(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
2008 年7 月31 日 (31.07.2008)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2008/090751 A1

(51) 国際特許分類:
H03K 17/00 (2006.01) *G01T 1/24* (2006.01)
G01T 1/17 (2006.01) *H04N 5/32* (2006.01)
G01T 1/20 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2008/050035

(22) 国際出願日: 2008 年1 月7 日 (07.01.2008)

(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2007-011642 2007 年1 月22 日 (22.01.2007) JP

(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). ステディデザイン株式会社 (STEADY DESIGN LTD.) [JP/JP]; 〒6500047 兵庫県神戸市中央区港島南町５－５－２ 神戸国際ビジネスセンター３５３ Hyogo (JP).

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 足立 晋 (ADACHI, Susumu) [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). 内海 俊一 (UTSUMI, Shunichi) [JP/JP]; 〒6500047 兵庫県神戸市中央区港島南町５－５－２ 神戸国際ビジネスセンター３５３ ステディデザイン株式会社内 Hyogo (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１０番８号 西天満第１１松屋ビル Osaka (JP).

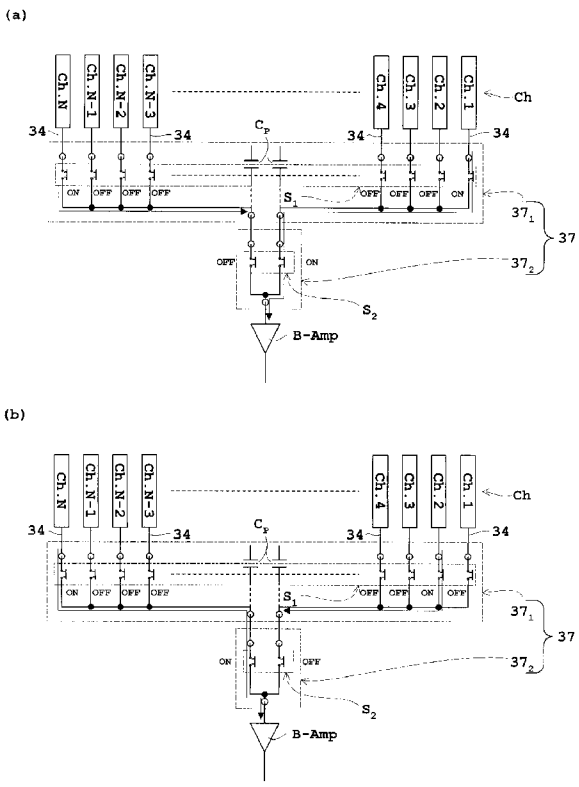
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH,

[続葉有]

(54) **Title:** DATA PROCESSING METHOD, RADIATION DATA PROCESSING METHOD USING THE METHOD, READING CIRCUIT, AND RADIATION IMAGING DEVICE USING THE CIRCUIT

(54) **発明の名称:** データ処理方法、それを用いた放射線データ処理方法、読み出し回路およびそれを用いた放射線撮像装置

[図6]



(57) **Abstract:** A radiation imaging device comprises first multiplexers (37_1) and a second multiplexer (37_2) and is so constructed that a plurality of data lines (34) are electrically connected to the input terminal (In_1) which either of the two first multiplexers (37_1) includes and the output terminals (Out_1) of the two first multiplexers (37_1) are electrically connected to the input terminals (In_2) of the second multiplexer (37_2). The radiation imaging device performs the processes of (a) outputting an X-ray detection signal generated from the data lines (34) belonging to one group from the output terminal (Out_2) of the second multiplexer via the first multiplexer (37_1) to which the relevant data lines (34) belong; and (b) pre-charging, during the process (a), an X-ray detection signal generated from the data lines (34) belonging to the other one group to the first multiplexer (37_1) to which the relevant data lines (34) belong.

(57) 要約: 第１マルチプレクサ３７$_1$と第２マルチプレクサ３７$_2$とを備え、複数のデータ線３４が２つの第１マルチプレクサ３７$_1$のいずれかが有する入力端子Ｉｎ$_1$に電気的に接続されるとともに、２つの第１マルチプレクサ３７$_1$の出力端子Ｏｕｔ$_1$が第２マルチプレクサ３７$_2$の入力端子Ｉｎ$_2$に電気的に接続されるように構成し、（ａ）一の群に属するデータ線３４からのＸ線検出信号を当該データ線３４が属する第１マルチプレクサ３７$_1$を介して第２マルチプレクサの出力端子Ｏｕｔ$_2$から出力する処理と、（ｂ）前記処理中に、一つの他の群に属するデータ線３４からのＸ線検出信号を、当該データ線３４が属する第１マルチプレクサ３７$_1$にプリチャージする処理を行う。

WO 2008/090751 A1

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, 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, 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

明 細 書

データ処理方法、それを用いた放射線データ処理方法、読み出し回路およびそれを用いた放射線撮像装置

技術分野

[0001] この発明は、データを読み出し回路で読み出して処理するデータ処理方法、それを用いた放射線データ処理方法、読み出し回路およびそれを用いた放射線撮像装置に係り、特に、複数のデータラインを介してデータを時分割してマルチプレクサの出力端子から出力する技術に関する。

背景技術

[0002] 従来、この種のデータ処理方法は、放射線撮像装置などに用いられる。放射線撮像装置は、放射線を検出する放射線検出器を備えている。X線検出器を例に採って説明する。X線検出器は、X線感応型のX線変換層（半導体層）を備えており、X線の入射によりX線変換層はキャリア（電荷情報）に変換し、変換されたキャリアを読み出すことでX線を検出する。X線変換層としては非晶質のアモルファスセレン（a－Se）膜が用いられる。

[0003] 被検体にX線を照射して放射線撮像を行う場合には、被検体を透過した放射線像が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が膜内に発生する。その後、膜内で生成されたキャリアが、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（『蓄積時間』とも呼ばれる）分だけ積分された後、薄膜トランジスタを経由して外部に読み出される。

[0004] このようなX線検出器の周辺には、薄膜トランジスタのスイッチングのON／OFFの切り換えを行うゲートドライバ回路や、キャリアを電圧に変換してX線検出信号として出力する増幅器（アンプ）や、電圧の形態で変換されたX線検出信号を時分割して出力するマルチプレクサが配設されている。駆動回路はX線検出器に駆動信号を与えてX線検出器を駆動させ、読み出されたキャリアを増幅器にてX線検出信号に変換して出力し、マルチプレクサにてX線検出信号を時分割して出力する（例えば、特許文献1参照）。このようにX線変換層で変換されたキャリアを読み出してX線検出信号と

してマルチプレクサの外部に出力することでX線を検出して、そのX線検出信号に基づいて画像処理を行ってX線撮像を行う。これらの周辺回路とX線検出器とを含めて撮像センサを構成している。ここで上述したキャリア(電荷情報)およびX線検出信号は、この発明における放射線データに相当する。

特許文献1:特許第3141033号公報(第1－6頁、図1)

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、このような構成を有する従来例の場合には、キャリアやX線検出信号を読み出すためのデータ線の数が増えると、マルチプレクサ付近のデータ線に注目するとデータ線の配線が長くなるという問題がある。また、複数のデータ線のうち読み出すべきデータ線を選択するためにスイッチング素子をそれぞれ設けているので、データ線が増えることでスイッチング素子の数が増えるという問題がある。上述したデータ線の配線が長くなる、あるいはスイッチング素子の数が増えることにより、マルチプレクサにおいて寄生容量が増加して、コンデンサの蓄積容量も増加する。そして、蓄積容量が増加することで時定数が大きくなって遅延が大きくなり、信号の立ち上げが遅くなる。その結果、高速な信号伝達が困難になる。

[0006] この発明は、このような事情に鑑みてなされたものであって、寄生容量を低減させ、高速に読み出すことができるデータ処理方法、それを用いた放射線データ処理方法、読み出し回路およびそれを用いた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] この発明は、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、この発明のデータ処理方法は、(α)複数のデータラインと、(β)複数の入力端子と、単一の出力端子と、当該いずれかの入力端子と当該出力端子との間を電気的に接続するための第1スイッチとを有する複数の第1マルチプレクサと、(γ)複数の入力端子と、単一の出力端子と、当該いずれかの入力端子と当該出力端子との間を電気的に接続するための第2スイッチとを有する第2マルチプレクサとを備え、前記複数のデータラインが前記複数の第1マルチプレクサのいずれかが有する入力端子に電気的に接続されるとともに、前記複数の第1マルチプレクサの出力端子が

前記第2マルチプレクサの入力端子に電気的に接続された読み出し回路を用いて、前記複数のデータラインを介してデータを時分割して前記第2マルチプレクサの出力端子から出力するデータ処理方法であって、(a)一の群に属するデータラインからのデータを当該データラインが属する第1マルチプレクサを介して前記第2マルチプレクサの出力端子から出力する処理と、(b)前記処理中に、少なくとも一つの他の群に属するデータラインからのデータを、当該データラインが属する第1マルチプレクサにプリチャージする処理とを含むことを特徴とするものである。

[0008] この発明のデータ処理方法によれば、(α)複数のデータラインと、(β)複数の入力端子と、単一の出力端子と、当該いずれかの入力端子と当該出力端子との間を電気的に接続するための第1スイッチとを有する複数の第1マルチプレクサと、(γ)複数の入力端子と、単一の出力端子と、当該いずれかの入力端子と当該出力端子との間を電気的に接続するための第2スイッチとを有する第2マルチプレクサとを備えている。そして、複数のデータラインが複数の第1マルチプレクサのいずれかが有する入力端子に電気的に接続されるとともに、複数の第1マルチプレクサの出力端子が第2マルチプレクサの入力端子に電気的に接続されるように読み出し回路を構成する。このように構成することで、第1マルチプレクサにおいて寄生容量を第1マルチプレクサの出力端子の数(すなわち第2マルチプレクサの入力端子の数)の分の一だけ低減させることができる。一方で、(a)一の群に属するデータラインからのデータを当該データラインが属する第1マルチプレクサを介して第2マルチプレクサの出力端子から出力する処理と、(b)前記処理中に、少なくとも一つの他の群に属するデータラインからのデータを、当該データラインが属する第1マルチプレクサにプリチャージする処理を行う。このような(a)および(b)の処理を行うことで、一の群に属するデータラインからのデータを当該データラインが属する第1マルチプレクサを介して第2マルチプレクサの出力端子から出力する処理の間に、少なくとも一つの他の群に属するデータラインからのデータを、当該データラインが属する第1マルチプレクサにプリチャージして、プリチャージの分だけ読み出しを高速にすることができる。その結果、上述した寄生容量の低減により時定数をも低減させ、信号の立ち上げが速くなって高速な信号伝達が速くなって、データを高速に読み出すことができる。

[0009] 上述したデータ処理方法に係る発明において、上述した(a)の処理は、上述した(b)の処理でプリチャージされたデータをそのデータに関するデータラインが属する第1マルチプレクサを介して第2マルチプレクサの出力端子から出力する処理であって、上述した(a)および(b)の処理を繰り返して行うのが好ましい。つまり、(b)のプリチャージ処理の対象となっていた第1マルチプレクサが、今度の(a)の処理の対象となって、(a)および(b)の処理を繰り返し行いながら、データを高速に読み出すことができる。

[0010] 上述したこれらのデータ処理方法に係る発明の一例は、(A_1)各一の群に属する各々の入力端子、第1スイッチを連続して並設するように各々の第1マルチプレクサを構成したときに、上述した(a)および(b)の処理を行うことである。

[0011] また、上述したこれらのデータ処理方法に係る発明の他の一例は、(B_1)各一の群に属する入力端子、第1スイッチが他の一の群に属する1つの入力端子、第1スイッチを挟み込んで順に交互に並設するように、各々の第1マルチプレクサに属する各々の入力端子、第1スイッチを離散して並設して各々の第1マルチプレクサを構成したときに、上述した(a)および(b)の処理を行うことである。

[0012] また、上述したこれらのデータ処理方法に係る発明のさらなる他の一例は、複数の群をさらなる大きな一の群としてそれぞれ区分けし、(A_2)当該さらなる大きな各一の群に属する各々の入力端子、第2スイッチを連続して並設するように各々の第2マルチプレクサを構成し、かつ、当該さらなる大きな各一の群において、(B_2)当該さらなる大きな各一の群にそれぞれ属した各一の群に属する入力端子、第1スイッチが、当該さらなる大きな各一の群にそれぞれ属した他の一の群に属する1つの入力端子、第1スイッチを挟み込んで順に交互に並設するように、各々の第1マルチプレクサに属する各々の入力端子、第1スイッチを離散して並設して各々の第1マルチプレクサを構成したときに、上述した(a)および(b)の処理を行うことである。

[0013] 上述した一例における(A_1)での各一の群をさらなる大きな各一の群に置き換えるとともに、同じ一例における(A_1)での第1マルチプレクサを第2マルチプレクサに置き換えることで、このさらなる他の一例における(A_2)を実行する。また、上述した他の一例における(B_1)が、このさらなる他の一例における(B_2)であるので、(B_1)をさらなる

一例に組み込むことで(B_2)を実行する。つまり、このさらなる他の一例は、上述した一例と上述した他の一例とを組み合わせた例である。

[0014] また、これらのデータ処理方法に係る発明において、データラインの並設方向に順に読み出すように、上述した(a)および(b)の処理を行うのが好ましい。データラインの並設方向に順に読み出すように、上述した(a)および(b)の処理を行うことで、データの並設方向に相当する領域に順に走査(スキャン)しながら読み出すことができる。

[0015] また、この発明の放射線データ処理方法は、請求項1から請求項6のいずれかに記載のデータ処理方法を用いた放射線データ処理方法であって、放射線の入射により放射線データに変換し、その変換された放射線データを読み出し回路で読み出すことで放射線を検出し、前記読み出し回路は、(α)複数のデータラインと、(β)複数の入力端子と、単一の出力端子と、当該いずれかの入力端子と当該出力端子との間を電気的に接続するための第1スイッチとを有する複数の第1マルチプレクサと、(γ)複数の入力端子と、単一の出力端子と、当該いずれかの入力端子と当該出力端子との間を電気的に接続するための第2スイッチとを有する第2マルチプレクサとを備え、前記複数のデータラインが前記複数の第1マルチプレクサのいずれかが有する入力端子に電気的に接続されるとともに、前記複数の第1マルチプレクサの出力端子が前記第2マルチプレクサの入力端子に電気的に接続されており、前記読み出し回路を用いて、前記複数のデータラインを介して放射線データを時分割して前記第2マルチプレクサの出力端子から出力し、(a)一の群に属するデータラインからの放射線データを当該データラインが属する第1マルチプレクサを介して前記第2マルチプレクサの出力端子から出力する処理と、(b)前記処理中に、少なくとも一つの他の群に属するデータラインからの放射線データを、当該データラインが属する第1マルチプレクサにプリチャージする処理とを含むことを特徴とするものである。

[0016] この発明の放射線データ処理方法によれば、(α)複数のデータラインと、(β)複数の入力端子と、単一の出力端子と、当該いずれかの入力端子と当該出力端子との間を電気的に接続するための第1スイッチとを有する複数の第1マルチプレクサと、(γ)複数の入力端子と、単一の出力端子と、当該いずれかの入力端子と当該出力端子との間を電気的に接続するための第2スイッチとを有する第2マルチプレクサとを備

え、複数のデータラインが複数の第1マルチプレクサのいずれかが有する入力端子に電気的に接続されるとともに、複数の第1マルチプレクサの出力端子が第2マルチプレクサの入力端子に電気的に接続されるように読み出し回路を構成し、(a)一の群に属するデータラインからの放射線データを当該データラインが属する第1マルチプレクサを介して第2マルチプレクサの出力端子から出力する処理と、(b)前記処理中に、少なくとも一つの他の群に属するデータラインからの放射線データを、当該データラインが属する第1マルチプレクサにプリチャージする処理を行うことで、放射線データを高速に読み出すことができる。

[0017] また、この発明の読み出し回路は、データを読み出す読み出し回路であって、(α)複数のデータラインと、(β)複数の入力端子と、単一の出力端子と、当該いずれかの入力端子と当該出力端子との間を電気的に接続するための第1スイッチとを有する複数の第1マルチプレクサと、(γ)複数の入力端子と、単一の出力端子と、当該いずれかの入力端子と当該出力端子との間を電気的に接続するための第2スイッチとを有する第2マルチプレクサとを備え、前記複数のデータラインが前記複数の第1マルチプレクサのいずれかが有する入力端子に電気的に接続されるとともに、前記複数の第1マルチプレクサの出力端子が前記第2マルチプレクサの入力端子に電気的に接続されていることを特徴とするものである。

[0018] この発明の読み出し回路によれば、(α)複数のデータラインと、(β)複数の入力端子と、単一の出力端子と、当該いずれかの入力端子と当該出力端子との間を電気的に接続するための第1スイッチとを有する複数の第1マルチプレクサと、(γ)複数の入力端子と、単一の出力端子と、当該いずれかの入力端子と当該出力端子との間を電気的に接続するための第2スイッチとを有する第2マルチプレクサとを備え、複数のデータラインが複数の第1マルチプレクサのいずれかが有する入力端子に電気的に接続されるとともに、複数の第1マルチプレクサの出力端子が第2マルチプレクサの入力端子に電気的に接続されるように読み出し回路を構成することで、第1マルチプレクサにおいて寄生容量を第1マルチプレクサの出力端子の数(すなわち第2マルチプレクサの入力端子の数)の分の一だけ低減させることができる。

[0019] 上述した読み出し回路において、(a)一の群に属するデータラインからのデータを

当該データラインが属する第1マルチプレクサを介して第2マルチプレクサの出力端子から出力する処理と、(b)前記処理中に、少なくとも一つの他の群に属するデータラインからのデータを、当該データラインが属する第1マルチプレクサにプリチャージする処理とを行う制御手段を備えるのが好ましい。このような(a)および(b)の処理を行うことで、プリチャージの分だけ読み出しを高速にすることができて、データを高速に読み出すことができる。

[0020] また、この発明の放射線撮像装置は、請求項8または請求項9に記載の読み出し回路を用いた放射線撮像装置であって、(δ)放射線の入射により放射線データに変換する変換層と、(α)変換された放射線データを読み出す複数のデータラインと、(β)複数の入力端子と、単一の出力端子と、当該いずれかの入力端子と当該出力端子との間を電気的に接続するための第1スイッチとを有する複数の第1マルチプレクサと、(γ)複数の入力端子と、単一の出力端子と、当該いずれかの入力端子と当該出力端子との間を電気的に接続するための第2スイッチとを有する第2マルチプレクサとを備え、前記複数のデータラインが前記複数の第1マルチプレクサのいずれかが有する入力端子に電気的に接続されるとともに、前記複数の第1マルチプレクサの出力端子が前記第2マルチプレクサの入力端子に電気的に接続されていることを特徴とするものである。

[0021] この発明の放射線撮像装置によれば、(α)複数のデータラインと、(β)複数の入力端子と、単一の出力端子と、当該いずれかの入力端子と当該出力端子との間を電気的に接続するための第1スイッチとを有する複数の第1マルチプレクサと、(γ)複数の入力端子と、単一の出力端子と、当該いずれかの入力端子と当該出力端子との間を電気的に接続するための第2スイッチとを有する第2マルチプレクサとを備え、複数のデータラインが複数の第1マルチプレクサのいずれかが有する入力端子に電気的に接続されるとともに、複数の第1マルチプレクサの出力端子が第2マルチプレクサの入力端子に電気的に接続されるように放射線撮像装置を構成することで、第1マルチプレクサにおいて寄生容量を第1マルチプレクサの出力端子の数(すなわち第2マルチプレクサの入力端子の数)の分の一だけ低減させることができる。

[0022] 上述した放射線撮像装置において、(a)一の群に属するデータラインからの放射線

データを当該データラインが属する第1マルチプレクサを介して第2マルチプレクサの出力端子から出力する処理と、(b)前記処理中に、少なくとも一つの他の群に属するデータラインからの放射線データを、当該データラインが属する第1マルチプレクサにプリチャージする処理とを行う制御手段を備えるのが好ましい。このような(a)および(b)の処理を行うことで、プリチャージの分だけ読み出しを高速にすることができて、放射線データを高速に読み出すことができる。その結果、放射線撮像をも高速に行うことができる。

発明の効果

[0023] この発明に係るデータ処理方法、それを用いた放射線データ処理方法、読み出し回路およびそれを用いた放射線撮像装置によれば、(α)複数のデータラインと、(β)複数の入力端子と、単一の出力端子と、当該いずれかの入力端子と当該出力端子との間を電気的に接続するための第1スイッチとを有する複数の第1マルチプレクサと、(γ)複数の入力端子と、単一の出力端子と、当該いずれかの入力端子と当該出力端子との間を電気的に接続するための第2スイッチとを有する第2マルチプレクサとを備え、複数のデータラインが複数の第1マルチプレクサのいずれかが有する入力端子に電気的に接続されるとともに、複数の第1マルチプレクサの出力端子が第2マルチプレクサの入力端子に電気的に接続されるように構成することで、第1マルチプレクサにおいて寄生容量を第1マルチプレクサの出力端子の数(すなわち第2マルチプレクサの入力端子の数)の分の一だけ低減させることができる。一方、(a)一の群に属するデータラインからのデータを当該データラインが属する第1マルチプレクサを介して第2マルチプレクサの出力端子から出力する処理と、(b)前記処理中に、少なくとも一つの他の群に属するデータラインからのデータを、当該データラインが属する第1マルチプレクサにプリチャージする処理とを行うことで、データを高速に読み出すことができる。

図面の簡単な説明

[0024] [図1]各実施例に係るX線透視撮影装置のブロック図である。

[図2]X線透視撮影装置に用いられている側面視したフラットパネル型X線検出器の等価回路である。

[図3]平面視したフラットパネル型X線検出器の等価回路である。

[図4]実施例1に係る読み出し回路のブロック図である。

[図5]図4との比較に用いられる従来の読み出し回路のブロック図である。

[図6](a)、(b)は、実施例1に係る読み出し回路での読み出しに関するデータ処理を併記した読み出し回路のブロック図である。

[図7](a)、(b)は、実施例1に係る読み出し回路での読み出しに関するデータ処理を併記した読み出し回路のブロック図である。

[図8]実施例2に係る読み出し回路のブロック図である。

[図9]実施例2に係る読み出し回路での読み出しに関するデータ処理を併記した読み出し回路のブロック図である。

[図10](a)、(b)は、実施例2に係る読み出し回路での読み出しに関するデータ処理を併記した読み出し回路のブロック図である。

[図11]実施例3に係る読み出し回路のブロック図である。

[図12]変形例に係る読み出し回路のブロック図である。

[図13]さらなる変形例に係る読み出し回路のブロック図である。

符号の説明

[0025] 3 … フラットパネル型X線検出器(FPD)

5 … FPD制御部

31 … 半導体厚膜

34 … データ線

37 … マルチプレクサ

37_1 … 第1マルチプレクサ

37_2 … 第2マルチプレクサ

In_1, In_2 … 入力端子

Out_1, Out_2 … 出力端子

S_1 … 第1スイッチ

S_2 … 第2スイッチ

実施例 1

[0026] 以下、図面を参照してこの発明の実施例1を説明する。

図1は、実施例1に係るX線透視撮影装置のブロック図であり、図2は、X線透視撮影装置に用いられている側面視したフラットパネル型X線検出器の等価回路であり、図3は、平面視したフラットパネル型X線検出器の等価回路である。後述する実施例2、3も含めて、本実施例1では、放射線検出器としてフラットパネル型X線検出器(以下、適宜「FPD」という)を例に採るとともに、放射線撮像装置としてX線透視撮影装置を例に採って説明する。

[0027] 後述する実施例2、3も含めて、本実施例1に係るX線透視撮影装置は、図1に示すように、被検体Mを載置する天板1と、その被検体Mに向けてX線を照射するX線管2と、被検体Mを透過したX線を検出するFPD3とを備えている。

[0028] X線透視撮影装置は、他に、天板1の昇降および水平移動を制御する天板制御部4や、FPD3の走査を制御するFPD制御部5や、X線管2の管電圧や管電流を発生させる高電圧発生部6を有するX線管制御部7や、FPD3から電荷信号であるX線検出信号をディジタル化して取り出すA/D変換器8や、A/D変換器8から出力されたX線検出信号に基づいて種々の処理を行う画像処理部9や、これらの各構成部を統括するコントローラ10や、処理された画像などを記憶するメモリ部11や、オペレータが入力設定を行う入力部12や、処理された画像などを表示するモニタ13などを備えている。

[0029] 天板制御部4は、天板1を水平移動させて被検体Mを撮像位置にまで収容したり、昇降、回転および水平移動させて被検体Mを所望の位置に設定したり、水平移動させながら撮像を行ったり、撮像終了後に水平移動させて撮像位置から退避させる制御などを行う。FPD制御部5は、FPD3を水平移動させたり、被検体Mの体軸の軸心周りに回転移動させることによる走査に関する制御などを行う。高電圧発生部6は、X線を照射させるための管電圧や管電流を発生してX線管2に与え、X線管制御部7は、X線管2を水平移動させたり、被検体Mの体軸の軸心周りに回転移動させるによる走査に関する制御や、X線管3側のコリメータ(図示省略)の照視野の設定の制御などを行う。なお、X線管2やFPD3の走査の際には、X線管2から照射されたX線をFPD3が検出できるようにX線管2およびFPD3が互いに対向しながらそれぞれの移動

を行う。

[0030] コントローラ10は、中央演算処理装置(CPU)などで構成されており、メモリ部11は、ROM(Read-only Memory)やRAM(Random-Access Memory)などに代表される記憶媒体などで構成されている。また、入力部12は、マウスやキーボードやジョイスティックやトラックボールやタッチパネルなどに代表されるポインティングデバイスで構成されている。X線透視撮影装置では、被検体Mを透過したX線をFPD3が検出して、検出されたX線に基づいて画像処理部9で画像処理を行うことで被検体Mの撮像を行う。

[0031] 後述する実施例2, 3も含めて、本実施例1では、FPD制御部5は、後述する(a)および(b)の処理を制御する機能を備えている。具体的なFPD制御部5の機能については後述する。また、FPD3およびFPD制御部5で、図3の撮像センサSを構成する。FPD制御部5は、この発明における制御手段に相当する。

[0032] FPD3は、図2に示すように、X線などの放射線が入射することによりキャリアが生成される放射線感応型の半導体厚膜31と、半導体厚膜31の表面に設けられた電圧印加電極32と、半導体厚膜31の放射線入射側とは反対側にある裏面に設けられたキャリア収集電極33と、キャリア収集電極33への収集キャリアを溜める電荷蓄積用のコンデンサCaと、コンデンサCaに蓄積された電荷を取り出すための通常時OFF(遮断)の電荷取り出し用のスイッチ素子である薄膜トランジスタ(TFT)Trとを備えている。半導体厚膜31は、この発明における変換層に相当する。

[0033] この他に、後述する実施例2, 3も含めて、本実施例1では、薄膜トランジスタTrのソースに接続されているデータ線34と、薄膜トランジスタTrのゲートに接続されているゲート線35とを備えており、電圧印加電極32, 半導体厚膜31, キャリア収集電極33, コンデンサCa, 薄膜トランジスタTr, データ線34およびゲート線35が絶縁基板36の上に積層されて構成されている。データ線34は、この発明におけるデータラインに相当する。

[0034] 図2、図3に示すように、縦・横式2次元マトリックス状配列で多数個(例えば、1024個×1024個や4096×4096個)形成されたキャリア収集電極33ごとに、上述した各々のコンデンサCaおよび薄膜トランジスタTrがそれぞれ接続されており、それらキャリア

収集電極33，コンデンサCa，および薄膜トランジスタTrが各検出素子DUとしてそれぞれ分離形成されている。また、電圧印加電極32は、全検出素子DUの共通電極として全面にわたって形成されている。また、上述したデータ線34は、図3に示すように、横(X)方向に複数本に並列されているとともに、上述したゲート線35は、図3に示すように、縦(Y)方向に複数本に並列されており、各々のデータ線34およびゲート線35は各検出素子DUに接続されている。また、データ線34は、増幅器(アンプ)Ampを介してマルチプレクサ37に接続されており、ゲート線35はゲートドライバ回路38に接続されている。なお、検出素子DUの配列個数は上述の1024個×1024個や4096×4096個だけでなく、実施形態に応じて配列個数を変更して使用することができる。

[0035] 検出素子DUは2次元マトリックス状配列で絶縁基板36にパターン形成されており、検出素子DUがパターン形成された絶縁基板36は『アクティブ・マトリクス基板』とも呼ばれている。

[0036] また、FPD3の検出素子DU周辺を作成する場合には、絶縁基板36の表面に、各種真空蒸着法による薄膜形成技術やフォトリソグラフィ法によるパターン技術を利用して、データ線34およびゲート線35を配線し、薄膜トランジスタTr，コンデンサCa，キャリア収集電極33，半導体厚膜31，電圧印加電極32などを順に積層形成する。なお、半導体厚膜31を形成する半導体については、アモルファス型の半導体や多結晶型の半導体などに例示されるように、用途や耐電圧などに応じて適宜選択することができる。

[0037] 増幅器Ampは、各データ線34ごとに接続されており、キャリア(電荷情報)を電圧に変換してX線検出信号として出力する。マルチプレクサ37は、電圧の形態で変換されたX線検出信号を時分割して出力する。そして、このようにキャリアを読み出してX線検出信号としてマルチプレクサ37の外部にあるA／D変換器8(図1および図3を参照)に出力することでX線を検出する。なお、A／D変換器8については、FPD3の構成内に備えてもよい。キャリア(電荷情報)およびX線検出信号は、この発明における放射線データに相当する。

[0038] 次に、読み出し回路の構造の一例について、図4を参照して説明する。図4は、実施例1に係る読み出し回路のブロック図である。また、本実施例1の図4との比較のた

めに、図5を併せて参照して説明する。図5は、従来の読み出し回路のブロック図である。図4、図5では、増幅器Amp（図3を参照）とスイッチS（実施例1の図4では第1スイッチS_1）との間に、各データ線34ごとに端子Chを設けており、図面から見て右から順に、Ch. 1、Ch. 2、Ch. 3、Ch. 4、…、Ch. N－3、Ch. N－2、Ch. N－1、Ch. Nとする。

[0039] 従来では、図5に示すように、マルチプレクサ37は、複数の入力端子Inと、単一の出力端子Outと、当該いずれかの入力端子Inと当該出力端子Outとの間を電気的に接続するためのスイッチSを有している。そして、複数のデータ線34がマルチプレクサ37のいずれかが有する入力端子Inに電気的に接続されており、複数のデータ線34を介してデータ（ここではX線検出信号）を時分割してマルチプレクサ37の出力端子Outから出力することで、データを読み出している。したがって、スイッチSは、複数のデータ線34のうち出力すべきデータ線34からのデータを選択するために設けられている。したがって、データ線34が増えることで、データ線34の配線が長くなり、スイッチSの数が増える。データ線34の配線が長くなることでマルチプレクサ37において、図5に示すように寄生容量C_Pが発生して増加する。なお、選択されるデータ線34ではスイッチSをONにして、それ以外のデータ線34でのスイッチSを全てOFFにするが、OFFになったスイッチSにノイズが乗り、OFFになったにも関わらずこれらのスイッチSからのノイズが寄生容量C_Pを介して出力に出てしまう。したがって、スイッチSの数が増えることで寄生容量C_Pによるノイズ量が増える。

[0040] このように、従来では、マルチプレクサ37において寄生容量C_Pが増加して、コンデンサの蓄積容量も増加する。そして、蓄積容量が増加することで時定数が大きくなって遅延が大きくなり、信号の立ち上げが遅くなる。その結果、高速な信号伝達が困難になる。

[0041] そこで、本実施例1では、図4に示すように、マルチプレクサ37を複数の第1マルチプレクサ37_1と第2マルチプレクサ37_2とに2段に分け、入力端子InをIn_1とIn_2とに2段に分け、出力端子OutをOut_1とOut_2とに分け、スイッチSを第1スイッチS_1と第2スイッチS_2とに2段に分けている。第1マルチプレクサ37_1は、この発明における第1マルチプレクサに相当し、第2マルチプレクサ37_2は、この発明における第2マルチプレク

サに相当し、入力端子In_1，In_2は、この発明における入力端子に相当し、出力端子Out_1，Out_2は、この発明における出力端子に相当し、第1スイッチS_1は、この発明における第1スイッチに相当し、第2スイッチS_2は、この発明における第2スイッチに相当する。

[0042] 具体的には、第1マルチプレクサ37_1は、複数の入力端子In_1と、単一の出力端子Out_1と、当該いずれかの入力端子In_1と当該出力端子Out_1との間を電気的に接続するための第1スイッチS_1を有しているとともに、第2マルチプレクサ37_2は、複数の入力端子In_2と、単一の出力端子Out_2と、当該いずれかの入力端子In_2と当該出力端子Out_2との間を電気的に接続するための第2スイッチS_2を有している。そして、複数のデータ線34が複数の第1マルチプレクサ37_1のいずれかが有する入力端子In_1に電気的に接続されるとともに、複数の第1マルチプレクサ37_1の出力端子Out_1が第2マルチプレクサ37_2の入力端子In_2に電気的に接続されており、複数のデータ線34を介してデータ(X線検出信号)を時分割して第2マルチプレクサ37_2の出力端子Out_2から出力する。なお、第2マルチプレクサ37_2の出力端子Out_2にバッファアンプB－Ampを電気的に接続し、バッファアンプB－Ampを介して、A／D変換器8(図1、図3を参照)に電気的に接続する。このように、データ線34と第1マルチプレクサ37_1と第2マルチプレクサ37_2とバッファアンプB－Ampとで、この発明における読み出し回路を構成している。

[0043] 本実施例1では、Ch. 1、Ch. 2、Ch. 3、Ch. 4、…にそれぞれ電気的に接続された複数の入力端子In_1、第1スイッチS_1を介して当該いずれかの入力端子In_1に電気的に接続された単一の出力端子Out_1を有する第1マルチプレクサ37_1を一の群として区分けするとともに、…、Ch. N－3、Ch. N－2、Ch. N－1、Ch. Nにそれぞれ電気的に接続された複数の入力端子In_1、第1スイッチS_1を介して当該いずれかの入力端子In_1に電気的に接続された単一の出力端子Out_1を有する第1マルチプレクサ37_1を一つの他の群として区分けする。したがって、2つの群に区分けされることになる。なお、2つの群に区分けされた各々の第1マルチプレクサ37_1については、区分けされた各々の集積回路(IC: ntegrated circuit)毎に各々の第1マルチプレクサ37_1をそれぞれ内蔵してもよいし、1つのICに2つの第1マルチプレクサ37_1を内蔵しても

よい。

[0044] また、本実施例1では、図4に示すように、(A_1)各一の群に属する各々の入力端子In_1、第1スイッチS_1を連続して並設するように各々の第1マルチプレクサ37_1を構成している。

[0045] 本実施例1では、2つの群に区分けされるので、図4に示すように、Ch. 1、Ch. 2、Ch. 3、Ch. 4、…にそれぞれ電気的に接続された一の群に属する各々の入力端子In_1、第1スイッチS_1を連続して並設するとともに、…、Ch. N－3、Ch. N－2、Ch. N－1、Ch. Nにそれぞれ電気的に接続された一つの他の群に属する各々の入力端子In_1、第1スイッチS_1を連続して並設するように2つの第1マルチプレクサ37_1をそれぞれ構成している。

[0046] 次に、読み出し回路での読み出しに関するデータ処理について、図6、図7を参照して説明する。図6、図7は、実施例1に係る読み出し回路での読み出しに関するデータ処理を併記した読み出し回路のブロック図である。

[0047] FPD制御部5(図1、図3を参照)は、下記の(a)および(b)の処理を制御する。すなわち、(a)一の群に属するデータ線34からのデータ(ここではX線検出信号)を当該データ線34が属する第1マルチプレクサ37_1を介して第2マルチプレクサの出力端子Out_2から出力する処理と、(b)前記処理中に、少なくとも一つの他の群に属するデータ線34からのデータ(X線検出信号)を、当該データ線34が属する第1マルチプレクサ37_1にプリチャージする処理を行う。

[0048] 本実施例1では、2つの群に区分けされるので、Ch. 1、Ch. 2、Ch. 3、Ch. 4、…にそれぞれ電気的に接続された一の群に属する各々の入力端子In_1、第1スイッチS_1、および出力端子Out_1を有する第1マルチプレクサ37_1と、その第1マルチプレクサ37_1の出力端子Out_1に電気的に接続された入力端子In_2、第2スイッチS_2、および出力端子Out_2を有する第2マルチプレクサ37_2とを、例えば第i群(ここでi＝1)として、…、Ch. N－3、Ch. N－2、Ch. N－1、Ch. Nにそれぞれ電気的に接続された一つの他の群に属する各々の入力端子In_1、第1スイッチS_1、および出力端子Out_1に電気的に接続された入力端子In_2、第2スイッチS_2、および出力端子Out_2を有する第2マルチプレクサ37_2とを、例えば第j群(ここでj＝2)として区分けする。

[0049] また、本実施例1では、上述した(a)の処理は、上述した(b)の処理でプリチャージされたデータをそのデータに関するデータ線34が属する第1マルチプレクサ37_1を介して第2マルチプレクサ37_2の出力端子Out_2から出力する処理であって、上述した(a)および(b)の処理を繰り返して行っている。

[0050] 具体的には、図6(a)に示すように、第1群に属するデータ線34のうち、Ch. 1に関するデータ線34からのデータであるX線検出信号を当該データ線34が属する第1マルチプレクサ37_1を介して第2マルチプレクサ37_2の出力端子Out_2から出力する処理を行うために、入力端子In_1を介してCh. 1に電気的に接続された第1群に属する第1スイッチS_1と、同じ第1群に属する第2スイッチS_2とを同時にONにしてデータであるX線検出信号を第2マルチプレクサS_2の出力端子Out_2から出力する。このような出力状態で、第1群の次に読み出して出力する第2群に属するデータ線34のうち、Ch. Nに関するデータ線34からのデータであるX線検出信号を、当該データ線34が属する第1マルチプレクサ37_1にプリチャージする処理を行うために、第2群に属する第2スイッチS_2をOFFにした状態で、同じ第2群に属する第1スイッチS_1のうち、入力端子In_1を介してCh. Nに電気的に接続された第2群に属する第1スイッチS_1をONにすることで、第2群に属する第1スイッチS_1をONにしたデータであるX線検出信号を第2群に属する第1マルチプレクサ37_1にプリチャージする処理を行う。

[0051] 次に、図6(b)に示すように、上述した図6(a)の処理でプリチャージされたCh. Nに関するデータであるX線検出信号を、第2群に属するデータ線34のうち、Ch. Nに関するデータ線34(ここでは第2群に属するデータ線34)が属する第1マルチプレクサ37_1を介して第2マルチプレクサ37_2の出力端子Out_2から出力する処理を行うために、入力端子In_1を介してCh. Nに電気的に接続された第2群に属する第1スイッチS_1と、同じ第2群に属する第2スイッチS_2とを同時にONにしてデータであるX線検出信号を第2マルチプレクサS_2の出力端子Out_2から出力する。このような出力状態で、第2群の次に読み出して出力する第1群に属するデータ線34のうち、Ch. 2に関するデータ線34からのデータであるX線検出信号を、当該データ線34が属する第1マルチプレクサ37_1にプリチャージする処理を行うために、第1群に属する第2スイッチS_2をOFFにした状態で、同じ第1群に属する第1スイッチS_1のうち、入力端子In_1を介して

Ch．2に電気的に接続された第1群に属する第1スイッチS_1をONにすることで、第1群に属する第1スイッチS_1をONにしたデータであるX線検出信号を第1群に属する第1マルチプレクサ37_1にプリチャージする処理を行う。

[0052] 次に、図7(a)に示すように、上述した図6(b)の処理でプリチャージされたCh．2に関するデータであるX線検出信号を、第1群に属するデータ線34のうち、Ch．2に関するデータ線34(ここでは第1群に属するデータ線34)が属する第1マルチプレクサ37_1を介して第2マルチプレクサ37_2の出力端子Out_2から出力する処理を行うために、入力端子In_1を介してCh．2に電気的に接続された第1群に属する第1スイッチS_1と、同じ第1群に属する第2スイッチS_2とを同時にONにしてデータであるX線検出信号を第2マルチプレクサS_2の出力端子Out_2から出力する。このような出力状態で、第1群の次に読み出して出力する第2群に属するデータ線34のうち、Ch．N－1に関するデータ線34からのデータであるX線検出信号を、当該データ線34が属する第1マルチプレクサ37_1にプリチャージする処理を行うために、第2群に属する第2スイッチS_2をOFFにした状態で、同じ第2群に属する第1スイッチS_1のうち、入力端子In_1を介してCh．N－1に電気的に接続された第2群に属する第1スイッチS_1をONにすることで、第2群に属する第1スイッチS_1をONにしたデータであるX線検出信号を第2群に属する第1マルチプレクサ37_1にプリチャージする処理を行う。

[0053] 次に、図7(b)に示すように、上述した図7(a)の処理でプリチャージされたCh．N－1に関するデータであるX線検出信号を、第2群に属するデータ線34のうち、Ch．N－1に関するデータ線34(ここでは第2群に属するデータ線34)が属する第1マルチプレクサ37_1を介して第2マルチプレクサ37_2の出力端子Out_2から出力する処理を行うために、入力端子In_1を介してCh．N－1に電気的に接続された第2群に属する第1スイッチS_1と、同じ第2群に属する第2スイッチS_2とを同時にONにしてデータであるX線検出信号を第2マルチプレクサS_2の出力端子Out_2から出力する。このような出力状態で、第2群の次に読み出して出力する第1群に属するデータ線34のうち、Ch．3に関するデータ線34からのデータであるX線検出信号を、当該データ線34が属する第1マルチプレクサ37_1にプリチャージする処理を行うために、第1群に属する第2スイッチS_2をOFFにした状態で、同じ第1群に属する第1スイッチS_1のうち、入力端子I

n_1を介してCh．3に電気的に接続された第1群に属する第1スイッチS_1をONにすることで、第1群に属する第1スイッチS_1をONにしたデータであるX線検出信号を第1群に属する第1マルチプレクサ37_1にプリチャージする処理を行う。以下、同様の処理を繰り返し行う。

[0054] つまり、(b)のプリチャージ処理の対象となっていた第1マルチプレクサが、今度の(a)の処理の対象となって、(a)および(b)の処理を繰り返し行いながら、データを高速に読み出すことができる。

[0055] 上述した本実施例1に係る読み出し回路およびそれを用いたX線透視撮影装置によれば、(α)複数のデータ線34と、(β)複数の入力端子In_1と、単一の出力端子Out_1と、当該いずれかの入力端子In_1と出力端子Out_1との間を電気的に接続するための第1スイッチS_1とを有する複数(ここでは2つ)の第1マルチプレクサ37_1と、(γ)複数(ここでは2つ)の入力端子In_2と、単一の出力端子Out_2と、当該いずれかの入力端子In_2と出力端子Out_2との間を電気的に接続するための第2スイッチS_2とを有する複数の第2マルチプレクサ37_2とを備えている。そして、複数のデータ線34が複数(ここでは2つ)の第1マルチプレクサ37_1のいずれかが有する入力端子In_1に電気的に接続されるとともに、複数(2つ)の第1マルチプレクサ37_1の出力端子Out_1が第2マルチプレクサ37_2の入力端子In_2に電気的に接続されるようにX線透視撮影装置を構成する。このように構成することで、第1マルチプレクサ37_1において寄生容量C_Pを第1マルチプレクサ37_1の出力端子Out_1の数(すなわち第2マルチプレクサ37_2の入力端子In_1の数)の分の一(ここでは二分の一)だけ低減させることができる。

[0056] 一方で、(a)一の群に属するデータ線34からの放射線データ(ここではX線検出信号)を当該データ線34が属する第1マルチプレクサ37_1を介して第2マルチプレクサの出力端子Out_2から出力する処理と、(b)前記処理中に、少なくとも一つの他の群に属するデータ線34からの放射線データ(X線検出信号)を、当該データ線34が属する第1マルチプレクサ37_1にプリチャージする処理を行うようにFPD制御部5が制御する。このような処理を行うことで、一の群に属するデータ線34からの放射線データ(ここではX線検出信号)を当該データ線34が属する第1マルチプレクサ37_1を介して第2マルチプレクサの出力端子Out_2から出力する処理の間に、少なくとも一つの他

の群に属するデータ線34からの放射線データ(X線検出信号)を、当該データ線34が属する第1マルチプレクサ37_1にプリチャージして、プリチャージの分だけ読み出しを高速にすることができる。その結果、上述した寄生容量C_Pの低減により時定数をも低減させ、信号の立ち上げが速くなって高速な信号伝達が速くなって、放射線データ(ここではX線検出信号)を高速に読み出すことができる。その結果、放射線撮像(ここではX線透視撮影)をも高速に行うことができる。

実施例 2

[0057] 次に、図面を参照してこの発明の実施例2を説明する。

図8は、実施例2に係る読み出し回路のブロック図である。なお、後述する実施例3も含めて、本実施例2に係るX線透視撮影装置は、上述した実施例1と同様に、図1に示す構成である。

[0058] 上述した実施例1との相違点は、実施例1では読み出し回路の構造が図4に示すような構造であったのに対して、本実施例2では図8に示すような構造である点である。なお、(α)複数のデータ線34と、(β)複数の入力端子In_1と、単一の出力端子Out_1と、当該いずれかの入力端子In_1と出力端子Out_1との間を電気的に接続するための第1スイッチS_1とを有する複数(ここでは2つ)の第1マルチプレクサ37_1と、(γ)複数(ここでは2つ)の入力端子In_2と、単一の出力端子Out_2と、当該いずれかの入力端子In_2と出力端子Out_2との間を電気的に接続するための第2スイッチS_2とを有する複数の第2マルチプレクサ37_2とを備え、複数のデータ線34が複数(ここでは2つ)の第1マルチプレクサ37_1のいずれかが有する入力端子In_1に電気的に接続されるとともに、複数(2つ)の第1マルチプレクサ37_1の出力端子Out_1が第2マルチプレクサ37_2の入力端子In_2に電気的に接続されるように構成する点は、実施例1と同じである。

[0059] 具体的には、本実施例2では、図8に示すように、奇数番目であるCh. 1、Ch. 3、…、Ch. N−3、Ch. N−1にそれぞれ電気的に接続された複数の入力端子In_1、第1スイッチS_1を介して当該いずれかの入力端子In_1に電気的に接続された単一の出力端子Out_1を有する第1マルチプレクサ37_1を一の群として区分けするとともに、偶数番目であるCh. 2、Ch. 4、…、Ch. N−2、Ch. Nにそれぞれ電気的に接続された複数の入力端子In_1、第1スイッチS_1を介して当該いずれかの入力端子In_1に電気

的に接続された単一の出力端子Out_1を有する第1マルチプレクサ37_1を一つの他の群として区分けする。したがって、上述した実施例1と同様に、本実施例2でも、2つの群に区分けされることになる。なお、本実施例2では、端子Chの数Nを偶数とする。したがって、Ch. Nは偶数番目になる。なお、上述した実施例1と同様に、2つの群に区分けされた各々の第1マルチプレクサ37_1については、区分けされた各々のIC毎に各々の第1マルチプレクサ37_1をそれぞれ内蔵してもよいし、1つのICに2つの第1マルチプレクサ37_1を内蔵してもよい。

[0060] また、本実施例2では、図8に示すように、(B_1)各一の群に属する入力端子In_1、第1スイッチS_1が他の一の群に属する1つの入力端子In_1、第1スイッチS_1を挟み込んで順に交互に並設するように、各々の第1マルチプレクサ37_1に属する各々の入力端子In_1、第1スイッチS_1を離散して並設して各々の第1マルチプレクサ37_1を構成している。

[0061] 本実施例2では、上述したように、奇数番目であるCh. 1、Ch. 3、…、Ch. N－3、Ch. N－1にそれぞれ電気的に接続された複数の入力端子In_1などを有する第1マルチプレクサ37_1を一の群とするとともに、偶数番目であるCh. 2、Ch. 4、…、Ch. N－2、Ch. Nにそれぞれ電気的に接続された複数の入力端子In_1などを有する第1マルチプレクサ37_1を一つの他の群としている。

[0062] したがって、奇数番目に相当する一の群に属する入力端子In_1、第1スイッチS_1が偶数番目に相当する他の一の群に属する1つの入力端子In_1、第1スイッチS_1を挟み込んで順に交互に並設する。つまり、偶数番目の方から着目すると、偶数番目に相当する一の群に属する入力端子In_1、第1スイッチS_1が奇数番目に相当する他の一の群に属する1つの入力端子In_1、第1スイッチS_1を挟み込んで順に交互に並設するとも言える。このように並設するように、各々の第1マルチプレクサ37_1に属する各々の入力端子In_1、第1スイッチS_1を離散して並設している。奇数番目に相当する一の群に属する入力端子In_1、第1スイッチS_1においても、偶数番目に相当する一の群に属する入力端子In_1、第1スイッチS_1においても、1つおきに離散して並設している。

[0063] 次に、読み出し回路での読み出しに関するデータ処理について、図9、図10を参照して説明する。図9、図10は、実施例2に係る読み出し回路での読み出しに関する

データ処理を併記した読み出し回路のブロック図である。

[0064] 上述した実施例1と同様に、FPD制御部5(図1、図3を参照)は、下記の(a)および(b)の処理を制御する。すなわち、(a)一の群に属するデータ線34からのデータ(ここではX線検出信号)を当該データ線34が属する第1マルチプレクサ37_1を介して第2マルチプレクサの出力端子Out_2から出力する処理と、(b)前記処理中に、少なくとも一つの他の群に属するデータ線34からのデータ(X線検出信号)を、当該データ線34が属する第1マルチプレクサ37_1にプリチャージする処理を行う。

[0065] 本実施例2では、奇数・偶数に応じて2つの群に区分けされるので、奇数番目であるCh. 1、Ch. 3、…、Ch. N－3、Ch. N－1にそれぞれ電気的に接続された一の群に属する各々の入力端子In_1、第1スイッチS_1、および出力端子Out_1を有する第1マルチプレクサ37_1と、その第1マルチプレクサ37_1の出力端子Out_1にそれぞれ電気的に接続された入力端子In_2、第2スイッチS_2、および出力端子Out_2を有する第2マルチプレクサ37_2とを、例えば第i群(ここでi＝1)として、偶数番目であるCh. 2、Ch. 4、…、Ch. N－2、Ch. Nにそれぞれ電気的に接続された一つの他の群に属する各々の入力端子In_1、第1スイッチS_1、および出力端子Out_1にそれぞれ電気的に接続された入力端子In_2、第2スイッチS_2、および出力端子Out_2を有する第2マルチプレクサ37_2とを、例えば第j群(ここでj＝2)として区分けする。

[0066] また、上述した実施例1と同様に、本実施例2でも、上述した(a)の処理は、上述した(b)の処理でプリチャージされたデータをそのデータに関するデータ線34が属する第1マルチプレクサ37_1を介して第2マルチプレクサ37_2の出力端子Out_2から出力する処理であって、上述した(a)および(b)の処理を繰り返して行っている。

[0067] 具体的には、図9に示すように、第1群に属するデータ線34のうち、Ch. 1に関するデータ線34からのデータであるX線検出信号を当該データ線34が属する第1マルチプレクサ37_1を介して第2マルチプレクサ37_2の出力端子Out_2から出力する処理を行うために、入力端子In_1を介してCh. 1に電気的に接続された第1群に属する第1スイッチS_1と、同じ第1群に属する第2スイッチS_2とを同時にONにしてデータであるX線検出信号を第2マルチプレクサS_2の出力端子Out_2から出力する。このような出力状態で、第1群の次に読み出して出力する第2群に属するデータ線34のうち、Ch. 2に

関するデータ線34からのデータであるX線検出信号を、当該データ線34が属する第1マルチプレクサ37_1にプリチャージする処理を行うために、第2群に属する第2スイッチS_2をOFFにした状態で、同じ第2群に属する第1スイッチS_1のうち、入力端子In_1を介してCh. 2に電気的に接続された第2群に属する第1スイッチS_1をONにすることで、第2群に属する第1スイッチS_1をONにしたデータであるX線検出信号を第2群に属する第1マルチプレクサ37_1にプリチャージする処理を行う。

[0068] 次に、図10(a)に示すように、上述した図9の処理でプリチャージされたCh. 2に関するデータであるX線検出信号を、第2群に属するデータ線34のうち、Ch. 2に関するデータ線34(ここでは第2群に属するデータ線34)が属する第1マルチプレクサ37_1を介して第2マルチプレクサ37_2の出力端子Out_2から出力する処理を行うために、入力端子In_1を介してCh. 2に電気的に接続された第2群に属する第1スイッチS_1と、同じ第2群に属する第2スイッチS_2とを同時にONにしてデータであるX線検出信号を第2マルチプレクサS_2の出力端子Out_2から出力する。このような出力状態で、第2群の次に読み出して出力する第1群に属するデータ線34のうち、Ch. 3に関するデータ線34からのデータであるX線検出信号を、当該データ線34が属する第1マルチプレクサ37_1にプリチャージする処理を行うために、第1群に属する第2スイッチS_2をOFFにした状態で、同じ第1群に属する第1スイッチS_1のうち、入力端子In_1を介してCh. 3に電気的に接続された第1群に属する第1スイッチS_1をONにすることで、第1群に属する第1スイッチS_1をONにしたデータであるX線検出信号を第1群に属する第1マルチプレクサ37_1にプリチャージする処理を行う。

[0069] 次に、図10(b)に示すように、上述した図10(a)の処理でプリチャージされたCh. 3に関するデータであるX線検出信号を、第1群に属するデータ線34のうち、Ch. 3に関するデータ線34(ここでは第1群に属するデータ線34)が属する第1マルチプレクサ37_1を介して第2マルチプレクサ37_2の出力端子Out_2から出力する処理を行うために、入力端子In_1を介してCh. 3に電気的に接続された第1群に属する第1スイッチS_1と、同じ第1群に属する第2スイッチS_2とを同時にONにしてデータであるX線検出信号を第2マルチプレクサS_2の出力端子Out_2から出力する。このような出力状態で、第1群の次に読み出して出力する第2群に属するデータ線34のうち、Ch. 4に関するデ

ータ線34からのデータであるX線検出信号を、当該データ線34が属する第1マルチプレクサ37_1にプリチャージする処理を行うために、第2群に属する第2スイッチS_2をOFFにした状態で、同じ第2群に属する第1スイッチS_1のうち、入力端子In_1を介してCh．4に電気的に接続された第1スイッチS_1をONにすることで、第2群に属する第1スイッチS_1をONにしたデータであるX線検出信号を第2群に属する第1マルチプレクサ37_1にプリチャージする処理を行う。以下、同様の処理をCh．Nまで繰り返し行う。

[0070] また、図9および図10の説明から明らかなように、Ch．1、Ch．2、Ch．3、Ch．4、…の順に読み出すように、すなわち、データ線34の並設方向に順に読み出すように、上述した(a)および(b)の処理を行っている。このような処理を行うことで、データの並設方向に相当する領域に順に走査(スキャン)しながら読み出すことができる。

[0071] 上述した本実施例2に係るX線透視撮影装置の作用・効果は、上述した実施例1と同様なので、その説明を省略する。

実施例 3

[0072] 次に、図面を参照してこの発明の実施例3を説明する。

図11は、実施例3に係る読み出し回路のブロック図である。本実施例3に係るX線透視撮影装置は、上述した実施例1，2と同様に、図1に示す構成である。

[0073] 上述した実施例1との相違点は、実施例1では読み出し回路の構造が図4に示すような構造であったのに対して、本実施例3では図11に示すような構造である点である。なお、(α)複数のデータ線34と、(β)複数の入力端子In_1と、単一の出力端子Out_1と、当該いずれかの入力端子In_1と出力端子Out_1との間を電気的に接続するための第1スイッチS_1とを有する複数(ここでは2つ)の第1マルチプレクサ37_1と、(γ)複数(ここでは2つ)の入力端子In_2と、単一の出力端子Out_2と、当該いずれかの入力端子In_2と出力端子Out_2との間を電気的に接続するための第2スイッチS_2とを有する複数の第2マルチプレクサ37_2とを備え、複数のデータ線34が複数(ここでは2つ)の第1マルチプレクサ37_1のいずれかが有する入力端子In_1に電気的に接続されるとともに、複数(2つ)の第1マルチプレクサ37_1の出力端子Out_1が第2マルチプレクサ37_2の入力端子In_2に電気的に接続されるように構成する点は、実施例1と同じである。

[0074] 具体的には、本実施例3では、図11に示すように、(A_2)さらなる大きな各一の群に

属する各々の入力端子In_2、第2スイッチS_2を連続して並設するように各々の第2マルチプレクサ37_2を構成している。当該さらなる大きな各一の群において、(B_2)当該さらなる大きな各一の群にそれぞれ属した各一の群に属する入力端子In_1、第1スイッチS_1が、当該さらなる大きな各一の群にそれぞれ属した他の一の群に属する1つの入力端子In_1、第1スイッチS_1を挟み込んで順に交互に並設するように、各々の第1マルチプレクサ37_1に属する各々の入力端子In_1、第1スイッチS_1を離散して並設して各々の第1マルチプレクサ37_1を構成している。

[0075] 上述した実施例1における(A_1)での各一の群をさらなる大きな各一の群に置き換えるとともに、同じ実施例1における(A_1)での第1マルチプレクサを第2マルチプレクサに置き換えることで、本実施例3における(A_2)を実行する。また、上述した実施例2における(B_1)が、本実施例3における(B_2)であるので、(B_1)を本実施例3に組み込むことで(B_2)を実行する。つまり、本実施例3は、上述した実施例1と実施例2とを組み合わせた例である。

[0076] 本実施例3では、前半の奇数番目であるCh. 1、Ch. 3、…にそれぞれ電気的に接続された複数の入力端子In_1、第1スイッチS_1を介して当該いずれかの入力端子In_1に電気的に接続された単一の出力端子Out_1を有する第1マルチプレクサ37_1を一の群として区分けするとともに、前半の偶数番目であるCh. 2、Ch. 4、…にそれぞれ電気的に接続された複数の入力端子In_1、第1スイッチS_1を介して当該いずれかの入力端子In_1に電気的に接続された単一の出力端子Out_1を有する第1マルチプレクサ37_1を一の群として区分けし、後半の奇数番目である…、Ch. N－3、Ch. N－1にそれぞれ電気的に接続された複数の入力端子In_1、第1スイッチS_1を介して当該いずれかの入力端子In_1に電気的に接続された単一の出力端子Out_1を有する第1マルチプレクサ37_1を一の群として区分けし、後半の偶数番目である…、Ch. N－2、Ch. Nにそれぞれ電気的に接続された複数の入力端子In_1、第1スイッチS_1を介して当該いずれかの入力端子In_1に電気的に接続された単一の出力端子Out_1を有する第1マルチプレクサ37_1を一の群として区分けする。したがって、上述した実施例1，2と相違して、4つの群に区分けされることになる。なお、本実施例3では、端子Chの数Nを4の倍数とする。したがって、Ch. Nは4の倍数番目になる。なお、4つの群に区分けされ

た各々の第1マルチプレクサ37_1については、区分けされた各々のIC毎に各々の第1マルチプレクサ37_1をそれぞれ内蔵してもよいし、1つのICに4つの第1マルチプレクサ37_1を内蔵してもよい。

[0077] なお、前半の奇数番目であるCh. 1、Ch. 3、…にそれぞれ電気的に接続された複数の入力端子In_1などを有する第1マルチプレクサ37_1の一の群、および前半の偶数番目であるCh. 2、Ch. 4、…にそれぞれ電気的に接続された複数の入力端子In_1などを有する第1マルチプレクサ37_1の一の群を、さらなる大きな一の群にまとめるとともに、後半の奇数番目である…、Ch. N－3、Ch. N－1にそれぞれ電気的に接続された複数の入力端子In_1などを有する第1マルチプレクサ37_1の一の群、および後半の偶数番目である…、Ch. N－2、Ch. Nにそれぞれ電気的に接続された複数の入力端子In_1などを有する第1マルチプレクサ37_1の一の群を、さらなる大きな一の群にまとめている。つまり、さらなる大きな各一の群は、前半の番数が割り振られた端子Chと後半の番数が割り振られた端子Chとに、さらに区分けしていることになる。

[0078] また、本実施例3では、上述したように、前半の奇数番目であるCh. 1、Ch. 3、…にそれぞれ電気的に接続された複数の入力端子In_1などを有する第1マルチプレクサ37_1を一の群とするとともに、前半の偶数番目であるCh. 2、Ch. 4、…にそれぞれ電気的に接続された複数の入力端子In_1などを有する第1マルチプレクサ37_1を一つの他の群とし、後半の奇数番目である…、Ch. N－3、Ch. N－1にそれぞれ電気的に接続された複数の入力端子In_1などを有する第1マルチプレクサ37_1を一つのさらなる他の群とし、後半の偶数番目である…、Ch. N－2、Ch. Nにそれぞれ電気的に接続された複数の入力端子In_1などを有する第1マルチプレクサ37_1を一つのさらなる他の群としている。

[0079] したがって、前半／後半の番数が割り振られた、さらなる大きな各一の群に属する各々の入力端子In_2、第2スイッチS_2を連続して並設するように各々の第2マルチプレクサ37_2を構成している。そして、前半／後半の番数が割り振られた、当該さらなる大きな各一の群において、当該さらなる大きな各一の群にそれぞれ属した奇数番目に相当する各一の群に属する入力端子In_1、第1スイッチS_1が、当該さらなる大きな各一の群にそれぞれ属した偶数番目に相当する他の一の群に属する1つの入力端子I

n_1、第1スイッチS_1を挟み込んで順に交互に並設するように、各々の第1マルチプレクサ37_1に属する各々の入力端子In_1、第1スイッチS_1を順に交互に並設するように、各一の群に属する各々の第1スイッチS_1を離散して並設して各々の第1マルチプレクサ37_1を構成している。

[0080] 上述した本実施例3に係るX線透視撮影装置の作用・効果は、上述した実施例1，2と同様なので、その説明を省略する。

[0081] この発明は、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。

[0082] (1)上述した各実施例では、図1に示すようなX線透視撮影装置を例に採って説明したが、この発明は、例えばC型アームに配設されたX線透視撮影装置にも適用してもよい。また、この発明は、X線CT装置にも適用してもよい。なお、この発明は、X線撮影装置のように(透視撮影でなく)実際に撮影を行うとき特に有用である。

[0083] (2)上述した各実施例では、入射した放射線を半導体厚膜31(変換層)によって電荷情報に直接に変換した、「直接変換型」の放射線検出器をこの発明は適用したが、入射した放射線をシンチレータなどの変換層によって光に変換し、光感応型の物質で形成された半導体層によってその光を電荷情報に変換する「間接変換型」の放射線検出器をこの発明は適用してもよい。光感応型の半導体層については、フォトダイオードで形成してもよい。

[0084] (3)上述した各実施例では、X線を検出するX線検出器を例に採って説明したが、この発明は、ECT(Emission Computed Tomography)装置のように放射性同位元素(RI)を投与された被検体から放射されるγ線を検出するγ線検出器に例示されるように、放射線を検出する放射線検出器であれば特に限定されない。同様に、この発明は、上述したECT装置に例示されるように、放射線を検出して撮像を行う装置であれば特に限定されない。

[0085] (4)上述した各実施例における各一の群の数は、実施例1，2のような2つや実施例3のような4つに限定されない。実施例1，2において3つ以上であってもよいし、実施例4において4つ以外であってもよい。したがって、各一の群の数は、複数であれば特に限定されない。また、複数の群に区分けされた各々の第1マルチプレクサ37_1に

ついては、区分けされた各々のIC毎に各々の第1マルチプレクサ37_1をそれぞれ内蔵してもよいし、1つのICに複数の第1マルチプレクサ37_1を内蔵してもよい。具体的な変形例の形態としては、下記(5)の変形例や(6)の変形例で示す。

[0086] (5)上述した実施例1では、2つの群に区分けしたが、図12に示すように、3つ以上の群に区分けしてもよい。例えば、Ch. 1、Ch. 2、Ch. 3、Ch. 4、…にそれぞれ電気的に接続された複数の入力端子In_1、第1スイッチS_1を介して当該いずれかの入力端子In_1に電気的に接続された単一の出力端子Out_1を有する第1マルチプレクサ37_1を一の群として区分けするとともに、中央の…、Ch. i－2、Ch. i、…にそれぞれ電気的に接続された複数の入力端子In_1、第1スイッチS_1を介して当該いずれかの入力端子In_1に電気的に接続された単一の出力端子Out_1を有する第1マルチプレクサ37_1を一の群として区分けし、Ch. N－3、Ch. N－2、Ch. N－1、Ch. Nにそれぞれ電気的に接続された複数の入力端子In_1、第1スイッチS_1を介して当該いずれかの入力端子In_1に電気的に接続された単一の出力端子Out_1を有する第1マルチプレクサ37_1を一の群として区分けする。

[0087] (6)上述した実施例2では、2つの群に区分けしたが、図13に示すように、3つ以上の群に区分けしてもよい。例えば、3の倍数に1を足した番数(3n－2番目)であるCh. 1、Ch. 4、…、Ch. N－2にそれぞれ電気的に接続された複数の入力端子In_1、第1スイッチS_1を介して当該いずれかの入力端子In_1に電気的に接続された単一の出力端子Out_1を有する第1マルチプレクサ37_1を一の群として区分けするとともに、3の倍数に2を足した番数(3n－1番目)であるCh. 2、…、Ch. N－1にそれぞれ電気的に接続された複数の入力端子In_1、第1スイッチS_1を介して当該いずれかの入力端子In_1に電気的に接続された単一の出力端子Out_1を有する第1マルチプレクサ37_1を一の群として区分けし、3の倍数番目(3n番目)であるCh. 3、…、Ch. N－3、Ch. Nにそれぞれ電気的に接続された複数の入力端子In_1、第1スイッチS_1を介して当該いずれかの入力端子In_1に電気的に接続された単一の出力端子Out_1を有する第1マルチプレクサ37_1を一の群として区分けする。なお、この変形例(6)では、端子Chの数Nを3の倍数とする。したがって、Ch. Nは3の倍数番目である。

[0088] (7)上述した実施例2では、図9、図10に示すように、番数の小さい順からCh. 1、

Ch. 2、Ch. 3、Ch. 4、…の順に読み出したが、逆に番数の大きい順からCh. N、Ch. N－1、Ch. N－2、Ch. N－3、…の順に読み出してもよい。

[0089] (8)上述した各実施例では、上述した(a)および(b)の処理を行うFPD制御部5をX線透視撮影などに代表される放射線撮像装置内に備え、読み出し回路外部に設けたが、読み出し回路内部に、上述した(a)および(b)の処理を行うFPD制御部5に相当する機能を備えてもよい。また、X線透視撮影などに代表される放射線撮像装置や読み出し回路において、上述した(α)複数のデータライン(各実施例ではデータ線34)、(β)第1マルチプレクサ、(γ)第2マルチプレクサを備え、複数のデータラインが複数の第1マルチプレクサのいずれかが有する入力端子に電気的に接続されるとともに、複数の第1マルチプレクサの出力端子が第2マルチプレクサの入力端子に電気的に接続された構成であれば、必ずしも上述した(a)および(b)の処理を行う必要はない。

請求の範囲

[1] （α）複数のデータラインと、（β）複数の入力端子と、単一の出力端子と、当該いずれかの入力端子と当該出力端子との間を電気的に接続するための第1スイッチとを有する複数の第1マルチプレクサと、（γ）複数の入力端子と、単一の出力端子と、当該いずれかの入力端子と当該出力端子との間を電気的に接続するための第2スイッチとを有する第2マルチプレクサとを備え、前記複数のデータラインが前記複数の第1マルチプレクサのいずれかが有する入力端子に電気的に接続されるとともに、前記複数の第1マルチプレクサの出力端子が前記第2マルチプレクサの入力端子に電気的に接続された読み出し回路を用いて、前記複数のデータラインを介してデータを時分割して前記第2マルチプレクサの出力端子から出力するデータ処理方法であって、(a)一の群に属するデータラインからのデータを当該データラインが属する第1マルチプレクサを介して前記第2マルチプレクサの出力端子から出力する処理と、(b)前記処理中に、少なくとも一つの他の群に属するデータラインからのデータを、当該データラインが属する第1マルチプレクサにプリチャージする処理とを含むことを特徴とするデータ処理方法。

[2] 請求項1に記載のデータ処理方法において、前記(a)の処理は、前記(b)の処理でプリチャージされたデータをそのデータに関するデータラインが属する第1マルチプレクサを介して前記第2マルチプレクサの出力端子から出力する処理であって、前記(a)および(b)の処理を繰り返して行うことを特徴とするデータ処理方法。

[3] 請求項1または請求項2に記載のデータ処理方法において、(A_1)各一の群に属する各々の前記入力端子、第1スイッチを連続して並設するように各々の前記第1マルチプレクサを構成したときに、前記(a)および(b)の処理を行うことを特徴とするデータ処理方法。

[4] 請求項1または請求項2に記載のデータ処理方法において、(B_1)各一の群に属する前記入力端子、第1スイッチが他の一の群に属する1つの入力端子、第1スイッチを挟み込んで順に交互に並設するように、各々の前記第1マルチプレクサに属する各々の入力端子、第1スイッチを離散して並設して各々の第1マルチプレクサを構成したときに、前記(a)および(b)の処理を行うことを特徴とするデータ処理方法。

[5] 請求項1または請求項2に記載のデータ処理方法において、複数の群をさらなる大きな一の群としてそれぞれ区分けし、(A_2)当該さらなる大きな各一の群に属する各々の前記入力端子、第2スイッチを連続して並設するように各々の前記第2マルチプレクサを構成し、かつ、当該さらなる大きな各一の群において、(B_2)当該さらなる大きな各一の群にそれぞれ属した各一の群に属する前記入力端子、第1スイッチが、当該さらなる大きな各一の群にそれぞれ属した他の一の群に属する1つの入力端子、第1スイッチを挟み込んで順に交互に並設するように、各々の前記第1マルチプレクサに属する各々の入力端子、第1スイッチを離散して並設して各々の第1マルチプレクサを構成したときに、前記(a)および(b)の処理を行うことを特徴とするデータ処理方法。

[6] 請求項1から請求項5のいずれかに記載のデータ処理方法において、前記データラインの並設方向に順に読み出すように、前記(a)および(b)の処理を行うことを特徴とするデータ処理方法。

[7] 請求項1から請求項6のいずれかに記載のデータ処理方法を用いた放射線データ処理方法であって、放射線の入射により放射線データに変換し、その変換された放射線データを読み出し回路で読み出すことで放射線を検出し、前記読み出し回路は、(α)複数のデータラインと、(β)複数の入力端子と、単一の出力端子と、当該いずれかの入力端子と当該出力端子との間を電気的に接続するための第1スイッチとを有する複数の第1マルチプレクサと、(γ)複数の入力端子と、単一の出力端子と、当該いずれかの入力端子と当該出力端子との間を電気的に接続するための第2スイッチとを有する第2マルチプレクサとを備え、前記複数のデータラインが前記複数の第1マルチプレクサのいずれかが有する入力端子に電気的に接続されるとともに、前記複数の第1マルチプレクサの出力端子が前記第2マルチプレクサの入力端子に電気的に接続されており、前記読み出し回路を用いて、前記複数のデータラインを介して放射線データを時分割して前記第2マルチプレクサの出力端子から出力し、(a)一の群に属するデータラインからの放射線データを当該データラインが属する第1マルチプレクサを介して前記第2マルチプレクサの出力端子から出力する処理と、(b)前記処理中に、少なくとも一つの他の群に属するデータラインからの放射線データを、当

該データラインが属する第1マルチプレクサにプリチャージする処理とを含むことを特徴とする放射線データ処理方法。

[8] データを読み出す読み出し回路であって、(α)複数のデータラインと、(β)複数の入力端子と、単一の出力端子と、当該いずれかの入力端子と当該出力端子との間を電気的に接続するための第1スイッチとを有する複数の第1マルチプレクサと、(γ)複数の入力端子と、単一の出力端子と、当該いずれかの入力端子と当該出力端子との間を電気的に接続するための第2スイッチとを有する第2マルチプレクサとを備え、前記複数のデータラインが前記複数の第1マルチプレクサのいずれかが有する入力端子に電気的に接続されるとともに、前記複数の第1マルチプレクサの出力端子が前記第2マルチプレクサの入力端子に電気的に接続されていることを特徴とする読み出し回路。

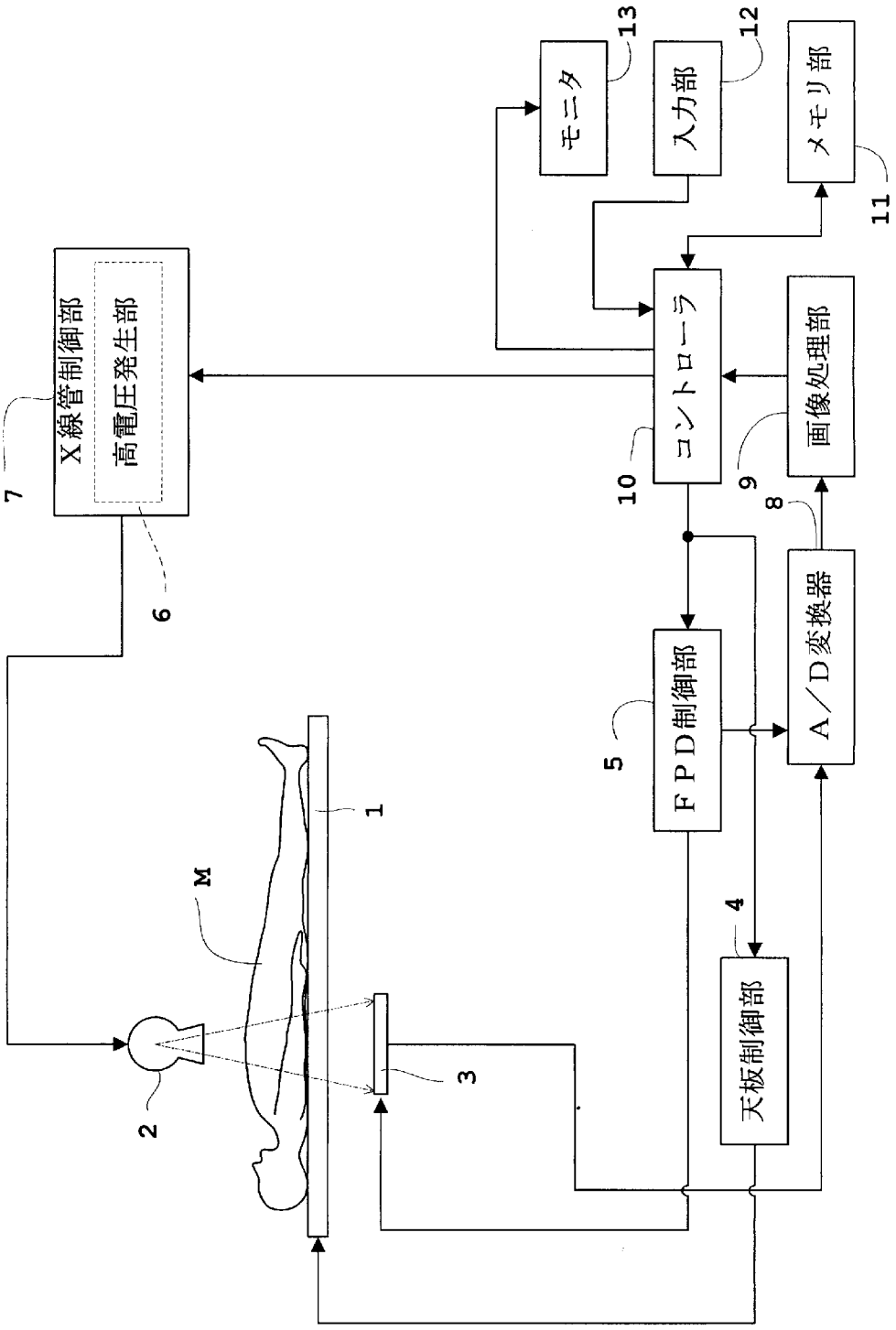
[9] 請求項8に記載の読み出し回路において、(a)一の群に属する前記データラインからのデータを当該データラインが属する前記第1マルチプレクサを介して前記第2マルチプレクサの出力端子から出力する処理と、(b)前記処理中に、少なくとも一つの他の群に属するデータラインからのデータを、当該データラインが属する第1マルチプレクサにプリチャージする処理とを行う制御手段を備えることを特徴とする読み出し回路。

[10] 請求項8または請求項9に記載の読み出し回路を用いた放射線撮像装置であって、(δ)放射線の入射により放射線データに変換する変換層と、(α)変換された放射線データを読み出す複数のデータラインと、(β)複数の入力端子と、単一の出力端子と、当該いずれかの入力端子と当該出力端子との間を電気的に接続するための第1スイッチとを有する複数の第1マルチプレクサと、(γ)複数の入力端子と、単一の出力端子と、当該いずれかの入力端子と当該出力端子との間を電気的に接続するための第2スイッチとを有する第2マルチプレクサとを備え、前記複数のデータラインが前記複数の第1マルチプレクサのいずれかが有する入力端子に電気的に接続されるとともに、前記複数の第1マルチプレクサの出力端子が前記第2マルチプレクサの入力端子に電気的に接続されていることを特徴とする放射線撮像装置。

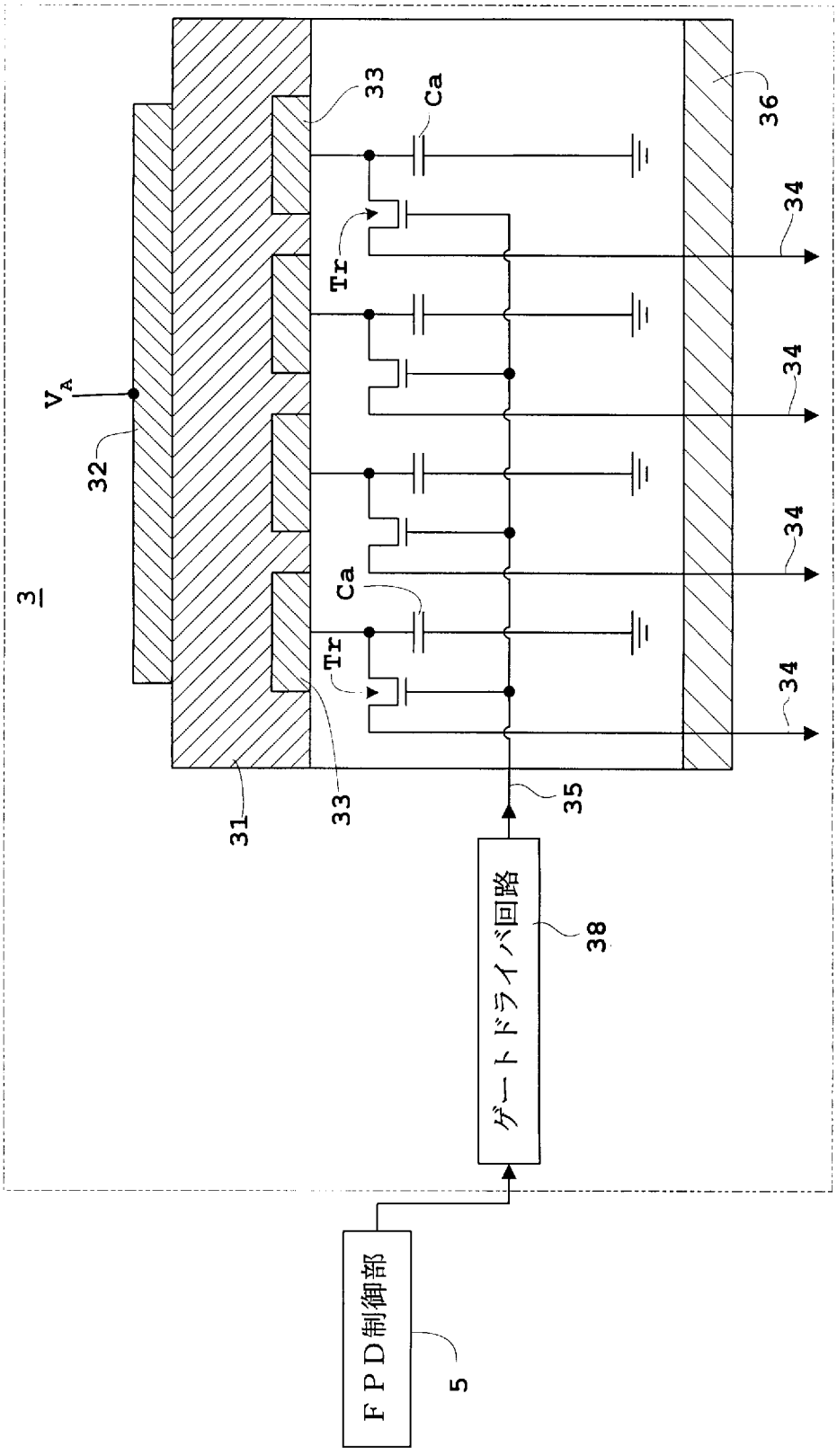
[11] 請求項10に記載の放射線撮像装置において、(a)一の群に属する前記データライ

ンからの放射線データを当該データラインが属する前記第1マルチプレクサを介して前記第2マルチプレクサの出力端子から出力する処理と、(b)前記処理中に、少なくとも一つの他の群に属するデータラインからの放射線データを、当該データラインが属する第1マルチプレクサにプリチャージする処理とを行う制御手段を備えることを特徴とする放射線撮像装置。

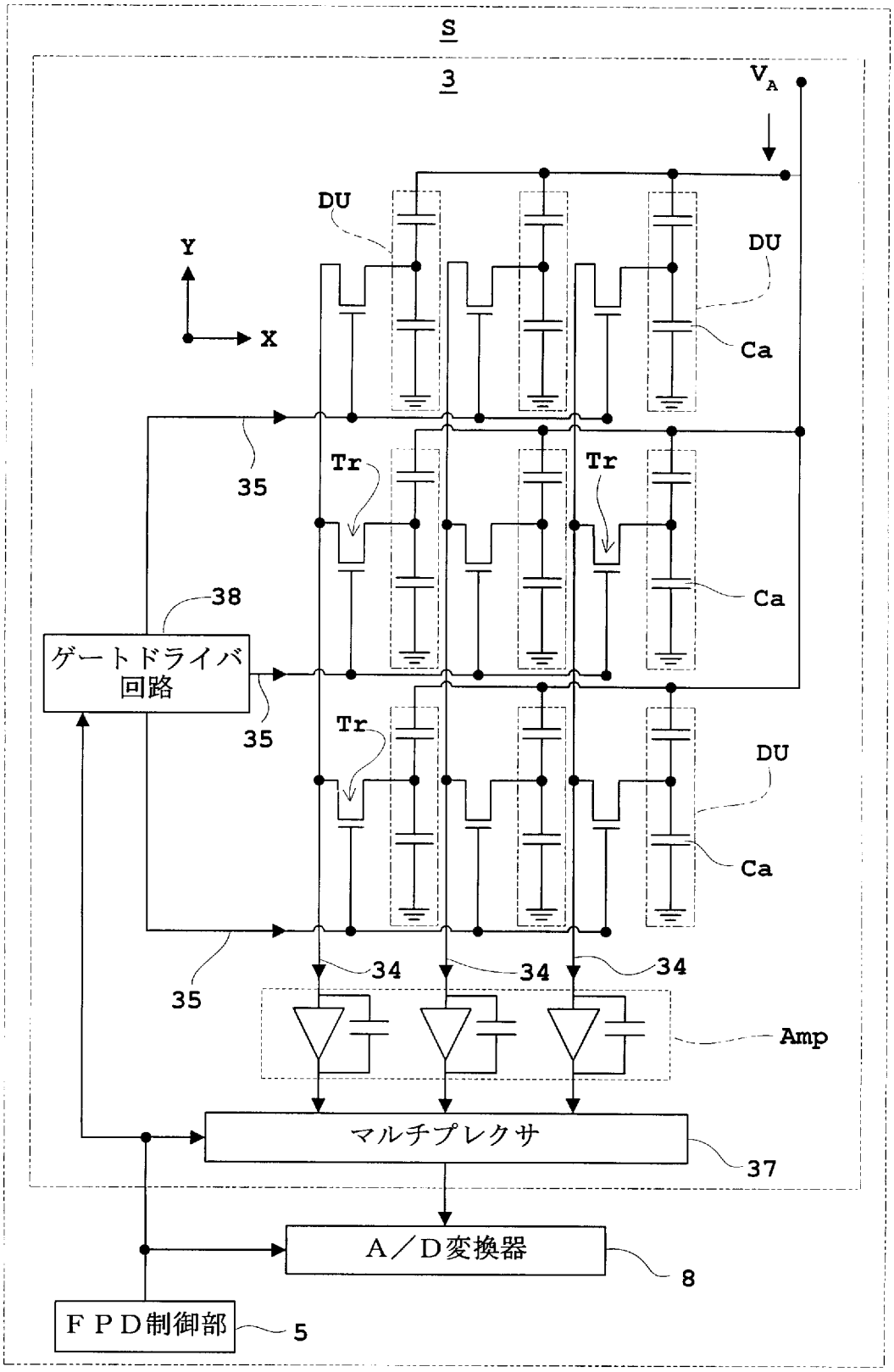
[図1]


モニタ
13
入力部
12
メモリ部
11
X線管制御部
高電圧発生部
7
6
コントローラ
10
画像処理部
9
8
A／D変換器
FPD制御部
5
1
M
4
天板制御部
2
3

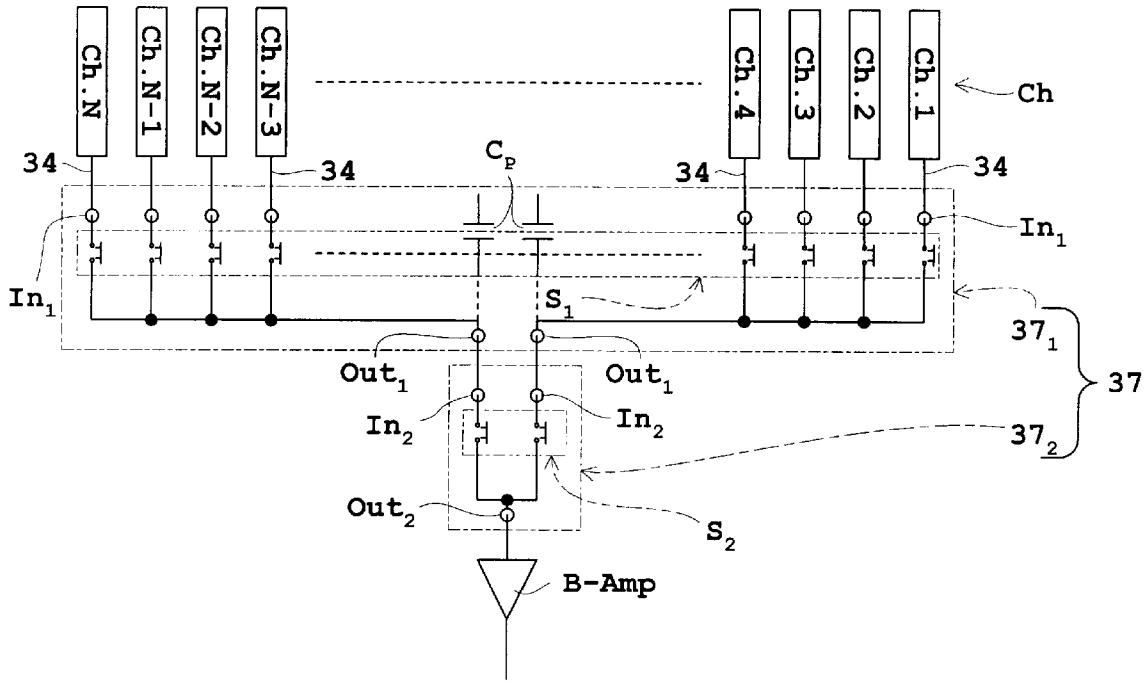
[図2]



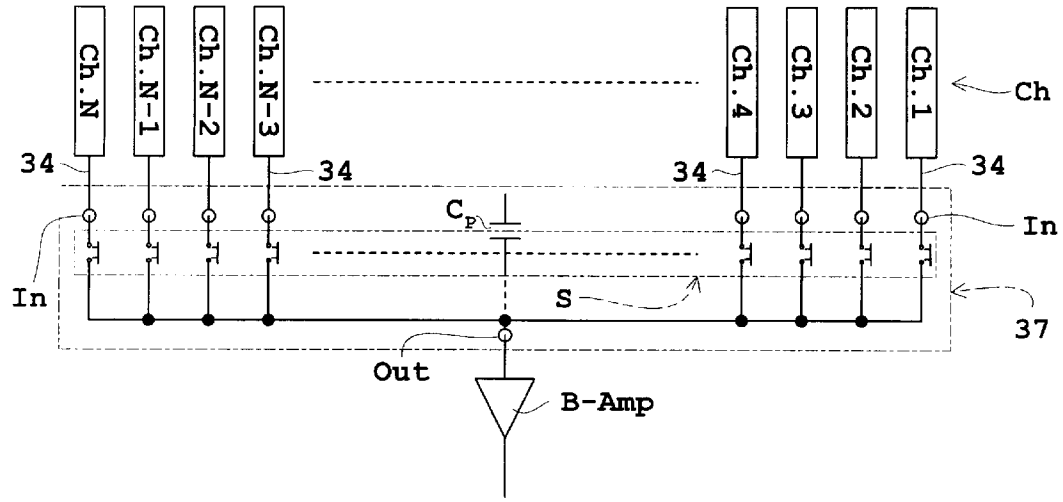
[図3]


S
3
V_A
DU
DU
Y
X
Ca
35
Tr
Tr
38
ゲートドライバ
回路
Ca
35
Tr
DU
Ca
35
34
34
34
Amp
マルチプレクサ
37
A／D変換器
8
FPD制御部
5

[図4]

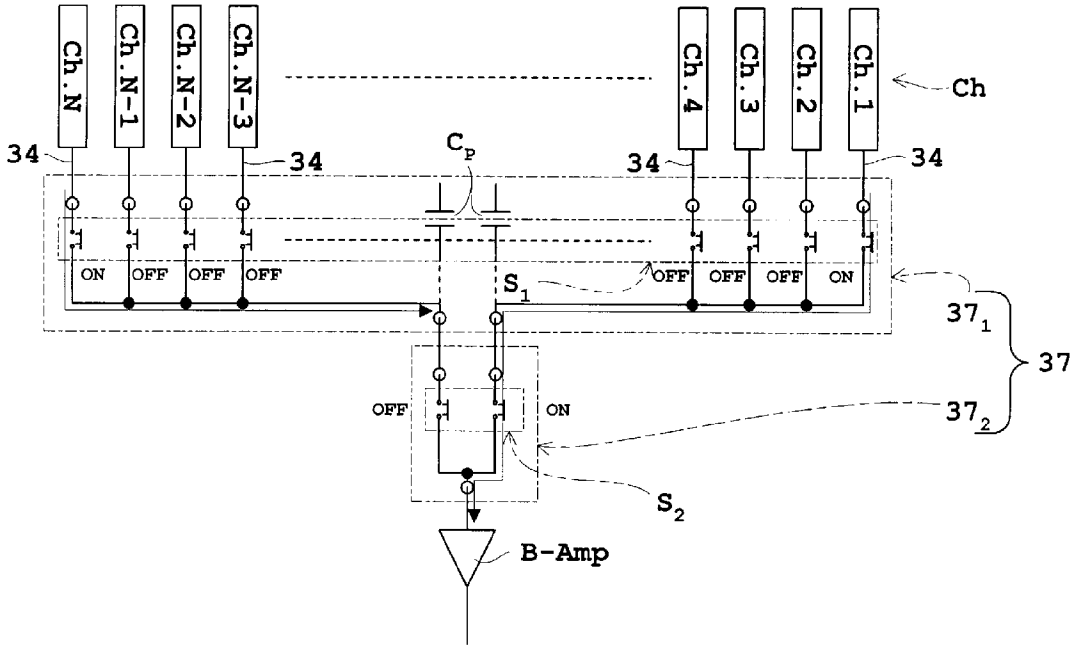

Ch.N
Ch.N-1
Ch.N-2
Ch.N-3
Ch.4
Ch.3
Ch.2
Ch.1
Ch
34
C_P
In_1
S_1
37_1
37
Out_1
In_2
37_2
Out_2
S_2
B-Amp

[図5]

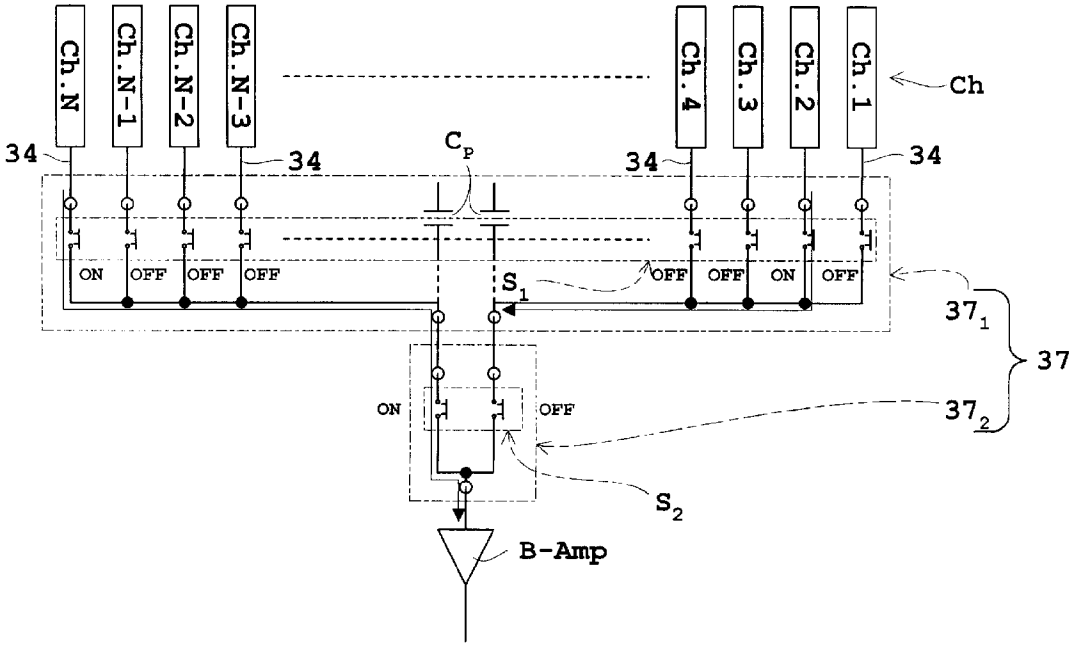

Ch.N
Ch.N-1
Ch.N-2
Ch.N-3
Ch.4
Ch.3
Ch.2
Ch.1
Ch
34
C_P
In
S
37
Out
B-Amp

[図6]

(a)

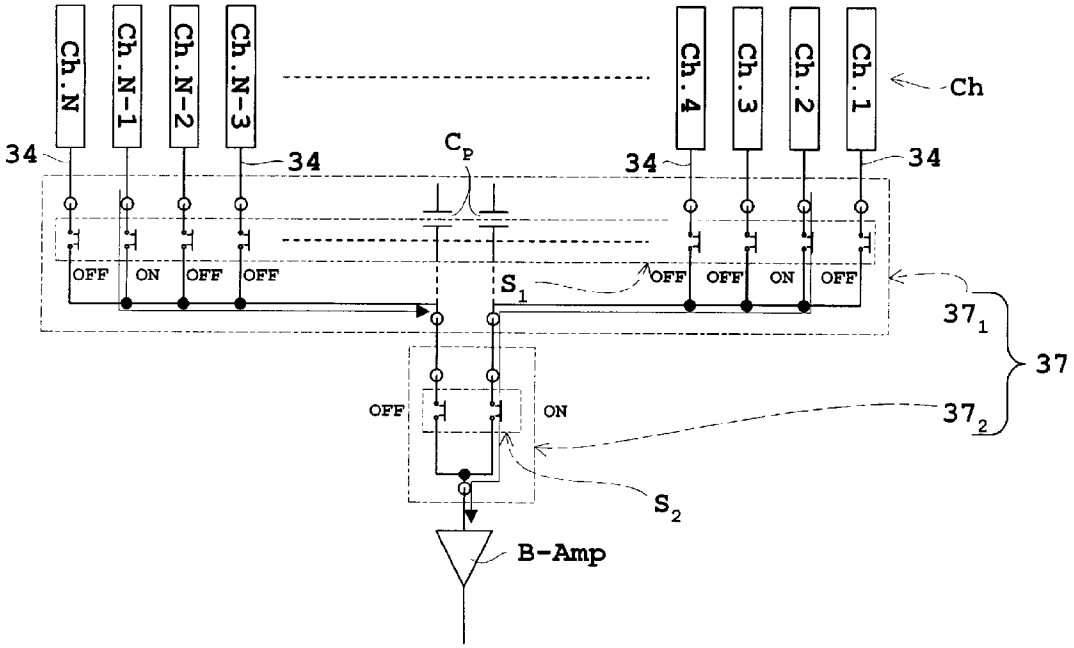

Ch.N
Ch.N-1
Ch.N-2
Ch.N-3
Ch.4
Ch.3
Ch.2
Ch.1
Ch
34
C_P
ON OFF OFF OFF
S_1
OFF OFF OFF ON
37_1
37
OFF ON
37_2
S_2
B-Amp

(b)

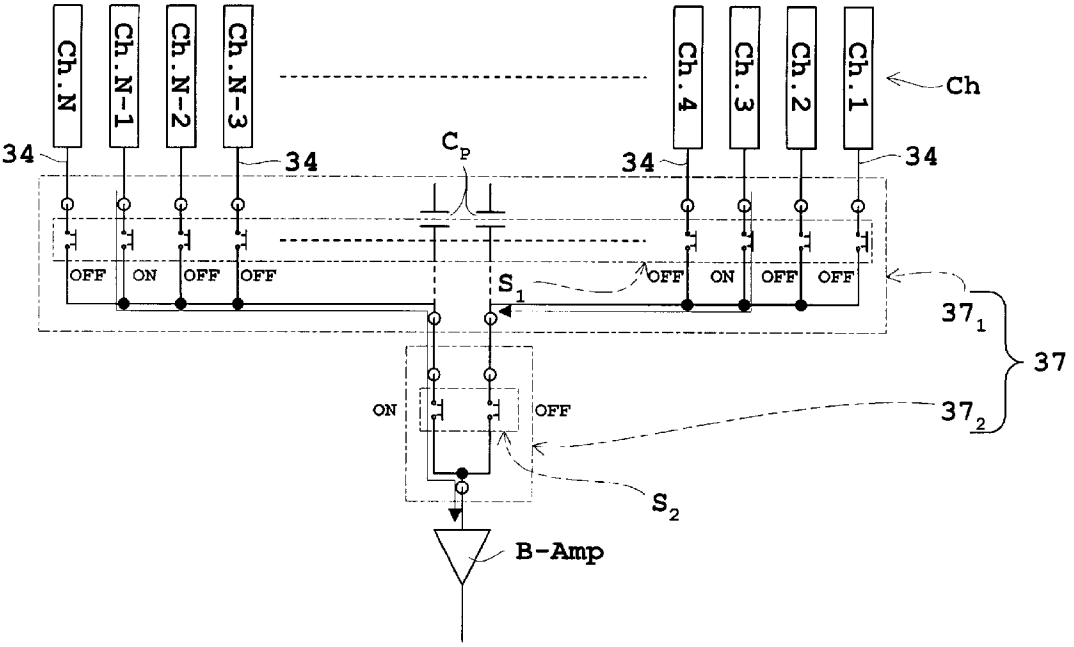

Ch.N
Ch.N-1
Ch.N-2
Ch.N-3
Ch.4
Ch.3
Ch.2
Ch.1
Ch
34
C_P
ON OFF OFF OFF
S_1
OFF OFF ON OFF
37_1
37
ON OFF
37_2
S_2
B-Amp

[図7]

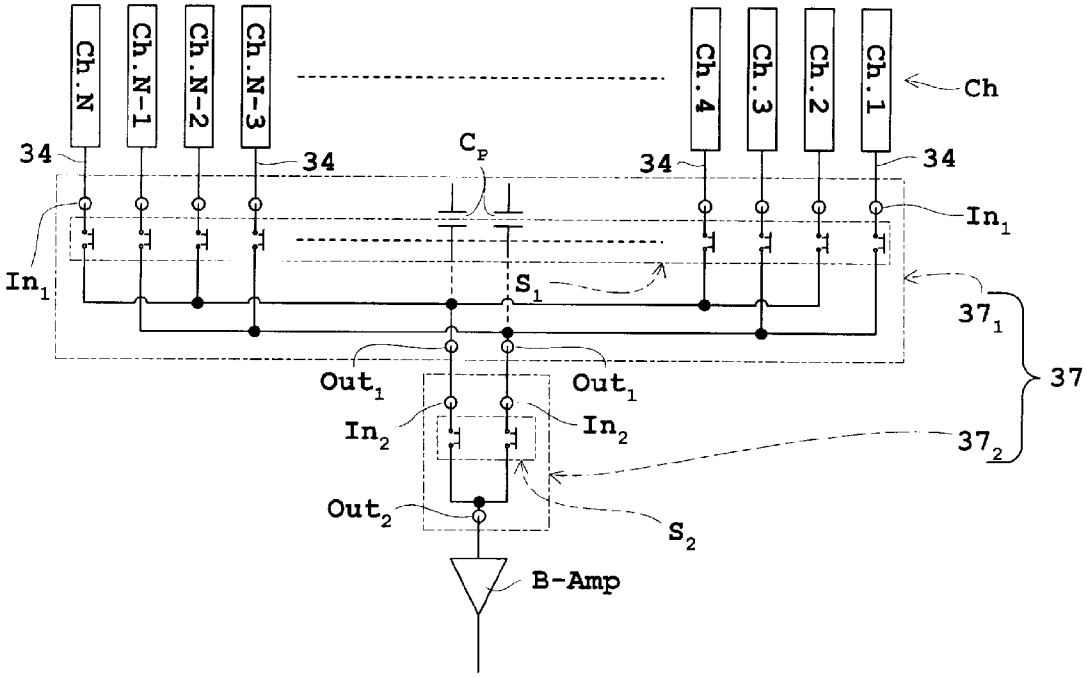
(a)


Ch.N
Ch.N-1
Ch.N-2
Ch.N-3
Ch.4
Ch.3
Ch.2
Ch.1
Ch
34
C_P
OFF
ON
S_1
37_1
37
37_2
S_2
B-Amp

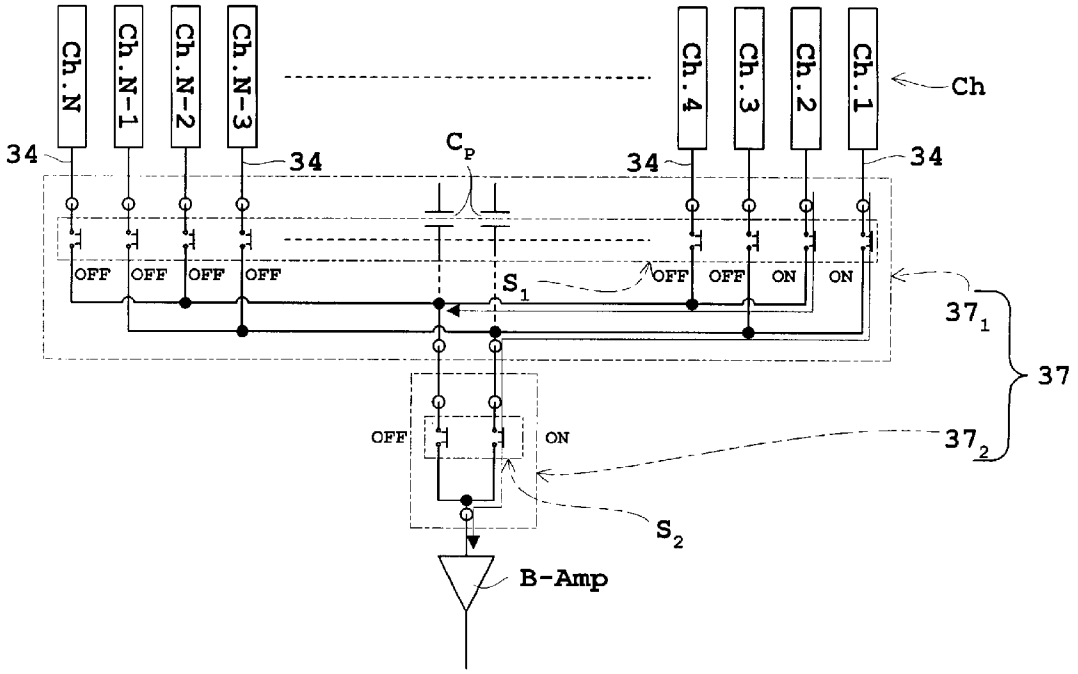
(b)


Ch.N
Ch.N-1
Ch.N-2
Ch.N-3
Ch.4
Ch.3
Ch.2
Ch.1
Ch
34
C_P
OFF
ON
S_1
37_1
37
37_2
S_2
B-Amp

[図8]

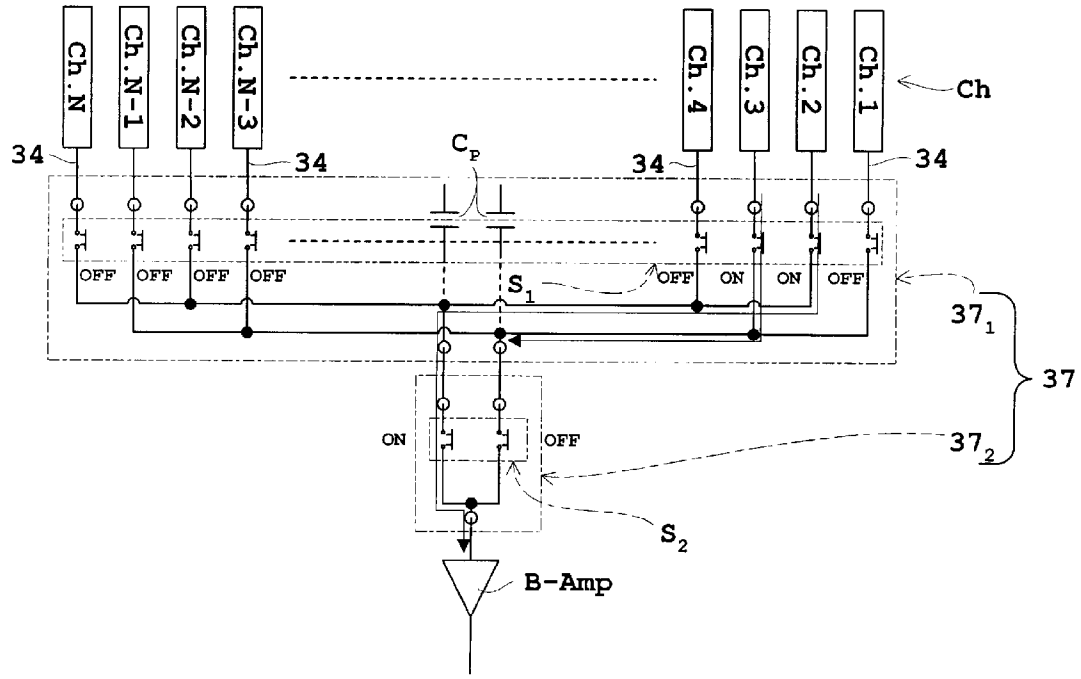

Ch.N
Ch.N-1
Ch.N-2
Ch.N-3
Ch.4
Ch.3
Ch.2
Ch.1
Ch
34
C_P
In_1
S_1
37_1
37
Out_1
In_2
37_2
Out_2
S_2
B-Amp

[図9]

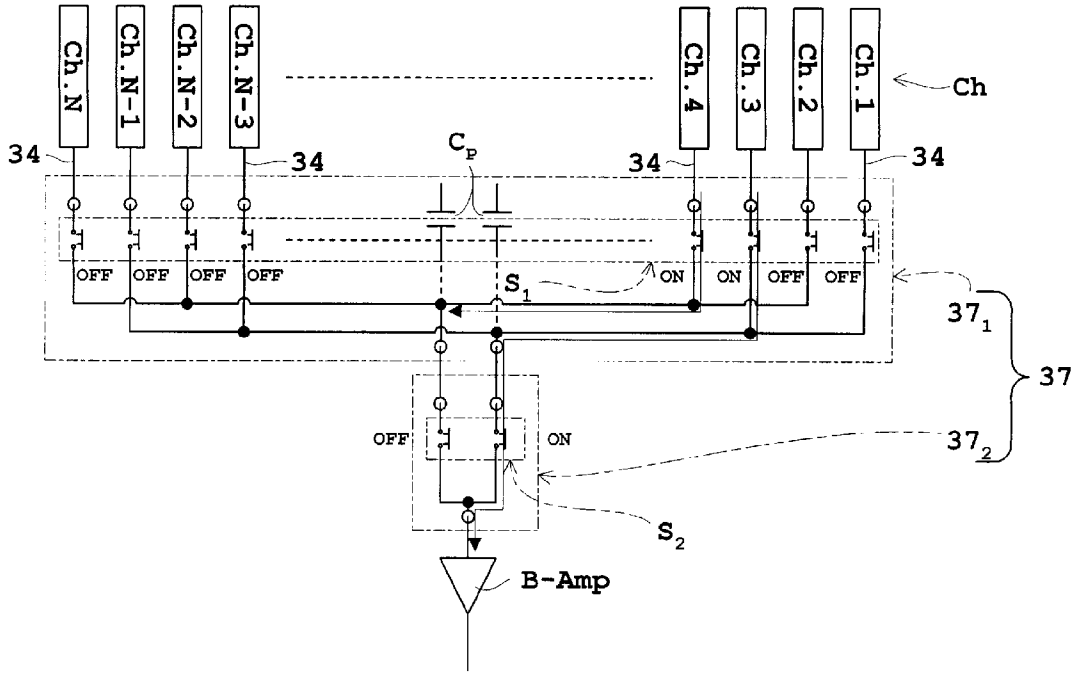

Ch.N
Ch.N-1
Ch.N-2
Ch.N-3
Ch.4
Ch.3
Ch.2
Ch.1
Ch
34
C_P
OFF
ON
S_1
37_1
37
37_2
S_2
B-Amp

[図10]

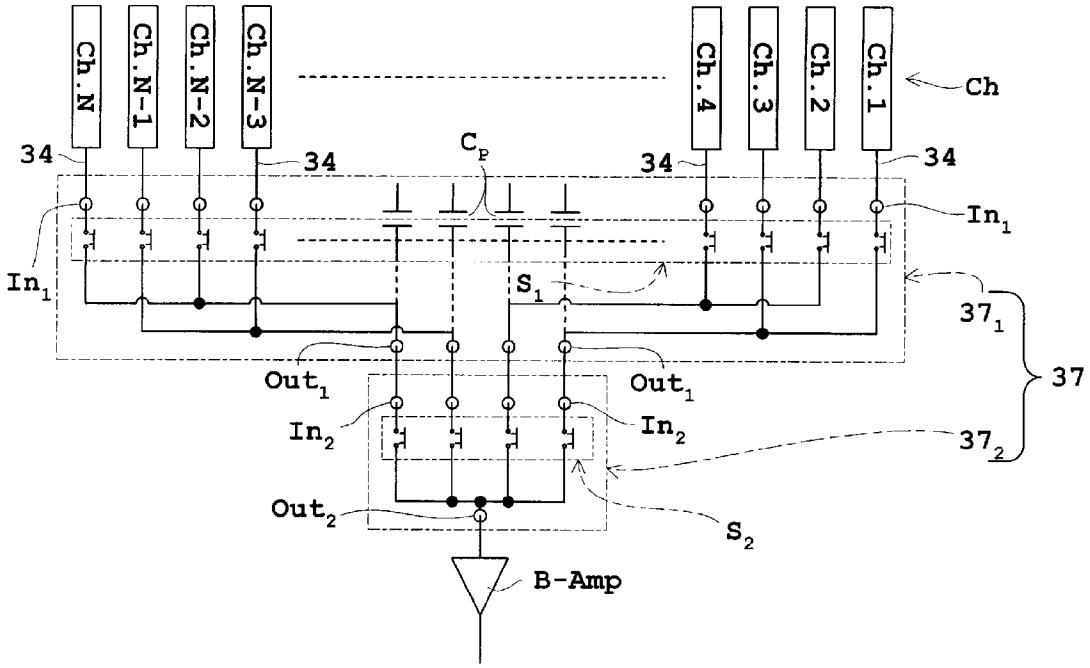
(a)


Ch.N
Ch.N-1
Ch.N-2
Ch.N-3
Ch.4
Ch.3
Ch.2
Ch.1
Ch
34
C_P
OFF
S_1
ON
37_1
37
37_2
S_2
B-Amp

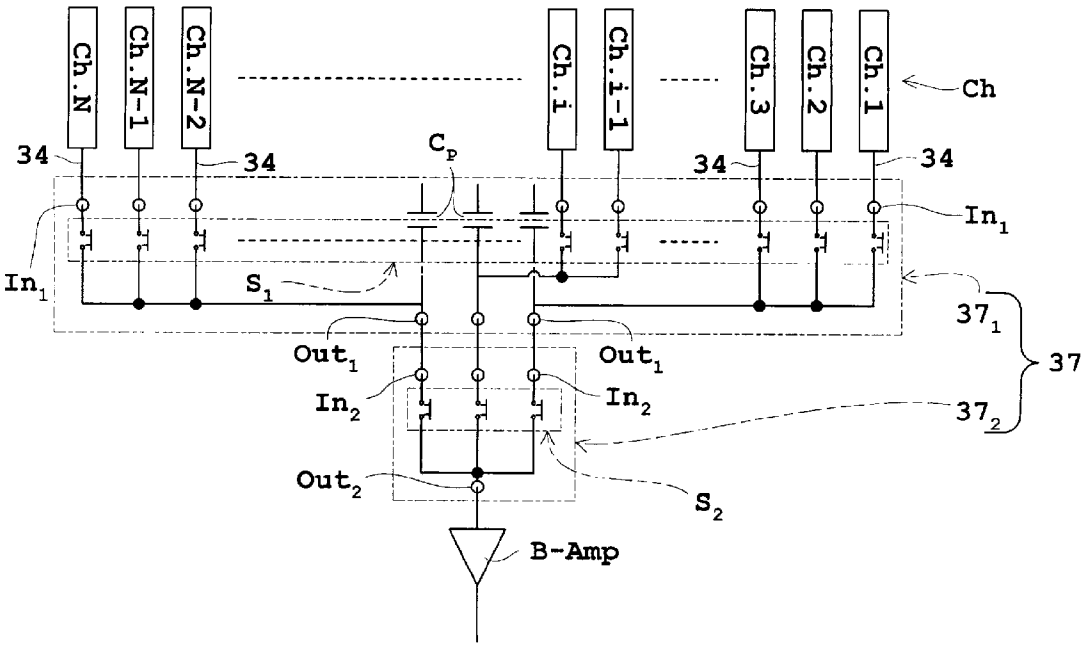
(b)


Ch.N
Ch.N-1
Ch.N-2
Ch.N-3
Ch.4
Ch.3
Ch.2
Ch.1
Ch
34
C_P
OFF
S_1
ON
37_1
37
37_2
S_2
B-Amp

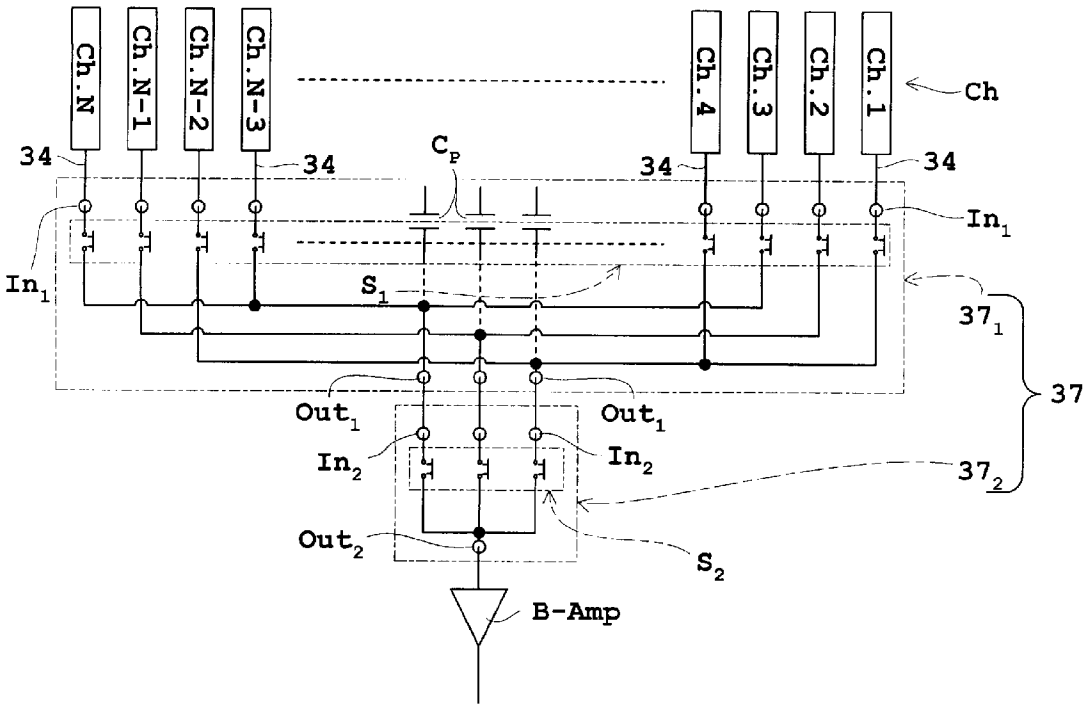
[図11]


Ch.N
Ch.N-1
Ch.N-2
Ch.N-3
Ch.4
Ch.3
Ch.2
Ch.1
Ch
34
C_P
In_1
S_1
37_1
37
Out_1
In_2
37_2
Out_2
S_2
B-Amp

[図12]


Ch.N
Ch.N-1
Ch.N-2
Ch.i
Ch.i-1
Ch.3
Ch.2
Ch.1
Ch
34
C_P
In_1
S_1
37_1
37
Out_1
In_2
37_2
Out_2
S_2
B-Amp

[図13]


Ch.N
Ch.N-1
Ch.N-2
Ch.N-3
Ch.4
Ch.3
Ch.2
Ch.1
Ch
34
34
34
34
C_P
In_1
In_1
S_1
37_1
37
Out_1
Out_1
In_2
In_2
37_2
Out_2
S_2
B-Amp

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2008/050035

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H03K17/00(2006.01)i, *G01T1/17*(2006.01)i, *G01T1/20*(2006.01)i, *G01T1/24*(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)
H03K17/00-17/70, G01T1/17, G01T1/20, G01T1/24, 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	1996-2008
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2008	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2008

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.
X Y	JP 4-126408 A (Fujitsu Ltd.), 27 April, 1992 (27.04.92), Full text; Figs. 1 to 5 (Family: none)	1-6,8-9 7,10-11
Y	JP 4-212456 A (N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken), 04 August, 1992 (04.08.92), Full text; Figs. 1 to 2 & US 5184018 A & EP 0440282 A2 & DE 4002431 A1	7,10-11

☐ 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 March, 2008 (03.03.08)	Date of mailing of the international search report 11 March, 2008 (11.03.08)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２００８／０５００３５

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H03K17/00(2006.01)i, G01T1/17(2006.01)i, G01T1/20(2006.01)i, G01T1/24(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（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H03K17/00-17/70, G01T1/17, G01T1/20, G01T1/24, 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	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２００８年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２００８年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２００８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
Ｘ Ｙ	ＪＰ　４－１２６４０８　Ａ（富士通株式会社）１９９２．０４．２７， 全文，第１－５図（ファミリーなし）	１－６，８－９ ７，１０－１１
Ｙ	ＪＰ　４－２１２４５６　Ａ（エヌ・ベー・フイリツプス・フルーイランベンフアブリケン）１９９２．０８．０４，全文，図１－２ ＆　ＵＳ　５１８４０１８　Ａ ＆　ＥＰ　０４４０２８２　Ａ２ ＆　ＤＥ　４００２４３１　Ａ１	７，１０－１１

☐　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 ０３．０３．２００８	国際調査報告の発送日 １１．０３．２００８
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）　５Ｘ　３９８７ 清水　稔 電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３５９６