



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2013-0001403
(43) 공개일자 2013년01월04일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G05F 5/08 (2006.01) G05F 5/02 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2011-0062120
(22) 출원일자 2011년06월27일
심사청구일자 2011년06월27일

(71) 출원인
인하대학교 산학협력단
인천광역시 남구 인하로 100, 인하대학교 (용현동)
(72) 발명자
정학진
인천광역시 중구 자유공원로 21-1 (내동)
윤광섭
인천광역시 연수구 앵고개로 183, 대우3차 아파트 106동 301호 (동춘동)
(74) 대리인
이은철

전체 청구항 수 : 총 10 항

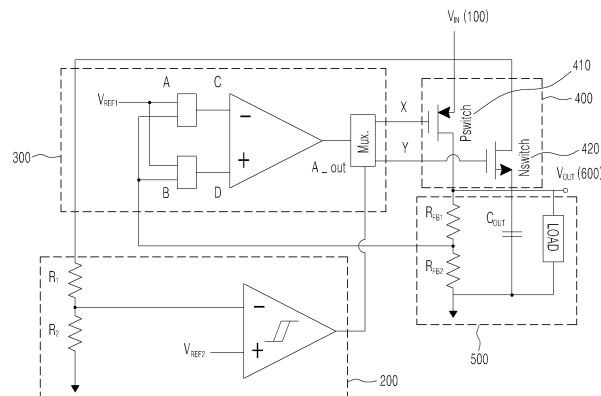
(54) 발명의 명칭 CMOS 선형 정전압기 및 이의 작동 방법

(57) 요약

본 발명은 CMOS 선형 정전압기에 관한 것으로서, 입력단자; 입력단자로부터 입력전압을 인가받아, 기 설정된 기준전압(P)과 비교하여 에러앰프부의 Mux 스위치로 비교결과 신호를 전송하는 입력전압 센싱부; 기 설정된 전압을 인가받고 있고, 입력전압 센싱부의 비교결과 신호에 따라 출력되는 출력신호를 스위치부로 전송하는 에러앰프부; 에러앰프부의 출력신호에 따라 동작하여 입력전압을 출력단자로 인가하는 스위치부; 스위치부가 출력단자로 인가하는 출력전압을 감지하여 출력전압 중 일부를 에러앰프부에 인가하여 피드백 루프를 형성하고, 출력전압의 안정도를 향상시키는 피드백 제어부; 및 스위치부로부터 인가받은 일정한 출력전압을 출력하는 출력단자; 를 포함한다.

상기와 같은 본 발명에 따르면, 낮은 입력전압에서 제한적인 동작을 하는 N-type 스위치와 높은 입력전압에서 제한적인 동작을 하는 P-type 스위치를 병용함으로써, 넓은 범위의 입력전압에서 동작할 수 있게 하는 효과가 있다

대표도 - 도1



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 2011-0002909

부처명 교육과학기술부

연구사업명 기초연구사업-일반연구자지원사업-기본연구지원사업(유형1)

연구과제명 휴대폰카메라 영상신호처리를 위한 A/D변환기 및 전원관리장치 설계

주관기관 인하대학교 산학협력단

연구기간 2009.05.01 ~ 2012.04.30

특허청구의 범위

청구항 1

CMOS 선형 정전압기에 있어서,

입력단자(100);

상기 입력단자(100)로부터 입력전압을 인가받아, 기 설정된 기준전압(P)과 비교하여 에러앰프부(200)의 Mux 스위치(310)로 비교결과 신호를 전송하는 입력전압 센싱부(200);

기 설정된 전압을 인가받고, 상기 입력전압 센싱부(200)의 비교결과 신호에 따라 출력되는 출력신호를 스위치부(400)로 전송하는 에러앰프부(300);

상기 에러앰프부(300)의 출력신호에 따라 동작하여 입력전압을 출력단자(600)로 인가하는 스위치부(400);

상기 스위치부(400)가 출력단자(600)로 인가하는 출력전압을 감지하여 출력전압중 일부를 에러앰프부(300)에 인가하여 피드백 루프를 형성하고, 출력전압의 안정도를 향상시키는 피드백 제어부(500); 및

상기 스위치부(400)로부터 인가받은 일정한 출력전압을 출력하는 출력단자(600); 를 포함하는 것을 특징으로 하는 CMOS 선형 정전압기.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 입력전압 센싱부(200)는,

상기 입력단자(100)로부터 인가된 입력전압을 감지하여 기준전압(P)보다 낮은 입력전압인 경우 Hysteresis 비교기(220)에 기준전압(P)이 인가되게 하고, 기준전압(P)보다 높은 입력전압인 경우 Hysteresis 비교기(220)에 입력전압을 인가되게 하는 저항1(210); 및

상기 저항1(210)으로부터 인가받은 기준전압(P) 또는 입력전압을 통해 비교결과 신호를 에러앰프부(300)의 Mux 스위치(310)로 전송하는 Hysteresis 비교기(220); 를 포함하는 것을 특징으로 하는 CMOS 선형 정전압기.

청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 에러앰프부(300)는,

A, B, C 및 D 각각 4개의 노드를 포함하고, 기 설정된 전압(V_{REF1})을 인가받으며, 상기 입력전압 센싱부(200)로부터 인가받은 출력신호에 따라 Mux 스위치(310)의 X 또는 Y와 연결되어 스위치부(400)에 신호를 전송하는 것을 특징으로 하는 CMOS 선형 정전압기.

청구항 4

제 1항에 있어서,

상기 스위치부(400)는,

상기 에러앰프부(300)가 노드 X와 연결되어 상기 에러앰프부(300)로부터 전송받은 신호를 통해 작동하여 입력전압을 출력단자(600)로 인가하는 P-type 스위치(410); 및

상기 에러앰프부(300)가 노드 Y와 연결되어 상기 에러앰프부(300)로부터 전송받은 신호를 통해 작동하여 입력전

압을 출력단자(600)로 인가하는 N-type 스위치(420); 를 포함하는 것을 특징으로 하는 CMOS 선형 정전압기.

청구항 5

제 1항에 있어서,

상기 피드백 제어부(500)는,

출력단자(600)로 인가되는 출력전압을 감지하여, 출력전압중 일부를 에러앰프부(300)로 인가하여 피드백 루프를 형성 시키는 저항2(510); 및

피드백 루프 및 출력단자(600)로 인가되는 출력전압의 안정도를 향상시키는 커패시터(520) 및 부하(530); 를 포함하는 것을 특징으로 하는 CMOS 선형 정전압기.

청구항 6

CMOS 선형 정전압기의 작동 방법 있어서,

(a) 입력전압 센싱부(200)가 입력단자(100)로부터 입력전압을 인가받는 과정;

(b) 입력전압 센싱부(200)가 상기 입력단자(100)로부터 인가받은 입력전압과 기 설정된 기준전압(P)과 비교하는 과정;

(c) 상기 (b) 과정 판단결과, 입력전압이 기준전압(P)보다 낮을 경우 상기 에러앰프부(300)가 상기 입력전압 센싱부(200)로부터 전송받은 신호를 통해 노드 X와 연결하여 출력신호를 스위치부(400)로 전송하는 과정;

(d) 스위치부(400)의 P-type 스위치(410)가 상기 에러앰프부(300)로부터 수신한 출력신호를 통해 동작하고, 입력단자(100)로부터 인가받은 입력전압을 출력단자(600)로 인가하는 과정;

(e) 피드백 제어부(500)가 출력전압 중 일부를 에러앰프부(300)로 인가하는 과정; 및

(f) 출력단자가 일정한 출력전압을 출력하는 과정; 을 포함하는 것을 특징으로 하는 CMOS 선형 정전압기의 작동 방법.

청구항 7

제 6항에 있어서,

(g) 상기 (b) 과정의 판단결과, 입력전압이 기준전압(P)보다 높을 경우 상기 에러앰프부(300)가 상기 입력전압 센싱부(200)로부터 수신한 신호를 통해 노드 Y와 연결하여 출력신호를 스위치부(400)로 전송하는 과정;

(h) 스위치부(400)의 N-type 스위치(420)가 상기 에러앰프부(300)로부터 수신한 출력신호를 통해 동작하고, 입력단자(100)로부터 인가받은 입력전압을 출력단자(600)로 인가하는 과정;

(i) 피드백 제어부(500)가 출력전압중 일부를 에러앰프부(300)로 인가하는 과정; 및

(j) 출력단자(600)가 일정한 출력전압을 출력하는 과정; 을 포함하는 것을 특징으로 하는 CMOS 선형 정전압기의 작동 방법.

청구항 8

제 6항에 있어서,

상기 (c) 과정은,

(c-1) 상기 에러앰프부(300)의 노드 A가 노드 C와 연결되고, 노드 B가 노드D와 연결되는 단계;

(c-2) 상기 에러앰프부(300)의 Mux 스위치(310)가 에러앰프부(300)의 출력과 노드 X를 연결하는 단계; 및

(c-3) 상기 에러앰프부(300)의 에러앰프(320)가 스위치부(400)의 P-type 스위치(410)로 신호를 보내는 단계; 를 포함하는 것을 특징으로 하는 CMOS 선형 정전압기의 작동 방법.

청구항 9

제 6항에 있어서,

상기 (e) 과정은,

(e-1) 상기 스위치부(400)로부터 출력전압을 인가 받는 단계; 및

(e-2) 상기 피드백 제어부(500)의 저항2(510)가 출력전압을 감지하여 출력전압중 일부를 에러앰프부(300)로 인가하여 피드백 루프를 형성하는 단계; 를 포함하는 것을 특징으로 하는 CMOS 선형 정전압기의 작동 방법.

청구항 10

제 7항에 있어서,

상기 (g) 과정은,

(g-1) 에러앰프부(300)의 노드 A가 노드 D와 연결되고, 노드 B가 노드C와 연결되는 단계;

(g-2) 에러앰프부(300)의 Mux 스위치(310)가 에러앰프부(300)의 출력과 노드 Y를 연결하는 단계; 및

(g-3) 에러앰프부(300)의 에러앰프(320)가 스위치부(400)의 N-type 스위치(420)로 신호를 보내는 단계; 를 포함하는 것을 특징으로 하는 CMOS 선형 정전압기의 작동 방법.

명세서

기술 분야

[0001] 본 발명은 넓은 입력전압 범위의 CMOS 선형 정전압기에 관한 것으로 더욱 상세하게는, 낮은 입력전압에서 제한적인 동작을 하는 N-type 스위치와 높은 입력전압에서 제한적인 동작을 하는 P-type 스위치를 병용함으로써, 넓은 범위의 입력전압에서 동작할 수 있게 하는 기술에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 선형 레귤레이터의 Pass element는 대표적으로 N-type 및 P-type의 두 가지 형태가 있다. Pass element 선택 시 레귤레이터의 사양과 공정 조건에 따라 적합한 소자를 선택해야 하는데, 일반적으로 낮은 입력전압 범위용 레귤레이터 설계의 경우, P-type Power Switch를 사용하고, 높은 입력전압 범위용 레귤레이터 설계의 경우에는 N-type Power Switch를 사용한다.

[0003] NMOS 트랜지스터를 Pass element로 사용하는 경우, Source 노드가 출력단에 연결되어 source follower의 구조를 형성한다. 이로 인해 출력단의 등가 임피던스가 낮아지게 되고 부하의 갑작스런 변화에 빠르게 반응할 수 있는 장점을 가진다. 그러나 NMOS 트랜지스터가 출력 전류를 공급하기 위해 요구되는 최소 dropout 전압이 V_{gs} 와 V_{dsat} 의 합으로, 높은 dropout 전압을 가지므로 dropout 전압이 충분하지 못한, 낮은 입력전압 범위용 레귤레이터에서 N-type MOSFET의 동작은 제한적이다.

[0004] PMOS 트랜지스터를 Pass element로 사용할 경우, N-type 보다 낮은 dropout 전압을 가지고 있어 낮은 입력전압 범위의 레귤레이터에 적절하다. 그러나 높은 입력전압 범위의 레귤레이터에서 사용될 경우, 무부하시 컨트롤 전압이 높은 입력전압까지 올라가야 하기 때문에 저전압용으로 설계된 드라이버코어를 사용할 수 없다. 결과적으로 높은 입력전압 범위에 대해 P-type MOSFET의 동작은 제한적이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명의 목적은, 상기 문제점을 해결하기 위한 것으로, 낮은 입력전압에서 제한적인 동작을 하는 N-type 스위

치와 높은 입력전압에서 제한적인 동작을 하는 P-type 스위치를 병용함으로써, 넓은 범위의 입력전압에서 동작 시키는데 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

- [0006] 이러한 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명은 CMOS 선형 정전압기에 관한 것으로서, 입력전압을 입력전압 센싱부로 인가하는 입력단자; 입력단자로부터 인가받은 입력전압을 기 설정된 기준전압(P)과 비교하여 에러앰프부의 Mux 스위치로 신호를 전송하는 입력전압 센싱부; 기 설정된 전압을 인가받고 있고, 입력전압 센싱부의 신호에 따라 출력되는 신호를 스위치부로 전송하는 에러앰프부; 에러앰프부의 신호에 따라 동작하여 입력전압을 출력단자로 인가하는 스위치부; 스위치부가 출력단자로 인가하는 출력전압을 감지하여 출력전압중 일부를 에러앰프부에 인가하여 피드백 루프를 형성하고, 피드백 루프 및 출력전압의 안정도를 향상시키는 피드백 제어부; 및 일정한 출력전압을 출력하는 출력단자; 를 포함한다.
- [0007] 또한, 입력전압 센싱부는, 입력단자로부터 인가된 입력전압을 감지하여 기준전압(P)보다 낮은 입력전압인 경우 Hysteresis 비교기에 기준전압(P)이 인가되게 하고, 기준전압(P)보다 높은 입력전압인 경우 Hysteresis 비교기에 입력전압을 인가되게 하는 저항1; 및 저항1으로부터 인가받은 기준전압(P) 또는 입력전압을 통해 출력신호를 에러앰프부의 Mux 스위치로 전송하는 Hysteresis 비교기; 를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0008] 또한, 스위치부는, 에러앰프부의 Mux 스위치가 노드 X와 연결되고, 상기 에러앰프부로부터 전송받은 신호를 통해 동작하여 입력전압을 출력단자로 인가하는 P-type 스위치; 및 에러앰프부의 Mux 스위치가 노드 Y와 연결되고, 상기 에러앰프부로부터 전송받은 신호를 통해 동작하여 입력전압을 출력단자로 인가하는 N-type 스위치; 를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0009] 또한, 피드백 제어부는, 출력단자로 인가되는 출력전압을 감지하여, 출력전압중 일부를 에러앰프부로 인가하여 피드백 루프를 형성 시키는 저항2; 및 피드백 루프 및 출력단자로 인가되는 출력전압의 안정도를 향상시키는 커패시터 및 부하; 를 포함하는 것을 특징으로 한다
- [0010] 그리고, 에러앰프부는, A, B, C 및 D 각각 4개의 노드를 포함하고, 기 설정된 전압을 인가받으며, 입력전압 센싱부로부터 인가받은 출력신호에 따라 Mux 스위치가 X 또는 Y와 연결되어 스위치부에 신호를 전송하는 것을 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0011] 한편, 본 발명은 넓은 입력전압 범위의 CMOS 선형 정전압기에 관한 방법으로서, CMOS 선형 정전압기의 작동 방법에 있어서, 입력전압 센싱부가 입력단자로부터 입력전압을 인가받는 (a) 과정; 입력전압 센싱부가 입력단자로부터 인가받은 입력전압과 기 설정된 기준전압(P)과 비교하여 에러앰프부로 비교결과 신호를 전송하는 (b) 과정; 에러앰프부가 입력전압 센싱부로부터 전송받은 신호를 통해 노드 X와 연결하여 출력신호를 스위치부로 전송하는 (c) 과정; 스위치부의 P-type 스위치가 에러앰프부로부터 수신한 출력신호를 통해 동작하고, 입력단자로부터 인가받은 입력전압을 출력단자로 인가하는 (d) 과정; 피드백 제어부가 출력전압 중 일부를 에러앰프부로 인가하는 (e) 과정; 출력단자가 일정한 출력전압을 출력하는 (f) 과정; (b) 과정 이후, 에러앰프가 입력전압 센싱부로부터 수신한 신호를 통해 노드 Y와 연결하여 출력신호를 스위치부로 전송하는 (g) 과정; 스위치부의 N-type 스위치가 에러앰프부로부터 수신한 출력신호를 통해 동작하고, 입력단자로부터 인가받은 입력전압을 출력단자로 인가하는 (h) 과정; 피드백 제어부가 출력전압중 일부를 에러앰프부로 인가하는 (i) 과정; 및 출력단자(600)가 일정한 출력전압을 출력하는 (j) 과정; 을 포함한다.
- [0012] 또한, (c) 과정은, 에러앰프부의 노드 A가 노드 C와 연결되고, 노드 B가 노드D와 연결되는 (c-1) 단계; 에러앰프부의 Mux 스위치가 에러앰프부의 출력과 노드 X를 연결하는 (c-2) 단계; 및 에러앰프부가 스위치부의 P-type 스위치로 신호를 보내는 (c-3) 단계;를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0013] 또한, (e) 과정은, 스위치부로부터 출력전압을 인가 받는 (e-1) 단계; 피드백 제어부의 저항2가 출력전압을 감지하여 출력전압중 일부를 에러앰프부로 인가하여 피드백 루프를 형성하는 (e-2) 단계; 및 피드백 제어부의 커패시터 및 부하가 피드백 루프 및 출력전압의 안정도를 향상 시키는 (e-3) 단계; 를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0014] 또한, (g) 과정은, 에러앰프부의 노드 A가 노드 D와 연결되고, 노드 B가 노드C와 연결되는 (g-1) 단계; 에러앰프부의 Mux 스위치가 에러앰프부의 출력과 노드 Y를 연결하는 (g-2) 단계; 및 에러앰프부가 스위치부의 N-type 스위치로 신호를 보내는 (g-3) 단계; 를 포함하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [0015] 상기와 같은 본 발명에 따르면, 입력전압에서 제한적인 동작을 하는 N-type 스위치와 높은 입력전압에서 제한적인 동작을 하는 P-type 스위치를 병용함으로써, 넓은 범위의 입력전압에서 동작할 수 있게 하는 효과가 있다.
- [0016] 그리고 본 발명에 따르면, 출력 전압의 일부를 내부 전원으로 활용함으로써, 전력소모의 감소효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0017] 도 1은 본 발명에 따른 CMOS 선형 정전압기의 전체 구성도.
 도 2는 본 발명에 따른 CMOS 선형 정전압기의 입력전압 센싱부에 관한 구성도.
 도 3은 본 발명에 따른 CMOS 선형 정전압기의 에러앰프부에 관한 구성도.
 도 4는 본 발명에 따른 CMOS 선형 정전압기의 스위치부에 관한 구성도.
 도 5는 본 발명에 따른 CMOS 선형 정전압기의 피드백 제어부에 관한 구성도.
 도 6은 본 발명에 따른 CMOS 선형 정전압기의 작동 방법의 흐름도.
 도 7은 본 발명에 따른 CMOS 선형 정전압기의 작동 방법의 제 S30과정에 대한 세부 흐름도.
 도 8은 본 발명에 따른 CMOS 선형 정전압기의 작동 방법의 제 S50과정에 대한 세부 흐름도.
 도 9는 본 발명에 따른 CMOS 선형 정전압기의 작동 방법의 제 S70과정에 대한 세부 흐름도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0018] 본 발명의 구체적인 특징 및 이점들은 첨부도면에 의거한 다음의 상세한 설명으로 더욱 명백해질 것이다. 이에 앞서, 본 명세서 및 청구범위에 사용된 용어나 단어는 발명자가 그 자신의 발명을 가장 최선의 방법으로 설명하기 위해 용어의 개념을 적절하게 정의할 수 있다는 원칙에 입각하여 본 발명의 기술적 사상에 부합하는 의미와 개념으로 해석되어야 할 것이다. 또한, 본 발명에 관련된 공지 기능 및 그 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는, 그 구체적인 설명을 생략하였음에 유의해야 할 것이다.
- [0019] 이하, 본 발명에 따른 넓은 입력전압 범위의 CMOS 선형 정전압기에 대해 첨부한 예시도면을 토대로 상세히 설명한다.
- [0020] 도 1은 본 발명에 따른 넓은 입력전압 범위의 CMOS 선형 정전압기에 대한 구성도이다.
- [0021] 도 1에 도시된 바와 같이 본 발명에 따른 넓은 입력전압 범위의 CMOS 선형 정전압기는 입력단자(100), 입력전압 센싱부(200), 에러앰프부(300), 스위치부(400), 피드백 제어부(500) 및 출력단자(600)를 포함하여 구성된다.
- [0022] 먼저, 도 2에 도시된 바와 같이, 상기 입력전압 센싱부(200)는 입력단자(100)로부터 입력받은 전압을 기 설정된 기준전압(P)와 비교하여, 기준전압(P)보다 낮은 입력전압인 경우 상기 에러앰프부(300)와 X 노드를 연결시키는 비교신호를 전송한다.
- [0023] 또한, 입력전압 센싱부(200)는 상기 기준전압(P)보다 높은 전압인 경우 에러앰프부(300)와 Y 노드를 연결시키는 비교신호를 전송하되, 저항1(R_1 , R_2)(210) 및 Hysteresis 비교기(220)를 포함하여 구성된다.
- [0024] 구체적으로, 입력전압 센싱부(200)의 저항1(210)은 입력전압을 감지(sensing)하는 역할을 하며, 기준전압(P)보다 낮은 입력전압을 인가 받은 경우, 기준전압(P)를 Hysteresis 비교기(220)로 인가하고, 기준전압(P)보다 높은 입력전압을 인가 받은 경우, 입력전압을 Hysteresis 비교기(220)로 인가하여 Hysteresis 비교기(220)를 동작시킨다.
- [0025] 또한, Hysteresis 비교기(220)는 기준전압(P)보다 낮은 입력전압을 인가 받은 경우, 그 출력은 항상 High=1 상태를 유지하여, 에러앰프부(300)의 Mux 스위치(310)를 통해 에러앰프부(300)의 출력과 X 노드를 연결시킨다.
- [0026] 그리고, 기준전압(P)보다 높은 입력전압을 인가 받은 경우, Hysteresis 비교기(220)가 동작하여, 그 출력은 에러앰프부(300)의 Mux 스위치(310)를 통해 에러앰프부(300)의 출력과 연결된 X 노드를 끊고 Y 노드와

연결시킨다.

[0027] 또한, 도 3에 도시된 바와 같이, 에러 앰프부(300), A, B, C 및 D 각각 4개의 노드를 포함하고, 기 설정된 전압(V_{REF1})을 인가받고, 상기 입력전압 센싱부(200)로부터 인가받은 신호에 따라 Mux 스위치(310)를 통해 X 또는 Y 노드와 연결되며, 스위치부(400)에 신호를 공급하고, 이때, 피드백 제어부(500)로부터 출력전압의 일부값(피드백 전압)이 상기 에러앰프(320)에 인가됨으로써 피드백 루프가 형성되어 에러앰프(320)의 내부전원으로 사용된다.

[0028]
$$V_{REF1} \frac{R_{FB1} + R_{FB2}}{R_{FB1}}$$
 상기 출력전압의 일부값인 피드백 전압은 = 이다.

[0029] 또한, 기준전압(P)보다 낮은 입력전압시 에러 앰프부(300)의 노드 A는 노드 C와 연결되고, 노드 B는 노드 D와 연결된다.

[0030] 그리고, 기준전압(P)보다 높은 입력전압시 에러 앰프부(300)의 노드 A는 노드 D와 연결되고, 노드 B는 노드 C와 연결된다.

[0031] 또한, 도 4에 도시된 바와 같이, 상기 스위치부(400)는, 에러앰프부(300)로부터 인가 받은 신호에 의해 동작하여 입력전압을 출력단자(600)와 피드백 제어부(500)로 인가하되, P-type 스위치(410) 및 N-type 스위치(420)를 포함하여 구성된다.

[0032] 구체적으로, P-type 스위치(410)는, 입력전압이 기준전압(P)보다 낮아 Hysteresis 비교기(220)의 출력값에 의해 에러앰프부(300)의 Mux 스위치(310)가 에러 앰프(320)의 출력과 노드 X를 연결시키면, 작동한다.

[0033] 또한, N-type 스위치(420)는, 입력전압이 기준전압(P)보다 높아 Hysteresis 비교기(220)의 출력값에 의해 에러 앰프부(300)의 Mux 스위치(310)가 에러앰프(320)의 출력과 노드 Y를 연결시키면, 작동한다.

[0034] 이때, 에러앰프(320)의 출력과 노드 X의 연결이 끊김에 따라, P-type 스위치(410)는 작동되지 않는다.

[0035] 한편, 도 5를 참조하여 본 발명에 따른 넓은 입력전압 범위의 CMOS 선형 정전압기의 피드백 제어부(500)에 대해 살펴보면 아래와 같다.

[0036] 피드백 제어부(500)는, 스위치부(400)의 동작을 통해 인가되는 전압을 출력단자(600)로 인가하고, 출력되는 전압중 일부인 피드백전압을 에러앰프부(300)에 인가하여 피드백 루프가 형성되어 출력단자(600)에 일정한 출력전압이 출력 되도록 하되, 저항2(R_{FB1} , R_{FB2})(510), 커패시터(C_{OUT})(520) 및 부하(LOAD)(530)를 포함하여 구성된다.

[0037] 구체적으로, 저항2(510)은 출력전압을 감지하여 에러앰프부(300)에 피드백 전압을 인가하여 피드백 루프를 형성함으로써, 출력단자(600)에 일정한 출력전압을 출력하게 한다.

[0038]
$$V_{REF1} \frac{R_{FB1} + R_{FB2}}{R_{FB1}}$$

$$V_{REF1} \frac{R_{FB1} + R_{FB2}}{R_{FB2}}$$
 이때, 피드백 전압은 = 이고 출력전압은 = 이다.

[0039] 또한, 커패시터(520) 및 부하(530)는 피드백 루프 및 출력전압의 안정도를 높이는 역할을 한다.

[0040] 이하, 도 6를 참조하여 본 발명에 따른 넓은 입력전압 범위의 CMOS 선형 정전압기에 관한 방법에 대해 설명하면 아래와 같다.

[0041] 먼저, 입력전압 센싱부(200)가 입력단자(100)로부터 입력전압을 인가받는다(S10).

[0042] 이어서, 입력전압 센싱부(200)가 입력전압과 기준전압(P)을 비교하여, 상기 입력전압이 기준전압(P)보다 낮은지

여부를 판단한다(S20).

- [0043] 뒤이어, 제 S20과정의 판단결과, 입력전압이 기준전압(P)보다 낮을 경우, 에러엠프부(300)가 노드 X와 연결되어 P-type 스위치(410)에 신호를 인가한다(S30).
- [0044] 이어서, 스위치부(400)의 P-type 스위치(410)가 입력단자로부터 인가되는 입력전압을 출력단자로 인가한다(S40).
- [0045] 뒤이어, 피드백 제어부(500)가 출력전압중 일부를 에러엠프부(300)로 인가하여 피드백 루프를 형성한다(S50).
- [0046] 마지막으로, 출력단자(600)가 일정한 출력전압을 출력한다(S60).

- [0047] 한편, 제 S20과정의 판단결과, 입력전압이 기준전압(P)보다 높을 경우, 에러엠프부(300)가 노드 Y와 연결되어 N-type 스위치(420)에 신호를 인가한다(S70).
- [0048] 이어서, 스위치부(400)의 N-type 스위치(420)가 입력단자로부터 인가되는 입력전압을 출력단자로 인가한다(S80).
- [0049] 마지막으로, 제 S80과정 이후 제 S50과정으로 절차가 이행된다.

- [0050] 구체적으로, 도 7를 참조하여 본 발명에 따른 넓은 입력전압 범위의 CMOS 선형 정전압기의 작동 방법의 제 S30 과정에 대한 세부 과정을 살펴보면 아래와 같다.
- [0051] 에러엠프부(300)의 노드 A가 노드 C와 연결하고, 노드 B가 노드D와 연결한다(S31).
- [0052] 이어서, 에러엠프부(300)의 Mux 스위치(310)가 에러엠프부(320)의 출력과 노드 X를 연결한다(S32).
- [0053] 그리고, 에러엠프부(320)가 스위치부(400)의 P-type 스위치(410)로 신호를 보낸다(S33).

- [0054] 또한, 도 8을 참조하여 본 발명에 따른 넓은 입력전압 범위의 CMOS 선형 정전압기의 작동 방법의 제 S50 과정에 대한 세부 과정을 살펴보면 아래와 같다.
- [0055] 제 S40과정 이후, 스위치부(400)로부터 출력전압을 인가 받는다(S51).
- [0056] 이어서, 저항2(510)이 출력전압을 감지하여 출력전압의 일부를 에러엠프부(300)로 인가하여 피드백 루프를 형성한다(S52).
- [0057] 그리고, 커패시터(520)와 부하(530)가 피드백 루프 및 출력전압의 안정도를 향상 시킨다(S53).

- [0058] 또한, 도 9를 참조하여 본 발명에 따른 넓은 입력전압 범위의 CMOS 선형 정전압기의 작동 방법의 제 S70 과정에 대한 세부 과정을 살펴보면 아래와 같다.
- [0059] 에러엠프부(300)의 노드 A가 노드 D와 연결하고, 노드 B가 노드C와 연결한다(S71).
- [0060] 이어서, 에러엠프부(300)의 Mux 스위치(310)가 에러엠프부(300)의 출력과 노드 X의 연결을 차단한다(S72).
- [0061] 뒤이어, 스위치부(400)의 P-type 스위치(410)가 오프된다(S73).
- [0062] 이어서, 에러엠프부(300)의 Mux 스위치(310)가 에러엠프부(300)의 출력과 노드 Y를 연결한다(S74).
- [0063] 그리고, 에러엠프부(300)가 스위치부(400)의 P-type 스위치(410)로 신호를 보낸다(S75).
- [0064] 이상으로 본 발명의 기술적 사상을 예시하기 위한 바람직한 실시예와 관련하여 설명하고 도시하였지만, 본 발명은 이와 같이 도시되고 설명된 그대로의 구성 및 작용에만 국한되는 것이 아니며, 기술적 사상의 범주를 일탈함이 없이 본 발명에 대해 다수의 변경 및 수정이 가능함을 당업자들은 잘 이해할 수 있을 것이다. 따라서 그러한 모든 적절한 변경 및 수정과 균등물들도 본 발명의 범위에 속하는 것으로 간주되어야 할 것이다.

부호의 설명

[0065]

100: 입력단자

200: 입력전압 센싱부

210: 저항1

220: Hysteresis 비교기

300: 에러앰프

310: Mux 스위치

320: 에러앰프

400: 스위치부

410: P-type 스위치

420: N-type 스위치

500: 피드백 제어부

510: 저항2

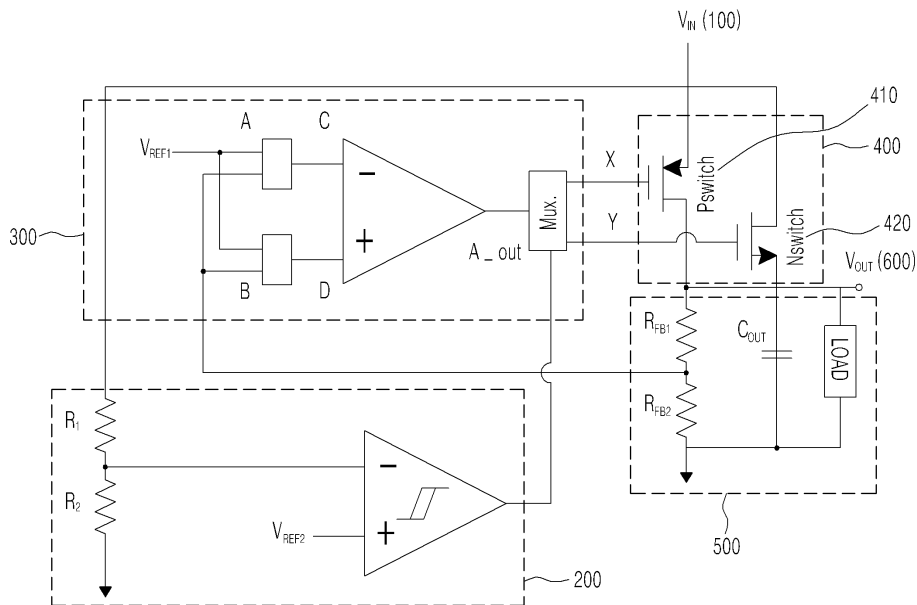
520: 커패시터

530: 부하

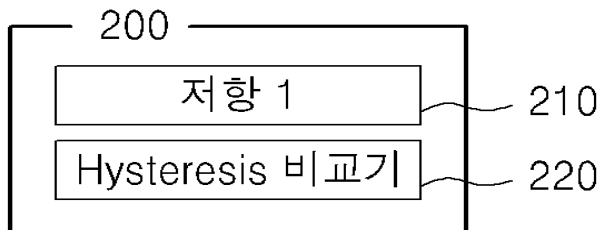
600: 출력단자

도면

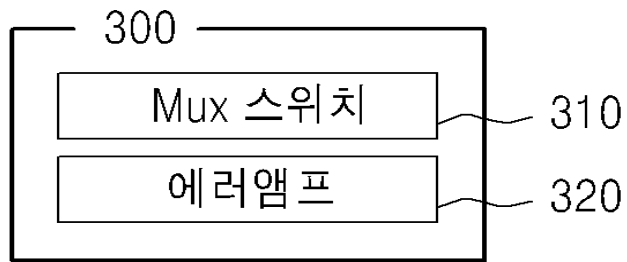
도면1



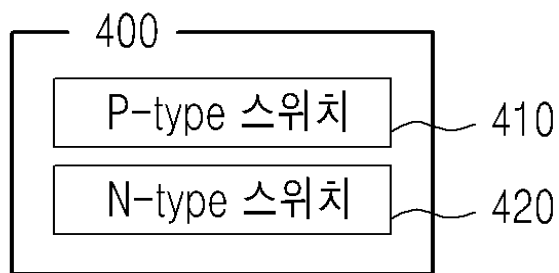
도면2



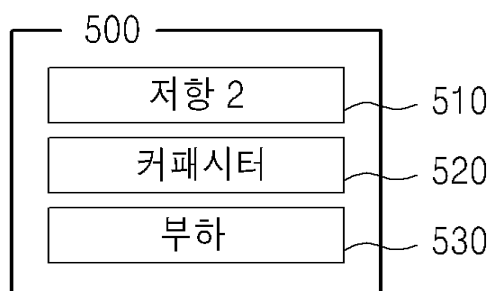
도면3



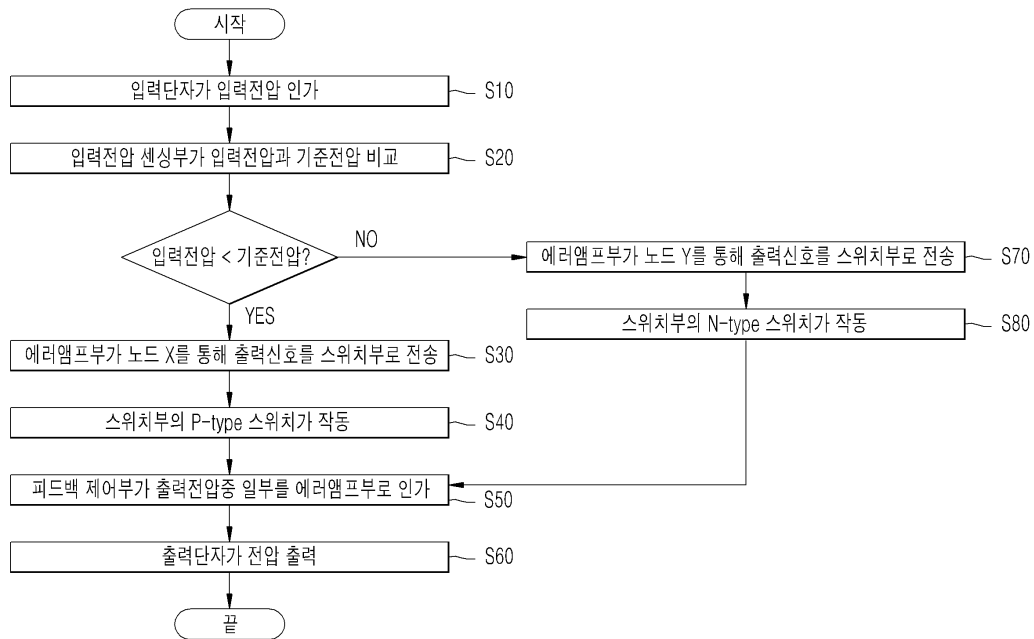
도면4



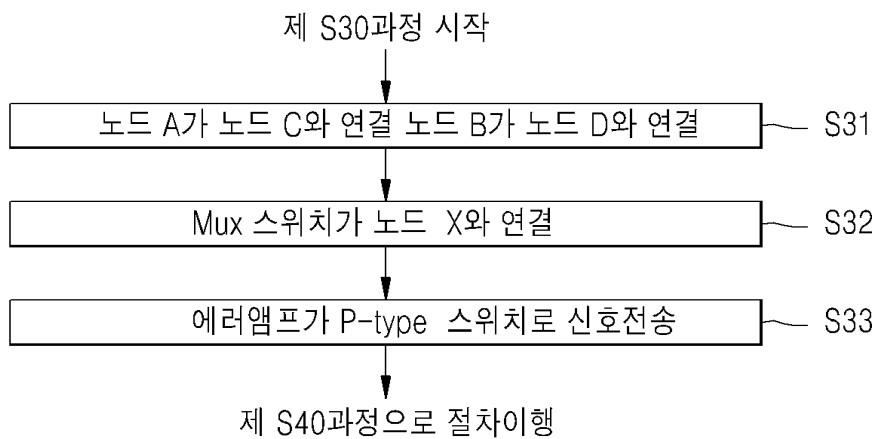
도면5



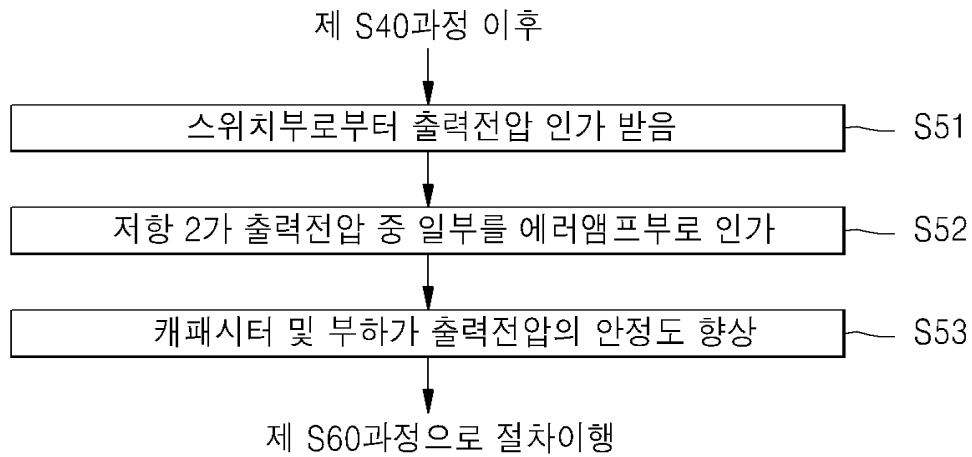
도면6



도면7



도면8



도면9

