

(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
2010 年 4 月 29 日(29.04.2010)

PCT

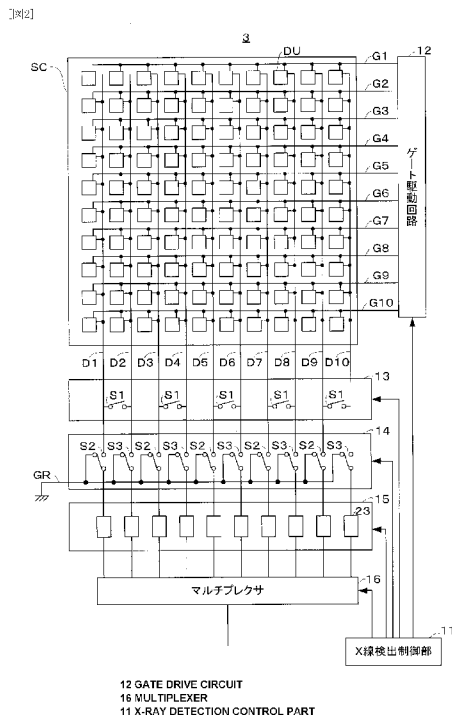
(10) 国際公開番号
WO 2010/046982 A1

- (51) 国際特許分類:
H04N 5/335 (2006.01) H04N 5/32 (2006.01)
A61B 6/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2008/069225
- (22) 国際出願日: 2008 年 10 月 23 日(23.10.2008)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社島津製作所(SHIMADZU CORPORATION) [JP/JP]; 〒6048511 京都府京都市中京区西ノ京桑原町 1 番地 Kyoto (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 田邊 晃一 (TANABE, Koichi) [JP/JP]; 〒6048511 京都府京都市中京区西ノ京桑原町 1 番地 株式会社島津製作所内 Kyoto (JP).
- (74) 代理人: 杉谷 勉(SUGITANI, Tsutomu); 〒5300047 大阪府大阪市北区西天満 1 丁目 1 0 番 8 号 西天満第 1 1 松屋ビル 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, 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, JP, 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, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, 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, LS, MW, MZ, NA, SD, 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, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO,

[続葉有]

(54) Title: OPTICAL OR RADIATION IMAGING APPARATUS

(54) 発明の名称: 光または放射線撮像装置



(57) Abstract: An X-ray plane detector (3) provided to a radiation imaging apparatus has a first switching part (13) which mutually connects or disconnects data lines for reading charge signals, so that X-ray imaging can be carried out by selecting pixel addition mode or normal imaging mode. Moreover, a second switch part (14) is provided between the data lines and voltage signal detection parts (23), so that whenever a gate line is selected, charge detection amplifier circuits (24) and signal amplifier circuits (26) in the voltage signal detection parts (23) can be initialized alternately. As a result, while the charge amplifier circuits (24) and the signal amplifier circuits (26) can be initialized sufficiently, an X-ray detection signal can be read speedily.

(57) 要約: 本発明の放射線撮像装置に備わる X 線平面検出器 3 には、電荷信号を読み出すデータ線同士を接続または遮断する第 1 切り替え部 13 を備えることで、画素加算モードと通常の撮像モードとを選択して X 線撮像を行うことができる。また、さらにデータ線と電圧信号検出部 23 との間に第 2 切り替え部 14 を備えることで、ゲート線を選択する度に、電圧信号検出部 23 内の電荷検出増幅回路 24 および信号増幅回路 26 の初期化を交互に行うことができる。この結果、電荷検出増幅回路 24 および信号増幅回路 26 を十分に初期化することができつつ、X 線検出信号を高速に読み出すことができる。

WO 2010/046982 A1

WO 2010/046982 A1



PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, 添付公開書類:

CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

光または放射線撮像装置

技術分野

[0001] 本発明は、医療分野や非破壊検査、RI(Radio Isotope)検査、および光学検査などの産業分野などに用いられる光または放射線撮像装置に係り、特に、光または放射線を検出する検出素子からの電荷信号を読み出す回路を備えた光または放射線撮像装置に関する。

背景技術

[0002] 従来、光または放射線撮像装置には、光または放射線を検出する光または放射線検出器を備えている。ここで光とは、赤外線、可視光線、紫外線、放射線、 γ 線等をいうが、特にX線検出器を例に採って説明する。X線検出器にはX線感応型のX線変換層を備えており、X線の入射によりX線変換層はキャリア(電荷信号)を生成し、その生成された電荷信号を読み出すことでX線を検出する。

[0003] 被検体にX線を照射してX線撮像を行う場合には、被検体を透過したX線強度の強弱に比例したキャリア(電荷信号)がX線変換層内に発生する。その後、X線変換層内で生成されたキャリア(電荷信号)が、2次元状に配列されたキャリア収集電極に収集されて、所定時間分だけ蓄積された後、薄膜トランジスタ(TFT)を介してデータ線を通じて外部に読み出される。また、このようなX線検出器を製造するには、2次元状に配列された薄膜トランジスタ(TFT)からなるスイッチング素子や上述したキャリア収集電極などをパターン形成した絶縁基板上に、X線変換型の半導体膜を蒸着することで得られる。

[0004] さらに、X線検出器は、例えば、X線変換層で生成された電荷信号を電圧信号に変換する電荷検出増幅回路(CSA)と、電荷検出増幅回路からの電圧信号を増幅する信号増幅回路と、信号増幅回路から出力される電圧信号をサンプリングし、このサンプリングされた電圧信号を保持(ホールド)し、出力するサンプルホールド回路とを備えたものがある(例えば、特許文献1参照)。また、サンプルホールド回路から出力された電圧信号をマルチプレクサにより時分割し、さらに、この時分割された電圧信号

をA/D変換器でデジタル信号に変換している。

特許文献1:特開2007-306481号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、特許文献1に開示されている方法では、各データ線の読み出し動作は、電荷検出増幅回路および信号増幅回路のクリア、電荷蓄積、電圧ホールドという手順になるが、ゲート線1ラインの読み出し時間に対して、この電荷検出増幅回路および信号増幅回路のクリア時間の占める割合が大きくなる問題が発生した。さらには、放射線検出器の画素数が多くなればなるほど、ゲート線のライン数が増加するので、1ラインの読み出し時間が短くなることも原因である。このような理由により、高速な電圧信号の読み出しに限界が生じ、特に大画面になる程、動画での放射線透過画像の作成は困難であった。

[0006] 本発明は、このような事情に鑑みてなされたものであって、光または放射線変換層で生成された電荷信号を電圧信号へ変換する一連の読み込みを高速ですることができ、光または放射線撮像装置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

[0007] 本発明は、このような目的を達成するために、次のような構成をとる。

すなわち、本発明の第1の発明は、光または放射線撮像装置であって、光または放射線に感応して電荷信号を生成する検出素子が2次元マトリックス状に複数個配設された光または放射線検出手段と、前記光または放射線検出手段の2次元マトリックスの行ごとに前記電荷信号を読み出すスイッチング信号を送るスイッチング信号稼働手段と、前記光または放射線検出手段からデータ線を介して読み出される電荷信号を電圧信号に変換する電荷電圧変換手段と、前記電荷電圧変換手段にて変換された電圧信号を増幅する電圧信号増幅手段と、前記電圧信号増幅手段にて増幅された電圧信号を一定時間サンプリングして所定の時間保持する電圧信号保持手段と、前記データ線間を接続または遮断する第1切り替え手段と、前記データ線と前記電荷電圧変換手段との接続、または、接地ラインと前記電荷電圧変換手段との接続のいずれかに切り替え接続をする第2切り替え手段とを備え、前記第1切り替え手段に

より前記データ線間が接続されることで、複数のデータ線上に接続された検出素子からの電荷信号を同時に読み出すことができることを特徴とする。

[0008] 本発明の第1の発明によれば、データ線間を接続または遮断する第1切り替え手段と、データ線と電荷電圧変換手段との接続、および接地ラインと電荷電圧変換手段との接続のいずれかに切り替え接続をする第2切り替え手段とを備えるので、検出素子からの電荷信号を複数のデータ線を介して加算して読み込むことができる。また、データ線と接続されている電荷電圧変換手段と電圧信号増幅手段が動作すればよいので、データ線と接続されていない電荷電圧変換手段と電圧信号増幅手段とを初期化することができる。このように、第2切り替え手段の切り替え接続により、動作している電荷電圧変換手段および電圧信号増幅手段と、初期化する電荷電圧変換手段および電圧信号増幅手段とを同時に並行して処理することができる。これより、電荷信号を高速に読み出すことができる光または放射線撮像装置が得られる。

[0009] また、第2切り替え手段により、接地ラインと前記電荷電圧変換手段とが接続されているときに、前記電荷電圧変換手段の電荷信号を消去すればよい。これより、電荷電圧変換手段の電荷信号を確実に消去して初期化することができる。

[0010] また、第2切り替え手段により、接地ラインと前記電荷電圧変換手段とが接続されているときに、前記電圧信号増幅手段の初期化を開始するとともに、第2切り替え手段により、前記データ線と前記電荷電圧変換手段とが接続された後に、前記電圧信号増幅手段の初期化を終了すればよい。これより、電圧信号増幅手段の初期化を確実に行うことができ、また、電圧信号増幅手段の初期化をデータ線と電荷電圧変換手段とが接続された後に初期化を終了することで、電圧信号増幅手段のベース電位をデータ線の電位に合わせることができる。

[0011] また、第1切り替え手段は、前記データ線を2ラインずつ接続または遮断してもよい。これより、光または放射線検出器の2次元マトリックスの行方向の2画素の電荷信号を加算することができる。これより、電荷信号を高速に読み出すことができる。

[0012] 本発明の第2の発明は、光または放射線撮像装置であつて、光または放射線に感応して電荷信号を生成する検出素子が2次元マトリックス状に複数個配設された光または放射線検出手段と、前記光または放射線検出手段の2次元マトリックスの行ごと

に前記電荷信号を読み出すスイッチング信号を送るスイッチング信号稼働手段と、前記光または放射線検出手段からデータ線を介して読み出される電荷信号を電圧信号に変換する電荷電圧変換手段と、前記電荷電圧変換手段にて変換された電圧信号を増幅する電圧信号増幅手段と、前記電圧信号増幅手段にて増幅された電圧信号を一定時間サンプリングして所定の時間保持する電圧信号保持手段と、前記データ線をそれぞれ2本の接続ラインのいずれかと接続または遮断する第1切り替え手段と、前記接続ラインと前記電荷電圧変換手段との接続、または、接地ラインと前記電荷電圧変換手段との接続のいずれかに切り替え接続をする第2切り替え手段と、1本の前記データ線に対して、前記電荷電圧変換手段および前記電圧信号増幅手段並びに前記電圧信号保持手段とを並列に2組備えたことを特徴とする。

- [0013] 本発明の第2の発明によれば、1本のデータ線に対して2本の接続ラインのいずれかと接続または遮断する第1切り替え手段と、接続ラインと電荷電圧変換手段との接続、および接地ラインと電荷電圧変換手段との接続のいずれかに切り替え接続をする第2切り替え手段と、1本のデータ線に対して、電荷電圧変換手段および電圧信号増幅手段並びに電圧信号保持手段とを並列に2組備えるので、検出素子からの電荷信号を交互に読み込むことができる。また、データ線と接続されている電荷電圧変換手段と電圧信号増幅手段が動作すればよいので、データ線と接続されていない電荷電圧変換手段と電圧信号増幅手段を初期化することができる。このように、第1切り替え手段および第2切り替え手段の切り替え接続により、動作している電荷電圧変換手段および電圧信号増幅手段と、初期化する電荷電圧変換手段および電圧信号増幅手段とを同時に並行して処理することができる。これより、電荷信号を高速に読み出すことができる光または放射線撮像装置が得られる。

発明の効果

- [0014] 本発明に係る放射線または光撮像装置によれば、データ線と接続されている電荷電圧変換手段と電圧信号増幅手段が動作すればよいので、データ線と接続されていない電荷電圧変換手段と電圧信号増幅手段とを初期化することができる。このように、第2切り替え手段の切り替え接続により、動作している電荷電圧変換手段および電圧信号増幅手段と、初期化する電荷電圧変換手段および電圧信号増幅手段とを

同時に並行して処理することができる。これより、光または放射線検出手段で生成された電荷信号を電圧信号へ変換する一連の読み込みを高速ですることができる。

図面の簡単な説明

- [0015] [図1]実施例に係るX線撮像装置の全体構成を示すブロック図である。
[図2]実施例に係るX線検出器の構成を示す回路図である。
[図3]実施例に係るX線検出器のX線変換層周辺部の概略縦断面図である。
[図4]実施例に係るアンプアレイ部の構成を示すブロック図である。
[図5]実施例に係るX線検出制御部のタイミングチャート図である。
[図6]本発明の他の実施例に係るX線検出器の構成を示す回路図である。
[図7]本発明の他の実施例に係るX線検出器の構成を示す回路図である。

符号の説明

- [0016] 1 … X線管
3 … X線平面検出器
4 … A/D変換器
5 … 画像処理部
11 … X線検出制御部
12 … ゲート駆動回路
13 … 第1切り替え部
14 … 第2切り替え部
15 … アンプアレイ部
16 … マルチプレクサ
23 … 電圧信号検出部
24 … 電荷検出増幅回路
25 … ローパスフィルタ
26 … 信号増幅回路
27 … サンプルホールド回路
DU … 検出素子
SC … 検出面

G1～G10 … ゲート線

D1～D10 … データ線

実施例

[0017] 以下、図面を参照して本発明の実施例を説明する。

図1は実施例に係るX線撮像装置の構成を示すブロック図であり、図2はX線検出器の構成を示す回路図であり、図3はX線検出器のX線変換層周辺部の概略断面図であり、図4はアンプアレイ部の構成を示すブロック図である。本実施例では、入射する光または放射線としてX線を例に採って説明するとともに、光りまたは放射線撮像装置としてX線撮像装置を例に採って説明する。

[0018] <X線撮像装置>

本実施例に係るX線撮像装置は、被検体にX線を照射して撮像を行う。具体的には、被検体を透過したX線像がX線変換層(本実施例ではアモルファスセレン膜)上に投影されて、像の濃淡に比例したキャリア(電荷信号)が層内に発生することで電荷信号に変換される。

[0019] 図1に示すように、X線撮像装置は、撮像対象である被検体MにX線を照射するX線管1と、被検体Mを載置させる天板2と、被検体Mを透過したX線量に応じた電荷信号を生成(X線を電荷信号として検出)し、さらに、この電荷信号を電圧信号に変換して出力するX線平面検出器3と、X線平面検出器3から出力された電圧信号をアナログからデジタルへ変換するA/D変換器4と、A/D変換器4で変換されたデジタルの電圧信号を処理して画像を構成する画像処理部5と、X線撮像に関する種々の制御を行う主制御部6と、主制御部6での制御に基づいて管電圧や管電流を発生させX線管1を制御するX線管制御部7と、X線撮像に関する入力設定を行うことが可能な入力部8、画像処理部5で処理されて得られたX線画像などを表示する表示部9、画像処理部5で処理されて得られたX線画像などを記憶する記憶部10などを備えている。さらに、X線撮像装置の各部構成を詳細に説明する。

[0020] 図2に示すように、X線平面検出器3は、複数のX線検出素子DU、X線検出制御部11、ゲート駆動回路12、第1切り替え部13、第2切り替え部14、アンプアレイ部15、マルチプレクサ16とが備えられている。これら複数のX線検出素子DUは、ゲート線

G1～G10によりゲート駆動回路12と接続し、データ線D1～D10により第1切り替え部13および第2切り替え部14を介してアンプアレイ部15と接続されている。X線検出制御部11は、ゲート駆動回路12、第1切り替え部13、第2切り替え部14、アンプアレイ部15、およびマルチプレクサ16とに接続されている。

[0021] X線検出素子DUは、入射されたX線に感応して電荷信号を出力するものであり、X線が入射されるX線検出面SCに縦横の2次元マトリックス状に配列されている。実際のX線検出面SCにはX線検出素子DUが、例えば、縦4096×横4096程度に2次元マトリックス状に配列されて用いられる。なお、図2においては、X線検出素子DUが縦10×横10の2次元マトリックス状に配列したものを一例として図示している。X線検出面SCは本発明における光または放射線検出手段に相当する。

[0022] また、X線検出素子DUは図3に示されるように、高電圧のバイアス電圧Vaを印加する電圧印加電極17と、入射したX線から電荷信号へ変換するX線変換層18とX線変換層18で変換された電荷信号を収集、蓄積、読み出し(出力)を行うアクティブマトリックス基板19とを備えている。

[0023] X線変換層18は、X線感応型半導体からなり、例えば、非晶質のアモルファスセレン(a-Se)膜で形成されている。また、X線変換層18にX線が入射すると、このX線のエネルギーに比例した所定個数のキャリア(電荷信号)が直接生成される構成(直接変換型)となっている。

[0024] アクティブマトリックス基板19は図3に示すように、絶縁性のガラス基板20が設けられ、このガラス基板20上には、電圧印加電極17にバイアス電圧Vaが印加されたことに基づいて、X線変換層18で変換された電荷信号を収集する収集電極21、収集電極21で収集された電荷信号を蓄積するコンデンサCa、スイッチング素子としてのTFT22、ゲート駆動回路12からTFT22を制御するためのゲート線G1～G10、TFT22から電荷信号が読み出されるデータ線D1～D10とを設けている。

[0025] 次に、X線検出制御部11は主制御部6(図1参照)から制御され、図2に示すようにゲート駆動回路12と第1切り替え部13と第2切り替え部14とアンプアレイ部15とマルチプレクサ16とを統括制御するものであり、X線検出素子DUで検出された電荷信号を順次選択的にアンプアレイ部15へ取り出し、さらに、マルチプレクサ16から順次出

力させる制御を行うものである。具体的にはX線検出制御部11は、ゲート駆動回路12の動作を開始させるゲート動作信号と、第1切り替え部13のスイッチS1をON・OFFさせる第1切り替え信号と、第2切り替え部14のスイッチS2およびスイッチS3をON・OFFさせる第2切り替え信号と、アンプアレイ部15のアンプリセットを開始させるアンプリセット信号と、マルチプレクサ16の動作を制御するマルチプレクサ制御信号を出力する構成となっている。

[0026] 次に、ゲート駆動回路12は、X線検出素子DUで検出された電荷信号を順次選択的に取り出すために、各X線検出素子DUのTFT22を動作させるものである。ゲート駆動回路12は、X線検出制御部11からのゲート動作信号に基づいて、X線検出素子DUの横行ごとに共通して接続されるゲート線G1～G10を順次選択してゲート信号を送る。このとき、ゲート線G1～G10の選択の方法として、1ラインずつ選択するノーマルモードと2ラインまとめて選択するダブルモードとがある。この選択した行内のX線検出素子DUのTFT22は、ゲート信号により一斉にスイッチオン状態になり、コンデンサCaに蓄積されたキャリア(電荷信号)がデータ線D1～D10を通り第1切り替え部13に出力される。ゲート駆動回路12は、本発明におけるスイッチング信号稼働手段に相当し、ゲート信号は、本発明におけるスイッチング信号に相当する。

[0027] 次に、第1切り替え部13は、データ線D1～D10を1ラインごとにスイッチS1を介して接続する。すなわち、図2に示すように、データ線D1とD2、D3とD4、D5とD6、D7とD8、D9とD10がそれぞれスイッチS1を介して接続されている。X線検出制御部11からの第1切り替え信号により、スイッチS1はON・OFFの制御がされる。ノーマルモードでは、スイッチS1は常にOFF状態であり、ダブルモードではスイッチS1は常にON状態である。第1切り替え部13は本発明における第1切り替え手段に相当する。

[0028] 次に、第2切り替え部14は、データ線D1～D10とアンプアレイ部15内の電圧信号検出部23との間にスイッチS2およびS3を介して接続する。スイッチS2はデータ線D1～D10が奇数番目のラインであるデータ線D1、D3、D5、D7、D9と接続され、スイッチS3はデータ線D1～D10が偶数番目のラインであるデータ線D2、D4、D6、D8、D10と接続されている。スイッチS2およびスイッチS3がON状態のときに、データ線

D1～D10と電圧信号検出部23とが接続され導通状態にある。スイッチS2およびスイッチS3がOFF状態の時には、接地ラインGRと電圧信号検出部23とが接続される。スイッチS2およびスイッチS3は、X線検出制御部11からの第2切り替え信号により、ON・OFFの制御がされる。第2切り替え部14は本発明における第2切り替え手段に相当する。

[0029] 次に、アンプアレイ部15は、X線検出素子DUの縦列ごとのデータ線D1～D10に対応した数(図2では10個)の電圧信号検出部23が備えられている。電圧信号検出部23は、電荷検出増幅回路(CSA: Charge Sensitive Amplifier) 24とローパスフィルタ25と信号増幅回路26とサンプルホールド回路27とが備えられている。電圧信号検出部23では、データ線D1～D10を介して読み出された電荷信号を電圧信号に変換し、安定した状態の電圧信号をマルチプレクサ16に出力する。詳細な説明は後で行う。

[0030] 次に、マルチプレクサ16の内部には、サンプルホールド回路27の数に対応した数のスイッチが設けられている。また、マルチプレクサ16は、X線検出制御部11からのマルチプレクサ制御信号に基づいてスイッチのいずれかひとつを順次ON状態に切り替えて、各サンプルホールド回路27から出力される電圧信号の一つずつを束ねた時分割信号としてA/D変換器4へ出力する。

[0031] 次に、A/D変換器4は、マルチプレクサ16からの時分割信号の各電圧信号について、所定のタイミングでサンプリングしてデジタルの時分割信号の各電圧信号に変換し、画像処理部5へ出力する。

[0032] <電圧信号検出部>

以下に、電圧信号検出部23の電氣的構成を図4を用いて詳細に説明する。

電圧信号検出部23は、各X線検出素子DUから出力された電荷信号を入力し、電圧信号に変換する電荷検出増幅回路(CSA) 24と、この電荷検出増幅回路24で変換された電圧信号において、高周波帯域成分の信号の通過を制限するローパスフィルタ25と、ローパスフィルタ25の一部であるコンデンサCs1と結合し、ローパスフィルタ25を通過した電圧信号を、増幅素子A2を用いて増幅する信号増幅回路26と、信号増幅回路26で増幅された電圧信号をサンプリングし所定の時間において保持し、

出力するサンプルホールド回路27とを備えている。

[0033] 電荷検出増幅回路24は、増幅素子であり、反転入力端子がデータ線D1～D10に接続された演算増幅器A1と、この演算増幅器A1の反転入力端子および出力端子の間に設けられた帰還コンデンサCf1と、この帰還コンデンサCf1に並列に設けられたスイッチSW1とを備えている。また、演算増幅器A1の非反転入力端子には、基準電圧Vrefが印加されている。なお、基準電圧Vrefは、接地レベル(0[V])である。電荷検出増幅回路24は本発明における電荷電圧変換手段に相当する。

[0034] また、スイッチSW1は、X線検出制御部11からの制御に基づいて、導通状態(ON状態)および遮断状態(OFF状態)に変化するものである。具体的には、スイッチSW1はX線検出制御部11からの第1アンプリセット信号に基づいて、所定の時間において導通状態となる。ここで、スイッチSW1が導通状態の場合には、帰還コンデンサCf1に蓄積された電荷が放電され、帰還コンデンサCf1がリセットされた状態となり、電荷検出増幅回路24が初期化された状態となる。さらに、所定の時間経過後にスイッチSW1が遮断状態になると初期化状態が解除され、この時点以降にデータ線D1～D10から入力された電荷信号が帰還コンデンサCf1に蓄積される。これより、電荷検出増幅回路24は、初期化状態が解除された時点以降に入力された電荷信号に応じた電圧信号を出力する構成である。

[0035] ローパスフィルタ25は、電荷検出増幅回路24の演算増幅器A1の出力端と直列に接続された抵抗R1と、この抵抗R1に直列に接続された入力コンデンサCs1により構成される。このローパスフィルタ25により、高周波帯域成分の信号の通過を制限した状態で電圧信号を信号増幅回路26に出力する構成である。なお、入力コンデンサCs1は、ローパスフィルタ25および信号増幅回路26の構成の一部である。

[0036] 信号増幅回路26は、増幅回路の一つであり、コンデンサ帰還の反転増幅器である演算増幅器A2と、この演算増幅器A2の反転入力端子および出力端子の間に設けられた帰還コンデンサCf2と、この帰還コンデンサCf2に並列に設けられたスイッチSW2と、演算増幅器A2の反転入力端子に一端が接続された入力コンデンサCs1とを備えている。また、演算増幅器A2の非反転入力端子には、基準電圧Vrefが印加されている。信号増幅回路26は、本発明における電圧信号増幅手段に相当する。

- [0037] また、スイッチSW2は、X線検出制御部11からの制御に基づいて、導通状態(ON状態)および遮断状態(OFF状態)に変化するものである。具体的には、スイッチSW2はX線検出制御部11からの第2アンプリセット信号に基づいて、所定の時間において導通状態となる。ここで、スイッチSW2が導通状態の場合には、帰還コンデンサCf2に蓄積された電荷が放電され、帰還コンデンサCf2がリセットされた状態となり、信号増幅回路26が初期化された初期化状態となる。さらに、所定の時間経過後にスイッチSW2が遮断状態になると、信号増幅回路26は、倍率 $MA = |Cs1/Cf2|$ で、入力された電圧信号を反転増幅して出力する増幅状態となる。また、入力コンデンサCs1と帰還コンデンサCf2を備える信号増幅回路26はCDS (Correlated Double Sampling) 回路でもある。
- [0038] サンプルホールド回路27は、信号増幅回路26で増幅された電圧信号を入力し、X線検出制御部11からのサンプルホールド制御信号に基づいて、この電圧信号を所定の時間においてサンプリングし、所定の時間が経過した時点での電圧信号を保持(ホールド)し、安定した状態の電圧信号をマルチプレクサ16に出力する。サンプルホールド回路27は、本発明における電圧信号保持手段に相当する。
- [0039] また、スイッチS1のON・OFFに関係なく、スイッチS2を介して奇数番目のラインであるデータ線D1、D3、D5、D7、D9と接続される電荷検出増幅回路(CSA)24、信号増幅回路(CDS)26、サンプルホールド回路(S/H)27をそれぞれ、CSA奇数チャンネル、CDS奇数チャンネル、S/H奇数チャンネルとする。同様に、スイッチS3を介して偶数番目のラインであるデータ線D2、D4、D6、D8、D10と接続される電荷検出増幅回路24、信号増幅回路26、サンプルホールド回路27をそれぞれ、CSA偶数チャンネル、CDS偶数チャンネル、S/H偶数チャンネルとする。
- [0040] <X線撮像>
- 次に、本実施例におけるX線撮像装置でX線撮像が実行される場合の動作を、図1～図5を用いて説明する。図5は、実施例に係るX線検出制御部のタイミングチャート図である。
- [0041] まず、入力部8においてノーマルモードかダブルモードかでのX線撮像開始の指示をする。ノーマルモードにおいては、ゲート駆動回路12よりゲート線が1ラインごとに

選択されて、各行ごとの電荷信号を読み出す。画像処理時間に余裕のある静止画撮影時に最適である。

[0042] これに対して、ダブルモードとは、 2×2 画素加算の画素加算モードである。行方向に2個と列方向に2個の合計4個の画素領域の電荷信号を加算して放射線検出信号を得る。2行ごとに電荷信号を読み取り、画像処理時間の短縮化になるので、動画撮影時に最適である。以下、ダブルモードでのX線撮像の説明をする。

[0043] 入力部8からのX線撮像開始の指示により、主制御部6は、X線管制御部7とX線平面検出器3のX線検出制御部11とを制御する。X線管制御部7は、主制御部6からの制御に基づいて管電圧や管電流を発生させX線管1を制御し、X線管1からX線が被検体Mに照射される。さらに、被検体Mを透過したX線は、X線平面検出器3のX線検出素子DUにより被検体Mを透過したX線量に応じた電荷信号に変換され、コンデンサCaにより蓄積される。

[0044] 次に、図5を用いて、各検出素子DUにゲート線G1～G10を介して接続されたゲート駆動回路12の動作、およびデータ線D1～D10を介して接続された第1切り替え部13、第2切り替え部14、アンプアレイ部15の動作、並びにこれらを制御するX線検出制御部11の動作を説明する。

[0045] X線検出制御部11は、主制御部6からの制御に基づいて、ダブルモード時には第1切り替え部のスイッチS1をONにする制御信号を送る。これにより、第1切り替え部13のスイッチS1が導通するので、データ線D1とD2、D3とD4、D5とD6、D7とD8、D9とD10とがそれぞれ接続される。このようにして、各データ線に接続された画素から2列同時に電荷信号を読み込む。

[0046] また、X線検出制御部11は、第2切り替え部14のスイッチS2およびS3とアンプアレイ部15内の電圧信号検出部23内の電荷検出増幅回路24のスイッチSW1および信号増幅回路26のスイッチSW2のON・OFF制御およびサンプルホールド回路27のサンプルホールド制御を指令する。

[0047] まず、X線検出制御部11は、第2切り替え部14のスイッチS2と接続されるCSA奇数チャンネルと、CDS奇数チャンネルに対して、第1アンプリセット信号および第2アンプリセット信号を出力する。この第1アンプリセット信号により、CSA奇数チャンネル

のスイッチSW1がON状態で導通し、帰還コンデンサCf1がリセットされ、図5(c)に示すように、CSA奇数チャンネルが初期化する($t_1 \sim t_2$)。この時、図5(b)に示すように、スイッチS2はOFF状態である。このように、CSA奇数チャンネルがスイッチS2を介して接地ラインGRと接続しているときに、CSA奇数チャンネルが初期化する。また、第2アンプリセット信号により、CDS奇数チャンネルのスイッチSW2がON状態で導通し、帰還コンデンサCf2がリセットされ、CDS奇数チャンネルが初期化する($t_1 \sim t_4$)。この際、電荷検出増幅回路(CSA)24よりも信号増幅回路(CDS)26を初期化の方が時間を要するので、CSA奇数チャンネルの初期化が終わった後でも、CDS奇数チャンネルの初期化を継続している。

[0048] 次に、第2切り替え部14のスイッチS2がON状態(t_3)になる。この際、CSA奇数チャンネルは、接続された2本のデータ線から読み出される電荷信号を電圧信号へと変換する。しかしながら、この時点では、CDS奇数チャンネルの初期化を継続している。これより、CDS奇数チャンネルの入力コンデンサCs1は、2本のデータ線のそれぞれの電位を加算した電位となる。つまり、入力コンデンサCs1は、接地準位から、接続された2本のデータ線のそれぞれの電位を加算した電位へと変化し、これをベース電位とする。このように、CSA奇数チャンネルがスイッチS2を介して接地ラインGRと接続されているときにCDS奇数チャンネルも初期化を開始して、データ線とCSA奇数チャンネルとが接続された後に、CDS奇数チャンネルの初期化を終了する。

[0049] 次に、X線検出制御部11はゲート駆動回路12に対してゲート動作信号を出力する。このゲート動作信号により、図5(a)に示すように、ゲート駆動回路12がゲート線を2ライン毎に順次選択する。本実施例では、ゲート線G1およびG2, G3およびG4, …, G9およびG10の順に2ラインずつ選択するものとして説明する。

[0050] 先ず、ゲート駆動回路12がゲート線G1およびG2を選択して、ゲート線G1およびG2に接続された各検出素子DUが指定される。指定された各検出素子DUのTFT22のゲートは、ゲート駆動回路12からゲート信号が送られることで電圧が印加され、ON状態($t_4 \sim t_6$)となる。これより、指定された各TFT22に接続されるコンデンサCaに蓄積されたキャリア(電荷信号)が、TFT22を経由して、データ線D1～D10に読み出される。

- [0051] また、図5(b)と(f)に示すように、1ライン読み出し期間 T_s ごとに、第2切り替え部14のスイッチS2およびS3は交互にON・OFF状態になっている。S2がON状態である時($t_3 \sim t_8$, $t_{13} \sim t_{18}$)は、S3はOFF状態であり、S2がOFF状態である時($t_8 \sim t_{13}$, $t_{18} \sim t_{23}$)は、S3はON状態である。これより、1ライン読み出し期間 T_s ごとに、接続される電圧信号検出部23が交互に入れ替わる。
- [0052] さらに、第1切り替え部13のスイッチS1がON状態にあり、第2切り替え部14にて1ライン読み出し期間 T_s ごとに、接続される電圧信号検出部23が交互に入れ替わるので、各データ線ごとに読み出された電荷信号は、2列ごとに加算される。
- [0053] そして、CDS奇数チャンネルがベース電位へ移行した時点(t_4)で、CDS奇数チャンネルのスイッチSW2をOFFして、遮断する。これにより、CSA奇数チャンネルで変換された電圧信号がCDS奇数チャンネルにて増幅される。
- [0054] この時(t_4)、CSA偶数チャンネルおよび、CDS偶数チャンネルはスイッチがON状態であり、初期化を開始する。CSA偶数チャンネルについては $t_4 \sim t_5$ の間、CDS偶数チャンネルについては $t_4 \sim t_9$ の間初期化する。このように、CSA偶数チャンネルがスイッチS3を介して接地ラインGRと接続しているときに、CSA偶数チャンネルが初期化する。また、CSA偶数チャンネルがスイッチS3を介して接地ラインGRと接続されているときにCDS偶数チャンネルも初期化を開始して、データ線とCSA偶数チャンネルとが接続された後に、CDS偶数チャンネルの初期化を終了する。CSA偶数チャンネルは t_5 からOFF状態になり電荷信号を蓄積する状態になるが、スイッチS3が接地ラインと接続されておりCSA偶数チャンネルには電荷が流れ込まないので、電荷信号を蓄積することはない。
- [0055] そして、CDS奇数チャンネルが電圧信号を蓄積している間に、CDS偶数チャンネルは初期化している。このように、交互に信号増幅回路(CDS)26を初期化することで、初期化するのに十分な時間を確保している。
- [0056] そして、X線検出制御部11はゲート駆動回路12へゲート動作信号を停止した後(t_6)、S/H奇数チャンネルへサンプルホールド制御信号を送る。この信号により、S/H奇数チャンネルでは、図5(e)に示すように、CDS奇数チャンネルで増幅された電圧信号の電位とベース電位との差の電位をサンプリングする($t_7 \sim t_8$)とともに一旦ホ

ールドする。

- [0057] その後、X線検出制御部11はマルチプレクサ16へマルチプレクサ制御信号を送る(t8)。この信号により、図5(j)に示すように、マルチプレクサ16からS/H奇数チャンネルにホールドされた電圧信号を時分割信号として出力する(t8～t11)。出力された電圧信号はA/D変換器4にてアナログ値からデジタル値へ変換される。この変換されたデジタル信号に基づいて、画像処理部5は信号処理を行って、2次元状の撮像画像を構成する。
- [0058] 次に、第2切り替え部14のスイッチS2がOFF状態に、スイッチS3がON状態になった(t8)後に、ゲート駆動回路12がゲート線G3およびG4を選択する(t9)。その後、同様の手順で、ゲート線G3およびG4に接続された各検出素子DUが指定され、その指定された各検出素子DUのコンデンサCaに蓄積されたキャリア(電荷信号)が、データ線D1～D10に読み出される(t9～t11)。
- [0059] このように、次の1ライン読み出し期間Tsでは、CSA奇数チャンネルおよびCDS奇数チャンネルが初期化され、CSA偶数チャンネルおよびCDS偶数チャンネルがそれぞれ電圧変換と電圧信号増幅とを既に上述したのと同様に行う。
- [0060] ゲート線を2ラインずつ選択する度に、第2切り替え部14のスイッチS2とS3のON・OFFが入れ替わることで、電荷検出増幅回路24および信号増幅回路26の初期化が交互にできる。これより、ダブルモード時において、2本のデータ線を介して加算されて蓄積された電荷信号および電圧信号を初期化することができる。
- [0061] 残りのゲート線G5からG10についても同様に順に選択することで、2次元状に電荷信号を読み出す。このように、ゲート駆動回路12がゲート線G1～G10を2ラインずつ順次選択することで、各ゲート線に接続された検出素子DUが指定され、その指定された各検出素子DUのコンデンサCaに蓄積されたキャリア(電荷信号)が、データ線D1～D10に読み出される。
- [0062] 以上のように、本実施例によれば、X線検出素子DUで変換された電荷信号をデータ線を介して加算して読み込むことができる。また、データ線と接続されている電圧信号検出部23が動作すればよいので、データ線と接続されていない電圧信号検出部23内の電荷検出増幅回路24と信号増幅回路26とを初期化することができる。このよ

うに、第2切り替え部14の切り替え接続により、動作している電圧信号検出部23と、初期化する電圧信号検出部23内の電荷検出増幅回路24および信号増幅回路26とを同時に並行して処理することができる。これより、電荷信号を高速に読み出すことができる。

[0063] また、電荷信号の加算が電圧信号へ変換した後ではなく、電圧信号へ変換する前にされているので、電荷検出増幅回路24で発生するノイズが電圧信号に加わり、これを、信号増幅回路26で増幅することがない。このように、電荷信号を電圧信号検出部23へ入力される前に加算しているので、電圧信号検出部23から出力された電圧信号を加算するよりもノイズを低減することができる。

[0064] 本発明は、上記実施形態に限られることはなく、下記のように変形実施することができる。

[0065] (1) 上述した実施例では、 2×2 画素加算のダブルモードであったが、第1切り替え部31内において3本のデータ線の接続または遮断するために、3本のデータ線の間にスイッチS1を2つ接続して、 3×3 画素加算のトリプルモードを実施してもよい。図6に示すように、データ線D1～D3間、D4～D6間、D7～D9間がそれぞれ接続され、2次元マトリックスの行方向に3画素分の電荷信号を加算することができる。また、ゲート駆動回路12からゲート線G1～G3を同時にゲート信号を送れば、2次元マトリックスの列方向に3画素分の電荷信号を加算することができる。ゲート線G4～G9も順に、ゲート線を3本ずつまとめてゲート信号を送ればよい。このようにして、 3×3 画素加算をすることができる。これより、電荷信号の読み出しがより高速になるので、画像処理をより高速にすることができる。また、第1切り替え部31内の接続するスイッチS1の数を増やせば、 4×4 画素加算、さらに多くの画素加算も可能である。また、全てのデータ線の間にスイッチS1にて接続または遮断することで、ノーマルモードまたはダブルモードまたはトリプルモードのいずれかを選択して実施できるようにしてもよい。

[0066] (2) 上述した実施例では、第1切り替え部13によりデータ線を接続することで、ゲート線を選択する度に、電圧信号検出部23の初期化を交互にすることが可能であった。そこで、図7に示すように、データ線1ラインごとに電圧信号検出部23を2個備えてもよい。つまり、第1切り替え部41にて、スイッチS4により、1本のデータ線に対して2

本の接続ライン42のいずれかと接続する。また、第2切り替え部43にて、スイッチS5により、接続ライン42と電荷信号検出部23との接続、および接地ラインGRと電荷信号検出部23との接続のいずれかに切り替え接続をする。

[0067] この構成によれば、1本のデータ線に対して、電荷検出増幅回路24および信号増幅回路26並びにサンプルホールド回路27とを並列に2組備えるので、X線検出素子DUからの電荷信号を交互に読み込むことができる。また、データ線と接続されている電荷検出増幅回路24と信号増幅回路26とが動作すればよいので、データ線と接続されていない電荷検出増幅回路24と信号増幅回路26とを初期化することができる。このように、第1切り替え部41と第2切り替え部43の切り替え接続により、動作している電荷検出増幅回路24と信号増幅回路26と、初期化する電荷検出増幅回路24と信号増幅回路26とを同時に並行して処理することができる。これより、電荷信号を高速に読み出すことができる。また、ゲート線を1ラインずつ選択しても、電圧信号検出部23を交互に初期化することができるので、より高画質な画像処理をすることができる。

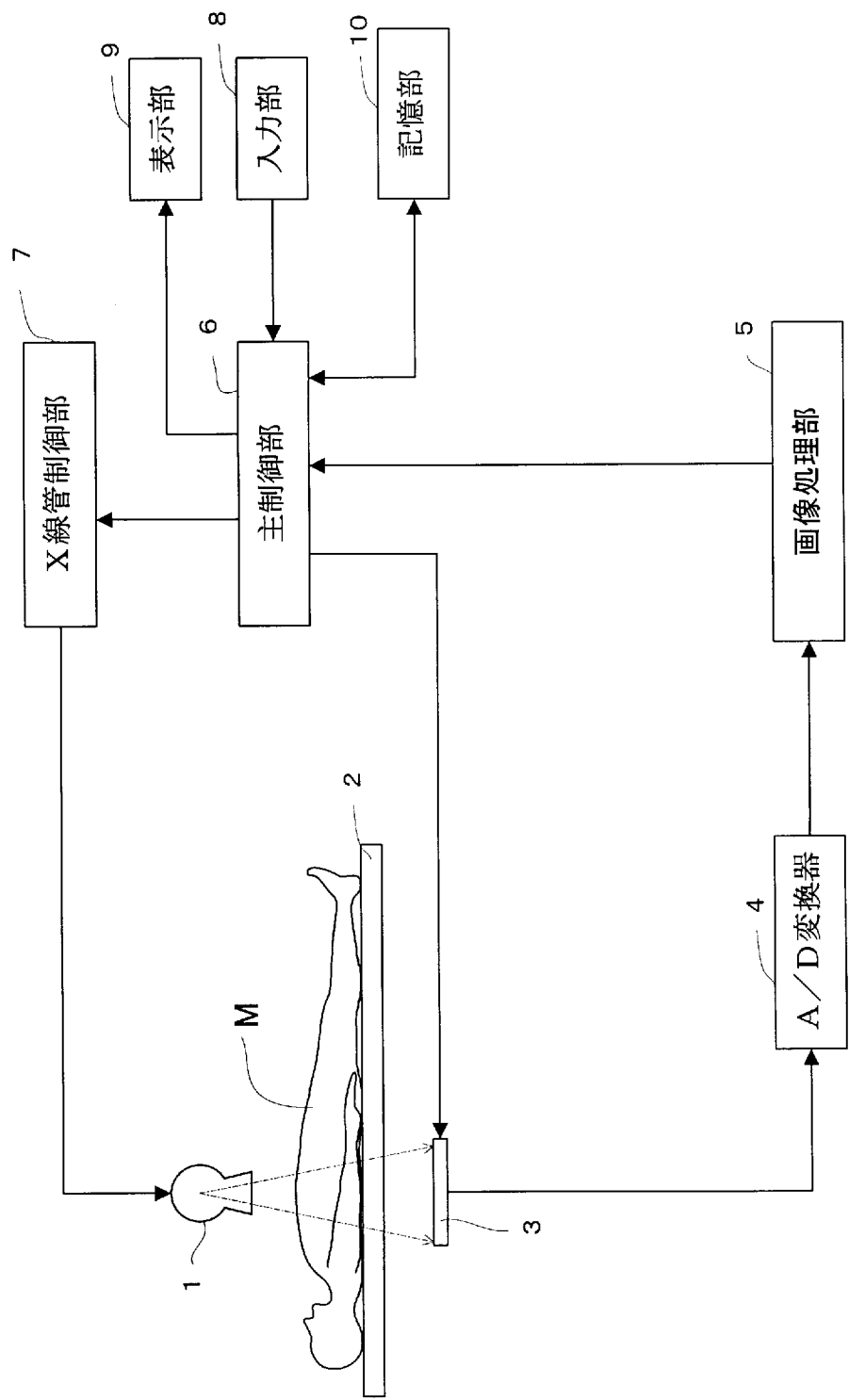
[0068] (3) 上述した実施例では、検出素子DUはX線に感応するX線感応型半導体であったが、光感応型半導体を採用すれば、同じ構成にて高速に読み出しができる光撮像装置を製作することができる。

請求の範囲

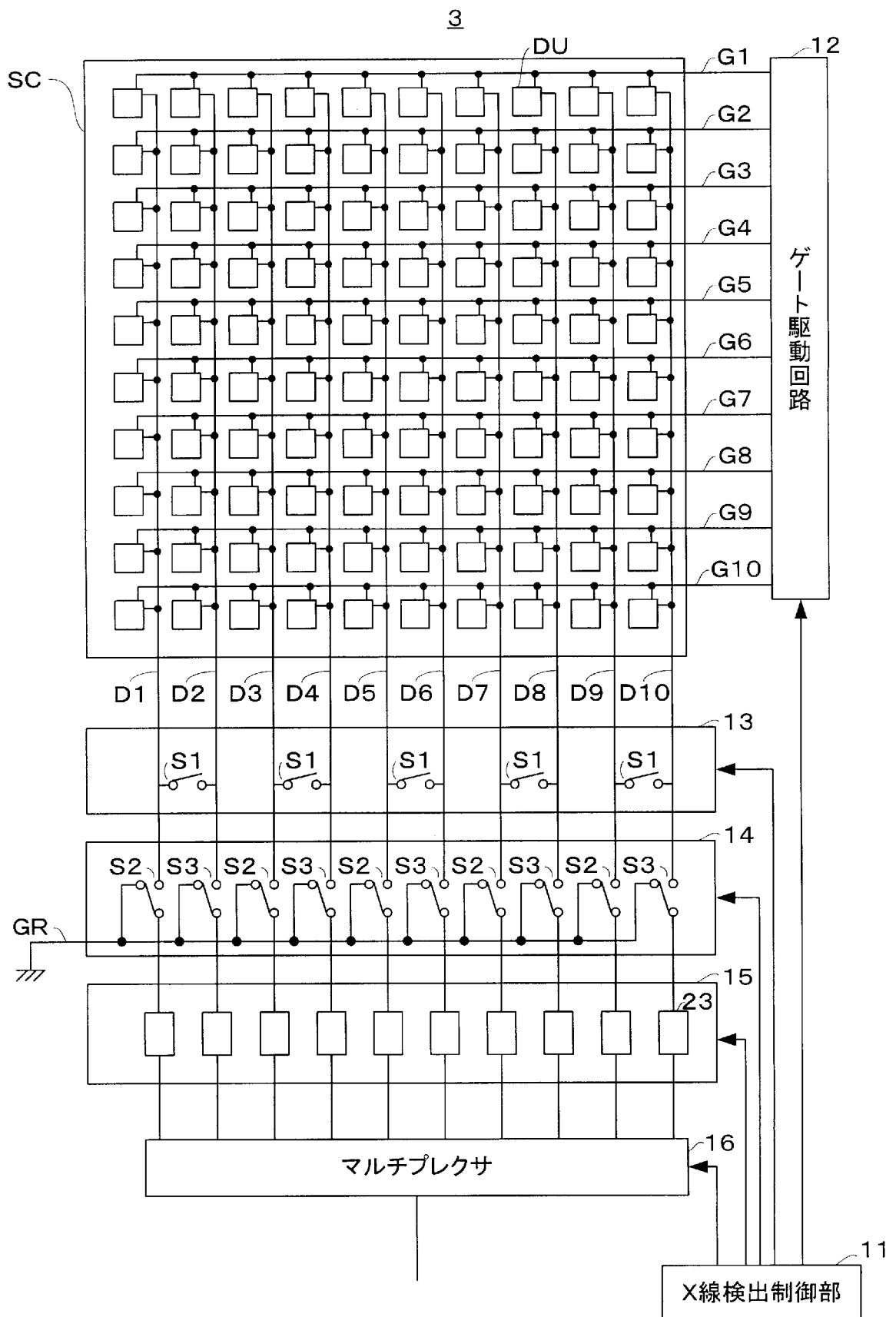
- [1] 光または放射線撮像装置であつて、
光または放射線に感応して電荷信号を生成する検出素子が2次元マトリックス状に複数個配設された光または放射線検出手段と、
前記光または放射線検出手段の2次元マトリックスの行ごとに前記電荷信号を読み出すスイッチング信号を送るスイッチング信号稼働手段と、
前記光または放射線検出手段からデータ線を介して読み出される電荷信号を電圧信号に変換する電荷電圧変換手段と、
前記電荷電圧変換手段にて変換された電圧信号を増幅する電圧信号増幅手段と、
、
前記電圧信号増幅手段にて増幅された電圧信号を一定時間サンプリングして所定の時間保持する電圧信号保持手段と、
前記データ線間を接続または遮断する第1切り替え手段と、
前記データ線と前記電荷電圧変換手段との接続、または、接地ラインと前記電荷電圧変換手段との接続のいずれかに切り替え接続をする第2切り替え手段とを備え、
前記第1切り替え手段により前記データ線間が接続されることで、複数のデータ線上に接続された前記検出素子からの電荷信号を同時に読み出すことができることを特徴とする光または放射線撮像装置。
- [2] 請求項1に記載の光または放射線撮像装置において、
前記第2切り替え手段により、接地ラインと前記電荷電圧変換手段とが接続されているときに、前記電荷電圧変換手段の電荷信号を消去することを特徴とする光または放射線撮像装置。
- [3] 請求項2に記載の光または放射線撮像装置において、
前記第2切り替え手段により、接地ラインと前記電荷電圧変換手段とが接続されているときに、前記電圧信号増幅手段の初期化を開始するとともに、
前記第2切り替え手段により、前記データ線と前記電荷電圧変換手段とが接続された後に、前記電圧信号増幅手段の初期化を終了することを特徴とする光または放射線撮像装置。

- [4] 請求項1から3いずれか1つに記載の光または放射線撮像装置において、
前記第1切り替え手段は、前記データ線を2ラインずつ接続または遮断する
ことを特徴とする光または放射線撮像装置。
- [5] 光または放射線撮像装置であって、
光または放射線に感応して電荷信号を生成する検出素子が2次元マトリックス状に
複数個配設された光または放射線検出手段と、
前記光または放射線検出手段の2次元マトリックスの行ごとに前記電荷信号を読み
出すスイッチング信号を送るスイッチング信号稼働手段と、
前記光または放射線検出手段からデータ線を介して読み出される電荷信号を電圧
信号に変換する電荷電圧変換手段と、
前記電荷電圧変換手段にて変換された電圧信号を増幅する電圧信号増幅手段と
、
前記電圧信号増幅手段にて増幅された電圧信号を一定時間サンプリングして所定
の時間保持する電圧信号保持手段と、
前記データ線をそれぞれ2本の接続ラインのいずれかと接続する第1切り替え手段
と、
前記接続ラインと前記電荷電圧変換手段との接続、または、接地ラインと前記電荷
電圧変換手段との接続のいずれかに切り替え接続をする第2切り替え手段と、
1本の前記データ線に対して、前記電荷電圧変換手段および前記電圧信号増幅
手段並びに前記電圧信号保持手段とを並列に2組備えた
ことを特徴とする光または放射線撮像装置。

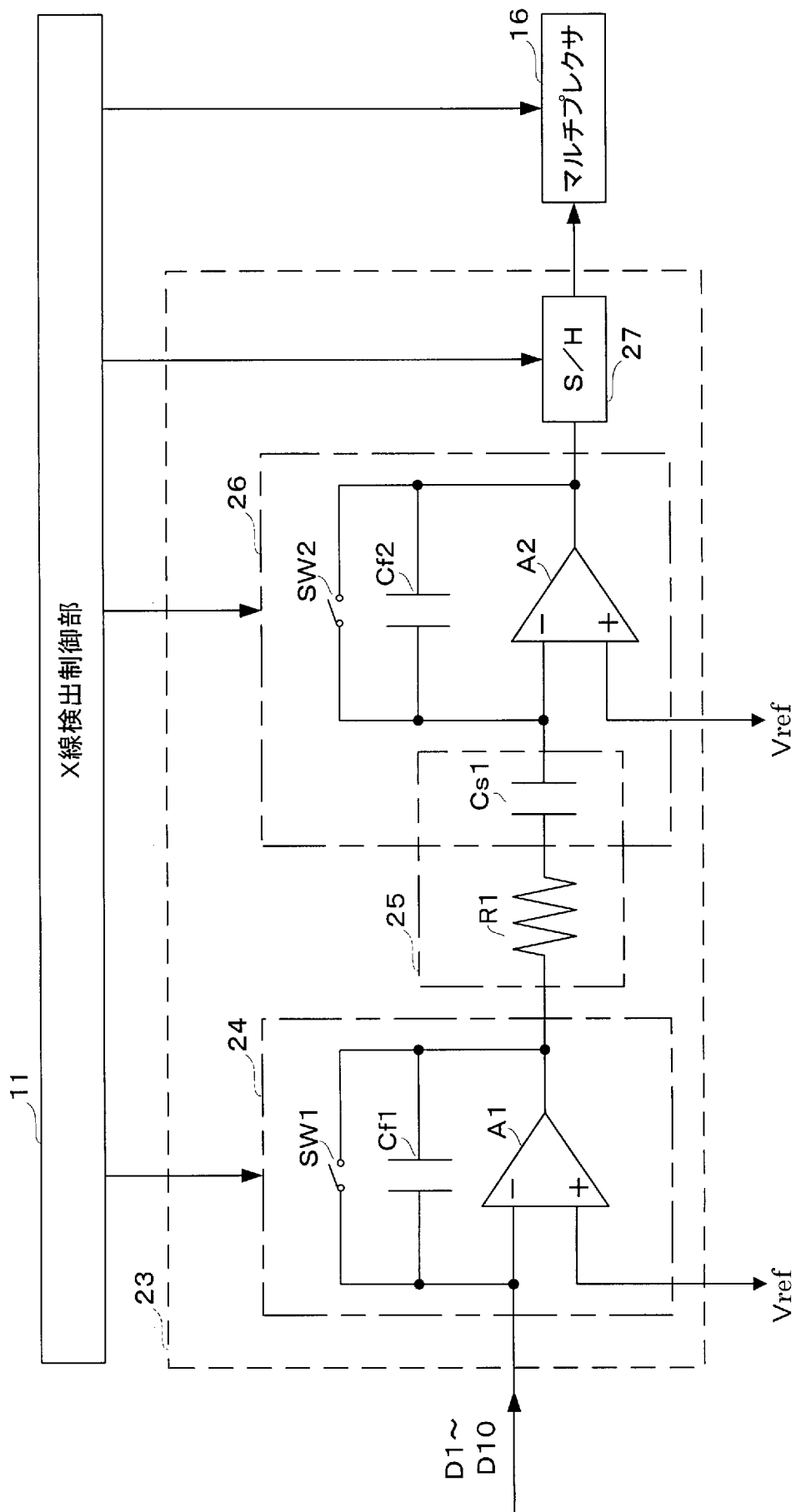
[図1]



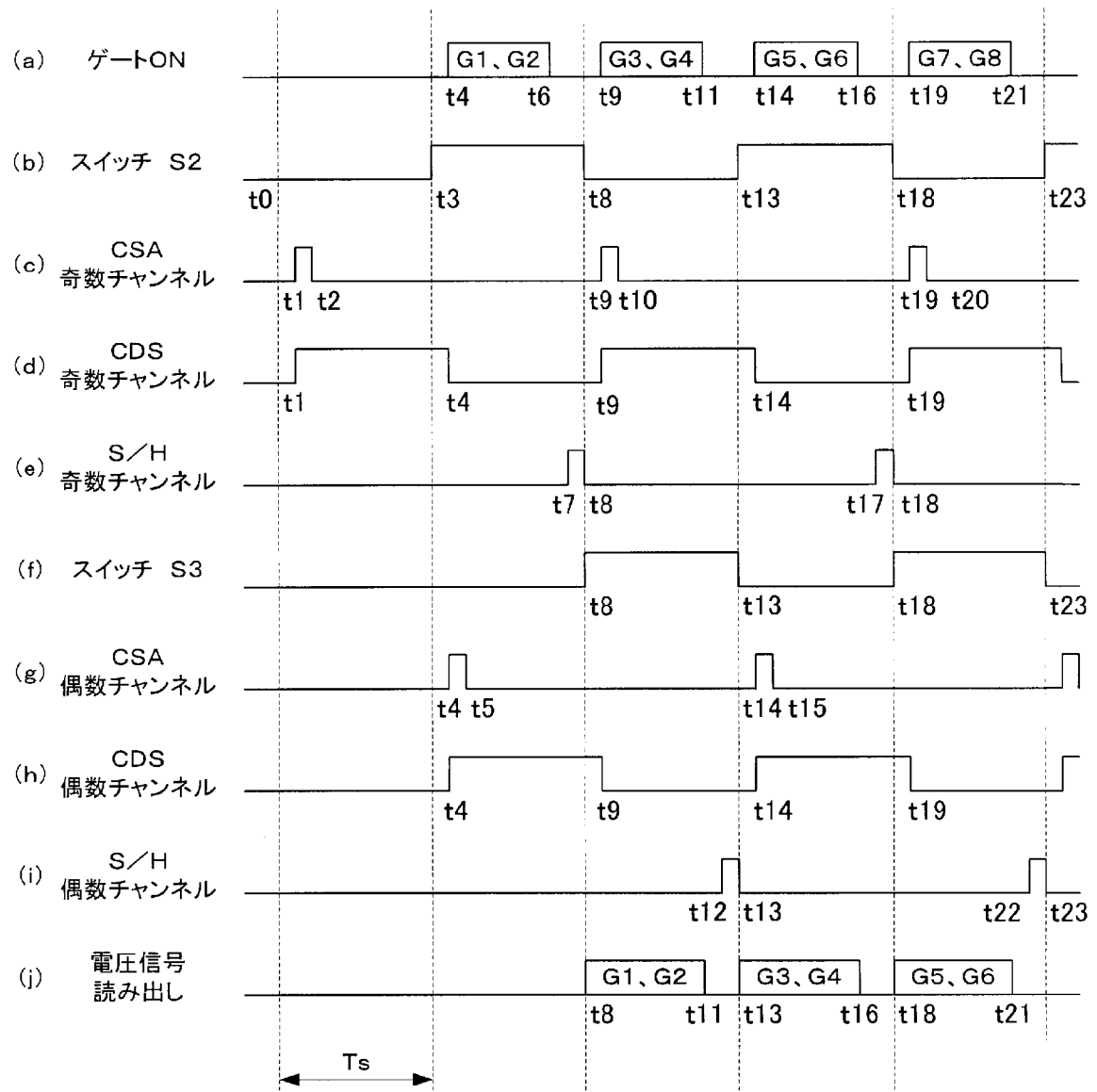
[図2]



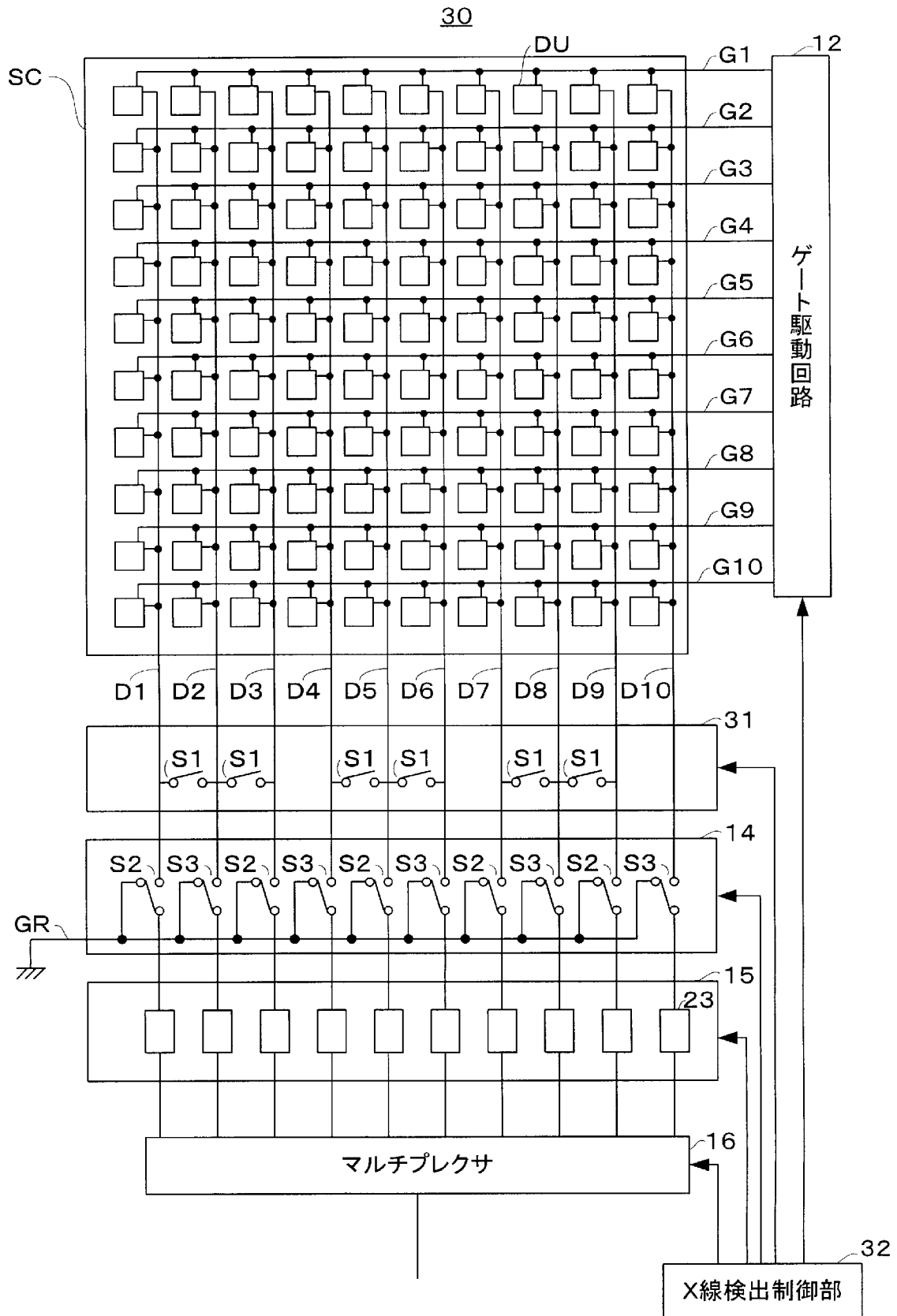
[図4]



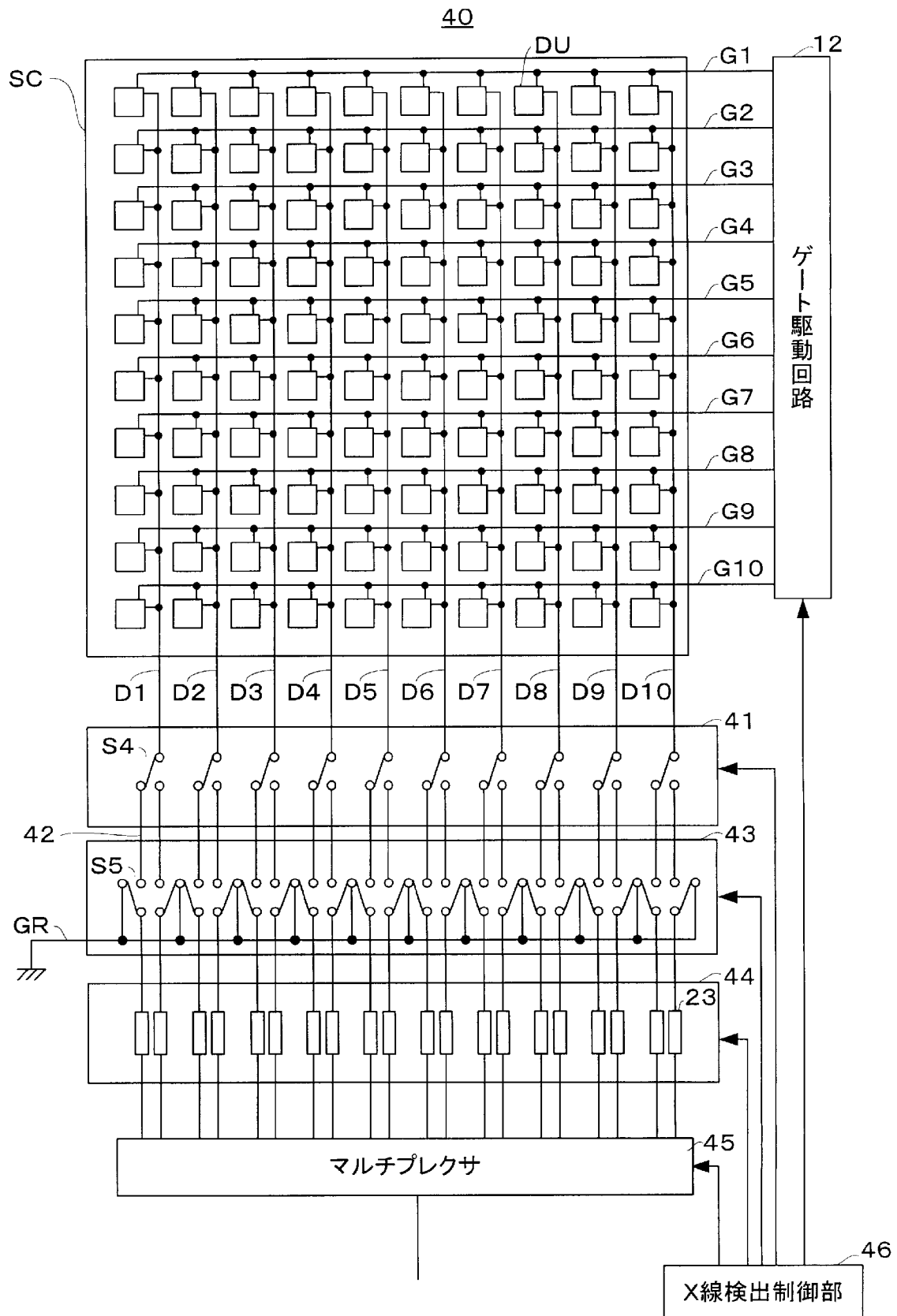
[図5]



[図6]



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2008/069225

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04N5/335(2006.01) i, A61B6/00(2006.01) i, H04N5/32(2006.01) 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)

H04N5/335, A61B6/00, H04N5/32

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	1996-2009
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2009	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2009

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 2006-310933 A (Sony Corp.), 09 November, 2006 (09.11.06), Full text; Figs. 1 to 9 & US 2006/0243883 A1 & KR 10-2006-0112223 A & CN 101064788 A	1-5
A	JP 2006-20037 A (Sony Corp.), 19 January, 2006 (19.01.06), Par. Nos. [0162] to [0202]; Figs. 19 to 25 (Family: none)	1-5
A	JP 2007-524234 A (Dxray, Inc.), 23 August, 2007 (23.08.07), Par. Nos. [0063] to [0077]; Figs. 6, 7 & US 2005/0139757 A1 & EP 1706884 A & WO 2005/065333 A2	1-5

☐ 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
19 January, 2009 (19.01.09)

Date of mailing of the international search report
27 January, 2009 (27.01.09)

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（I P C））

Int.Cl. H04N5/335(2006.01)i, A61B6/00(2006.01)i, H04N5/32(2006.01)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. H04N5/335, A61B6/00, H04N5/32

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 0 9 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 0 9 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 0 9 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 2006-310933 A（ソニー株式会社）2006.11.09, 全文、図1-9 & US 2006/0243883 A1 & KR 10-2006-0112223 A & CN 101064788 A	1-5
A	JP 2006-20037 A（ソニー株式会社）2006.01.19, 段落[0162]-[0202] 、図19-25（ファミリーなし）	1-5
A	JP 2007-524234 A（ディクスレイ, インコーポレイティド） 2007.08.23, 段落[0063]-[0077]、図6,7 & US 2005/0139757 A1 & EP 1706884 A & WO 2005/065333 A2	1-5

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

1 9 . 0 1 . 2 0 0 9

国際調査報告の発送日

2 7 . 0 1 . 2 0 0 9

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）

▲徳▼田 賢二

電話番号 03-3581-1101 内線 3581

5 P

9 6 5 4