

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4263909号  
(P4263909)

(45) 発行日 平成21年5月13日 (2009. 5. 13)

(24) 登録日 平成21年2月20日 (2009. 2. 20)

(51) Int. Cl.	F I
<b>HO 4 N</b> 5/335 (2006. 01)	HO 4 N 5/335 P
<b>GO 6 T</b> 1/00 (2006. 01)	GO 6 T 1/00 4 6 0 A
<b>HO 1 L</b> 27/148 (2006. 01)	HO 1 L 27/14 B

請求項の数 3 (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願2002-379906 (P2002-379906)  
(22) 出願日 平成14年12月27日 (2002. 12. 27)  
(65) 公開番号 特開2003-219280 (P2003-219280A)  
(43) 公開日 平成15年7月31日 (2003. 7. 31)  
審査請求日 平成17年12月22日 (2005. 12. 22)  
(31) 優先権主張番号 10/050, 755  
(32) 優先日 平成14年1月16日 (2002. 1. 16)  
(33) 優先権主張国 米国 (US)

(73) 特許権者 590000846  
イーストマン コダック カンパニー  
アメリカ合衆国 ニューヨーク州 ロチェ  
スター ステート ストリート 3 4 3  
(74) 代理人 100075258  
弁理士 吉田 研二  
(74) 代理人 100096976  
弁理士 石田 純  
(72) 発明者 クリストファー パークス  
アメリカ合衆国 ニューヨーク ロチェス  
ター デウィー アベニュー 4 6 9 8

審査官 ▲徳▼田 賢二

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 相関二重サンプリング回路

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

イメージセンサのための相関二重サンプリング回路であって、  
前記相関二重サンプリング回路のキャパシタンスは、1 以上の周波数に対して前記相関  
二重サンプリング回路の最適化のためにプログラム可能であり、

該相関二重サンプリング回路は、

( a ) 前記イメージセンサの出力に対し、電氣的に並列接続された 2 つの第 1 トランジ  
スタと、

( b ) それぞれが可変範囲のキャパシタンスを有し、かつ、それぞれ 2 つの前記第 1 ト  
ランジスタの対応する 1 つに電氣的に接続された 2 つの第 1 プログラム可能キャパシタと

を有し、

前記 2 つの第 1 トランジスタのそれぞれは、前記イメージセンサから前記 2 つの第 1 プ  
ログラム可能キャパシタの対応する 1 つへ、電圧を転送する相関二重サンプリング回路。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の相関二重サンプリング回路において、  
それぞれが、前記 2 つの第 1 プログラム可能キャパシタのうちの対応する 1 つの出力に  
電氣的に接続された 2 つの第 2 トランジスタと、

それぞれが可変範囲のキャパシタンスを有し、かつ、前記 2 つの第 2 トランジスタの対  
応する 1 つにそれぞれ接続された、2 つの第 2 プログラム可能キャパシタと、を有し、

10

20

前記 2 つの第 2 トランジスタのそれぞれは、対応する第 1 プログラム可能キャパシタから、対応する第 2 プログラム可能キャパシタへ、前記電圧を転送する相関二重サンプリング回路。

【請求項 3】

請求項 2 に記載の相関二重サンプリング回路において、

前記第 2 プログラム可能キャパシタから前記電圧を受け、かつ最終的な絶対電圧を決定するために、前記第 2 プログラム可能キャパシタのそれぞれの出力に電氣的に接続された差動増幅器をさらに含む相関二重サンプリング回路。

【発明の詳細な説明】

【0001】

10

【発明の属する技術分野】

本発明は、イメージセンサのための相関二重サンプリング回路に関し、より詳細には、プログラム可能なキャパシタンスを有し、バンド幅及び関連するノイズのリアルタイム制御を可能にする、イメージセンサの二重サンプリング回路に関する。

【0002】

【従来の技術】

図 1 及び図 2 に示され、下記特許文献 1 に開示されるように、従来の技術に係るイメージセンサ 10 のための相関二重サンプリング (CDS) 回路は、その後の測定のために、イメージセンサ 10 からの電荷を保持するキャパシタ 20 を含む。時間  $T_A$  において、パルス  $S_A$  がトランジスタ 30 a をオンし、キャパシタ 20 a を電圧  $V_A$  に充電する。時間  $T_B$  において、パルス  $S_B$  がトランジスタ 30 b をオンし、キャパシタ 20 c を電圧  $V_B$  に充電する。キャパシタ 20 a 及び 20 c は、サンプリングされた電圧  $V_A$  及び  $V_B$  を、1 画素毎に一定時間保持すべく機能する。時間  $T_C$  において、パルス  $S_C$  が 2 つのトランジスタ 30 c 及び 30 d をオンし、キャパシタ 20 a 及び 20 c に保持されるサンプリングされた電圧を、キャパシタ 20 b 及び 20 d にそれぞれ転送する。差動増幅器 40 は、キャパシタ 20 b 及び 20 d からの電圧をサンプリングし、これら 2 つの電圧の差分を求め、その特定画素に対する電圧を最終的に決定する。

20

【0003】

【特許文献 1】

米国特許第 4,987,321 号明細書

30

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

現在知られかつ利用されている二重サンプリング回路は、納得できるものではあるが、問題もある。すなわち、従来技術の CDS は、1 画素周波数においてのみ動作が可能で、周波数が増加すると、サンプリングパルス  $S_A$ ,  $S_B$ ,  $S_C$  が短くなりすぎてキャパシタ 20 a ~ 20 d を十分に充電できず、周波数が減少すると、CDS は機能するが、そのノイズ性能が、CDS をその定格周波数で動作させた場合と同じままである。

【0005】

したがって、ノイズ性能を 1 つ以上の周波数に対して最適化できる CDS が求められている。

40

【0006】

【課題を解決するための手段】

本発明は、上記の問題を 1 つ以上解決するものである。簡単にまとめると、本発明の 1 態様によれば、イメージセンサ用の相関二重サンプリング回路であって、前記相関二重サンプリング回路のキャパシタンスは、1 以上の周波数に対して前記相関二重サンプリング回路の最適化のためにプログラム可能であり、該相関二重サンプリング回路は、(a) 前記イメージセンサの出力に対し、電氣的に並列接続された 2 つの第 1 トランジスタと、(b) それぞれが可変範囲のキャパシタンスを有し、かつ、それぞれ、2 つの前記第 1 トランジスタの対応する 1 つに電氣的に接続された 2 つの第 1 プログラム可能キャパシタと、を有し、前記 2 つの第 1 トランジスタのそれぞれは、前記イメージセンサから前記 2 つの

50

第 1 プログラム可能キャパシタの対応する 1 つへ、電圧を転送する。

【 0 0 0 7 】

また、本発明の 1 態様によれば、それぞれが可変範囲のキャパシタンスを有し、前記第 1 の可変キャパシタにそれぞれ電氣的に接続されて、前記第 2 のトランジスタにパルスが印加されると、第 1 の可変キャパシタからの電圧を受ける、2 つの第 2 キャパシタをさらに含む、集積回路が提供される。

【 0 0 0 8 】

さらに、本発明の 1 態様によれば、前記 2 つの第 2 キャパシタから電圧を受けて結果的な絶対電圧を決定する差動増幅器をさらに含む、集積回路が提供される。

【 0 0 0 9 】

本発明の上記及びその他の態様、目的、特性及び効果は、以下の好ましい実施形態の詳細な記載及び請求の範囲、さらに添付の図面を参照してより明らかに理解及び認識されるであろう。

【 0 0 1 0 】

【発明の実施の形態】

図 3 及び図 4 には、電荷に変換された入射光を収集するイメージセンサ 50 を有する本発明の概略図が示されている。トランジスタ 60 a と 60 b の対がイメージセンサ（以下、CCD を例示して説明する）50 の出力増幅器に電氣的に接続され、CCD 出力増幅器 50 からの電圧を伝送する。これに関し、時間  $T_A$  において、パルス  $S_A$  がトランジスタ 60 a をオンし、電荷可変キャパシタ 70 a を電圧  $V_A$  に充電する。時間  $T_B$  において、パルス  $S_B$  がトランジスタ 60 b をオンし、電荷可変キャパシタ 70 b を電圧  $V_B$  に充電する。可変キャパシタ 70 a 及び 70 b は、サンプリングされた電圧  $V_A$  及び  $V_B$  を、1 画素毎に一定時間保持すべく機能する。可変キャパシタ 70 a 及び 70 b は入力 80 を有し、詳細は後述するが、キャパシタンスを変えるための信号を受信する。時間  $T_C$  において、パルス  $S_C$  が 2 つのトランジスタ 60 c 及び 60 d をオンし、可変キャパシタ 70 a 及び 70 b に保持されるサンプリングされた電圧を、可変キャパシタ 70 c 及び 70 d にそれぞれ伝送する。可変キャパシタ 70 c 及び 70 d も同様に、キャパシタンスを変えるための入力 80 を備える。差動増幅器 90 は、キャパシタ 70 c 及び 70 d からの電圧をサンプリングし、これら 2 つの電圧の差分を求め、その特定画素に対する電圧を最終的に決定する。

【 0 0 1 1 】

図 5 には、可変キャパシタ 70 a ~ 70 d を実施するための 1 実施形態が示されている。可変キャパシタ 70 は、個別トランジスタ 110 と適合する複数の個別キャパシタ 100 を含む。個別キャパシタ 100 は、対応する適合トランジスタ 110 が入力線を介した信号 80 を受信すると、充電される。この信号の受信時に、適合するキャパシタ 100 により電荷が収集される。入力信号 80 は、ユーザによる、キャパシタンスの所望レベルへの変化を目的とする。トランジスタ 110 とキャパシタ 100 の適合する対の数は、所望する最大キャパシタンスに基づいてユーザが決定する。ここで、キャパシタ 100 は互いに独立し、連続する、または連続しない、所望の配列で作動できる。

【 0 0 1 2 】

図 6 には、可変キャパシタ 70 を実現する別の実施形態が示されている。この実施形態においても、トランジスタ 110 とキャパシタ 100 の適合する対が設けられている。しかしながら、ここでは、適合する対どうしが直列に接続されているので、キャパシタ 100 a からキャパシタ 100 n まで順次作動させなければならない。

【 0 0 1 3 】

【発明の効果】

本発明の CDS は、ノイズ性能を 1 つ以上の周波数に対して最適化できるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 従来技術の CDS の概略図である。

【図 2】 図 1 に対するタイミング図である。

10

20

30

40

50

【図 3】 本発明の C D S の概略図である。

【図 4】 図 3 に対するタイミング図である。

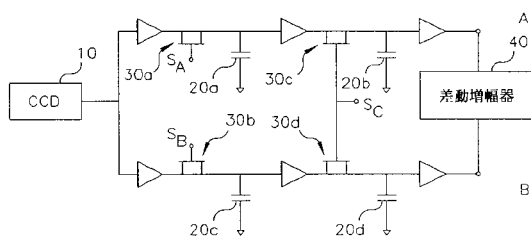
【図 5】 図 4 の可変キャパシタを実施するための、本発明の実施形態を示す図である。

【図 6】 図 5 の別の実施形態である。

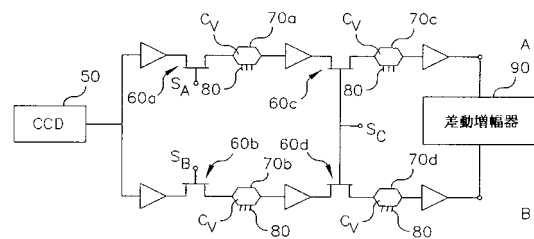
【符号の説明】

1 0 イメージセンサ、2 0 キャパシタ、3 0 トランジスタ、4 0 差動増幅器、5 0 イメージセンサ、6 0 トランジスタ、7 0 可変キャパシタ、8 0 可変キャパシタ入力、9 0 差動増幅器、1 0 0 キャパシタ、1 1 0 トランジスタ。

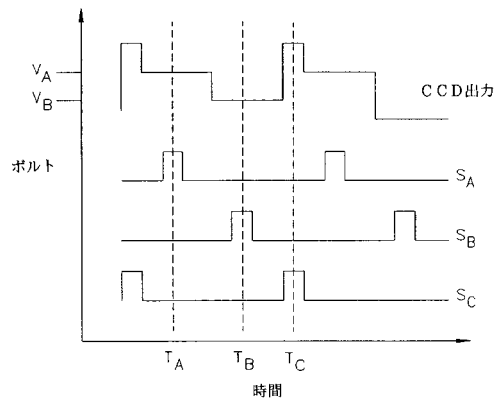
【図 1】



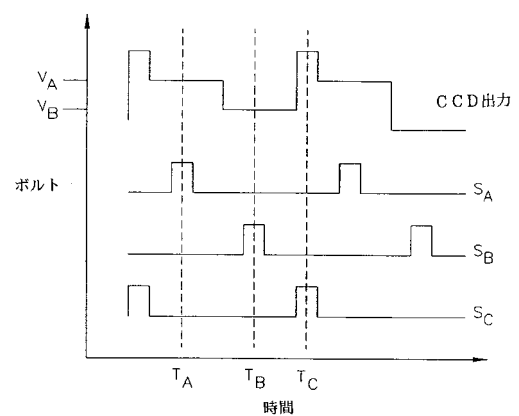
【図 3】



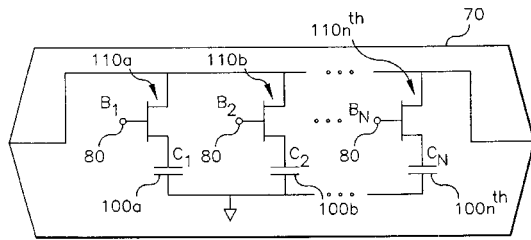
【図 2】



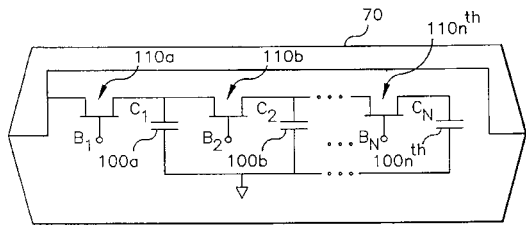
【図 4】



【図 5】



【図 6】



---

フロントページの続き

(56)参考文献 特表平09-502829(JP,A)  
特開平08-273388(JP,A)  
特開2000-156821(JP,A)  
特開平06-205299(JP,A)  
特開2000-165754(JP,A)  
特開平10-136266(JP,A)  
特開平10-065971(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04N 5/335

G06T 1/00

H01L 27/148