



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년07월09일
(11) 등록번호 10-1998327
(24) 등록일자 2019년07월03일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01S 5/062 (2006.01)

(52) CPC특허분류
H01S 5/06216 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2018-0060954

(22) 출원일자 2018년05월29일

심사청구일자 2018년05월29일

(56) 선행기술조사문헌

CN101588014 A

CN100128422 A

CN105807269 A

KR100656931 B1

(73) 특허권자

한국광기술원

광주광역시 북구 첨단벤처로108번길 9 (월출동)

(주)실리콘인사이드

서울특별시 서초구 논현로 163, 302호(양재동, 인환빌딩)

(72) 발명자

김중선

경기도 화성시 동탄대로22길 30 센트럴하이 606-801

김진혁

서울특별시 강남구 선릉로 221, 203동 301호 (뒷면에 계속)

(74) 대리인

김경수

전체 청구항 수 : 총 10 항

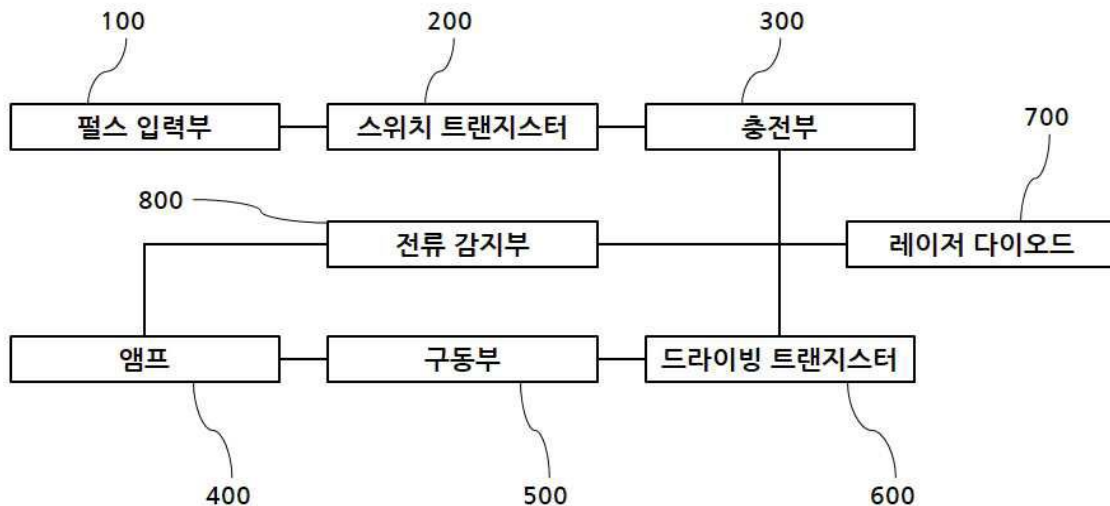
심사관 : 조성찬

(54) 발명의 명칭 짧은 펄스 및 높은 정전류 발생이 가능한 레이저 다이오드 구동 회로

(57) 요약

본 발명은 레이저 다이오드를 구동하기 위한 회로에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 레이저 다이오드 구동 회로가 충전부, 구동부, 스위치 트랜지스터, 그리고 전류 감지부 등을 적재적소에 구비하도록 함으로써 드라이빙 트랜지스터의 크기와 그 구동 전압을 작게 형성할 수 있는 동시에 회로의 동작 속도 또한 향상시키는 짧은 펄스 및 (뒷면에 계속)

대표도 - 도2



높은 정전류 발생이 가능한 레이저 다이오드 구동 회로에 관한 것이다.

보다 구체적으로 본 발명에 대하여 설명하면, 본 발명은 로우값과 하이값을 가지는 펄스(Pulse)를 인가하는 펄스 입력부, 상기 펄스를 입력 받는 스위치 트랜지스터(Switch Transistor), 상기 스위치 트랜지스터에 연결되어 펄스가 로우값일 때 전하를 충전하는 충전부; 레퍼런스 전압 및 전류 감지부에 걸리는 전압을 입력 전압으로 받는 앰프(Amplifier), 상기 앰프의 출력단에 연결되어 펄스가 로우값일 때 상기 앰프의 구동 전압만큼의 전하를 충전하는 구동부, 펄스가 하이값일 때 상기 구동부에 충전된 전압을 구동 전압으로 입력 받는 드라이빙 트랜지스터(Driving Transistor) 및 펄스가 하이값일 때 상기 충전부에 충전된 전하에 의해 흐르는 정전류로 구동되는 레이저 다이오드(Laser Diode)를 포함하는 짧은 펄스 및 높은 정전류 발생이 가능한 레이저 다이오드 구동 회로를 제공한다.

(72) 발명자

김정현

광주광역시 광산구 장덕로5번길 16, 102동 103호(장덕동, 수완 골드클래스 아파트)

김영우

광주광역시 광산구 수등로 280, 101동 1706호(신가동, 호반리젠시빌아파트)

명세서

청구범위

청구항 1

로우값과 하이값을 가지는 펄스(Pulse)를 인가하는 펄스 입력부;
 상기 펄스를 입력 받는 스위치 트랜지스터(Switch Transistor);
 상기 스위치 트랜지스터에 연결되어 펄스가 로우값일 때 전하를 충전하는 충전부;
 레퍼런스 전압 및 전류 감지부에 걸리는 전압을 입력 전압으로 받는 앰프(Amplifier);
 상기 앰프의 출력단에 연결되어 펄스가 로우값일 때 상기 앰프의 구동 전압만큼의 전하를 충전하는 구동부;
 펄스가 하이값일 때 상기 구동부에 충전된 전압을 구동 전압으로 입력 받는 드라이빙 트랜지스터(Driving Transistor); 및
 펄스가 하이값일 때 상기 충전부에 충전된 전하에 의해 흐르는 정전류로 구동되는 레이저 다이오드(Laser Diode); 를 포함하는 짧은 펄스 및 높은 정전류 발생이 가능한 레이저 다이오드 구동 회로.

청구항 2

제 1항에 있어서,
 상기 앰프의 출력단과 상기 드라이빙 트랜지스터의 게이트단 사이에 위치하며, 펄스가 로우값일 때 오프(off), 펄스가 하이값일 때 온(on) 되는 제1스위치; 및
 상기 드라이빙 트랜지스터의 게이트단과 접지단 사이에 위치하며, 펄스가 로우값일 때 온, 펄스가 하이값일 때 오프 되는 제2스위치; 를 더 포함하는 짧은 펄스 및 높은 정전류 발생이 가능한 레이저 다이오드 구동 회로.

청구항 3

제 2항에 있어서,
 상기 제2스위치와 펄스 입력부 사이에는 인버터(Inverter)가 배치되어 제2스위치를 펄스가 로우값일 때 온, 펄스가 하이값일 때 오프 시키는 것을 특징으로 하는 짧은 펄스 및 높은 정전류 발생이 가능한 레이저 다이오드 구동 회로.

청구항 4

제 1항에 있어서,
 상기 펄스의 하이값의 주기는 100ns 이하인 것을 특징으로 하는 짧은 펄스 및 높은 정전류 발생이 가능한 레이저 다이오드 구동 회로.

청구항 5

제 1항에 있어서,
 상기 스위치 트랜지스터는 PMOS(P-channel Metal Oxide Semiconductor)로 구성되는 것을 특징으로 하는 짧은 펄스 및 높은 정전류 발생이 가능한 레이저 다이오드 구동 회로.

청구항 6

제 1항에 있어서,

상기 펄스 입력부와 스위치 트랜지스터 사이에 배치되는 레벨 시프터(Level Shifter)를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 짧은 펄스 및 높은 정전류 발생이 가능한 레이저 다이오드 구동 회로.

청구항 7

제 1항에 있어서,

상기 드라이빙 트랜지스터는 NMOS(P-channel Metal Oxide Semiconductor)로 구성되며, 상기 드라이빙 트랜지스터의 소스단은 접지단에 연결되는 것을 특징으로 하는 짧은 펄스 및 높은 정전류 발생이 가능한 레이저 다이오드 구동 회로.

청구항 8

제 1항에 있어서,

상기 충전부와 구동부는 각각 커패시터로 구성되는 것을 특징으로 하는 짧은 펄스 및 높은 정전류 발생이 가능한 레이저 다이오드 구동 회로.

청구항 9

제 1항에 있어서,

상기 구동부와 드라이빙 트랜지스터는 동일한 커패시턴스를 가지는 것을 특징으로 하는 짧은 펄스 및 높은 정전류 발생이 가능한 레이저 다이오드 구동 회로.

청구항 10

제 1항에 있어서,

상기 정전류는 30A 이하인 것을 특징으로 하는 짧은 펄스 및 높은 정전류 발생이 가능한 레이저 다이오드 구동 회로.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 레이저 다이오드를 구동하기 위한 회로에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 레이저 다이오드 구동 회로가 충전부, 구동부, 스위치 트랜지스터, 그리고 전류 감지부 등을 적재적소에 구비하도록 함으로써 드라이빙 트랜지스터의 크기와 그 구동 전압을 작게 형성할 수 있는 동시에 회로의 동작 속도 또한 향상시키는 짧은 펄스 및 높은 정전류 발생이 가능한 레이저 다이오드 구동 회로에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 레이저 다이오드란 반도체로 만들어지는 레이저 즉, 반도체 레이저라고도 불리는 회로 소자로서, 수 백 μm 정도의 작은 크기를 갖고, 구동 전력이 작아 가하는 전류에 의해 레이저광을 직접 변조할 수 있으며, 반도체 재료의 선택 조합에 의하여 가시광선에서 적외선에 미치는 발광파장을 얻을 수 있는 등 다양한 장점으로 인하여 여러 산업 분야에 다양하게 사용되고 있다.

[0004] 이러한 레이저 다이오드의 동작 특징으로는, 유도방출의 과정이 전도대(傳導帶)와 가전자대(價電子帶) 또는 불

순물대 간의 천이에 의하여 이루어지고, 여기 방법은 광여기(光), 전자빔여기, 주입여기(注入勵起) 등이 있으며, 패브리·페로 공진기를 구성하는 반사경은 결정의 벽개면(壁開面)을 이용하여 구성할 수 있다.

- [0005] 그리고 레이저 다이오드의 재료로는 Ga, As_{1-x}, P_x, Al_x, Ga_{1-x}As, In_{1-x}Ga_xAs 등, III-V 화합물을 중심으로 하여 여러 가지가 존재한다.
- [0006] 위와 같은 레이저 다이오드는 보통 짧은 펄스(짧은 주기의 단펄스)와 높은 정전류를 요구하는 것이 일반적인데, 레이저 다이오드뿐만 아니라 짧은 펄스와 높은 정전류를 요구하는 소자 또는 회로를 만족시키기 위한 종래의 회로 구성은 여러 가지 문제점들을 안고 있다.
- [0007] 먼저, 드라이빙 트랜지스터의 구동에 이용되는 정전류가 수 십 A 정도로 매우 큰 경우에는 센싱 저항 양단에 걸리는 전압이 상당한 수준이 되고, 이에 따라 드라이빙 트랜지스터로 쓰이는 NMOS의 소스 단자의 전압이 높아지게 되며, 상기 드라이빙 트랜지스터를 구동하기 위해서는 앰프의 출력 전압이 더욱 상승되어야 하는 부담이 있다.
- [0008] 그렇지 않은 종래의 경우에는 도 1에 도시되듯이 정전류의 이상적인 전류값 I_{DRV}(Ideal)과 달리 실질적인 전류값 I_{DRV}(Real)이 펄스의 하이값 구간 내에 목표 정전류(30A)에 도달하지 못하고 다시 펄스의 로우값 구간에 돌입하게 되어 원하는 결과값을 도출하지 못하는 결과를 초래한다.
- [0009] 그리고 위와 같은 현상을 상쇄시키거나 최소화하기 위해서는 드라이빙 트랜지스터의 크기가 매우 커져야 하는 동시에 이의 구동 전압 또한 상승되어 회로를 구성하는데 많은 제약이 된다.
- [0010] 이에 따라 레이저 다이오드 등을 위한 짧은 펄스와 높은 정전류를 구현하기 위해서는 극복하여야 할 여러 과제 가 있는 상황이며, 동시에 이를 개선시키기 위한 새로운 회로 구성이 필요한 실정이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0012] 본 발명은 전술한 종래기술의 문제점을 해결하기 위해 안출된 것으로서, 드라이빙 트랜지스터의 사이즈 및 구동 전압의 크기에 대한 부담 없이도 짧은 펄스와 높은 정전류를 구동시킬 수 있는 회로 구성을 제공하는데 그 목적이 있다.
- [0013] 보다 구체적으로, 본 발명은 레이저 다이오드 구동 회로가 충전부, 구동부, 스위치 트랜지스터 및 전류 감지부 등을 적재적소에 구비함으로써 드라이빙 트랜지스터의 크기와 구동 전압을 작게 형성할 수 있도록 함과 동시에 회로의 동작 속도 또한 향상시키고자 한다.
- [0014] 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제들은 이상에서 언급한 기술적 과제들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 기술적 과제들은 본 발명의 기재로부터 당해 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

- [0016] 상술한 종래기술의 문제점을 해결하기 위한 본 발명에 의하면, 로우값과 하이값을 가지는 펄스(Pulse)를 인가하는 펄스 입력부; 상기 펄스를 입력 받는 스위치 트랜지스터(Switch Transistor); 상기 스위치 트랜지스터에 연결되어 펄스가 로우값일 때 전하를 충전하는 충전부; 레퍼런스 전압 및 전류 감지부에 걸리는 전압을 입력 전압으로 받는 앰프(Amplifier); 상기 앰프의 출력단에 연결되어 펄스가 로우값일 때 상기 앰프의 구동 전압만큼의 전하를 충전하는 구동부; 펄스가 하이값일 때 상기 구동부에 충전된 전압을 구동 전압으로 입력 받는 드라이빙 트랜지스터(Driving Transistor); 및 펄스가 하이값일 때 상기 충전부에 충전된 전하에 의해 흐르는 정전류로 구동되는 레이저 다이오드(Laser Diode); 를 포함하는 짧은 펄스 및 높은 정전류 발생이 가능한 레이저 다이오드 구동 회로를 제공한다.
- [0017] 본 발명은 상기 앰프의 출력단과 상기 드라이빙 트랜지스터의 게이트단 사이에 위치하며, 펄스가 로우값일 때 오프(off), 펄스가 하이값일 때 온(on) 되는 제1스위치; 및 상기 드라이빙 트랜지스터의 게이트단과 접지단 사이에 위치하며, 펄스가 로우값일 때 온, 펄스가 하이값일 때 오프 되는 제2스위치; 를 더 포함하는 것이 바람직하다.
- [0018] 본 발명에서 상기 제2스위치와 펄스 입력부 사이에는 인버터(Inverter)가 배치되어 제2스위치를 펄스가 로우값

일 때 온, 펄스가 하이값일 때 오프 시키는 것이 바람직하다.

- [0019] 본 발명에서 상기 펄스의 하이값의 주기는 100ns 이하에 해당할 수 있다.
- [0020] 본 발명에서 상기 스위치 트랜지스터는 PMOS(P-channel Metal Oxide Semiconductor)로 구성되는 것이 바람직하다.
- [0021] 본 발명은 상기 펄스 입력부와 스위치 트랜지스터 사이에 배치되는 레벨 시프터(Level Shifter)를 더 포함할 수 있다.
- [0022] 본 발명에서 상기 드라이빙 트랜지스터는 NMOS(P-channel Metal Oxide Semiconductor)로 구성되며, 상기 드라이빙 트랜지스터의 소스단은 접지단에 연결되는 것이 바람직하다.
- [0023] 본 발명에서 상기 충전부와 구동부는 각각 커패시터로 구성되는 것이 바람직하다.
- [0024] 본 발명에서 상기 충전부와 드라이빙 트랜지스터는 동일한 커패시턴스를 가질 수 있다.
- [0025] 본 발명에서 상기 정전류는 30A 이하에 해당할 수 있다.

발명의 효과

- [0027] 본 발명은 드라이빙 트랜지스터의 사이즈를 증대시키거나 또는 드라이빙 트랜지스터의 구동 전압을 향상시키지 않고도 짧은 펄스와 높은 정전류를 구동시킬 수 있는 효과가 있다.
- [0028] 따라서, 본 발명은 짧은 펄스와 높은 정전류를 요구하는 레이저 다이오드와 같은 소자를 구동시키기 위하여 드라이빙 트랜지스터의 사이즈 및 이의 구동 전압을 크게 하여야 하는 부담을 경감시킴과 동시에 드라이빙 트랜지스터 구동에 필요한 전압을 전하 분배를 통해 빠르게 공급함으로써 회로의 동작 속도 또한 향상시키는 특유의 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0030] 도 1은 종래의 회로 구성에 따른 이상적인 정전류 및 실질적인 정전류를 나타낸 예시도.
- 도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 짧은 펄스 및 높은 정전류 발생이 가능한 레이저 다이오드 구동 회로의 구성도.
- 도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 짧은 펄스 및 높은 정전류 발생이 가능한 레이저 다이오드 구동 회로의 회로도.
- 도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 펄스와 이에 따른 드라이빙 트랜지스터의 구동 전압, 정전류, 충전부의 전압, 전류 감지부에 걸리는 전압을 나타낸 예시도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0031] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명하기로 한다. 이에 앞서, 본 명세서 및 특허청구범위에 사용된 용어나 단어는 통상적이거나 사전적인 의미로 한정하여 해석되어서는 안되며, 발명자는 그 자신의 발명을 가장 최선의 방법으로 설명하기 위해 용어의 개념을 적절하게 정의할 수 있다는 원칙에 입각하여 본 발명의 기술적 사상에 부합하는 의미와 개념으로 해석되어야만 한다. 따라서, 본 명세서에 기재된 실시예와 도면에 도시된 구성은 본 발명의 가장 바람직한 일실시예에 불과할 뿐 본 발명의 기술적 사상을 모두 대변하는 것은 아니므로, 본 출원시점에 있어서 이들을 대체할 수 있는 다양한 균등물과 변형예들이 있을 수 있음을 이해하여야 한다.
- [0032] 본 명세서에서 사용된 용어는 특정 실시예를 설명하기 위하여 사용되므로 본 발명을 제한하기 위한 것이 아니다. 본 명세서에서 사용된 바와 같이, 단수 형태는 문맥상 다른 경우를 분명히 지적하는 것이 아니라면 복수의 형태를 포함할 수 있다.
- [0034] 짧은 펄스 및 높은 정전류 발생이 가능한 레이저 다이오드 구동 회로에서 드라이빙 트랜지스터의 크기와 그 구동 전압을 작게 형성하면서 회로의 동작 속도 또한 향상시키기 위해 본 발명은 로우값과 하이값을 가지는 펄스(Pulse)를 인가하는 펄스 입력부(100), 상기 펄스를 입력 받는 스위치 트랜지스터(Switch Transistor)(200), 상기 스위치 트랜지스터에 연결되어 펄스가 로우값일 때 전하를 충전하는 충전부(300), 레퍼런스 전압 및 전류 감지부(800)에 걸리는 전압을 입력 전압으로 받는 앰프(Amplifier)(400), 상기 앰프의 출력단에 연결되어 펄스

가 로우값일 때 상기 앰프의 구동 전압만큼의 전하를 충전하는 구동부(500), 펄스가 하이값일 때 상기 구동부에 충전된 전압을 구동 전압으로 입력 받는 드라이빙 트랜지스터(Driving Transistor)(600) 및 펄스가 하이값일 때 상기 충전부에 충전된 전하에 의해 흐르는 정전류로 구동되는 레이저 다이오드(Laser Diode)(700)를 포함하는 특징을 갖는다.

- [0036] 이에 대한 설명을 돕기 위해, 도 2에는 본 발명의 일실시예에 따른 짧은 펄스 및 높은 정전류 발생이 가능한 레이저 다이오드 구동 회로의 구성도가 도시되고, 도 3에는 본 발명의 일실시예에 따른 짧은 펄스 및 높은 정전류 발생이 가능한 레이저 다이오드 구동 회로의 회로도가 도시되며, 도 4에는 본 발명의 일실시예에 따른 펄스와 이에 따른 드라이빙 트랜지스터의 구동 전압, 정전류, 충전부의 전압, 전류 감지부에 걸리는 전압을 나타낸 예시도가 도시된다.
- [0038] 먼저, 본 발명은 짧은 펄스 다시 말해, 하이값과 로우값을 가지는 펄스 중 하이값의 주기가 일반적인 펄스보다 매우 짧게 형성되는 펄스를 위한 것으로, 상기 하이값의 주기는 100ns 이하 정도의 단펄스를 말한다.
- [0039] 위와 같은 짧은 펄스를 인가하기 위하여 본 발명은 펄스 입력부(100)를 구비하며, 상기 펄스 입력부는 특정 구성으로 제한되지 않으나 많은 경우 모드 동기 레이저에 의해 발생한다.
- [0040] 모드 동기란 다중 모드로 발진하는 레이저에서 모드 상호 간에 일정한 위상 관계를 유지시키는 조작으로서, 시간 폭이 좁은 고속의 광 펄스를 얻는 방법으로 주로 쓰인다. 포화성 흡수체를 쓴 수동 모드 동기, 레이저 매질의 비선형 특성으로 인하여 자발적으로 생기는 자기 모드 동기, 레이저 내에 변조기를 두어 모드 간격과 같은 주파수로 변조하는 강제 모드 동기 등이 있으며, 수동 모드 동기에 대하여 강제 모드 동기를 능동 모드 동기라고도 한다.
- [0041] 펄스폭 즉, 하이값의 주기는 이상적인 모드 동기 레이저의 경우 발진선의 스펙트럼폭의 역수로 결정되지만, 실제의 경우에는 모드 동기에 사용하는 색소의 형광 수명 등 그 밖의 원인에 의해 보다 넓은 폭의 펄스로 구현되는 경우도 많다.
- [0042] 현재 약 0.1ps까지의 단펄스 발생이 가능하며, 이는 초고속 현상의 관측 외에 피크 출력이 현저히 높아질 때까지 강한 광전계를 만들기 위해서도 쓰인다.
- [0044] 그리고 스위치 트랜지스터(200)는 상기 펄스 입력부(100)가 인가하는 펄스를 입력 받는데, 이는 후술할 충전부(300)가 충전 동작을 수행할 수 있도록 하기 위한 구성으로, 상기 스위치 트랜지스터는 PMOS(P-channel Metal Oxide Semiconductor)에 해당하는 것이 바람직하다.
- [0045] PMOS란 n형 기판을 사용하여 전류 통로를 흐르는 캐리어가 정공인 반도체를 말하며, NMOS보다 스위칭 속도가 느리긴 하지만 본 발명에서는 회로 동작의 특성상 PMOS를 이용하는 것이 바람직하고, 전원의 극성이 플러스이기 때문에 양극성 집적 회로를 접속하기가 쉬운 특징이 있다.
- [0046] 이러한 상기 스위치 트랜지스터(200)와 펄스 입력부(100) 사이에는 필요에 따라 레벨 시프터(Level Shifter)가 배치될 수 있는데, 이는 전원의 레벨을 맞추기 위한 구성에 해당한다. 이는 상기 펄스 입력부에서 인가하는 펄스의 레벨과 상기 스위치 트랜지스터를 구동하기 위한 전원의 레벨이 상이하기 때문이다.
- [0047] 상기 레벨 시프터는 저항이나 접합 다이오드 또는 정전압 다이오드로 이루어질 수 있는데, 이러한 저항, 접합 다이오드 또는 정전압 다이오드의 전압 강하에 의해 입력 또는 출력의 전압 레벨을 조정하게 된다.
- [0048] 경우에 따라 상기 레벨 시프터는 회로 구성에서 제외될 수도 있음은 물론이다.
- [0050] 상기 충전부(300)는 펄스에 따라 스위치 역할을 하는 스위치 트랜지스터(200)에 연결되어 펄스가 로우값일 때 전하를 충전하는 구성에 해당한다.
- [0051] 보다 구체적으로, 펄스 입력부(100)에서 인가한 펄스가 로우값일 때에는 상기 스위치 트랜지스터(200)가 온 상태가 되기 때문에 이 때 회로상의 VCC만큼의 전하를 충전하였다가, 펄스가 하이값일 때 상기 스위치 트랜지스터가 오프 상태가 되고 후술할 드라이빙 트랜지스터(600)가 온 상태가 되면서 충전하였던 전하를 상기 드라이빙 트랜지스터를 통해 정전류의 형태로 공급하게 된다.
- [0052] 이 때, 상기 충전부(300)는 전하를 충전하였다가 공급할 수 있는 다양한 구성으로 구현될 수 있으며, 일반적으로는 커패시터로 구성되는 것이 바람직하다.
- [0054] 그리고 상기 앰프(400)는 레퍼런스 전압을 플러스 입력으로 전류 감지부(800)에 걸리는 전압을 마이너스 입력으

로 받는 구성으로서, 도면 상의 VDD를 구동 전압으로 한다.

- [0055] 따라서, 상기 전류 감지부(800)에 걸리는 전압은 버츄얼리 쇼트(Virtually Short)에 의해 상기 앰프(400)에 입력되는 레퍼런스 전압을 따라가게 되며, 후술할 정전류의 크기는 레퍼런스 전압을 전류 감지부의 저항값으로 나눈 값이 된다.
- [0056] 한편, 본 발명의 제1스위치는 펄스가 로우값일 때 오프 상태에 놓이므로 상기 앰프(400)의 출력단에는 펄스가 로우값에 해당할 때 앰프의 구동 전압인 VDD만큼의 전하를 충전하는 구동부(500)가 배치된다.
- [0057] 상기 구동부(500) 또한 전하를 충전하였다가 공급할 수 있는 여러 가지의 구성으로 구현될 수 있으며, 일반적으로는 커패시터로 구성된다.
- [0059] 본 발명의 드라이빙 트랜지스터(600)는 후술할 제1스위치를 사이에 두고 게이트단이 상기 앰프(400)의 출력단과 연결되는 구성으로서, 펄스가 로우값일 때는 구동 전압이 입력되지 않아 오프 상태에 있다가 펄스가 하이값일 때 상기 구동부로부터 구동 전압을 입력 받아 동작하는 특징을 가진다.
- [0060] 이러한 상기 드라이빙 트랜지스터(600)는 NMOS(P-channel Metal Oxide Semiconductor)로 구성되는 것이 바람직하며, 그 소스단은 접지단에 연결되어 드레인단에서 소스단으로 정전류가 흐르는 통로가 된다.
- [0061] 동일한 목적을 가지는 종래의 회로 구조에서는 NMOS로 구성된 드라이빙 트랜지스터(600)의 소스단에 정전류의 크기를 결정하는 센싱 저항이 배치되어 상기 드라이빙 트랜지스터의 소스단의 전압이 상승하고 이에 따라 드라이빙 트랜지스터의 사이즈와 구동 전압 또한 상승하는 문제점이 있었으나, 본 발명은 상기 드라이빙 트랜지스터의 소스단이 바로 접지단에 연결되도록 구성함으로써 드라이빙 트랜지스터의 사이즈와 구동 전압의 부담을 경감시켰다.
- [0062] 한편, 종래의 센싱 저항의 역할을 본 발명에서는 전류 감지부(800)가 수행하게 되며, 상기 전류 감지부는 도면에 도시된 바와 같이 저항 성분으로 구성될 수 있으나 이에 제한되는 것은 아니다.
- [0064] 한편, 본 발명의 레이저 다이오드(700)는 순방향 반도체 접합을 능동 매체로 사용하여 레이저를 발생시키는 다이오드로서, 인가된 펄스가 하이값일 때 상기 충전부(300)에 충전된 전하에 의해 발생하는 정전류로 구동되는 구성으로, 본 발명의 주 목적 중 하나인 짧은 펄스가 요구되는 구성에 해당한다.
- [0066] 위와 같은 구성들을 동작시키기 위하여 본 발명은 상기 앰프(400)의 출력단과 상기 드라이빙 트랜지스터(600)의 게이트단 사이에 위치하며, 펄스가 로우값일 때 오프, 펄스가 하이값일 때 온 되는 제1스위치 및 상기 드라이빙 트랜지스터의 게이트단과 접지단 사이에 위치하며, 펄스가 로우값일 때 온, 펄스가 하이값일 때 오프 되는 제2스위치를 더 포함한다.
- [0067] 그리고 상기 제1스위치와 제2스위치의 동작을 서로 반대로 구현할 수 있도록 상기 제2스위치와 펄스 입력부(100) 사이에는 인버터가(Inverter)가 배치되며, 이를 감안하여 회로의 전체적인 동작을 설명하면 다음과 같다.
- [0069] 기본 동작
- [0070] 펄스 입력부(100)에서 인가되는 펄스가 로우값일 때 제1스위치(SW1)는 오프 되고 제2스위치(SW2)는 온 되며, 이때 스위치 트랜지스터(TR_{SW})(200)는 온 되어 충전부(C_{PP})에 VCC 만큼의 전하를 충전한다.
- [0071] 그리고 반대로 상기 펄스가 하이값일 때에는 제1스위치(SW1)는 온 되고 제2스위치(SW2)는 오프 되며, 스위치 트랜지스터(TR_{SW})(200) 또한 오프 상태가 된다.
- [0073] 동작 속도 향상을 위한 동작
- [0074] 인가되는 펄스가 로우값일 때, 구동부(C_{CH})(500)는 앰프(400)의 구동 전압인 VDD 만큼의 전하가 충전되고 제1스위치(SW1)가 오프 상태이므로 드라이빙 트랜지스터(TR_{DRV})(600)의 게이트단 전압(V_G)은 0V가 된다.
- [0075] 그리고 펄스가 하이값이 되는 초기에는 제1스위치(SW1)가 온 상태가 되면서 구동부(C_{CH})(500)의 전하와 드라이빙 트랜지스터(TR_{DRV})(600) 게이트단의 전하가 서로 전하 분배가 일어나면서 매우 빠른 속도로 상기 드라이빙 트랜지스터 게이트단의 전압(V_G)이 상승하게 된다.
- [0076] 만약, 상기 구동부(C_{CH})(500)의 커패시턴스와 드라이빙 트랜지스터(TR_{DRV})(600)의 커패시턴스가 같다면 펄스가 하

이값이 되는 초기 전하 분배에 의해 상기 드라이빙 트랜지스터 게이트단의 전압(V_G)은 $VDD/2$ 가 된다. 그렇지 않은 경우에는 상호 커패시턴스의 비율에 따라 드라이빙 트랜지스터 게이트단의 전압이 결정될 것이다.

[0077] 이후, 상기 앰프(400)의 출력은 버츄얼리 쇼트를 통해 정전류 발생을 위한 적절한 레벨에 도달하여 안정된다.

[0079] 효율적인 높은 정전류 구동을 위한 동작

[0080] 펄스 입력부(100)에서 인가하는 펄스가 로우값일 때 충전부(C_{PP})(300)는 VCC 만큼의 전하가 충전되고, 펄스가 하이값일 때 상기 충전부는 충전된 전하량으로만 정전류(I_{DRV})를 발생시키게 된다.

[0081] 이 때, 충전부(C_{PP})(300)에 충전된 전하량은 한계가 있으므로 상기 충전부에는 전압 강하가 일어나며, 전압 강하는 다음의 수식과 같이 이루어지나 이는 수 백 mV 수준으로 무시하여도 무방하다.

$$\Delta V = \frac{T_{PUL} \times I_{DRV}}{C_{PP}}$$

[0082]

[0083] 그리고 이 경우 정전류(I_{DRV})는 도 3에 표시된 빨간색 경로로 흐르게 되는데, 전류 감지부(R_{SEN})(800)에 걸리는 전압은 $R_{SEN} \times I_{DRV}$ 가 되고, 이에 따라 앰프(400)의 마이너스 입력이 VREF가 되면서 $VREF = R_{SEN} \times I_{DRV}$ 가 되도록 동작하게 되므로 높은 정전류의 구동이 가능하게 된다.

[0084] 이는 기존의 짧은 펄스와 정전류 구동을 위한 회로 동작과는 다르게 드라이빙 트랜지스터(TR_{DRV})(600)의 소스단이 센싱 저항 또는 저항 성분을 가지는 전류 감지부(800)와 연결되는 것이 아니라 접지단과 연결되어 있어 상기 드라이빙 트랜지스터를 구동시키기 위한 구동 전압의 부담이 경감되는 효과를 가져온다. 이에 따라 구동부(500)의 전원 공급처가 되는 앰프(400)의 구동 전압 또한 종래보다 상대적으로 작게 형성할 수 있게 된다.

[0085] 뿐만 아니라, 상기 드라이빙 트랜지스터(TR_{DRV})(600)의 사이즈를 더욱 작게 형성할 수 있는 장점 또한 가질 수 있다.

[0087] 결과적으로 본 발명은 드라이빙 트랜지스터의 사이즈를 증대시키거나 또는 드라이빙 트랜지스터 및 앰프의 구동 전압을 향상시키지 않고도 짧은 펄스와 높은 정전류를 구동시킬 수 있는 장점이 있다.

[0088] 이에 따라, 본 발명은 짧은 펄스와 높은 정전류를 요구하는 레이저 다이오드와 같은 소자를 구동시키기 위하여 드라이빙 트랜지스터의 사이즈 및 구동 전압을 크게 하여야 하는 부담을 경감시킴과 동시에 드라이빙 트랜지스터 구동에 필요한 전압을 전하 분배를 통해 빠르게 공급함으로써 회로의 동작 속도 또한 향상시키는 장점을 가진다.

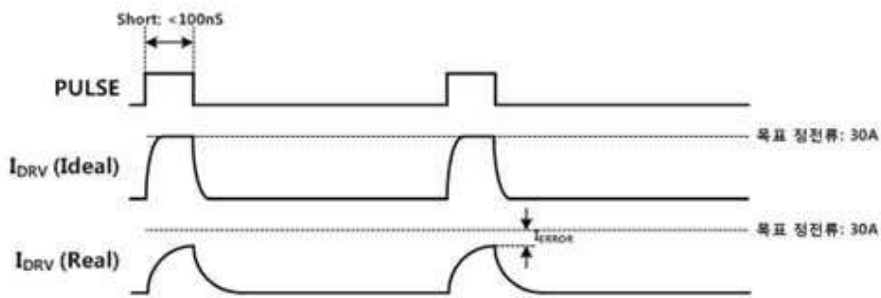
[0090] 이상 본 발명의 구체적 실시형태와 관련하여 본 발명을 설명하였으나, 이는 예시에 불과하며 본 발명은 이에 제한되지 않는다. 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명의 범위를 벗어나지 않고 설명된 실시형태를 변경 또는 변형할 수 있으며, 본 발명의 기술사상과 아래에 기재될 특허청구범위의 균등범위 내에서 다양한 수정 및 변형이 가능하다.

부호의 설명

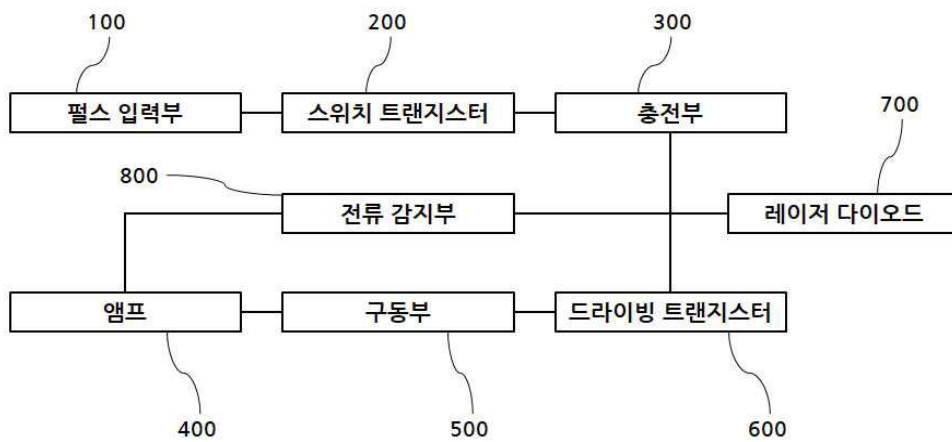
- [0092] 100: 펄스 입력부
- 200: 스위치 트랜지스터
- 300: 충전부
- 400: 앰프
- 500: 구동부
- 600: 드라이빙 트랜지스터
- 700: 레이저 다이오드
- 800: 전류 감지부

도면

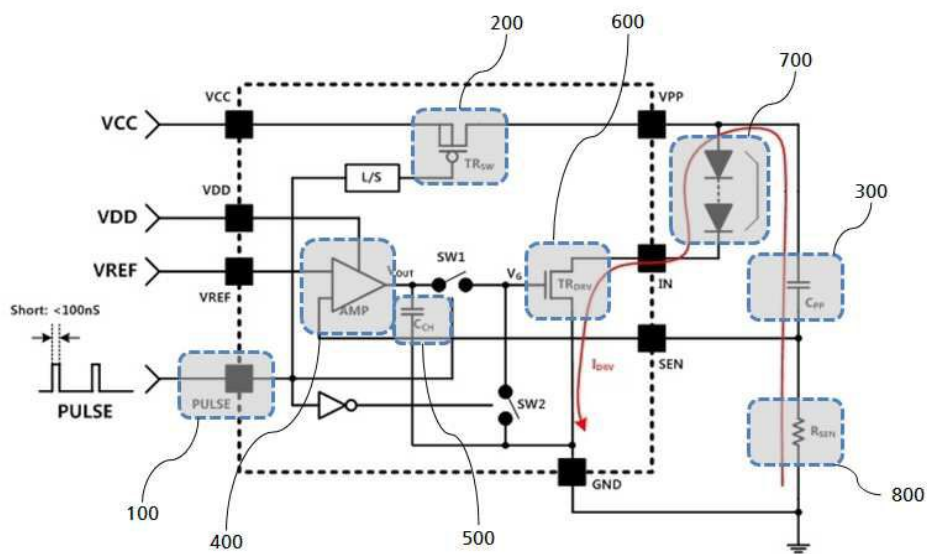
도면1



도면2



도면3



도면4

