



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2015년01월28일  
(11) 등록번호 10-1484160  
(24) 등록일자 2015년01월13일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H05B 37/02 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2013-0034583

(22) 출원일자 2013년03월29일

심사청구일자 2013년03월29일

(65) 공개번호 10-2014-0118509

(43) 공개일자 2014년10월08일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020110132188 A

KR1020110030244 A

(73) 특허권자

한국전기연구원

경상남도 창원시 성산구 불모산로10번길 12 (성주동)

(72) 발명자

서길수

경남 창원시 의창구 원이대로 663, 113동 502호 (신월동, 은아아파트)

김중현

경남 창원시 성산구 창이대로881번길 8, 207동 1204호 (대방동, 대동디지털항토아파트)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

특허법인부경

전체 청구항 수 : 총 7 항

심사관 : 조원

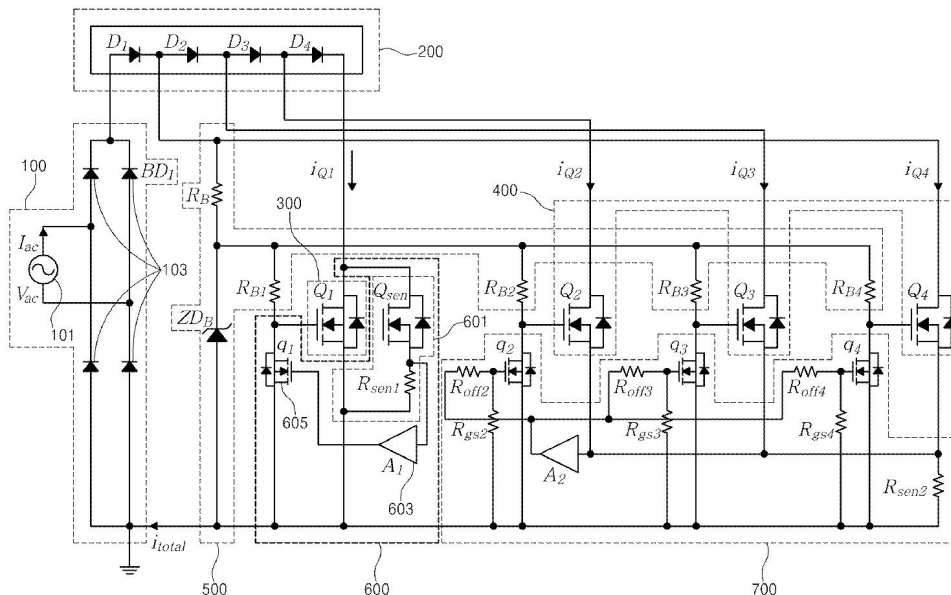
(54) 발명의 명칭 LED 램프를 위한 구동 전류 제어 장치

(57) 요약

본 발명은 LED 램프를 위한 구동 전류 제어 장치에 관한 것으로서, 본 발명의 일면에 따른 LED 램프를 위한 구동 전류 제어 장치는 일단이 전원부의 출력단과 연결되고 직렬로 연결되는 복수개의 발광 다이오드와, 드레인이 직렬로 연결된 복수개의 발광 다이오드의 타단과 연결되고 게이트 전압의 전압 레벨에 따라 스위칭 동작하는 트랜 (뒷면에 계속)

대표도

10



지스터(Q<sub>1</sub>)를 포함하여 복수개의 발광 다이오드에 흐르는 전류를 도통 또는 차단하는 주스위치부와, 복수개의 발광 다이오드 각각에 흐르는 전류를 분기시켜 각각의 다이오드에 흐르는 전류량을 스위칭 동작에 따라 변경되 발광 다이오드간에 연결된 노드들에 각각의 드레인이 연결되는 트랜지스터들(Q<sub>2</sub>, Q<sub>3</sub>, Q<sub>4</sub>)을 포함하는 부스위치부와, 부스위치부의 트랜지스터들(Q<sub>2</sub>, Q<sub>3</sub>, Q<sub>4</sub>)에 각각 구동전압을 공급하는 부스위치 구동부와, 트랜지스터(Q<sub>1</sub>)의 드레인-소스 전류를 측정하는 측정부와 측정부의 출력값을 기설정된 증폭비에 따라 증폭하여 측정부의 출력값에 비례하는 전압 레벨을 가지는 전압을 출력하는 증폭부와 증폭부에서 출력되는 전압을 입력받아 증폭부에서 출력되는 전압에 비례하며 트랜지스터(Q<sub>1</sub>)의 스위칭 동작을 위한 구동전압을 생성하고 트랜지스터(Q<sub>1</sub>)의 게이트에 구동전압을 공급하는 주스위치 게이트 구동부를 포함하는 주스위치 구동부를 포함한다.

(72) 발명자

**김기현**

경남 창원시 성산구 대암로 82, 303동 903호 (대방동, 성원3차아파트)

**김형우**

경남 창원시 성산구 대정로 43, 118동 402호 (가음동, 주공아파트)

**이경호**

경남 창원시 진해구 해원로 45, 118동 804호 (석동, 우림필유)

**특허청구의 범위**

**청구항 1**

일단이 전원부의 출력단과 연결되며 직렬로 연결되는 복수개의 발광 다이오드;

드레인이 직렬로 연결된 상기 복수개의 발광 다이오드의 출력과 연결되고 게이트 전압의 전압 레벨에 따라 스위칭 동작하는 트랜지스터( $Q_1$ )를 포함하여 상기 복수개의 발광 다이오드에 흐르는 전류를 도통 또는 차단하는 주스위치부;

상기 복수개의 발광 다이오드 각각에 흐르는 전류를 분기시켜 각각의 다이오드에 흐르는 전류량을 스위칭 동작에 따라 변경하되 발광 다이오드간에 연결된 노드들에 각각의 드레인이 연결되는 트랜지스터들( $Q_2, Q_3, Q_4$ )을 포함하는 부스위치부;

상기 부스위치부;의 트랜지스터들( $Q_2, Q_3, Q_4$ )에 각각 구동전압을 공급하는 부스위치 구동부; 및

상기 트랜지스터( $Q_1$ )의 드레인-소스 전류를 측정하는 측정부와, 상기 측정부의 출력값을 기설정된 증폭비에 따라 증폭하여 측정부의 출력값에 비례하는 전압 레벨을 가지는 전압을 출력하는 증폭부와, 상기 증폭부에서 출력되는 전압을 입력받아 상기 증폭부에서 출력되는 전압에 비례하며 상기 트랜지스터( $Q_1$ )의 스위칭 동작을 위한 구동 전압을 생성하고 상기 트랜지스터( $Q_1$ )의 게이트에 상기 구동전압을 공급하는 주스위치 게이트 구동부를 포함하는 주스위치 구동부;

를 포함하는 LED 램프를 위한 구동 전류 제어 장치.

**청구항 2**

제 1 항에 있어서,

상기 주스위치 구동부의 측정부는 드레인이 상기 트랜지스터( $Q_1$ )의 드레인과 연결되고 게이트가 상기 트랜지스터( $Q_1$ )의 게이트와 연결되어 전류 미러로 동작하는 센싱 트랜지스터( $Q_{sen}$ )와, 일단이 상기 센싱 트랜지스터( $Q_{sen}$ )의 소스와 연결되며 타단이 상기 트랜지스터( $Q_1$ )의 소스와 연결되는 센싱 저항( $R_{sen1}$ )로 이루어지고, 상기 증폭부는 입력이 상기 센싱 저항( $R_{sen1}$ )의 일단과 연결되는 것이며, 상기 주스위치 게이트 구동부는 드레인이 상기 트랜지스터( $Q_1$ )의 게이트와 연결되고 소스는 접지되며 게이트는 상기 증폭부의 출력과 연결되는 트랜지스터( $q1$ )로 이루어지는 것

인 LED 램프를 위한 구동 전류 제어 장치.

**청구항 3**

제 1 항에 있어서,

상기 주스위치 구동부의 측정부는 일단이 상기 트랜지스터( $Q_1$ )의 소스와 연결되고 타단은 접지되는 센싱 저항( $R_{sen1}$ )으로 이루어지며, 상기 증폭부는 입력이 상기 센싱 저항( $R_{sen1}$ )의 일단과 연결되는 것이며, 상기 주스위치 게이트 구동부는 드레인이 상기 트랜지스터( $Q_1$ )의 게이트와 연결되고 소스는 접지되며 게이트는 상기 증폭부의 출력과 연결되는 트랜지스터( $q1$ )로 이루어지는 것

인 LED 램프를 위한 구동 전류 제어 장치.

**청구항 4**

제 1 항에 있어서,

상기 주스위치 구동부의 측정부는 드레인이 상기 트랜지스터( $Q_1$ )의 드레인과 연결되고 게이트가 상기 트랜지스터( $Q_1$ )의 게이트와 연결되며 바디는 상기 트랜지스터( $Q_1$ )의 소스와 연결되어 전류 미러로 동작하는 센싱 트랜지스

터( $Q_{sen}$ )로 이루어지며, 상기 증폭부는 제1 입력이 상기 센싱 트랜지스터( $Q_{sen}$ )의 소스와 연결되고 제2 입력이 상기 트랜지스터( $Q_1$ )의 소스와 연결되어 상기 제1 입력과 상기 제2 입력의 차이에 따른 전압을 출력하는 것이며, 상기 주스위치 게이트 구동부는 드레인이 상기 트랜지스터( $Q_1$ )의 게이트와 연결되고 소스는 접지되며 게이트는 상기 증폭부의 출력과 연결되는 트랜지스터( $q_1$ )로 이루어지는 것인 LED 램프를 위한 구동 전류 제어 장치.

**청구항 5**

제 1 항에 있어서, 상기 복수개의 발광 다이오드는, 일단이 상기 전원부의 출력과 연결되는 제1 다이오드( $D_1$ )와, 일단이 상기 제1 다이오드( $D_1$ )의 타단과 연결되는 제2 다이오드( $D_2$ )와, 일단이 상기 제2 다이오드( $D_2$ )의 타단과 연결되는 제3 다이오드( $D_3$ )와, 일단이 상기 제3 다이오드( $D_3$ )의 타단과 연결되고 타단이 상기 트랜지스터( $Q_1$ )와 연결되는 제4 다이오드( $D_4$ )로 이루어지는 것인 LED 램프를 위한 구동 전류 제어 장치.

**청구항 6**

제 5 항에 있어서, 상기 부스위치부는, 드레인이 상기 제3 다이오드( $D_3$ )의 타단과 연결되는 트랜지스터( $Q_2$ )와, 드레인이 상기 제2 다이오드( $D_2$ )의 타단과 연결되는 트랜지스터( $Q_3$ )와, 드레인이 상기 제1 다이오드( $D_1$ )의 타단과 연결되는 트랜지스터( $Q_4$ )를 포함하는 것인 LED 램프를 위한 구동 전류 제어 장치.

**청구항 7**

제 6 항에 있어서, 상기 부스위치 구동부는, 드레인이 상기 트랜지스터( $Q_2$ )의 게이트와 연결되며 소스는 접지되고 게이트는 게이트 저항( $R_{off2}$ )의 일단과 연결되는 트랜지스터( $q_2$ )와, 드레인이 상기 트랜지스터( $Q_3$ )의 게이트와 연결되며 소스는 접지되고 게이트는 게이트 저항( $R_{off3}$ )의 일단과 연결되는 트랜지스터( $q_3$ )와, 드레인이 상기 트랜지스터( $Q_4$ )의 게이트와 연결되며 소스는 접지되고 게이트는 게이트 저항( $R_{off4}$ )의 일단과 연결되는 트랜지스터( $q_4$ )와, 상기 트랜지스터( $Q_4$ )의 드레인-소스 전류를 측정하기 위해 일단이 트랜지스터( $Q_4$ )의 소스와 연결되고 타단은 접지되는 측정 저항( $R_{sen2}$ )과, 상기 측정 저항( $R_{sen2}$ )의 일단에서 출력되는 전압을 입력받아 기설정된 증폭비( $A_2$ )에 따라 증폭하는 증폭기를 포함하고, 상기 증폭기의 출력은 상기 게이트 저항들( $R_{off2}$ ,  $R_{off3}$ ,  $R_{off4}$ )의 타단과 연결되는 것인 LED 램프를 위한 구동 전류 제어 장치.

**명세서**

**기술분야**

[0001] 본 발명은 LED 램프를 위한 구동 전류 제어 장치에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는, 상용 교류 전원을 입력 받아 LED 램프를 구동할 수 있는 구동 전류를 출력하는 LED 램프를 위한 구동 전류 제어 장치에 관한 것이다.

**배경기술**

[0002] [문헌 1] LED 전원공급 장치, 대한민국 공개특허공보(공개번호 10-2011-0030244)  
 [0003] [문헌 2] 역률을 개선한 LED 구동 장치, 대한민국 공개특허공보(공개번호 10-2011-0132188)  
 [0004] 도 4는 종래기술에 따른 LED 램프 구동 회로의 회로도이다. 도 4와 같은 회로에 따르면, LED 램프 구동 회로에

있어서 각각의 주스위치( $Q_{91}$ ) 및 부스위치들( $Q_{92}, Q_{93}, Q_{94}$ )의 게이트 구동을 위한 트랜지스터들의 게이트와 각각 연결되는 복수개의 저항들( $R_{S91}, R_{GS19}, R_{off920}, R_{off930}, R_{off940}, R_{off931}, R_{off941}, R_{off942}, R_{S94}$ )로 인해 주전류 및 보조 전류 제어용 저항( $R_{sen91}, R_{sen92}, R_{sen93}, R_{sen94}$ )으로 검출된 전압이 일반적인 반도체 공정(예를 들어, 벌크 공정 등)의 power MOSFET의 소스 단자와 바디 단자 사이에 걸리는 전압(예를 들어: 2V)을 초과하여 주스위치( $Q_{91}$ ) 및 부스위치들( $Q_{92}, Q_{93}, Q_{94}$ )이 정상적으로 동작할 수 없다.

[0005] 즉, 종래기술에 따른 LED 램프 구동 회로에 따르면, SOI(Silicon-on-insulator)공정에서는 정상적으로 동작하지만 벌크 공정 등에서는 동작하지 않는 문제점이 있다.

[0006] 또한, LED 램프 구동 회로에 있어서 각각의 주스위치 및 부스위치의 게이트 구동을 위한 트랜지스터들의 게이트와 각각 연결되는 복수개의 저항들( $R_{S91}, R_{GS19}, R_{off920}, R_{off930}, R_{off940}, R_{off931}, R_{off941}, R_{off942}, R_{S94}$ )의 수가 많으며, 주스위치( $Q_{91}$ ) 및 부스위치들( $Q_{92}, Q_{93}, Q_{94}$ )의 각각의 소스 단자의 전압이 높아(예를 들어서, 2V 이상) 주스위치( $Q_{91}$ ) 및 부스위치들( $Q_{92}, Q_{93}, Q_{94}$ )의 구동에 따른 각각의 드레인-소스 전류가 작아질 수 밖에 없으며 따라서, 주전류 및 보조전류를 위한 검출저항( $R_{sen91}, R_{sen92}, R_{sen93}, R_{sen94}$ )이 수십 ohm으로 설계되는 문제로 인하여 큰 저항 손실과 열이 발생한다는 문제가 있다.

### 발명의 내용

#### 해결하려는 과제

[0007] 본 발명의 목적은, LED 램프를 위한 구동 회로를 구현함에 있어서 LED 램프를 구동하기 위해 스위칭 동작을 하는 트랜지스터의 소스측 노드의 전압을 낮출 수 있도록 주스위치 역할을 하는 트랜지스터의 소스측에 연결되는 저항의 수를 감소시킬 수 있는 회로 구조를 가지는 LED 램프를 위한 구동 전류 제어 장치를 제공하는데 있다.

[0008] 본 발명의 목적은 이상에서 언급한 목적으로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 목적들은 아래의 기재로부터 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

#### 과제의 해결 수단

[0009] 전술한 목적을 달성하기 위한, 본 발명의 일면에 따른 LED 램프를 위한 구동 전류 제어 장치는 일단이 전원부의 출력단과 연결되고 직렬로 연결되는 복수개의 발광 다이오드와, 드레인이 직렬로 연결된 복수개의 발광 다이오드의 타단과 연결되고 게이트 전압의 전압 레벨에 따라 스위칭 동작하는 트랜지스터( $Q_1$ )를 포함하여 복수개의 발광 다이오드에 흐르는 전류를 도통 또는 차단하는 주스위치부와, 복수개의 발광 다이오드 각각에 흐르는 전류를 분기시켜 각각의 다이오드에 흐르는 전류량을 스위칭 동작에 따라 변경하되 발광 다이오드간에 연결된 노드들에 각각의 드레인이 연결되는 트랜지스터들( $Q_2, Q_3, Q_4$ )을 포함하는 부스위치부와, 부스위치부의 트랜지스터들( $Q_2, Q_3, Q_4$ )에 각각 구동전압을 공급하는 부스위치 구동부와, 트랜지스터( $Q_1$ )의 드레인-소스 전류를 측정하는 측정부와 측정부의 출력값을 기설정된 증폭비에 따라 증폭하여 측정부의 출력값에 비례하는 전압 레벨을 가지는 전압을 출력하는 증폭부와 증폭부에서 출력되는 전압을 입력받아 증폭부에서 출력되는 전압에 비례하며 트랜지스터( $Q_1$ )의 스위칭 동작을 위한 구동전압을 생성하고 트랜지스터( $Q_1$ )의 게이트에 구동전압을 공급하는 주스위치 게이트 구동부를 포함하는 주스위치 구동부를 포함한다.

#### 발명의 효과

[0010] 본 발명에 따르면, LED 램프를 위한 구동 회로를 구현함에 있어서 Power MOSFET mirror 또는 senFET를 적용하여 외부 수십 ohm의 저항을 제거할 수 있어 열발생을 억제할 수 있다.

[0011] 또한, 본 발명에 따르면 외부 저항을 제거함으로써 부품수의 감소 및 공수를 줄임으로 제품 가격을 낮출 수 있다. 또한, 외부 검출저항을 제거함으로써 저항손실을 줄여 LED 램프 및 구동회로의 효율을 향상시킬 수 있다.

#### 도면의 간단한 설명

[0012] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 LED 램프를 위한 구동 전류 제어 장치를 설명하기 위한 회로도.

도 2는 본 발명의 다른 실시예에 따른 LED 램프를 위한 구동 전류 제어 장치를 설명하기 위한 회로도.

도 3은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 LED 램프를 위한 구동 전류 제어 장치를 설명하기 위한 회로도.

도 4는 종래기술에 따른 LED 램프 구동 회로의 회로도.

도 5는 종래기술에 따른 LED 램프 구동 회로에 교류 전원을 인가한 경우의 전압 및 전류 파형을 나타내는 그래프이다.

도 6은 본 발명의 실시예들에 따른 LED 램프 구동 회로에 교류 전원을 인가한 경우의 전압 및 전류 파형을 나타내는 그래프이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0013] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 것이며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이다. 한편, 본 명세서에서 사용된 용어는 실시예들을 설명하기 위한 것이며, 본 발명을 제한하고자 하는 것은 아니다. 본 명세서에서, 단수형은 문구에서 특별히 언급하지 않는 한 복수형도 포함한다. 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예들을 상세히 설명하기로 한다.

[0014] 이하, 도 1 내지 도 3을 참조하여 본 발명의 실시예들에 따른 LED 램프를 위한 구동 전류 제어 장치를 설명한다.

[0015] 도 1 내지 도 3은 본 발명의 실시예들에 따른 LED 램프를 위한 구동 전류 제어 장치를 설명하기 위한 회로도이다.

[0016] 본 발명의 실시예들에 따른 LED 램프를 위한 구동 전류 제어 장치는 LED 램프를 위한 구동 전류 제어 장치는 전원부(100), 복수개의 발광 다이오드(200), 주스위치부(300), 부스위치부(400), 바이어스부(500), 주스위치 구동부(600), 부스위치 구동부(700)를 포함한다.

[0017] 전원부(100)는 교류 전원을 입력받아 교류 전원을 정류하여 직류 전원을 출력한다.

[0018] 전원부(100)는 전원(101)을 입력받아 정류하는 브리지 다이오드(103)을 포함할 수 있다.

[0019] 복수개의 발광 다이오드(200)는 일단이 전원부(100)의 출력단과 연결되며 직렬로 연결되어 공급되는 전류에 따라 발광한다.

[0020] 여기서, 복수개의 발광 다이오드(200)는, 일단이 전원부(100)의 출력과 연결되는 제1 다이오드(D<sub>1</sub>)와, 일단이 제1 다이오드(D<sub>1</sub>)의 타단과 연결되는 제2 다이오드(D<sub>2</sub>)와, 일단이 제2 다이오드(D<sub>2</sub>)의 타단과 연결되는 제3 다이오드(D<sub>3</sub>)와, 일단이 제3 다이오드(D<sub>3</sub>)의 타단과 연결되고 타단이 트랜지스터(Q<sub>1</sub>)와 연결되는 제4 다이오드(D<sub>4</sub>)로 이루어질 수 있다.

[0021] 주스위치부(300)는 드레인이 직렬로 연결된 복수개의 발광 다이오드의 타단과 연결되고 게이트 전압의 전압 레벨에 따라 스위칭 동작하는 트랜지스터(Q<sub>1</sub>)를 포함하여 복수개의 발광 다이오드에 흐르는 전류를 도통 또는 차단한다.

[0022] 부스위치부(400)는 복수개의 발광 다이오드 각각에 흐르는 전류를 분기시켜 각각의 다이오드에 흐르는 전류량을 스위칭 동작에 따라 변경되 발광 다이오드간에 연결된 노드들에 각각의 드레인이 연결되는 트랜지스터들(Q<sub>2</sub>, Q<sub>3</sub>, Q<sub>4</sub>)을 포함한다.

[0023] 구체적으로, 부스위치부(400)는 드레인이 제3 다이오드(D<sub>3</sub>)의 타단과 연결되는 트랜지스터(Q<sub>2</sub>)와, 드레인이 제2 다이오드(D<sub>2</sub>)의 타단과 연결되는 트랜지스터(Q<sub>3</sub>)와, 드레인이 제1 다이오드(D<sub>1</sub>)의 타단과 연결되는 트랜지스터(Q<sub>4</sub>)로 이루어질 수 있다.

- [0024] 부스위치부(400)는 LED 램프의 구동에 있어서 역률과 전체 고조파 왜곡율 (THD, Total Harmonic Distortion)을 개선하기 위한 구성이다.
- [0025] 바이어스부(500)는 주스위치부(300)의 트랜지스터( $Q_1$ ) 및 부스위치부(400)의 트랜지스터들( $Q_2, Q_3, Q_4$ )에 각각 바이어스 전압을 공급한다.
- [0026] 바이어스부(500)는 일단이 전원부(100)의 출력과 일단이 연결된 발광 다이오드(D1)의 타단과 연결되는 저항( $R_B$ )과, 일단이 저항( $R_B$ )의 타단과 연결되고 타단은 접지되는 제너 다이오드( $ZD_B$ )와, 저항( $R_B$ )과 제너 다이오드( $ZD_B$ )가 연결된 노드와 일단이 연결되며 타단이 주스위치부(300) 및 부스위치부(400)에 포함되는 각각의 트랜지스터들( $Q_1, Q_2, Q_3, Q_4$ )의 게이트에 각각 연결되는 바이어스 저항( $R_{B1}, R_{B2}, R_{B3}, R_{B4}$ )를 포함한다.
- [0027] 주스위치 구동부(600)는 트랜지스터( $Q_1$ )의 드레인-소스 전류를 측정하는 측정부(601)와, 측정부(601)의 출력값을 기설정된 증폭비에 따라 증폭하여 측정부(601)의 출력값에 비례하는 전압 레벨을 가지는 전압을 출력하는 증폭부(603)와, 증폭부(603)에서 출력되는 전압을 입력받아 증폭부(603)에서 출력되는 전압에 비례하며 트랜지스터( $Q_1$ )의 스위칭 동작을 위한 구동전압을 생성하고 트랜지스터( $Q_1$ )의 게이트에 구동전압을 공급하는 주스위치 게이트 구동부(605)를 포함한다.
- [0028] 부스위치 구동부(700)는 부스위치부(400)의 트랜지스터들( $Q_2, Q_3, Q_4$ )에 각각 구동전압을 공급한다.
- [0029] 여기서, 부스위치 구동부(700)는 드레인이 트랜지스터( $Q_2$ )의 게이트와 연결되며 소스는 접지되고 게이트는 게이트 저항( $R_{off2}$ )의 일단과 연결되는 트랜지스터( $Q_2$ )와, 드레인이 트랜지스터( $Q_3$ )의 게이트와 연결되며 소스는 접지되고 게이트는 게이트 저항( $R_{off3}$ )의 일단과 연결되는 트랜지스터( $Q_3$ )와, 드레인이 트랜지스터( $Q_4$ )의 게이트와 연결되며 소스는 접지되고 게이트는 게이트 저항( $R_{off4}$ )의 일단과 연결되는 트랜지스터( $Q_4$ )와, 트랜지스터( $Q_4$ )의 드레인-소스 전류를 측정하기 위해 일단이 트랜지스터( $Q_4$ )의 소스와 연결되고 타단은 접지되는 측정 저항( $R_{sen2}$ )과, 측정 저항( $R_{sen2}$ )의 일단에서 출력되는 전압을 입력받아 기설정된 증폭비( $A_2$ )에 따라 증폭하는 증폭기로 이루어질 수 있으며, 증폭기의 출력은 게이트 저항들( $R_{off2}, R_{off3}, R_{off4}$ )의 타단과 연결될 수 있다.
- [0030] 한편, 전술한 본 발명의 실시예들에 따른 LED 램프를 위한 구동 전류 제어 장치에 있어서, 주스위치 구동부(600)의 구체적인 구성은 도 1 내지 도 3에 도시된 회로도가 나타내는 각각의 실시예와 같을 수 있다.
- [0031] 도 1을 참조하여, 본 발명의 일 실시예에 따른 LED 램프를 위한 구동 전류 제어 장치(10)를 설명하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 LED 램프를 위한 구동 전류 제어 장치(10)는 전술한 바에 따른 구성 및 연결관계를 가지는 전원부(100), 복수개의 발광 다이오드(200), 주스위치부(300), 부스위치부(400), 바이어스부(500), 주스위치 구동부(600), 부스위치 구동부(700)를 포함한다.
- [0032] 여기서, 주스위치 구동부(600)의 측정부(601)는 드레인이 트랜지스터( $Q_1$ )의 드레인과 연결되고 게이트가 트랜지스터( $Q_1$ )의 게이트와 연결되어 전류 미러로 동작하는 센싱 트랜지스터( $Q_{sen}$ )와, 일단이 센싱 트랜지스터( $Q_{sen}$ )의 소스와 연결되며 타단이 트랜지스터( $Q_1$ )의 소스와 연결되는 센싱 저항( $R_{sen1}$ )로 이루어지고, 증폭부(603)는 입력이 센싱 저항( $R_{sen1}$ )의 일단과 연결되는 것이며, 주스위치 게이트 구동부(605)는 드레인이 트랜지스터( $Q_1$ )의 게이트와 연결되고 소스는 접지되며 게이트는 증폭부의 출력과 연결되는 트랜지스터( $q_1$ )로 이루어질 수 있다.
- [0033] 한편, 도 2를 참조하여, 본 발명의 다른 실시예에 따른 LED 램프를 위한 구동 전류 제어 장치(11)를 설명하면, 본 발명의 다른 실시예에 따른 LED 램프를 위한 구동 전류 제어 장치(11)는 전술한 바에 따른 구성 및 연결관계를 가지는 전원부(100), 복수개의 발광 다이오드(200), 주스위치부(300), 부스위치부(400), 바이어스부(500), 주스위치 구동부(600), 부스위치 구동부(700)를 포함한다.
- [0034] 여기서, 주스위치 구동부(600)의 측정부(601)는 일단이 트랜지스터( $Q_1$ )의 소스와 연결되고 타단은 접지되는 센싱 저항( $R_{sen1}$ )으로 이루어지며, 증폭부(603)는 입력이 센싱 저항( $R_{sen1}$ )의 일단과 연결되는 것이며, 주스위치 게

이트 구동부(605)는 드레인이 트랜지스터(Q<sub>1</sub>)의 게이트와 연결되고 소스는 접지되며 게이트는 증폭부(603)의 출력과 연결되는 트랜지스터(q1)로 이루어질 수 있다.

[0035] 한편, 도 3를 참조하여, 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 LED 램프를 위한 구동 전류 제어 장치(12)를 설명하면, 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 LED 램프를 위한 구동 전류 제어 장치(12)는 전술한 바에 따른 구성 및 연결관계를 가지는 전원부(100), 복수개의 발광 다이오드(200), 주스위치부(300), 부스위치부(400), 바이어스부(500), 주스위치 구동부(600), 부스위치 구동부(700)를 포함한다.

[0036] 여기서, 주스위치 구동부(600)의 측정부(601)는 드레인이 트랜지스터(Q<sub>1</sub>)의 드레인과 연결되고 게이트가 트랜지스터(Q<sub>1</sub>)의 게이트와 연결되며 바디는 트랜지스터(Q<sub>1</sub>)의 소스와 연결되어 전류 미러로 동작하는 센싱 트랜지스터(Q<sub>sen</sub>)로 이루어지며, 증폭부(603)는 제1 입력이 센싱 트랜지스터(Q<sub>sen</sub>)의 소스와 연결되고 제2 입력이 트랜지스터(Q<sub>1</sub>)의 소스와 연결되어 제1 입력과 제2 입력의 차이에 따른 전압을 출력하는 것이며, 주스위치 게이트 구동부(605)는 드레인이 트랜지스터(Q<sub>1</sub>)의 게이트와 연결되고 소스는 접지되며 게이트는 증폭부의 출력과 연결되는 트랜지스터(q1)로 이루어질 수 있다.

[0037] 한편, 도 5는 종래기술에 따른 LED 램프 구동 회로에 교류 전원을 인가한 경우의 전압 및 전류 파형을 나타내는 그래프로서, 구체적으로 측정시간 38ms, 상용전압 220V를 인가했을때의 전압 및 전류 파형을 나타낸다. 가로축은 시간, 세로축은 전류량 또는 전압 레벨을 나타낸다.

[0038] 도 5에 있어서 가장 위의 그래프는 상용전원 출력단자에 흐르는 전류 파형이고, 도 5에 있어서 중간의 그래프는 트랜지스터(Q<sub>92</sub>), 트랜지스터(Q<sub>93</sub>), 트랜지스터(Q<sub>94</sub>)의 소스에 걸리는 전압 파형을 나타낸다. 도 5에 있어서 가장 아래의 그래프는 트랜지스터(Q<sub>91</sub>)의 소스에 걸리는 전압 파형을 나타낸다.

[0039] 여기서, 도 5를 참조하면, 종래기술에 따른 LED 램프 구동 회로에 교류 전원을 인가한 경우, 트랜지스터(Q<sub>91</sub>), 트랜지스터(Q<sub>92</sub>), 트랜지스터(Q<sub>93</sub>), 트랜지스터(Q<sub>94</sub>)의 소스에 걸리는 전압의 피크치는 5V에 이르는 것을 알 수 있다.

[0040] 도 6은 본 발명의 실시예들에 따른 LED 램프 구동 회로에 교류 전원을 인가한 경우의 전압 및 전류 파형을 나타내는 그래프이다. 가로축은 시간, 세로축은 전류량 또는 전압 레벨을 나타낸다.

[0041] 도 6에 있어서 가장 위의 첫번째 그래프 및 두번째 그래프는 본 발명의 실시예들에 따른 LED 램프 구동 회로에 교류 전원을 인가한 경우의 전압파형을 나타낸 것이고, 세번째 그래프는 주스위치부(300)의 트랜지스터(Q<sub>1</sub>)의 소스에 걸리는 전압 파형을 나타낸다. 네번째 그래프는 부스위치부(400)의 트랜지스터들(Q<sub>2</sub>, Q<sub>3</sub>, Q<sub>4</sub>)의 소스에 걸리는 전압 파형을 나타내며, 가장 아래의 그래프는 전원부(100)에서 복수개의 발광 다이오드(200)로 입력되는 전류 파형을 나타낸다.

[0042] 도 6을 참조하면, 주스위치부(300)의 트랜지스터(Q<sub>1</sub>)의 소스에 걸리는 전압의 전압 레벨은 0V로 나타나며, 부스위치부(400)의 트랜지스터들(Q<sub>2</sub>, Q<sub>3</sub>, Q<sub>4</sub>)의 소스에 걸리는 전압의 전압 레벨의 피크치는 200mV 이하인 것으로 나타난다.

[0043] 즉, 전술한 본 발명의 실시예들에 따른 LED 램프 구동 회로에 의하면, 주스위치부(300)의 트랜지스터(Q<sub>1</sub>)와 부스위치부(400)의 트랜지스터들(Q<sub>2</sub>, Q<sub>3</sub>, Q<sub>4</sub>)의 각각의 소스에 걸리는 전압이 전압레벨이 종래기술에 따른 LED 램프 구동 회로의 트랜지스터(Q<sub>91</sub>), 트랜지스터(Q<sub>92</sub>), 트랜지스터(Q<sub>93</sub>), 트랜지스터(Q<sub>94</sub>)의 소스에 걸리는 전압에 비해 훨씬 낮은 것을 알 수 있다.

[0044] 이와 같이, 본 발명의 실시예들에 따른 LED 램프를 위한 구동 전류 제어 장치는 LED 램프를 구동하기 위해 스위칭 동작을 하는 트랜지스터의 소스측 노드의 전압을 낮출 수 있도록 주스위치 역할을 하는 트랜지스터의 소스측에 연결되는 저항의 수를 감소시킬 수 있는 회로 구조를 가지는 것이 특징이다.

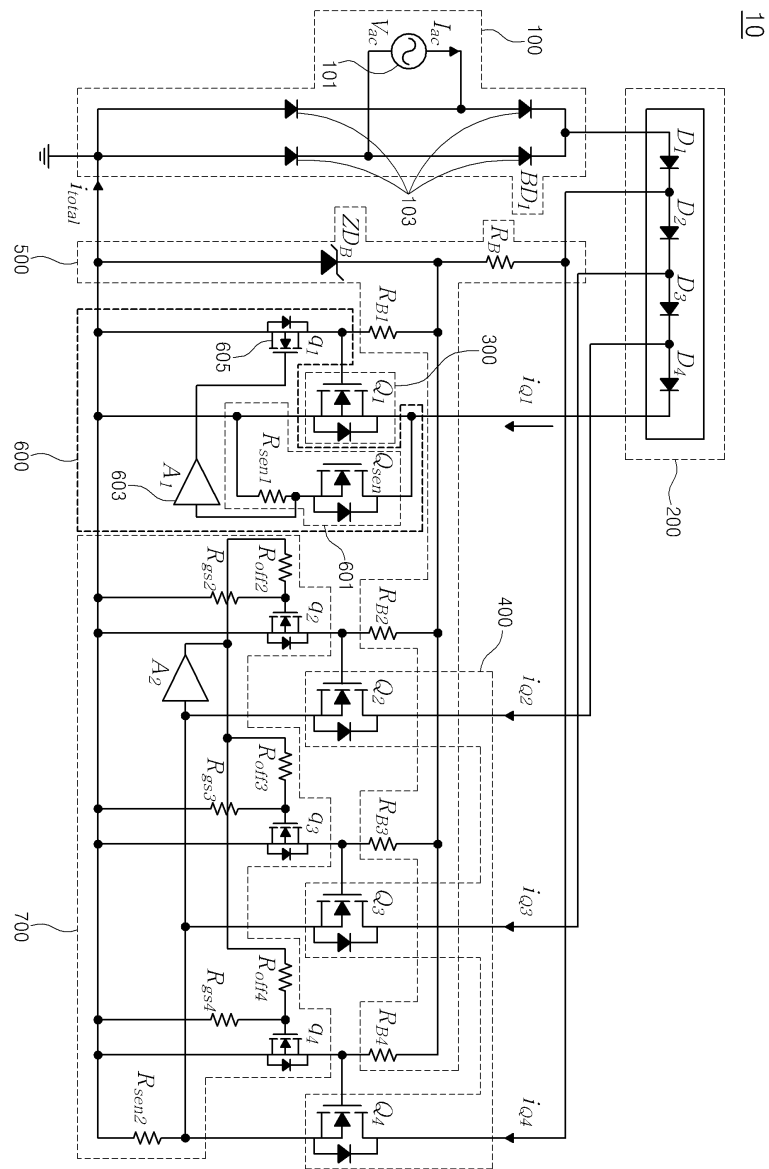


[0045]

본 발명이 속하는 기술분야의 통상의 지식을 가진 자는 본 발명이 그 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다. 본 발명의 범위는 상기 상세한 설명보다는 후술하는 특허청구의 범위에 의하여 나타내어지며, 특허청구의 범위 그리고 그 균등 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

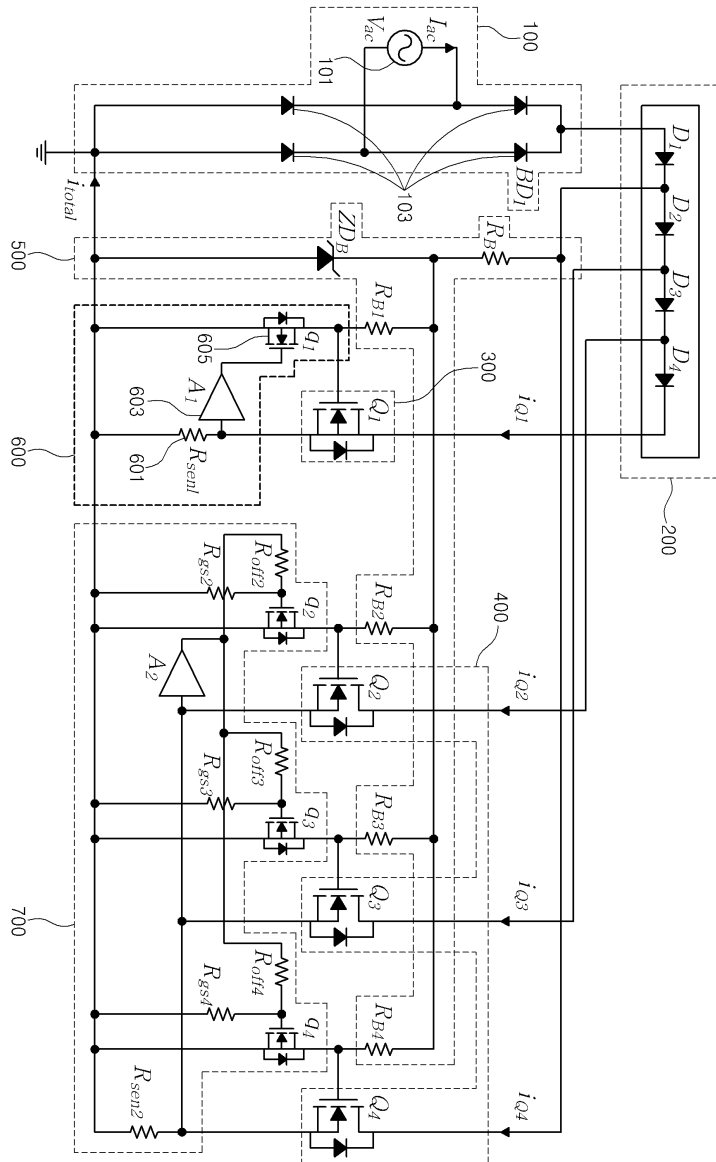
도면

도면1



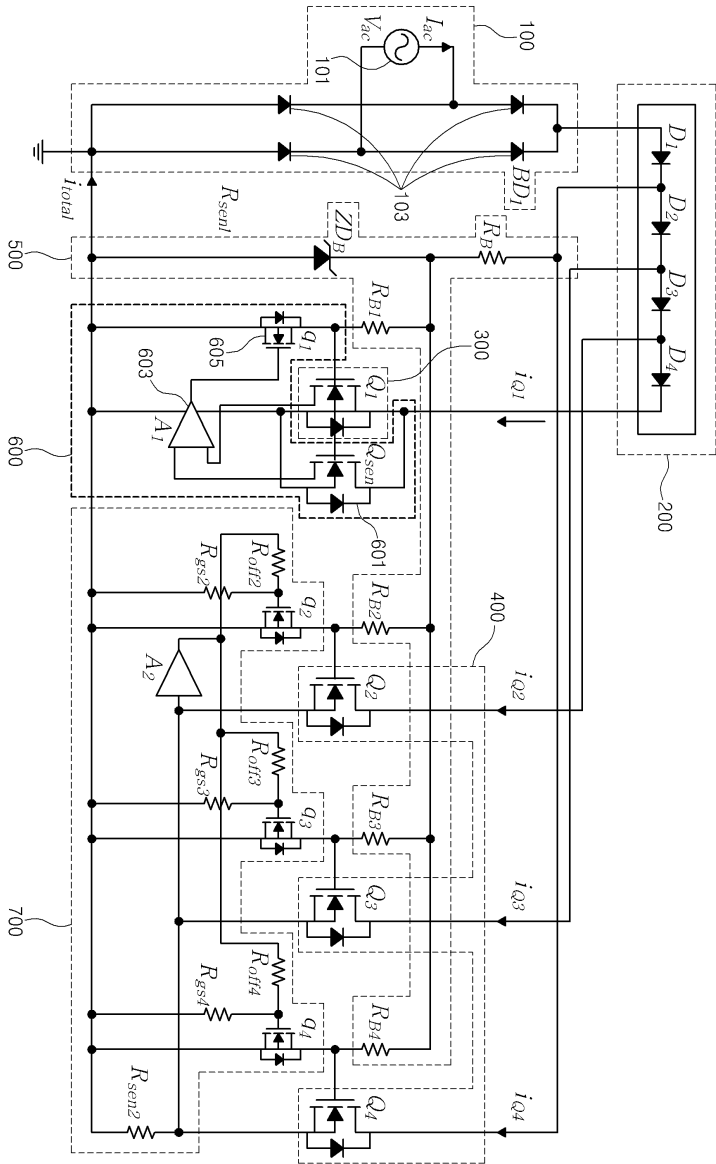
10

도면2

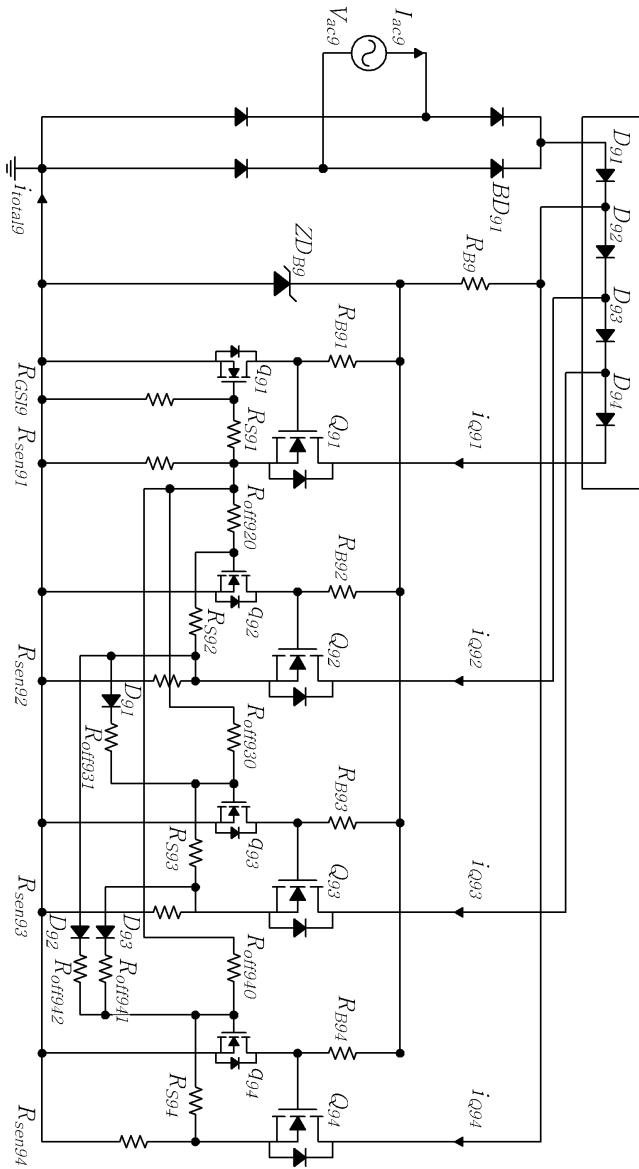


11

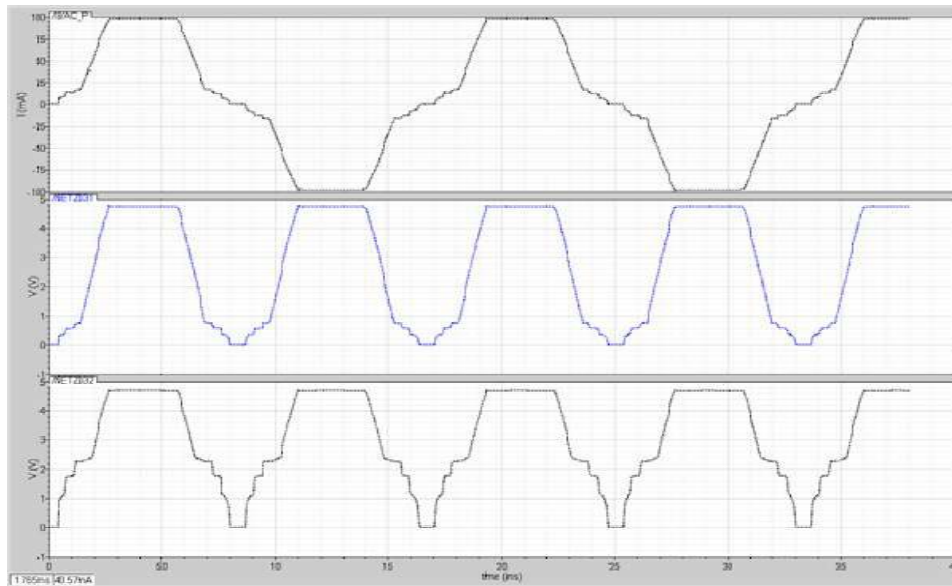
도면3



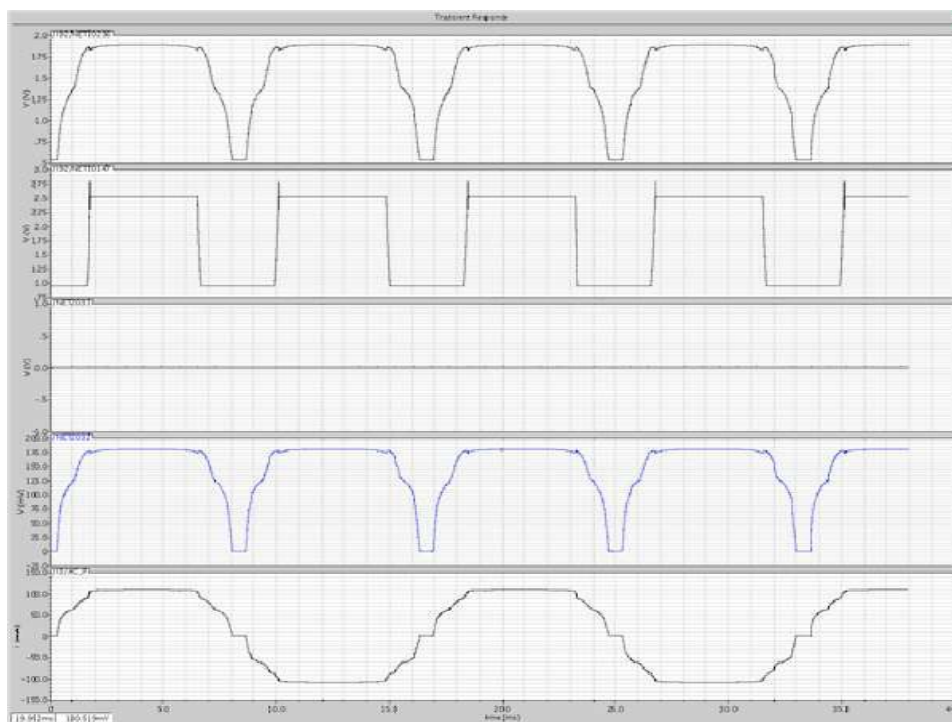
도면4



도면5



도면6



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 1

【변경전】

부스위치부

【변경후】

부스위치부;