



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2012-0072073  
(43) 공개일자 2012년07월03일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
*H04N 5/378* (2011.01) *H03M 1/12* (2006.01)  
 (21) 출원번호 10-2010-0133855  
 (22) 출원일자 2010년12월23일  
 심사청구일자 없음

(71) **출원인**  
**삼성전자주식회사**  
 경기도 수원시 영통구 삼성로 129 (매탄동)  
**서강대학교산학협력단**  
 서울특별시 마포구 백범로 35 (신수동, 서강대학교)  
 (72) **발명자**  
**한상욱**  
 서울특별시 양천구 목동로 212, 목동7단지아파트  
 715동 1006호 (목동)  
**범진욱**  
 경기도 고양시 일산동구 강송로 156, 205동 401  
 호 (마두동, 강촌마을)  
 (뒷면에 계속)  
 (74) **대리인**  
**특허법인 신지**

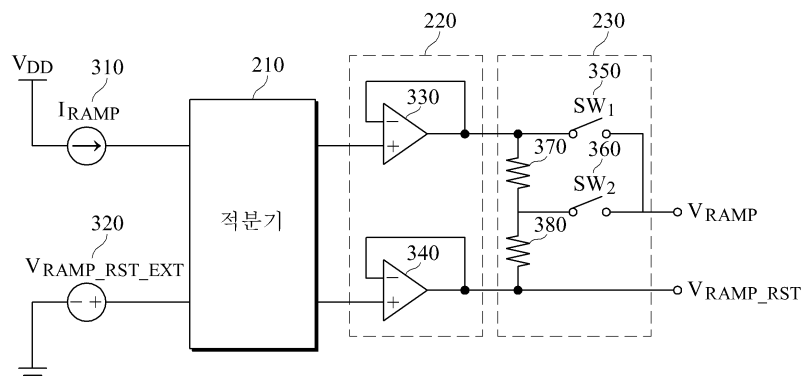
전체 청구항 수 : 총 14 항

(54) 발명의 명칭 램프신호 발생기, 이를 구비한 A/D 컨버터 및 이미지 센서

(57) 요약

이미지 센서 등에서 사용될 수 있는 A/D 컨버터와, A/D 컨버터 등에서 사용되는 램프신호 발생기가 개시된다. 본 발명의 일 양상에 따른 램프신호 발생기는, 램프신호(Ramp signal)를 생성하고, 상기 램프신호에 들어간 잡음(noise)과 실질적으로 동일한 특성의 잡음이 부가된 기준전압신호(reference voltage signal)를 생성하는 적분기(integrator)를 포함할 수 있다. 이에 의해 전원이나 회로 레이아웃으로 인해 발생될 수 있는 잡음의 영향을 줄일 수 있으므로 신호대 잡음비(SNR)가 향상되어 보다 깨끗한 화질의 이미지를 얻을 수 있다.

대표도 - 도3



(72) 발명자

**최원희**

서울특별시 강동구 성내1동 미주아파트 14-2  
(201)

**송봉섭**

서울특별시 서대문구 독립문로8길 54, 천연뜨란체  
아파트 103동 1004호 (천연동)

**조나연**

경기도 고양시 덕양구 서정마을로 46, 406동 110  
2호 (행신동, 서정마을)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 NIPA-2010-C1090-1001-0003

부처명 지식경제부

연구사업명 대학IT 연구센터육성지원사업

연구과제명 차세대 융복합 시스템용 아날로그 IP핵심설계기술 개발

주관기관 서강대학교 산학협력단

연구기간 2010.06.01 ~ 2010.12.31

---

## 특허청구의 범위

### 청구항 1

램프신호(Ramp signal)를 생성하고, 상기 램프신호에 들어간 잡음(noise)과 실질적으로 동일한 특성의 잡음이 부가된 기준전압신호(reference voltage signal)를 생성하는 적분기(integrator)를 포함하는 램프신호 발생기.

### 청구항 2

제1항에 있어서, 상기 적분기는

직류전류원으로부터의 신호를 가공하여 상기 램프신호를 생성하는 제1소자와, 직류전압원으로부터의 신호를 가공하여 상기 기준전압신호를 생성하는 제2소자를 포함하며, 상기 제1소자와 상기 제2소자는 잡음특성이 실질적으로 동일한 램프신호 발생기.

### 청구항 3

제2항에 있어서,

상기 제1소자 및 제2소자는 증폭기인 램프신호 발생기.

### 청구항 4

제1항에 있어서,

저항을 이용하여, 상기 생성된 램프신호 또는 기준전압신호의 크기를 감쇄시키는 이득 제어부를 더 포함하는 램프신호 발생기.

### 청구항 5

제4항에 있어서, 상기 이득 제어부는

상기 램프신호와 상기 기준전압신호의 출력단 사이에 다수의 저항을 직렬 연결하고, 상기 저항과 저항사이의 다수의 연결점들 중 어느 하나에서 램프신호가 출력되도록 출력경로를 가변시킴으로써 램프신호의 크기를 감쇄시키는 램프신호 발생기.

### 청구항 6

제1항에 있어서,

상기 램프신호 및 기준전압신호를 버퍼링하는 다수의 버퍼를 더 포함하며, 상기 각각의 버퍼의 잡음특성이 실질적으로 동일한 램프신호 발생기.

### 청구항 7

램프신호와 기준전압신호의 이득을 조정하는 이득 조정기에 있어서,

상기 램프신호와 상기 기준전압신호의 출력단 사이에 다수의 저항을 직렬 연결하고, 상기 저항과 저항사이의 다수의 연결점들 중 어느 하나에서 램프신호가 출력되도록 출력경로를 가변시킴으로써 램프신호의 크기를 감쇄시키는 이득 조정기.

### 청구항 8

제7항에 있어서,

상기 램프신호와 상기 기준전압신호는 실질적으로 동일한 잡음특성이 부가된 이득 조정기.

### 청구항 9

램프신호(Ramp signal)를 생성하고, 상기 램프신호에 들어간 잡음(noise)과 실질적으로 동일한 특성의 잡음이

부가된 기준전압신호(reference voltage signal)를 생성하는 적분기(integrator)를 포함하는 램프신호 발생기; 및

상기 기준전압신호 및 상기 램프신호를 사용하여, 입력된 아날로그 신호를 디지털 신호로 변환하는 비교기를 구비하는 디지털 변환부를 포함하는 A/D 컨버터.

#### 청구항 10

제9항에 있어서, 상기 적분기는

직류전류원으로부터의 신호를 가공하여 상기 램프신호를 생성하는 제1소자와, 직류전압원으로부터의 신호를 가공하여 상기 기준전압신호를 생성하는 제2소자를 포함하며, 상기 제1소자와 상기 제2소자는 잡음특성이 실질적으로 동일한 A/D 컨버터.

#### 청구항 11

제9항에 있어서, 상기 램프신호 발생기는

저항을 이용하여, 상기 생성된 램프신호 또는 기준전압신호의 크기를 감쇄시키는 이득 제어부를 더 포함하는 A/D 컨버터.

#### 청구항 12

제11항에 있어서, 상기 이득 제어부는

상기 램프신호와 상기 기준전압신호의 출력단 사이에 다수의 저항을 직렬 연결하고, 상기 저항과 저항사이의 다수의 연결점들 중 어느 하나에서 램프신호가 출력되도록 출력경로를 가변시킴으로써 램프신호의 크기를 감쇄시키는 A/D 컨버터.

#### 청구항 13

제9항에 있어서, 상기 램프신호 발생기는

상기 램프신호 및 기준전압신호를 버퍼링하는 다수의 버퍼를 더 포함하며, 상기 각각의 버퍼의 잡음특성이 실질적으로 동일한 A/D 컨버터.

#### 청구항 14

램프신호(Ramp signal)를 생성하고, 상기 램프신호에 들어간 잡음(noise)과 실질적으로 동일한 특성의 잡음이 부가된 기준전압신호(reference voltage signal)를 생성하는 적분기(integrator)를 포함하는 램프신호 발생기와, 상기 기준전압신호 및 상기 램프신호를 사용하여, 입력된 아날로그 신호를 디지털 신호로 변환하는 비교기를 구비하는 디지털 변환부를 포함하는 A/D 컨버터를 탑재한 이미지 센서.

### 명세서

#### 기술분야

[0001] 이미지 센서 등에서 사용될 수 있는 A/D 컨버터와, A/D 컨버터 등에서 사용되는 램프신호 발생기와 관련된다.

#### 배경기술

[0002] 이미지 처리기술의 발달로 작고 고성능의 이미지 센서가 다양한 기술분야에서 사용되고 있다. 이동통신 단말기에 탑재되는 것은 물론이고, 디지털 카메라, 캠코더, 웹 카메라, 보안 카메라 등에도 점점 고성능의 이미지 센서가 사용되고 있는 추세에 있다.

[0003] 이미지 센서는 렌즈를 통해 들어오는 아날로그 영상을 디지털 신호로 변환하여야 하는데, 이를 위해 A/D 컨버터가 필요하다. 그리고 A/D 컨버터는 아날로그 데이터를 디지털 데이터로 변환하기 위해 기준(reference) 신호를 사용하는데, A/D 컨버터의 종류에 따라 사용하는 기준신호는 다르지만, 기준신호는 전원이나 회로 레이아웃(layout)의 영향을 받기 쉽고 이에 따라 잡음이 기준신호에 섞여 들어가 기준신호에 오차가 발생하게 된다. 기준신호에 오차가 생기면 변환된 디지털 데이터에도 오차가 생기게 되고, 따라서 이미지의 화질도 떨어지게 된다.

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

[0004] 전원 잡음 및 회로 레이아웃 잡음에 강인한 램프신호 발생기와, 이러한 램프신호 발생기를 사용하는 A/D 컨버터 및 이미지 센서를 제공하고자 한다.

### 과제의 해결 수단

[0005] 본 발명의 일 양상에 따른 램프신호 발생기는, 본 램프신호(Ramp signal)를 생성하고, 상기 램프신호에 들어간 잡음(noise)과 실질적으로 동일한 특성의 잡음이 부가된 기준전압신호(reference voltage signal)를 생성하는 적분기(integrator)를 포함한다.

[0006] 여기서 적분기는, 직류전류원으로부터의 신호를 가공하여 상기 램프신호를 생성하는 제1소자와, 직류전압원으로부터의 신호를 가공하여 상기 기준전압신호를 생성하는 제2소자를 포함하며, 상기 제1소자와 상기 제2소자는 잡음특성이 실질적으로 동일하도록 구성될 수 있다.

[0007] 그리고, 저항을 이용하여, 상기 생성된 램프신호 또는 기준전압신호의 크기를 감쇄시키는 이득 제어부를 더 포함할 수 있다.

[0008] 또한, 이득 제어부는, 상기 램프신호와 상기 기준전압신호의 출력단 사이에 다수의 저항을 직렬 연결하고, 상기 저항과 저항사이의 다수의 연결점들 중 어느 하나에서 램프신호가 출력되도록 출력경로를 가변시킴으로써 램프신호의 크기를 감쇄시키도록 구성될 수 있다.

[0009] 본 발명의 다른 양상에 따른 이득 조절기는 램프신호와 기준전압신호의 이득을 조절하는 이득 조절기는, 상기 램프신호와 상기 기준전압신호의 출력단 사이에 다수의 저항을 직렬 연결하고, 상기 저항과 저항사이의 다수의 연결점들 중 어느 하나에서 램프신호가 출력되도록 출력경로를 가변시킴으로써 램프신호의 크기를 감쇄시킨다.

[0010] 또한, 본 발명의 다른 양상에 따른 A/D 컨버터는, 램프신호(Ramp signal)를 생성하고, 상기 램프신호에 들어간 잡음(noise)과 실질적으로 동일한 특성의 잡음이 부가된 기준전압신호(reference voltage signal)를 생성하는 적분기(integrator)를 포함하는 램프신호 발생기; 및 상기 기준전압신호 및 상기 램프신호를 사용하여, 입력된 아날로그 신호를 디지털 신호로 변환하는 비교기를 구비하는 디지털 변환부를 포함한다.

[0011] 그리고, 본 발명의 또 다른 양상에 따른 이미지 센서는, 램프신호(Ramp signal)를 생성하고, 상기 램프신호에 들어간 잡음(noise)과 실질적으로 동일한 특성의 잡음이 부가된 기준전압신호(reference voltage signal)를 생성하는 적분기(integrator)를 포함하는 램프신호 발생기와, 상기 기준전압신호 및 상기 램프신호를 사용하여, 입력된 아날로그 신호를 디지털 신호로 변환하는 비교기를 구비하는 디지털 변환부를 포함하는 A/D 컨버터를 탑재할 수 있다.

### 발명의 효과

[0012] 램프신호 발생기에서 전원이나 회로 레이아웃으로 인해 발생될 수 있는 잡음의 영향을 줄일 수 있고, 생성된 램프신호의 기울기를 줄이면 잡음도 함께 줄일 수 있어, 이미지 센서에서의 불규칙 잡음(random noise)의 크기를 줄일 수 있다.

[0013] 이에 따라 신호대 잡음비(SNR)가 향상되므로 보다 깨끗한 화질의 이미지를 얻을 수 있다.

### 도면의 간단한 설명

[0014] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 램프신호 발생기를 구비한 A/D 컨버터의 구성도,

도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 램프신호 발생기의 상세 구성도,

도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 램프신호 발생기의 회로도,

도 4는 이득 제어부의 다른 일실시예 회로도,

도 5는 도 3의 적분기 회로도의 일실시예,

도 6은 도 5의 적분기 회로의 출력신호의 일예,

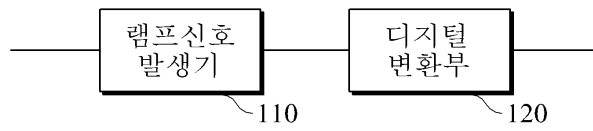
도 7은 본 발명의 일실시예에 따른 이미지 센서를 사용하여 얻은 이미지의 신호대 잡음비(SNR) 향상 결과 그래프이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0015] 이하 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예에 대해 상세히 설명한다. 본 발명을 설명함에 있어 관련된 공지 기능 또는 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명을 생략할 것이다. 또한, 후술되는 용어들은 본 발명에서의 기능을 고려하여 정의된 용어들로서 이는 사용자, 운용자의 의도 또는 관례 등에 따라 달라질 수 있다. 그러므로 그 정의는 본 명세서 전반에 걸친 내용을 토대로 내려져야 할 것이다.
- [0016] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 램프신호 발생기를 구비한 A/D 컨버터의 구성도이다.
- [0017] A/D 컨버터는 램프신호 발생기(110)와 디지털 변환부(120)를 포함한다. 램프신호 발생기(110)는 램프신호(Ramp signal)와 기준전압신호(reference voltage signal)를 생성한다. 이때 기준전압신호는 램프신호에 들어간 잡음(noise)과 실질적으로 동일한 특성의 잡음이 부가되도록 한다. 램프신호 발생기(110)의 상세 구성은 도 2를 참조하여 후술하겠지만, 램프신호 및 기준전압신호는 직류전류원과 직류전압원으로부터의 신호를 적분하는 적분기(integrator)에서 생성될 수 있다.
- [0018] 따라서 적분기는 직류전류원으로부터의 신호를 가공하여 램프신호를 생성하는 제1소자와, 직류전압원으로부터의 신호를 가공하여 기준전압신호를 생성하는 제2소자를 포함하며, 제1소자와 제2소자는 잡음특성이 실질적으로 동일하도록 구성된다. 여기서 제1소자 및 제2소자는 증폭기가 될 수 있다.
- [0019] 디지털 변환부(120)는 램프신호 발생기(110)에서 생성된 기준전압신호 및 램프신호를 사용하여, 입력된 아날로그 신호를 디지털 신호로 변환하는 비교기(comparator)를 포함할 수 있다. 이하 도 2 내지 도 4를 참조하여 램프신호 발생기(110)의 상세 구성 및 회로에 대하여 보다 구체적으로 설명한다.
- [0020] 도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 램프신호 발생기의 상세 구성도이다.
- [0021] 램프신호 발생기(110)는 적분기(integrator)(210), 버퍼(220), 이득 제어부(gain controller)(230)를 더 포함할 수 있다.
- [0022] 적분기(210)는 직류전류원으로부터의 신호를 가공하여 램프신호를 생성하고, 직류전압원으로부터의 신호를 가공하여 기준전압신호를 생성한다. 이때 기준전압신호를 생성하는데 있어, 램프신호를 생성하는데 사용되는 회로소자와 동일한 잡음특성을 갖는 회로소자를 사용함으로써, 기준전압신호에 섞여 들어가는 잡음특성이 램프신호에 섞여 들어가는 잡음특성과 동일하도록 구성한다. 일례로 이들 회로소자는 증폭회로가 될 수 있다.
- [0023] 버퍼(220)는 이렇게 생성된 램프신호 및 기준전압신호를 버퍼링한다. 이때 램프신호의 버퍼링에 사용되는 회로소자와 기준전압신호의 버퍼링에 사용되는 회로소자도 서로 동일한 잡음특성을 갖도록 구성한다. 이들 회로소자도 일례로 증폭회로가 될 수 있다.
- [0024] 이득 제어부(230)는 저항을 이용하여, 버퍼링된 램프신호 또는 기준전압신호의 크기를 감쇄시킨다. 보다 상세하게는 이득 제어부(230)는, 램프신호와 기준전압신호의 출력단 사이에 다수의 저항을 직렬 연결하고, 저항과 저항사이의 다수의 연결점들 중 어느 하나에서 램프신호가 출력되도록 출력경로를 가변시킴으로써 램프신호의 크기를 감쇄시킨다.
- [0025] 도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 램프신호 발생기의 회로도이다.
- [0026] 도 3의 회로를 참조하여 전술한 램프신호 발생기의 동작을 보다 상세하게 설명하면, 적분기(210)는 직류전류원(310)으로부터 출력되는 신호( $I_{RAMP}$ )와 직류전압원(320)으로부터 출력되는 신호( $V_{RAMP\_RST\_EXT}$ )를 입력받는다. 그리고, 입력받은 신호  $I_{RAMP}$ 를 적분하여 램프신호를 생성하고,  $V_{RAMP\_RST\_EXT}$ 로부터 기준전압신호를 생성한다. 이때 기준전압신호를 생성하는데 있어, 램프신호를 생성할 때 사용되는 증폭회로와 동일한 구조의 증폭회로를 사용하여 기준전압신호를 증폭함으로써, 램프신호와 동일하게 전원 잡음 및 회로 잡음이 기준전압신호에 삽입되도록 할 수 있다.
- [0027] 잡음이 삽입된 램프신호와 기준전압신호는 증폭기(330, 340)를 포함하는 버퍼(220)에 입력되어 증폭된다. 전술한 바와 같이 이들 증폭기(330, 340)는 서로 동일한 잡음특성을 갖도록 구성한다. 증폭된 신호는 스위치(350, 360)와 저항(370, 380)을 포함하는 이득 제어부(230)에 입력된다. 일례로 제1저항(270)과 제2저항



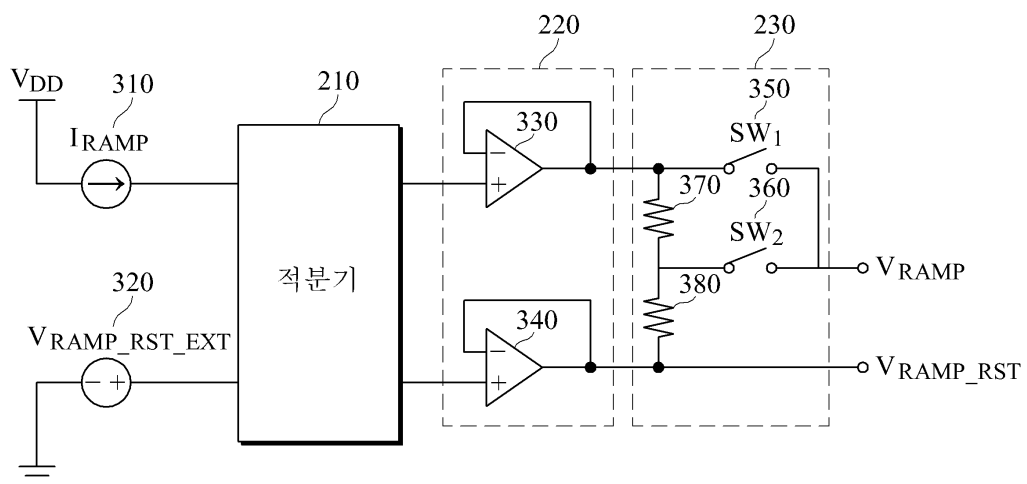
도면1



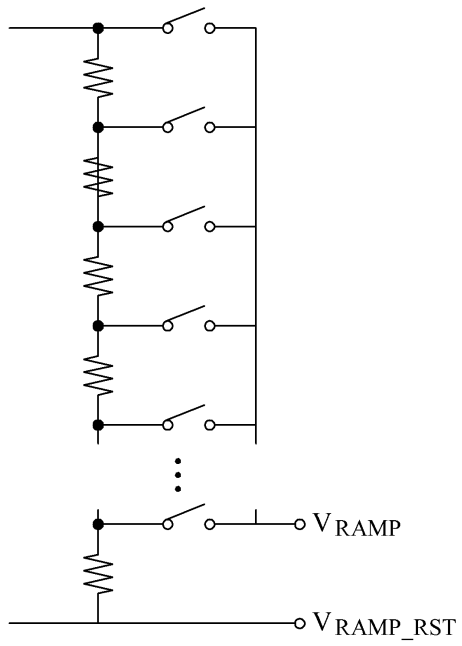
도면2



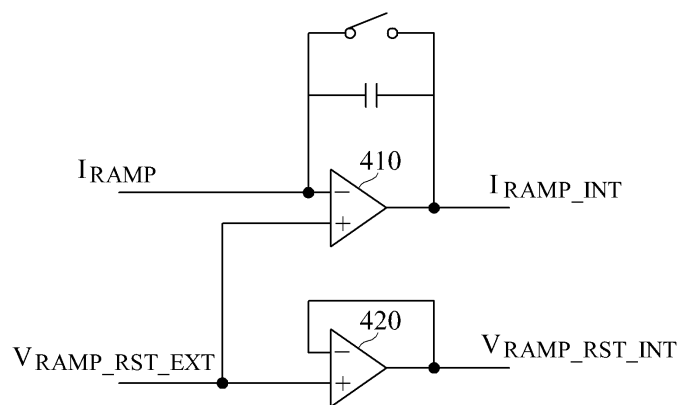
도면3



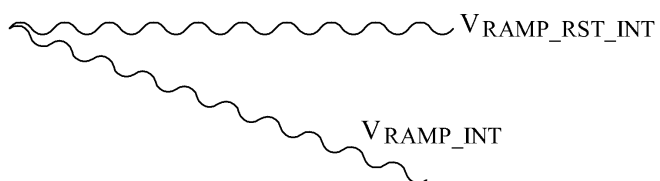
도면4



도면5



도면6



도면7

