



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2013년08월14일  
(11) 등록번호 10-1296364  
(24) 등록일자 2013년08월07일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G02F 1/133 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2006-0100425

(22) 출원일자 2006년10월16일

심사청구일자 2011년09월28일

(65) 공개번호 10-2008-0034327

(43) 공개일자 2008년04월21일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020050006042 A\*

KR1020050020194 A\*

\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

삼성디스플레이 주식회사

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)

(72) 발명자

이상길

서울특별시 서초구 명달로 15, 서초ESA 3차 아파트 101-806 (방배동)

장태석

서울특별시 강남구 도곡로14길 12, 롯데캐슬모닝 아파트 101-204 (도곡동)

이상훈

경기 용인시 기흥구 보라동 현대모닝사이드1차아파트 305-702

(74) 대리인

특허법인가산

전체 청구항 수 : 총 10 항

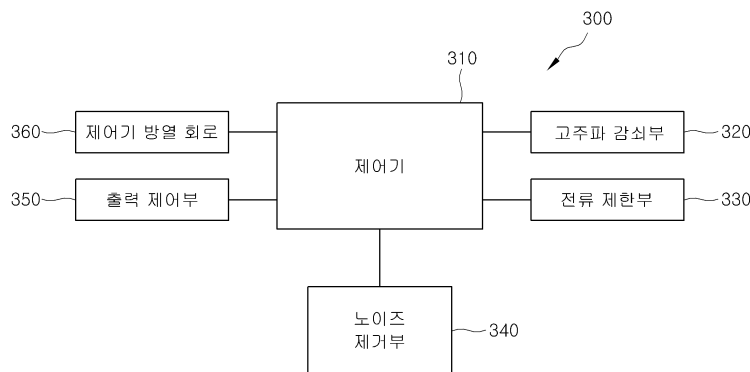
심사관 : 최봉묵

(54) 발명의 명칭 발광 다이오드 구동회로 및 이를 구비한 백라이트 유닛과액정표시장치

(57) 요약

본 발명은 펄스 폭 변조 제어부의 신뢰성 및 효율 향상을 위한 주변 회로부를 삽입한 발광 다이오드 구동회로 및 이를 구비한 백라이트 유닛과 액정표시장치를 제공하기 위한 것으로, 발광 다이오드를 구동하기 위한 구동 전압을 생성하는 LED 구동 전압 생성부와, 소정 듀티비를 갖는 펄스 폭 변조 신호를 출력하는 펄스 폭 변조 제어부 및 펄스 폭 변조 신호에 따라, 구동 전압을 발광 다이오드에 인가하도록 제어하는 메인 스위칭부를 포함하되, 펄스 폭 변조 제어부는 기준 전압과 구동 전압의 오차를 검출하여 증폭하는 오차 증폭기와, 소정의 발진 주파수를 갖는 펄스 신호를 출력하는 발진기 및 발진기에서 출력된 펄스 신호와 오차 증폭기의 출력 전압을 비교하여, 펄스 폭 변조 신호를 생성하는 비교기를 포함하는 제어기 및 노이즈에 의한 제어기의 오동작을 방지하기 위하여, 메인 스위칭부에 연결되는 고주파 감쇠부를 포함하는 발광 다이오드 구동회로 및 이를 구비한 백라이트 유닛과 액정표시장치가 제공된다.

대표도 - 도2



## 특허청구의 범위

### 청구항 1

발광 다이오드를 구동하기 위한 구동 전압을 생성하는 LED 구동 전압 생성부;

소정 듀티비를 갖는 펄스 폭 변조 신호를 출력하는 펄스 폭 변조 제어부 및

상기 펄스 폭 변조 신호에 따라, 상기 구동 전압을 발광 다이오드에 인가하도록 제어하는 메인 스위칭부를 포함하되,

상기 펄스 폭 변조 제어부는,

기준 전압과 상기 구동 전압의 오차를 검출하여 증폭하는 오차 증폭기; 소정의 발진 주파수를 갖는 펄스 신호를 출력하는 발진기; 및 상기 발진기에서 출력된 펄스 신호와 상기 오차 증폭기의 출력 전압을 비교하여, 펄스 폭 변조 신호를 생성하는 비교기를 포함하는 제어기; 및

상기 메인 스위칭부에서 발생하는 피크 전류를 감소시키기 위하여, 상기 메인 스위칭부에 연결되는 고주파 감쇠부를 포함하고,

상기 메인 스위칭 부는 상기 펄스 폭 변조 신호에 따라 제어되는 제1 스위칭 소자 및 상기 제1 스위칭 소자에 인가되는 전류를 상기 발진기에서 출력된 상기 펄스 신호의 상기 발진 주파수에 동기화시키기 위한 전류 제한부를 포함하는 발광 다이오드 구동회로.

### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제어기는 상기 메인 스위칭부에 인가되는 과전류를 감지하기 위한 과전류 감지부를 더 포함하며, 상기 과전류 감지부는 과전류 감지 시, 상기 펄스 폭 변조 신호의 출력을 차단하는 것을 특징으로 하는 발광 다이오드 구동회로.

### 청구항 3

제2항에 있어서,

상기 메인 스위칭부는 제1 스위칭 소자를 포함하며, 상기 제1 스위칭 소자는 상기 펄스 폭 변조 신호에 따라 제어되는 것을 특징으로 하는 발광 다이오드 구동회로.

### 청구항 4

제3항에 있어서,

상기 제1 스위칭 소자는 전계효과 트랜지스터이며, 상기 고주파 감쇠부는 상기 전계효과 트랜지스터의 소스단에 연결된 제1 저항 소자와 제1 커패시터를 포함하는 것을 특징으로 하는 발광 다이오드 구동회로.

### 청구항 5

제3항에 있어서,

상기 펄스 폭 변조 제어부는 상기 제1 스위칭 소자에 인가되는 전류를 상기 발진기에서 출력된 펄스 신호의 발진 주파수에 동기화시키기 위한 전류 제한부를 더 포함하고,

상기 전류 제한부는 제2 스위칭 소자 및 제2 저항 소자를 포함하고, 상기 발진기에서 출력된 펄스 신호에 따라 제어되는 에미터 팔로워(emit follower) 회로를 포함하며, 상기 에미터 팔로워 회로의 출력 신호는 상기 과전류 감지부에 인가되는 것을 특징으로 하는 발광 다이오드 구동회로.

### 청구항 6

제3항에 있어서,

상기 펄스 폭 변조 제어부는,

상기 오차 증폭기에 연결되며, 외부 노이즈 영향을 완화시키기 위한 노이즈 제거부;

상기 구동 전압의 과전압 시, 상기 제어기에서 출력되는 펄스 폭 변조 신호의 출력을 차단하기 위한 출력 제어부; 및

상기 제1 스위칭 소자의 턴 오프시, 상기 제어기로 전류가 인가되는 것을 방지하기 위한 제어기 방열회로를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 발광 다이오드 구동회로.

**청구항 7**

삭제

**청구항 8**

삭제

**청구항 9**

삭제

**청구항 10**

삭제

**청구항 11**

제6항에 있어서,

상기 노이즈 제거부는 미러 적분회로를 포함하는 것을 특징으로 하는 발광 다이오드 구동회로.

**청구항 12**

제3항에 있어서,

상기 펄스 폭 변조 제어부는,

상기 구동 전압의 과전압 시, 상기 제어기에서 출력되는 펄스 폭 변조 신호의 출력을 차단하기 위한 출력 제어부를 더 포함하고,

상기 오차 증폭기에 연결된 제3 스위칭 소자를 포함하며, 상기 제3 스위칭 소자는 상기 발광 다이오드 구동 회로에 과전압 인가 시, 상기 오차 증폭기의 출력을 차단하는 것을 특징으로 하는 발광 다이오드 구동회로.

**청구항 13**

제3항에 있어서,

상기 펄스 폭 변조 제어부는,

상기 제1 스위칭 소자의 턴 오프시, 상기 제어기로 전류가 인가되는 것을 방지하기 위한 제어기 방열회로를 더 포함하고,

상기 제어기 방열회로는 상기 제어기와 출력단과 상기 제1 스위칭 소자 사이에 연결되는 제4 스위칭 소자를 포함하며, 상기 제4 스위칭 소자는 상기 제어기에서 출력된 펄스 폭 변조 신호에 따라 제어되며, 상기 제1 스위칭 소자와 상기 제4 스위칭 소자는 반대로 구동되는 것을 특징으로 하는 발광 다이오드 구동회로.

**청구항 14**

삭제

**청구항 15**

삭제

**청구항 16**

발광 다이오드와, 상기 발광 다이오드를 구동하기 위한 발광 다이오드 구동회로를 포함하는 백라이트 유닛; 및

상기 백라이트 유닛의 상부에 배치되며, 박막 트랜지스터 기판과, 상기 박막 트랜지스터 기판과 대향되는 컬러 필터 기판 및 상기 박막 트랜지스터 기판과 상기 컬러 필터 기판 사이에 주입된 액정층을 포함한 액정표시패널을 포함하되,

상기 발광 다이오드 구동회로는,

상기 발광 다이오드를 구동하기 위한 구동 전압을 생성하는 LED 구동 전압 생성부;

소정 듀티비를 갖는 펄스 폭 변조 신호를 출력하는 펄스 폭 변조 제어부 및

상기 펄스 폭 변조 신호에 따라, 상기 구동 전압을 발광 다이오드에 인가하도록 제어하는 메인 스위칭부를 포함하되,

상기 펄스 폭 변조 제어부는,

기준 전압과 상기 구동 전압의 오차를 검출하여 증폭하는 오차 증폭기; 소정의 발진 주파수를 갖는 펄스 신호를 출력하는 발진기; 상기 발진기에서 출력된 펄스 신호와 상기 오차 증폭기의 출력 전압을 비교하여, 펄스 폭 변조 신호를 생성하는 비교기; 및 상기 메인 스위칭부에 인가되는 과전류를 감지하며, 과전류 감지 시, 상기 펄스 폭 변조 신호의 출력을 차단하는 과전류 감지부를 포함하는 제어기;

노이즈에 의한 상기 제어기의 오동작을 방지하기 위하여, 상기 메인 스위칭부에 연결되는 고주파 감쇠부;

상기 메인 스위칭부에 인가되는 전류를 상기 발진기에서 출력된 펄스 신호의 발진 주파수에 동기화시키기 위한 전류 제한부;

상기 오차 증폭기에 연결되며, 외부 노이즈 영향을 완화시키기 위한 노이즈 제거부;

상기 구동 전압의 과전압 시, 상기 제어기에서 출력되는 펄스 폭 변조 신호의 출력을 차단하기 위한 출력 제어부; 및

상기 메인 스위칭부의 턴 오프시, 상기 제어기로 전류가 인가되는 것을 방지하기 위한 제어기 방열회로를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

## 명세서

### 발명의 상세한 설명

#### 발명의 목적

#### 발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- [0017] 본 발명은 발광 다이오드 구동회로 및 이를 구비한 백라이트 유닛과 액정표시장치에 관한 것으로, 보다 상세하게는 PWM 제어부의 신뢰성 및 효율 향상을 위한 주변 회로부를 삽입한 발광 다이오드 구동회로 및 이를 구비한 백라이트 유닛과 액정표시장치에 관한 것이다.
- [0018] 액정표시장치용 백라이트의 광원으로는 발광 다이오드(LED), 형광램프, 메탈할라이드 램프 등이 주로 사용된다. 이중 발광 다이오드는 수명이 길며, 별도의 인버터가 필요 없고, 경량 및 박형으로 균일 발광이 가능하고 저소비전력 특성이 우수하여, 중소형 액정표시장치용 백라이트 광원으로 많이 사용되고 있다.
- [0019] 일반적으로 액정표시장치용 백라이트 광원으로 이용되는 발광 다이오드를 구동하기 위한 전원으로 스위칭 전원이 사용된다. 이러한 스위칭 전원은 스위칭 소자가 스위칭 모드로 동작하므로 전력손실이 적고, 트랜스도 고주파 트랜스를 사용하기 때문에 소형경량으로 손실이 적으며, 효율이 높다고 하는 점 이외에, 넓은 입력전압 범위에 대응하기 때문에 탭이나 회로정수의 변경없이 입력전압이 다른 나라의 지역에서도 사용할 수 있다고 하는 특징이 있다. 또, 직류전원을 이용해야 할 곳이 많은 통신장치의 전원이나 배터리, 축전지 등의 직류전원을 사용하는 이동기구나 휴대형 장치의 DC-DC 컨버터로서 스위칭 전원은 불가피한 전원으로, 에너지 절약이라는 시대의

요구에 부응하여 급속히 그 응용이 확산되어 왔다.

[0020] 이러한 스위칭 전원은 DC-DC 컨버터의 회로구성이나 제어방식에 따라 많은 종류가 있으며, 이들 중 정전류 제어는 시간과 크기에 관계없이 일정한 전압을 부하에 공급해 주는 전원이며, 이러한 장치를 직류전원공급 장치라고 한다. 이러한 직류전원공급장치는 부하 변동에 따른 출력 전압의 변동이 발생할 수 있으므로, 안정화 전원을 얻기 위하여, PWM 제어 회로 등과 같은 피드백 회로를 삽입한다.

[0021] 한편, 직류전원공급 장치는 스위칭 소자나, 정류 다이오드, 트랜스, 초크코일 등에서 노이즈를 발생시키며, 이러한 노이즈가 다른 회로 즉, PWM 제어 회로에 방해를 주어, 안정화 전원의 획득을 방해하게 된다. 따라서, PWM 제어회로에 노이즈가 미치는 영향을 최소화하기 위한 연구가 절실한 실정이다.

**발명이 이루고자 하는 기술적 과제**

[0022] 본 발명은 상술한 종래의 문제점을 극복하기 위한 것으로서, 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 펄스 폭 변조 제어부의 신뢰성 및 효율 향상을 위한 주변 회로부를 삽입한 발광 다이오드 구동회로 및 이를 구비한 백라이트 유닛과 액정표시장치를 제공하기 위한 것이다.

**발명의 구성 및 작용**

[0023] 상기 본 발명의 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 측면에 따르면, 발광 다이오드를 구동하기 위한 구동 전압을 생성하는 LED 구동 전압 생성부; 소정 듀티비를 갖는 펄스 폭 변조 신호를 출력하는 펄스 폭 변조 제어부 및 상기 펄스 폭 변조 신호에 따라, 상기 구동 전압을 발광 다이오드에 인가하도록 제어하는 메인 스위칭부를 포함하되, 상기 펄스 폭 변조 제어부는 기준 전압과 상기 구동 전압의 오차를 검출하여 증폭하는 오차 증폭기; 소정의 발진 주파수를 갖는 펄스 신호를 출력하는 발진기; 및 상기 발진기에서 출력된 펄스 신호와 상기 오차 증폭기의 출력 전압을 비교하여, 펄스 폭 변조 신호를 생성하는 비교기를 포함하는 제어기; 및 상기 메인 스위칭부에서 발생하는 피크 전류를 감소시키기 위하여, 상기 메인 스위칭부에 연결되는 고주파 감쇠부를 포함하는 발광 다이오드 구동회로가 제공된다.

[0024] 상기 제어기는 상기 메인 스위칭부에 인가되는 과전류를 감지하기 위한 과전류 감지부를 더 포함하며, 상기 과전류 감지부는 과전류 감지 시, 상기 펄스 폭 변조 신호의 출력을 차단한다.

[0025] 상기 메인 스위칭부는 제1 스위칭 소자를 포함하며, 상기 제1 스위칭 소자는 상기 펄스 폭 변조 신호에 따라 제어된다.

[0026] 상기 제1 스위칭 소자는 전계효과 트랜지스터이며, 상기 고주파 감쇠부는 상기 전계효과 트랜지스터의 소스단에 연결된 제1 저항 소자와 제1 커패시터를 포함한다.

[0027] 상기 펄스 폭 변조 제어부는 상기 제1 스위칭 소자에 인가되는 전류를 상기 발진기에서 출력된 펄스 신호의 발진 주파수에 동기화시키기 위한 전류 제한부를 더 포함한다.

[0028] 상기 펄스 폭 변조 제어부는 상기 오차 증폭기에 연결되며, 외부 노이즈 영향을 완화시키기 위한 노이즈 제거부를 더 포함한다.

[0029] 상기 펄스 폭 변조 제어부는 상기 구동 전압의 과전압 시, 상기 제어기에서 출력되는 펄스 폭 변조 신호의 출력을 차단하기 위한 출력 제어부를 더 포함한다.

[0030] 상기 펄스 폭 변조 제어부는 상기 제1 스위칭 소자의 턴 오프 시, 상기 제어기로 전류가 인가되는 것을 방지하기 위한 제어기 방열회로를 더 포함한다.

[0031] 상기 전류 제한부는 제2 스위칭 소자 및 제2 저항 소자를 포함한다.

[0032] 상기 전류 제한부는 상기 발진기에서 출력된 펄스 신호에 따라 제어되는 에미터 팔로워(emit follower) 회로를 포함하며, 상기 에미터 팔로워 회로의 출력 신호는 상기 과전류 감지부에 인가된다.

[0033] 상기 노이즈 제거부는 미러 적분회로를 포함한다.

[0034] 상기 출력 제어부는 상기 오차 증폭기에 연결된 제3 스위칭 소자를 포함하며, 상기 제3 스위칭 소자는 상기 발광 다이오드 구동 회로에 과전압 인가 시, 상기 오차 증폭기의 출력을 차단한다.

[0035] 상기 제어기 방열회로는 상기 제어기와 출력단과 상기 제1 스위칭 소자 사이에 연결되는 제4 스위칭 소

자를 포함하며, 상기 제4 스위칭 소자는 상기 제어기에서 출력된 펄스 폭 변조 신호에 따라 제어되며, 상기 제1 스위칭 소자와 상기 제4 스위칭 소자는 반대로 구동된다.

[0036] 한편, 본 발명의 다른 측면에 따르면, 발광 다이오드를 구동하기 위한 구동 전압을 생성하는 LED 구동 전압 생성부; 소정 듀티비를 갖는 펄스 폭 변조 신호를 출력하는 펄스 폭 변조 제어부 및 상기 펄스 폭 변조 신호에 따라, 상기 구동 전압을 발광 다이오드에 인가하도록 제어하는 메인 스위칭부를 포함하되, 상기 펄스 폭 변조 제어부는 기준 전압과 상기 구동 전압의 오차를 검출하여 증폭하는 오차 증폭기; 소정의 발진 주파수를 갖는 펄스 신호를 출력하는 발진기; 상기 발진기에서 출력된 펄스 신호와 상기 오차 증폭기의 출력 전압을 비교하여, 펄스 폭 변조 신호를 생성하는 비교기; 및 상기 메인 스위칭부에 인가되는 과전류를 감지하며, 과전류 감지 시, 상기 펄스 폭 변조 신호의 출력을 차단하는 과전류 감지부를 포함하는 제어기; 노이즈에 의한 상기 제어기의 오동작을 방지하기 위하여, 상기 메인 스위칭부에 연결되는 고주파 감쇠부; 상기 메인 스위칭부에 인가되는 전류를 상기 발진기에서 출력된 펄스 신호의 발진 주파수에 동기화시키기 위한 전류 제한부; 상기 오차 증폭기에 연결되며, 외부 노이즈 영향을 완화시키기 위한 노이즈 제거부; 상기 구동 전압의 과전압 시, 상기 제어기에서 출력되는 펄스 폭 변조 신호의 출력을 차단하기 위한 출력 제어부; 및 상기 메인 스위칭부의 턴 오프시, 상기 제어기로 전류가 인가되는 것을 방지하기 위한 제어기 방열회로를 포함하는 발광 다이오드 구동회로가 제공된다.

[0037] 본 발명의 또 다른 측면에 따르면, 상기와 같은 발광 다이오드 구동회로를 구비한 백라이트 유닛과 액정표시장치가 제공된다.

[0038] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예에 대해 상세히 설명한다.

[0039] 도 1은 본 발명에 따른 발광 다이오드 구동회로의 개략적인 블록 구성도이며, 도 2는 본 발명에 따른 발광 다이오드 구동회로의 PWM 제어부의 개략적인 블록 구성도이다.

[0040] 도 1 및 도 2를 참조하면, 본 발명에 따른 발광 다이오드 구동회로(500)는 LED 구동 전압 생성부(100), 메인 스위칭부(200) 및 펄스 폭 변조(PWM) 제어부(300)를 포함한다.

[0041] 발광 다이오드 구동회로(500)의 LED 구동 전압 생성부(100)는 발광 다이오드를 구동하기 위한 구동 전압을 생성하며, 펄스 폭 변조 제어부(300)는 소정 듀티비를 갖는 펄스 폭 변조 신호를 출력하고, 메인 스위칭부(200)는 펄스 폭 변조 제어부(300)에서 출력된 펄스 폭 변조 신호에 따라, 구동 전압을 일정하게 발광 다이오드에 인가하도록 제어한다. 이때, 메인 스위칭부(200)는 제1 스위칭 소자(미도시)를 포함하며, 제1 스위칭 소자는 펄스 폭 변조 신호에 따라 제어된다. 즉, 펄스 폭 변조 제어부(300)에서 출력되는 펄스 폭 변조 신호는 메인 스위칭부(200)를 구동시켜, 발광 다이오드에 인가되는 구동 전압을 안정화시킨다. 예를 들면, 구동 전압이 규정된 전압값 보다 저하했을 경우에는 저하된 것만큼 펄스 폭 변조 신호의 펄스 폭을 크게 출력하여, 구동전압의 저하를 보상해주며, 구동 전압이 규정된 전압값 보다 초과했을 경우에는 초과된 만큼 펄스 폭 변조 신호의 펄스 폭을 작게 출력하여, 구동전압의 초과를 보상해주게 된다.

[0042] 펄스 폭 변조 제어부(300)는 펄스 폭 변조 신호를 출력하는 제어기(310) 및 제어기(310)의 효율 및 신뢰성을 확보하기 위하여, 제어기(310)의 주변에 배치되는 주변 회로부(320 ~ 360)로 구성된다.

[0043] 제어기(310)는 오차 증폭기(313), 비교기(315), 발진기(317) 및 과전류 감지부(319)를 포함하여 구성된다. 제어기(310)의 구성 및 기능에 대하여 살펴보면, 제어기(310)는 구동 전압과 규정된 전압값을 비교한 후, 비교 결과에 따라 펄스 폭 변조 신호의 펄스 폭을 조절하여 출력하는 기능을 수행하게 된다.

[0044] 제어기(310)의 오차 증폭기(313)는 규정된 전압값 즉, 기준 전압과 구동 전압의 오차를 검출하여 증폭하는 기능을 수행한다.

[0045] 발진기(317)는 소정의 발진 주파수를 갖는 펄스 신호를 출력한다. 본 실시예의 경우 대략 300kHz의 발진 주파수를 갖는 톱니파형에 가까운 삼각파형의 펄스 신호를 출력한다.

[0046] 비교기(315)는 발진기(317)에서 출력된 펄스 신호와 오차 증폭기(313)의 출력 전압을 입력으로 받아, 양자를 비교하여, 소정 듀티비를 갖는 펄스 폭 변조 신호를 생성한다.

[0047] 과전류 감지부(319)는 메인 스위칭부(200)에 인가되는 과전류를 감지하는데, 만약 과전류 감지부(319)에서 메인 스위칭부(200)에 과전류가 인가되는 것을 감지하면, 과전류 감지부(319)는 제어기(310)에서 생성되는 펄스 폭 변조 신호의 출력을 차단시킨다.

- [0048] 주변 회로부(320 ~ 360)는 고주파 감쇠부(320), 전류 제한부(330), 노이즈 제거부(340), 출력 제어부(350) 및 제어기 방열회로(360)를 포함하여 구성된다.
- [0049] 주변 회로부(320 ~ 360)의 구성 및 기능에 대하여 살펴보면, 고주파 감쇠부(320)는 노이즈에 의한 제어기(310)의 오동작을 방지하기 위하여, 메인 스위칭부(200)에 연결된다. 고주파 감쇠부(320)는 메인 스위칭부(200)의 초기 스위칭 동작 시 발생하는 피크 전류가 노이즈로 판단되는 것을 방지하기 위하여, 피크 전류 즉, 초기 스파이크성 전압을 감소시킨다.
- [0050] 전류 제한부(330)는 메인 스위칭부(200)에 인가되는 전류를 발진기(317)에서 출력된 펄스 신호의 발진 주파수에 동기화시켜서, 메인 스위칭부(200)에 인가되는 전류를 제어할 수 있게 된다.
- [0051] 노이즈 제거부(340)는 제어기(310)의 오차 증폭기(313)에 연결되며, 외부 노이즈 영향을 완화시켜서, 구동 전압과 기준 전압값의 차이가 노이즈에 의해서 왜곡되는 것을 방지한다.
- [0052] 출력 제어부(350)는 발광 다이오드에 인가되는 구동 전압이 과전압 또는 과전류일 때, 제어기(310)에서 출력되는 펄스 폭 변조 신호의 출력을 차단하는 기능을 수행한다.
- [0053] 제어기 방열회로(360)는 메인 스위칭부(200)의 제1 스위칭 소자(미도시)의 턴 오프시, 제어기(310)로 전류가 인가되는 것을 방지하여, 제어기의 방열 효율을 개선시킨다.
- [0054]
- [0055] 도 3은 본 발명에 따른 발광 다이오드 구동회로의 회로도이다.
- [0056] 메인 스위칭부(200; 도 1 및 도 2 참조)는 제1 스위칭 소자(Q<sub>5</sub>)를 포함하여 구성된다. 제1 스위칭 소자(Q<sub>5</sub>)는 전계효과 트랜지스터이며, 제1 스위칭 소자의 게이트 단자는 제어기(310)의 출력단에 연결되어, 제어기(310)에서 출력되는 펄스 폭 변조 신호에 따라 스위칭 제어된다. 제1 스위칭 소자(Q<sub>5</sub>)의 드레인 단자측에 LED 구동 전압 생성부(미도시)에서 출력되는 구동 전압이 연결되어, 제1 스위칭 소자(Q<sub>5</sub>)의 제어에 따라 구동 전압이 발광 다이오드에 인가된다.
- [0057] 제어기(310)의 오차 증폭기(313), 비교기(315) 및 과전류 감지부(319)는 집적회로(IC)로 구성되며, 발진기(317)는 R<sub>7</sub>과 C<sub>24</sub>를 포함하여 구성되며, 과전류 감지부(319)는 제1 스위칭 소자(Q<sub>5</sub>)의 소스 단자에 R<sub>28</sub>을 직렬로 삽입하여 소스측의 전류를 전압으로 변환하여 과전류 감지부(319)에 인가한다. 즉, 제1 스위칭 소자(Q<sub>5</sub>)의 소스측 전류는 전압으로 변환되어, 제어기 IC의 3번 단자(is)에 인가된다. 이러한 과전류 감지부(319)에서 과전류가 감지되는 경우에는 제어기 IC를 리셋(Reset)시켜서, 출력을 차단하게 된다.
- [0058] 통상적으로 스위칭 회로를 구성하다 보면 인덕터(L2)에 기생되는 누설 캐패시턴스에 의해 스위치 초기 온(on)시 피크전류가 발생하게 되고, 이 값이 소정값 보다 클 경우 출력을 차단하게 되고, 이로 인하여 출력은 원하는 값에 도달하지 못하게 된다. 이러한 불필요한 노이즈성 오동작을 막기 위하여, 제1 스위칭 소자(Q<sub>5</sub>)의 소스단에 연결된 제1 저항 소자(R<sub>23</sub>)과 제1 커패시터(C<sub>25</sub>)로 구성된 고주파 감쇠부(320)를 구성하여 초기 스파이크성 전압을 감소시킨다.
- [0059] 전류 제한부(330)는 제2 스위칭 소자(Q<sub>4</sub>)와 제2 저항 소자(R<sub>13</sub>)를 포함하여 구성되며, 이때, 제2 스위칭 소자(Q<sub>4</sub>)는 npn형 바이폴라 트랜지스터(BJT)가 사용될 수 있다. 보다 상세히 살펴보면, 제2 스위칭 소자(Q<sub>4</sub>)를 에미터 팔로워(Emitter Follower)로 구성하여, 제2 스위칭 소자(Q<sub>4</sub>)의 베이스 단자에 발진기에서 출력된 소정 발진 주파수를 갖는 펄스 신호(예를 들면, 톱니파형에 가까운 삼각파형의 펄스 신호)를 인가하면, 발진주파수에 영향을 미치지 않으면서 발진주파수와 동일한 파형을 제2 저항 소자(R<sub>13</sub>)을 통해 제1 저항 소자(R<sub>23</sub>)와 동일 전위로 전류 연산하여 과전류 감지부(319)의 제어기 IC의 3번 단자(is)에 인가한다. 그 결과, 제2 저항 소자(R<sub>13</sub>)의 값을 적절히 조절함으로써, 제1 스위칭 소자(Q<sub>5</sub>)에 흐르는 전류를 펄스 신호의 발진 주파수에 동기하여 원활하게 제어할 수 있다. 노이즈 제거부(340)는 오차증폭기의 입력과 출력 사이에 구성된 미러 적분회로를 포함하여 구성되며, 외부 노이즈 영향을 완화시켜서, 구동 전압과 기준 전압값의 차이가 노이즈에 의해서 왜곡되는 것을 방지한다.
- [0060] 출력 제어부(350)는 제3 스위칭 소자(Q<sub>7</sub>)를 포함하여 구성되며, 이때 제3 스위칭 소자(Q<sub>7</sub>)는 npn형 바이

플라 트랜지스터가 사용될 수 있다. 제3 스위칭 소자(Q<sub>7</sub>)의 컬렉터 단자는 오차 증폭기의 출력단자(즉, 제어기 IC의 1번 단자(comp))와 연결되며, 에미터 단자는 접지에 연결된다. 만약, 구동 전압이 과전압 또는 과전류일 경우에는, 제3 스위칭 소자(Q<sub>7</sub>)를 턴 온 시켜서, 오차 증폭기의 출력단자의 전압을 강제로 0V로 끌어내려 펄스 폭 변조 신호의 출력을 차단시킨다.

[0061] 제어기 방열회로(360)는 제어기(310)의 출력단(즉, 제어기 IC의 6번 단자(out))과 제1 스위칭 소자(Q<sub>5</sub>) 사이에 연결되는 제4 스위칭 소자(Q<sub>6</sub>)를 포함하여 구성된다. 이때, 제4 스위칭 소자(Q<sub>6</sub>)는 pnp형 바이폴라 트랜지스터가 사용될 수 있다. 제1 스위칭 소자(Q<sub>5</sub>)가 턴 온 일 때에는 제4 스위칭 소자(Q<sub>6</sub>)는 턴 오프되어, R<sub>14</sub>를 통하여 시간지연을 가진다.

[0062] 또한, 제1 스위칭 소자(Q<sub>5</sub>)가 턴 오프일 때에는 제4 스위칭 소자(Q<sub>6</sub>)는 턴 온되어 빠른 시간 내에 제1 스위칭 소자(Q<sub>5</sub>)의 전체 게이트 전하(Total Gate Charge)를 원활하게 방전시킨다. 그 결과, 제1 스위칭 소자(Q<sub>5</sub>)의 턴 오프 타임을 향상시켜서, 제어기(310) 출력단의 내부로 전류가 흐르는 것을 방지하여, 제어기에서 발생할 수 있는 열을 사전에 차단할 수 있게 된다.

[0063] 도 4a 및 도 4b는 본 발명에 따른 발광 다이오드 구동회로를 구비한 백라이트 유닛의 개략 구성도 및 각 발광 다이오드에 인가되는 구동 전압의 타이밍도이다.

[0064] 본 발명에 따른 백라이트 유닛은 복수의 발광 다이오드(LED<sub>1</sub>~LED<sub>3</sub>)(1350)와, 복수의 발광 다이오드를 구동하기 위하여, LED 구동 전압 생성부(100)와, 메인 스위칭부(200) 및 펄스 폭 변조 제어부(300)로 구성된 발광 다이오드 구동 회로를 포함한다.

[0065] LED 구동전압 생성부(100)에서 출력된 구동 전압(V<sub>0</sub>)은 펄스 폭 변조 제어부(300)에 출력된 펄스 폭 변조 신호에 따라 구동되는 메인 스위칭부(200)의 스위칭 동작에 따라, 도 4b에 도시된 형태로 복수의 발광 다이오드(1350)에 인가된다. 복수의 발광 다이오드(1350)은 구동 전압을 인가 받아 동시에 온(on) 또는 오프(off)된다. 구동 전압의 펄스 주기(T)는 펄스 폭 변조 제어부(300)에서 출력되는 펄스 폭 변조 신호의 주파수에 따라 가변될 수 있다. 또한, 본 실시예의 경우 발광 다이오드의 개수가 3개인 것으로 설명하고 있으나, 이는 설명을 위한 예시일 뿐, 발광 다이오드의 개수가 이에 제한되는 것은 아니며, 다양하게 가변될 수 있다. 그리고, 본 실시예의 경우와 같이, 복수의 발광 다이오드(1350)에 동시에 구동 전압이 인가될 수도 있으나, 이와는 달리 구동 전압은 소정 시간 간격을 두면서 각 발광 다이오드에 인가되어, 발광 다이오드를 순차적으로 구동시킬 수도 있다.

[0066] 도 5는 본 발명에 따른 발광 다이오드 구동회로를 구비한 액정표시장치의 일예를 나타낸 분해 사시도이다. 도 5에는 주로 이동 통신 단말기 등과 같은 소형 액정표시장치에 이용되는 에지형 백라이트 유닛을 구비한 액정표시장치가 도시된다.

[0067] 도 5를 참조하면, 액정표시장치는 LCD 패널(1100), LCD 구동 IC(1200), LED 연성인쇄회로기판(1300), 메인 연성인쇄회로기판(1370), 발광 다이오드(1350), 다수의 프리즘 시트(1400), 확산판(1500), 도광판(1600), 몰드 프레임(1700), 반사판(1800) 및 하부 샤시(1900)를 포함한다.

[0068] LCD 패널(1100)은 컬러 필터 기판과 박막 트랜지스터(thin film transistor; TFT) 기판을 포함한다. LCD 구동 IC(1200)는 LCD 패널(1100)상에 실장되며, TFT 기판의 게이트 라인에 소정의 게이트 신호를 인가하며, 데이터 라인에 소정의 데이터 신호를 인가한다.

[0069] 발광 다이오드(1350)는 LED 연성인쇄회로기판(1300)상에 실장되며, 메인 연성인쇄회로기판(1370) 상에는 상기에서 살펴본 발광 다이오드 구동회로(미도시)와 다양한 회로 부품 등이 실장된다.

[0070] 도광판(1600)은 발광 다이오드(1350)에서 발생된 광을 면광원 형태의 광학 분포를 갖는 광으로 변경한다. 반사판(1800)으로는 높은 광 반사율을 갖는 플레이트를 사용하고, 이는 하부 샤시(1900)의 바닥면과 접촉하도록 설치된다.

[0071] 다수의 프리즘 시트(1400) 및 확산판(1500)은 도광판(1600)의 상부에 배치되어 도광판(1600)에서 출사된 광의 휘도 분포를 균일하게 한다.

- [0072] 도 6은 본 발명에 따른 발광 다이오드 구동회로를 구비한 액정표시장치의 다른 예를 나타낸 분해 사시도이다. 도 6에는 주로 중대형 액정표시장치에 이용되는 직하형 백라이트 유닛을 구비한 액정표시장치가 도시된다.
- [0073] 도 6을 참조하면, 액정표시장치는 상부 샤시(1950), LCD 패널(1100), 구동 회로부(1220, 1240), 몰드 프레임(1700), 다수의 프리즘 시트(1400), 확산판(1500), 발광 다이오드(1350) 및 하부 샤시(1900)를 포함한다.
- [0074] 구동 회로부(1220, 1240)는 LCD 패널(1100)과 연결되며, 콘트롤 IC를 탑재하고 TFT 기판(1120)의 게이트 라인에 소정의 게이트 신호를 인가하기 위한 게이트측 인쇄회로기판(1224)과, 콘트롤 IC(integrated circuit)를 탑재하고 TFT 기판(1120)의 데이터 라인에 소정의 데이터 신호를 인가하기 위한 데이터측 인쇄회로기판(1244)과, TFT 기판(1120)과 게이트측 인쇄회로기판(224) 사이를 연결하기 위한 게이트측 연성 인쇄회로기판(1222)과, TFT 기판(1120)과 데이터측 인쇄회로기판(1244) 사이를 연결하기 위한 데이터측 연성 인쇄회로기판(1242)을 포함한다.
- [0075] 게이트측 및 데이터측 인쇄회로기판(1224, 1244)은 게이트 구동신호 및 외부의 영상신호를 인가하기 위해 게이트측 및 데이터측 연성 인쇄회로기판(222, 242)에 접속된다. 또한, 발광 다이오드(1350)를 구동하기 위한 발광 다이오드 구동회로(미도시)는 이러한 인쇄회로기판 상에 실장될 수 있다.
- [0076] 상부 샤시(1950)는 LCD 패널(1100) 및 구동 회로부(1220, 1240)가 이탈되지 않도록 함과 동시에 외부에서 가해진 충격으로부터 보호하기 위해 직각으로 절곡된 평면부와 측벽부를 갖는 사각틀 형태로 형성된다.
- [0077] 발광 다이오드(1350)는 하부 샤시(1900) 상에 복수열로 어레이되며, 발광 다이오드 구동회로(미도시)에 의해 구동되어, 액정표시패널(1100)로 광을 제공한다.
- [0078] 이상에서 설명한 것은 본 발명에 따른 발광 다이오드 구동회로 및 이를 구비한 백라이트 유닛과 액정표시장치의 예시적인 실시예에 불과한 것으로서, 본 발명은 상기한 실시예에 한정되지 않고, 이하의 특허청구범위에서 청구하는 바와 같이, 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 당해 발명이 속하는 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 누구든지 다양한 변경 실시가 가능한 범위까지 본 발명의 기술적 정신이 있다고 할 것이다.

**발명의 효과**

- [0079] 전술한 바와 같이 본 발명에 따르면, 발광 다이오드에 안정적인 구동 전압을제공하기 위한 펄스 폭 변조 제어부의 제어를 보호하기 위한 다양한 주변 회로부를 배치함으로써, 펄스 폭 변조 제어부의 신뢰성 및 효율을 향상시켜서, 안정적인 구동 전압을 출력하는 발광 다이오드 구동회로를 얻을 수 있게 된다.

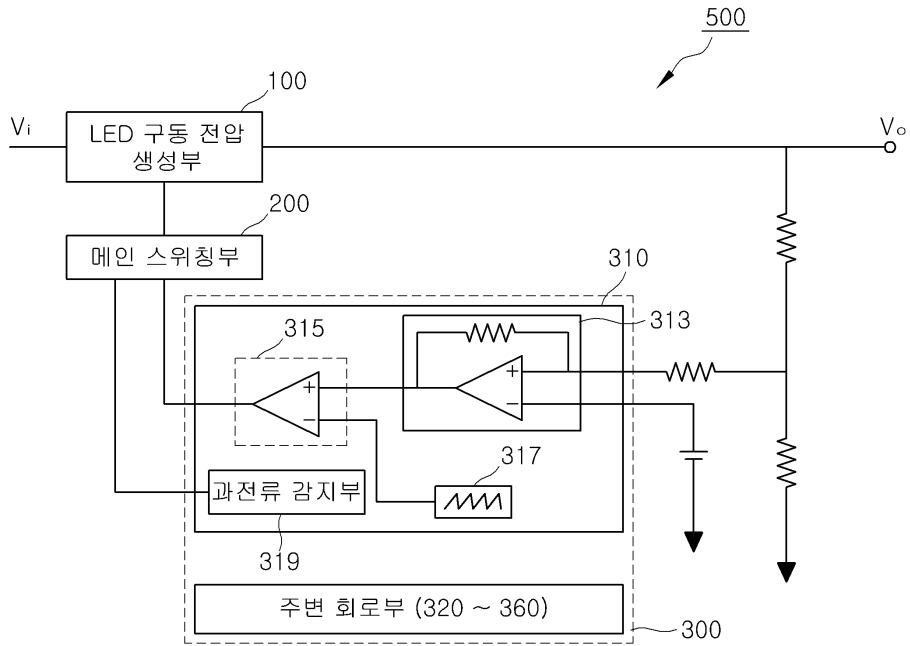
**도면의 간단한 설명**

- [0001] 도 1은 본 발명에 따른 발광 다이오드 구동회로의 개략적인 블록 구성도이다.
- [0002] 도 2는 본 발명에 따른 발광 다이오드 구동회로의 PWM 제어부의 개략적인 블록 구성도이다.
- [0003] 도 3은 본 발명에 따른 발광 다이오드 구동회로의 회로도이다.
- [0004] 도 4a 및 도 4b는 본 발명에 따른 발광 다이오드 구동회로를 구비한 백라이트 유닛의 개략 구성도 및 각 발광 다이오드에 인가되는 구동 전압의 타이밍도이다.
- [0005] 도 5는 본 발명에 따른 발광 다이오드 구동회로를 구비한 액정표시장치의 일예를 나타낸 분해 사시도이다.
- [0006] 도 6은 본 발명에 따른 발광 다이오드 구동회로를 구비한 액정표시장치의 다른 예를 나타낸 분해 사시도이다.
- [0007] \*도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명\*
- [0008] 100; LED 구동 전압 생성부
- [0009] 200; 메인 스위칭부
- [0010] 300; 펄스 폭 변조 제어부
- [0011] 310; 제어기

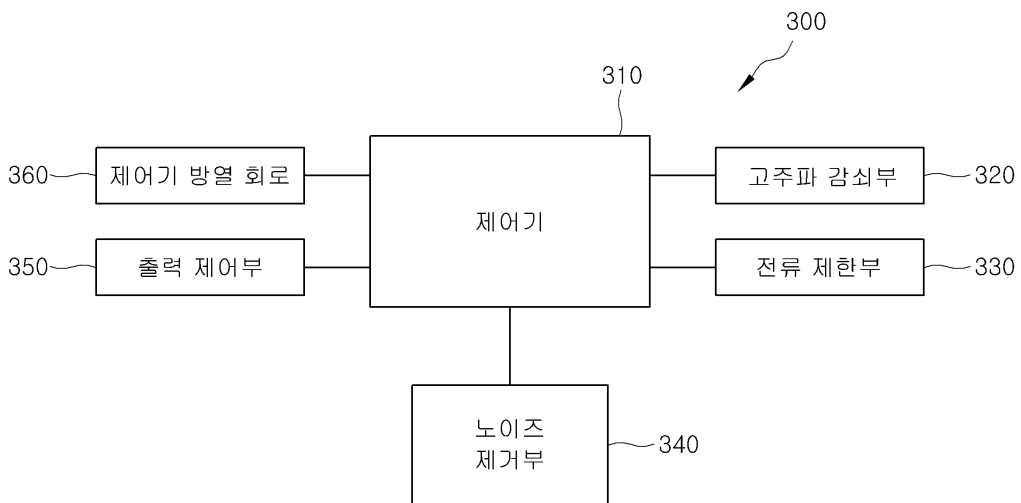
- [0012] 320; 고주파 감쇠부
- [0013] 330; 전류 제한부
- [0014] 340; 노이즈 제거부
- [0015] 350; 출력 제어부
- [0016] 360; 제어기 방열회로

도면

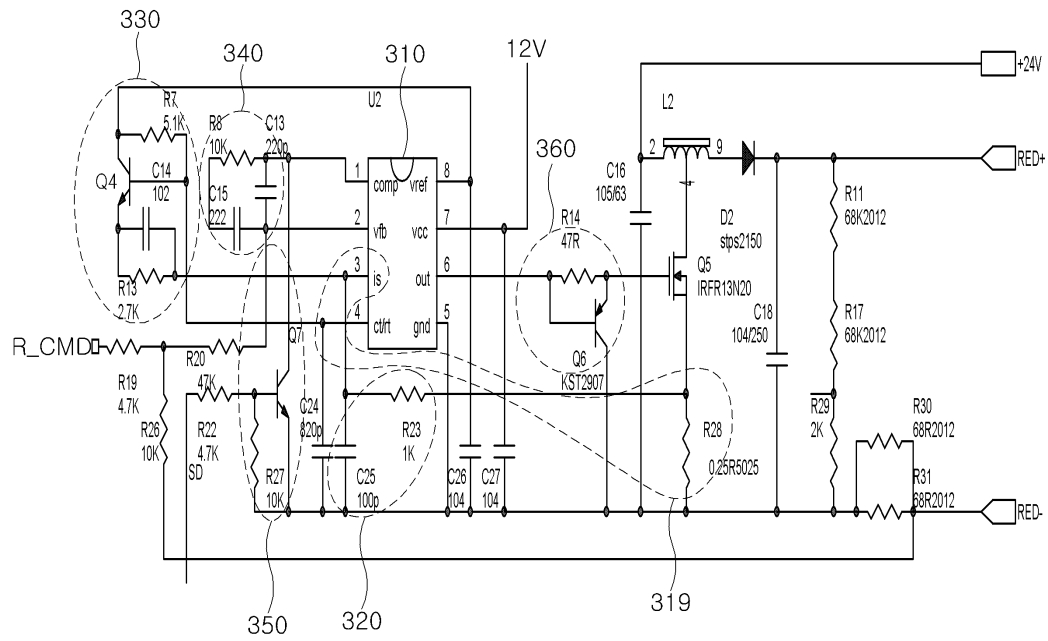
도면1



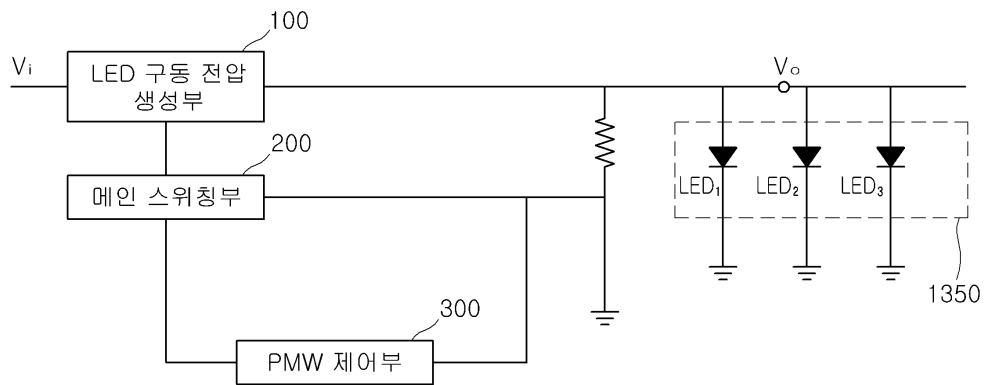
도면2



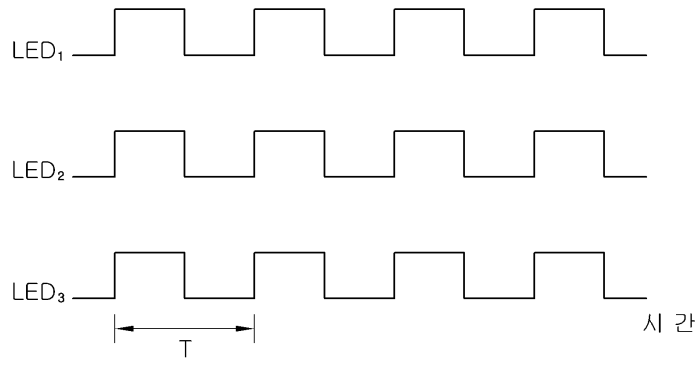
도면3



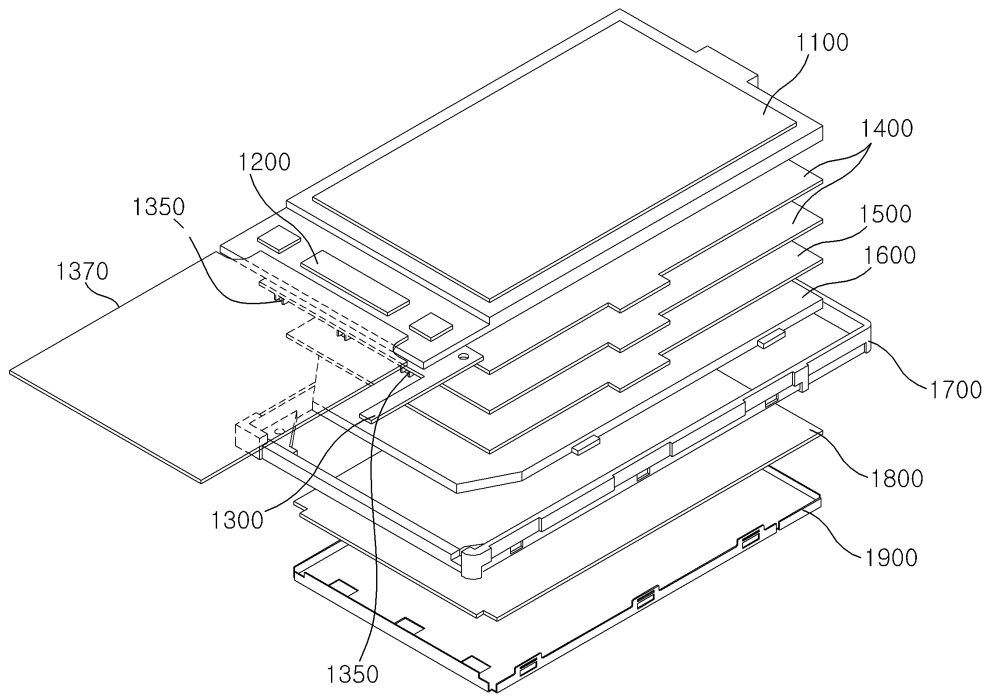
도면4a



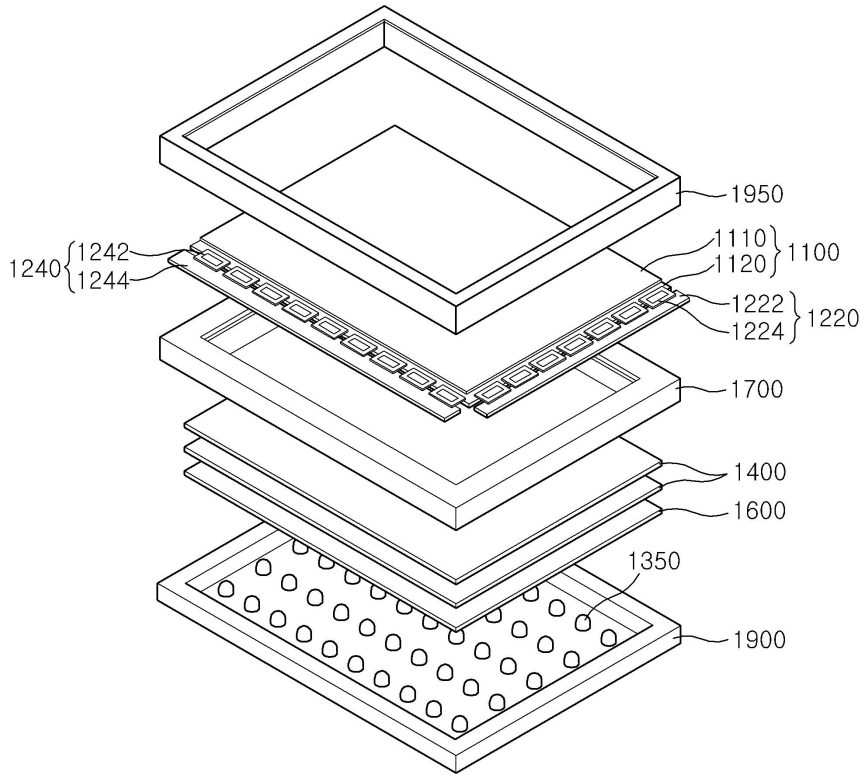
도면4b



도면5



도면6



专利名称(译)	标题：发光二极管驱动电路和背光单元以及具有该电路的液晶显示装置		
公开(公告)号	<a href="#">KR101296364B1</a>	公开(公告)日	2013-08-14
申请号	KR1020060100425	申请日	2006-10-16
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
[标]发明人	LEE SANG GIL 이상길 JANG TAE SEOK 장태석 LEE SANG HOON 이상훈		
发明人	이상길 장태석 이상훈		
IPC分类号	G02F1/133		
CPC分类号	G09G3/32 G09G3/3406 G09G2320/064 G09G2330/025 H05B45/37 Y02B20/341 Y02B20/346		
其他公开文献	KR1020080034327A		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

目的：提供一种发光二极管驱动电路，一种背光单元和一种具有该发光二极管驱动电路的液晶显示装置，以通过各种环境电路部件保护脉宽调制控制部分的控制器，以提高控制器的可靠性和效率。结构：发光二极管驱动电路包括LED驱动电压产生部分，脉冲宽度调制控制部分（300）和主开关部分。脉冲宽度调制控制部分输出具有预定占空比的脉冲宽度调制信号。脉冲宽度调制控制部分包括误差放大器，谐振器，具有比较器的控制器（310）和高频降低部分（320）。脉冲宽度调制控制部分具有电流限制部分（330），用于使施加到第一开关装置的电流与脉冲信号的振荡频率同步。脉冲宽度调制控制部分还包括噪声去除部分（340），输出控制器（350）和控制器辐射电路（360）。驱动电压稳定输出。

©KIPO 2008

