



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2011-0136392
(43) 공개일자 2011년12월21일

(51) Int. Cl.

G09G 3/36 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2010-0056367

(22) 출원일자 2010년06월15일

심사청구일자 2010년06월15일

(71) 출원인

주식회사엘디티

충청남도 천안시 서북구 두정동 538 엠프라자 3층

(72) 발명자

이승우

전라북도 익산시 영등동 우남샘물 102-307

홍승호

대구광역시 수성구 두산동 167-11 301호

(74) 대리인

이철희

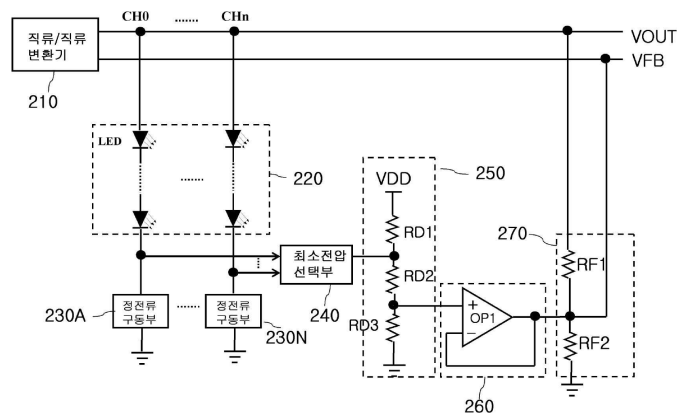
전체 청구항 수 : 총 9 항

(54) 액정표시장치의 백라이트 구동 제어회로

(57) 요약

본 발명은 엘이디 백라이트를 채용한 액정표시장치에서, 각 정전류 구동부의 양단에서 강하된 최소전압을 측정하여 그에 따른 피드백전압을 출력할 때, 시스템의 공정변하나, 주변의 환경변화 등에 관계없이 정확하고 안정되게 출력하여 각 정전류 구동부들로 하여금 정확하게 최소의 필요전압 범위에서 동작하도록 한 것이다. 이와 같은 본 발명은, 전원단자에 직렬접속된 저항을 이용하여 상기 최소전압 선택부에서 출력되는 전압을 분압하는 최소전압 분압부; 상기 최소전압 분압부에서 출력되는 전압에 대응하여 전류를 싱킹하거나 소싱하는 버퍼; 상기 버퍼의 출력전압을 분압 저항을 통해 상기 직류/직류 변환기의 피드백전압으로 피드백하는 피드백전압 출력부;를 구비한다.

대표도 - 도2



특허청구의 범위

청구항 1

외부로부터 입력되는 전원을 스위칭하여 엘이디 스트링에서 요구하는 형태의 출력전압을 생성하고, 피드백전압에 따라 그 출력전압을 조정하는 직류/직류 변환기;

상기 직류/직류 변환기에서 출력되는 전압에 의해 점등되는 엘이디들이 각 채널별로 직렬접속된 형태로 구비된 엘이디 스트링;

상기 엘이디 스트링상에서 각 채널의 일측 종단에 각기 직렬연결되어 해당 채널의 엘이디들에 정전류를 공급하는 다수의 정전류 구동부;

상기 정전류 구동부들의 전압 중에서 제일 낮은 전압을 검출하여 출력하는 최소전압 선택부를 구비한 액정표시장치의 백라이트 구동 제어회로에 있어서,

전원단자에 직렬접속된 저항을 이용하여 상기 최소전압 선택부에서 출력되는 전압을 분압하는 최소전압 분압부;

상기 최소전압 분압부에서 출력되는 전압에 대응하여 전류를 싱킹하거나 소싱하는 버퍼;

상기 버퍼의 출력전압을 분압 저항을 통해 상기 직류/직류 변환기의 피드백전압으로 피드백하는 피드백전압 출력부;를 포함하여 구성한 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 백라이트 구동 제어회로.

청구항 2

제1항에 있어서, 최소전압 분압부는 전원단자와 접지단자 사이에 직렬접속된 제1-3저항을 포함하되, 제1저항과 제2저항의 접속점이 상기 최소전압 선택부의 출력단자에 접속되고, 제2저항과 제3저항의 접속점이 상기 버퍼의 입력단자에 접속된 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 백라이트 구동 제어회로.

청구항 3

제1항에 있어서, 버퍼는 전압 폴로우 증폭기를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 백라이트 구동 제어회로.

청구항 4

제1항에 있어서, 피드백전압 출력부는 상기 직류/직류 변환기의 출력전압 단자와 접지단자의 사이에 직렬접속된 제1저항 및 제2저항을 포함하되, 그 제1,2저항의 접속점이 상기 버퍼의 출력단자 및 상기 직류/직류 변환기의 피드백전압 단자에 공통접속된 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 백라이트 구동 제어회로.

청구항 5

제1항에 있어서, 버퍼의 출력단자와 피드백전압 출력부의 입력단자 사이에 저역필터가 포함된 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 백라이트 구동 제어회로.

청구항 6

제1항에 있어서, 버퍼의 출력단자와 피드백전압 출력부의 입력단자 사이에 싱킹/소싱 모드 선택부가 포함된 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 백라이트 구동 제어회로.

청구항 7

제6항에 있어서, 싱킹/소싱 모드 선택부는 각기 직렬접속된 제1스위치와 역방향 다이오드, 제2스위치와 순방향 다이오드가 서로 병렬접속된 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 백라이트 구동 제어회로.

청구항 8

제7항에 있어서, 제1,2스witch는 서로 반대위상의 제어신호에 의해 배타적으로 턴온되거나 턴오프되는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 백라이트 구동 제어회로.

청구항 9

제1항에 있어서, 최소전압 분압부, 버퍼 및 피드백전압 출력부는 복수개의 엘이디 스트링에 대응하여 복수개로 구비되는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 백라이트 구동 제어회로.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 액정표시장치에서 백라이트를 구동할 때 전력이 손실되는 것을 방지할 수 있도록 한 기술에 관한 것으로, 특히 발광다이오드로 구현된 백라이트에 사용되는 정전류 구동부들이 최소의 필요전압 범위에서 동작하도록 하여 불필요하게 전력이 손실되는 것을 방지할 수 있도록 한 액정표시장치의 백라이트 구동 제어회로에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 일반적으로, 액정표시장치는 복수개의 게이트 라인과 데이터 라인이 서로 수직인 방향으로 배열되어 매트릭스 형태의 픽셀영역을 갖는 액정표시패널과, 액정패널에 구동 신호와 데이터 신호를 공급하는 구동회로부와, 액정패널에 광원을 제공하는 백라이트를 구비한다.

[0003] 종래의 액정표시장치에서는 백라이트로서 주로 냉음극선관(CCFL: Cold Cathode Fluorescent Lamp)이 사용되었으나, 근래 들어 엘이디(LED)로 빠르게 대체되고 있는 추세에 있다. 왜냐하면, 엘이디로 구현된 백라이트 유닛의 경우 최고의 명암비 구현이 가능하고, 수명이 반영구적이며, 얇은 패널설계가 가능하고, 컬러 재현성이 우수하며, 친환경적이기 때문이다.

[0004] 도 1은 종래 액정표시장치의 백라이트 구동 제어회로의 블록도로서 이에 도시한 바와 같이, 전류원(1), 엘이디(3), 비교기(5), 다운스트림 트랜지스터(7) 및 직류(DC)/직류(DC) 변환기(10)를 구비한다.

[0005] 전류원(1)의 배열은 병렬로 접속된 하나 이상의 엘이디(3)에 전원을 공급하는 역할을 한다.

[0006] 병렬로 접속된 하나 이상의 엘이디(3)에 공통의 전원전압(VDD)이 공급될 때 그 전원전압(VDD)을 조절하기 위하여, 비교기(5)를 이용하여 각각의 엘이디(3)로부터 강하된 전압을 기준한계전압(Vc)과 비교한다.

[0007] 직류/직류 변환기(10)는 상기 비교결과에 따라 전원전압(VDD)을 제어하게 된다. 예를 들어, 상기 비교기(5)에서의 비교 결과 엘이디(3)로부터 강하된 전압이 기준한계전압(Vc)보다 낮은 경우 '하이'가 출력된다. 이에 따라, 모스트랜지스터(7)가 턴온되어 공통라인(8)을 통해 상기 직류/직류 변환기(10)에 공급되는 피드백전압이 강하된다. 이때, 상기 직류/직류 변환기(10)는 승압동작을 수행하여 상기 엘이디(3)에 공급되는 전원전압(VDD)이 일정하게 유지되도록 한다.

[0008] 그러나, 상기 비교기(5)에서의 비교 결과 엘이디(3)로부터 강하된 전압이 기준한계전압(Vc)보다 높은 경우 '로우'가 출력된다. 이에 따라, 모스트랜지스터(7)가 턴오프되어 상기 직류/직류 변환기(10)는 승압동작을 수행하지 않는다.

[0009] 상기 설명에서는 하나의 엘이디(3)를 예로하여 설명하였으나, 엘이디 스트링을 구성하는 나머지 엘이디(12...23)에 대해서도 상기와 같이 승압동작을 제어하게 된다.

[0010] 이와 같이, 종래 액정표시장치의 백라이트 구동 제어회로에 있어서는 엘이디로부터 강하된 전압이 기준한계전압보다 높은 경우 직류/직류 변환기는 승압동작을 수행하지 않지만, 전류원에는 필요한 최소 전압 이상의 전압이 인가되어 전력손실이 발생되고, 불필요한 전력소비로 인하여 발열문제가 발생되었다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0011] 따라서, 본 발명의 목적은 액정표시장치의 백라이트용 엘이디 스트링의 각 채널에 연결된 정전류 구동부들이 최소의 필요전압 범위에서 동작하도록 하여 불필요하게 전력이 손실되는 것을 방지하도록 하는데 있다.

[0012] 본 발명의 다른 목적은 각 정전류 구동부의 양단에서 강하된 최소전압을 측정하여 그에 따른 피드백전압을 출력할 때, 시스템의 공정변화나, 주변의 환경변화 등에 관계없이 정확하고 안정되게 출력하여 각 정전류 구동부들로 하여금 정확하게 최소의 필요전압 범위에서 동작하도록 하는데 있다.

[0013] 본 발명의 목적들은 앞에서 언급한 목적으로 제한되지 않는다. 본 발명의 다른 목적 및 장점들은 아래 설명에 의해 더욱 분명하게 이해될 것이다.

과제의 해결 수단

[0014] 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명은,

[0015] 외부로부터 입력되는 전원을 스위칭하여 엘이디 스트링에서 요구하는 형태의 출력전압을 생성하고, 피드백전압에 따라 그 출력전압을 조정하는 직류/직류 변환기;

[0016] 상기 직류/직류 변환기에서 출력되는 전압에 의해 점등되는 엘이디들이 각 채널별로 직렬접속된 형태로 구비된 엘이디 스트링;

[0017] 상기 엘이디 스트링상에서 각 채널의 일측 종단에 각기 직렬연결되어 해당 채널의 엘이디들에 정전류를 공급하는 다수의 정전류 구동부;

[0018] 상기 정전류 구동부들의 전압 중에서 제일 낮은 전압을 검출하여 출력하는 최소전압 선택부;

[0019] 전원단자에 직렬접속된 저항을 이용하여 상기 최소전압 선택부에서 출력되는 전압을 분압하는 최소전압 분압부;

[0020] 상기 최소전압 분압부에서 출력되는 전압에 대응하여 전류를 싱킹하거나 소싱하는 버퍼;

[0021] 상기 버퍼의 출력전압을 분압 저항을 통해 상기 직류/직류 변환기의 피드백전압으로 피드백하는 피드백전압 출력부;를 포함하여 구성함을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0022] 본 발명은 액정표시장치의 엘이디 백라이트의 구동을 제어함에 있어서, 각 정전류 구동부의 양단에서 강하된 최소전압을 측정하여 그에 따른 피드백전압을 출력할 때, 최소전압 분압부나 버퍼를 이용하여 시스템의 공정변화나, 주변의 환경변화 등에 관계없이 정확하고 안정되게 출력하여 각 정전류 구동부들로 하여금 정확하게 최소의 필요전압 범위에서 동작하도록 할 수 있는 효과가 있다.

[0023] 또한, 본 발명에서는 비교기를 사용하지 않고 전압 폴로우로 동작하여 아날로그 출력을 발생하는 연산증폭기를 사용하므로 트랜지스터가 불필요한 이점이 있다.

[0024] 또한, 본 발명을 이용하는 경우 추가적인 전압생성회로가 필요하지 않아 회로 구성이 간단해지는 효과가 있다.

[0025] 또한, 부스트(Boost) 직류/직류 변환기, 벡(buck) 직류/직류 변환기, 벡 부스트 직류/직류 변환기 및, 엘디오(LDO:Low Drop Out) 등과 같이 출력전압을 조절하기 위한 피드백 단자를 구비한 전원전압 생성회로에 효율적으로 적용할 수 있는 이점이 있다.

도면의 간단한 설명

[0026] 도 1은 종래 액정표시장치의 백라이트 구동 제어회로의 블록도.

도 2는 본 발명에 의한 액정표시장치의 백라이트 구동 제어회로의 블록도.

도 3은 본 발명의 백라이트 구동 제어회로에 대한 다른 실시예의 블록도.

도 4는 저역필터가 구비된 다른 실시예의 블록도.

도 5는 싱킹/소싱 모드 선택부가 구비된 다른 실시예의 블록도.

도 6은 저역필터 및 싱킹/소싱 모드 선택부가 구비된 다른 실시예의 블록도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0027] 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명하면 다음과 같다.
- [0028] 도 2는 본 발명에 의한 액정표시장치의 백라이트 구동 제어회로의 블록도로서 이에 도시한 바와 같이, 직류/직류 변환기(210), 엘이디 스트링(220), 정전류 구동부(230A-230N), 최소전압 선택부(240), 최소전압 분압부(250), 버퍼(260), 피드백전압 출력부(270)를 구비한다.
- [0029] 직류/직류 변환기(210)는 외부로부터 입력되는 전원을 스위칭하여 엘이디 스트링(220)에서 요구하는 형태의 출력전압(VOUT)을 생성한다. 또한, 상기 직류/직류 변환기(210)는 상기 엘이디 스트링(220)상에 배열된 엘이디(LED)들을 최적의 상태로 점등시키기 위하여, 후술할 피드백전압 출력부(270)로부터 피드백되는 피드백전압(VFB)에 따라 출력전압(VOUT)을 상승시키거나 하강시킨다.
- [0030] 엘이디 스트링(220)은 상기 직류/직류 변환기(210)에서 출력되는 전압에 의해 점등되는 다수의 엘이디(LED)를 구비하는데, 이 엘이디(LED)들은 각 채널(CH1-CHn)에 직렬접속된 형태로 구비된다.
- [0031] 정전류 구동부(330A-330N)는 전류원에 해당되는 것으로, 이들은 상기 엘이디 스트링(220)상에서 각 채널(CH1-CHn)의 일측 종단에 각기 직렬연결되어 해당 채널의 엘이디(LED)들에 정전류가 공급되도록 하는 역할을 수행한다.
- [0032] 최소전압 선택부(240)는 상기 엘이디 스트링(220)에서 각 채널(CH1-CHn)의 최종단 엘이디와 상기 정전류 구동부(230A-230N)의 접속점의 전압들 중에서 제일 낮은 전압을 선택하여 출력한다. 상기 정전류 구동부(230A-230N)는 전류원과 채널수에 대응되는 개수의 다이오드를 이용하여 용이하게 구현할 수 있다.
- [0033] 최소전압 분압부(250)로부터 연산증폭기(OP1)의 비반전입력단자에 공급되는 분압전압은 상기 최소전압 선택부(240)의 출력전압에만 의존하는 것이 아니라, 전원단자(VDD)의 전압에도 의존한다. 즉, 상기 최소전압 분압부(250)는 전원단자(VDD)와 접지단자 사이에 직렬접속된 저항(RD1-RD3)을 구비하는데, 상기 최소전압 선택부(240)의 출력단자가 상기 저항(RD1,RD2)의 접속점에 접속되고, 저항(RD2,RD3)의 접속점으로부터 분압된 전압이 출력된다.
- [0034] 이렇게 함으로써 별도의 추가회로를 사용하지 않고도 상기 직류/직류 변환기(210)의 출력과 정전류 구동부(230A-230N)의 동작전압에 대한 제어경로를 구축할 수 있게 된다 또한, 상기 최소전압 선택부(240)에서 출력되는 전압을 보다 넓은 범위에 걸쳐 분압할 수 있을 뿐만 아니라 보다 높은 전압으로 분압하여 출력할 수 있게 된다. 이에 따라, 시스템의 공정변화나, 주변의 환경변화 등에 관계없이 정확하고 안정되게 최소전압을 검출할 수 있게 된다.
- [0035] 버퍼(260)는 전압 폴로우(voltage follower)로 동작하는 연산증폭기(OP1)로 구현하였다. 상기 버퍼(260)는 상기 직류/직류 변환기(210)의 출력전압(VOUT)의 하강에 대응하여 전류를 싱킹(sinking)하고, 상승에 대응하여 전류를 소싱(sourcing)한다.
- [0036] 예를 들어, 상기 직류/직류 변환기(210)의 출력전압(VOUT)이 하강되어 상기 정전류 구동부(230A-230N)의 전압 중에서 가장 낮은 전압이 기 설정된 최소 요구전압보다 낮아지면, 상기 최소전압 선택부(240)에서 선택된 후 상기 최소전압 분압부(250)를 통해 분압되어 출력되는 최소전압이 하강되어 상기 버퍼(260)에 의해 전류가 싱킹된다. 이에 따라, 상기 직류/직류 변환기(210)의 출력전압(VOUT)을 제어하기 위한 피드백전압(VFB)도 하강된다. 이에 대응하여, 상기 직류/직류 변환기(210)는 출력전압(VOUT)을 상승시키게 된다.
- [0037] 이와 반대로, 상기 직류/직류 변환기(210)의 출력전압(VOUT)이 상승되어 상기 정전류 구동부(230A-230N)의 전압 중에서 가장 낮은 전압이 기 설정된 최소 요구전압보다 높아지면, 상기 최소전압 선택부(240)에서 선택된 후 상기 최소전압 분압부(250)를 통해 분압되어 출력되는 최소전압이 상승되어 상기 버퍼(260)에 의해 전류가 소싱된다. 이에 따라, 상기 직류/직류 변환기(210)의 출력전압(VOUT)을 제어하기 위한 피드백전압(VFB)도 상승된다. 이에 대응하여, 상기 직류/직류 변환기(210)는 출력전압(VOUT)을 하강시키게 된다.

- [0038] 결국, 상기와 같은 싱킹 또는 소싱 동작에 의해 상기 직류/직류 변환기(210)의 출력전압(VOUT)이 조정되고, 이에 의해 상기 정전류 구동부(230A-230N)의 양단에서 하강된 전압을 최소 요구 전압 레벨(최소 필요 전압 범위)이 되도록 보장할 수 있게 된다. 이로 인하여 상기 엘이디 스트링(220)을 구동함에 있어서 불필한 전력 손실이 방지된다.
- [0039] 피드백전압 출력부(270)는 상기 버퍼(260)의 출력전압을 상기 직류/직류 변환기(210)의 피드백전압(VFB)으로 피드백함에 있어서 상기 직류/직류 변환기(210)의 출력전압(VOUT) 단자와 접지단자의 사이에 직렬접속된 저항(RF1, RF2)의 접속점을 통해 피드백한다. 즉, 상기 직류/직류 변환기(210)의 출력전압(VOUT) 단자와 접지단자의 사이에 저항(RF1, RF2)이 직렬접속되고, 상기 버퍼(260)의 출력단자가 상기 저항(RF1, RF2)의 접속점에 공통 접속되며, 이 공통접속점이 상기 직류/직류 변환기(210)의 피드백전압(VFB)의 단자에 접속된다.
- [0040] 참고로, 상기 도 2의 기술적 구성을 도 1의 종래 기술과 비교해 보면, 종래의 경우 비교기에서 기준전압을 사용하지만 본 발명에서는 기준전압을 사용하지 않는다. 종래의 경우 비교기를 사용하여 '하이' 또는 '로우'의 디지털 출력을 발생하고, 이에 의해 턴온 또는 턴오프 동작하는 트랜지스터를 사용한다. 이에 비하여, 본 발명에서는 전압 폴로우(voltage follower)로 동작하여 아날로그 출력을 발생하는 연산증폭기(전압 이득 1)를 사용하므로 트랜지스터가 불필요하다.
- [0041] 한편, 도 3은 상기 도 2와 같은 액정표시장치의 백라이트 구동 제어회로를 복수로 구비한 실시예를 나타낸 것으로, 이와 같은 경우 각각의 직류/직류 변환기(310A-310N)에서 해당 정전류 구동부(330A-330N)의 양단전압을 별도로 관리할 수 있다. 이와 같은 시스템은 다이오드의 전압-주파수(V-F) 특성이 다른 RGB 엘이디들을 동시에 구동시키는 경우 효과적으로 전력을 관리할 수 있다.
- [0042] 한편, 도 4는 본 발명의 또 다른 실시예를 보인 것으로, 버퍼(260)의 출력단에 저역필터(280)를 추가하여 그 버퍼(260)의 출력전압을 보다 안정화시킬 수 있도록 하였다.
- [0043] 한편, 도 5는 본 발명에 따른 싱킹/소싱 모드 선택부(290)가 추가된 구현예를 나타낸 것으로, 버퍼(260)의 출력단에 서로 반대 방향으로 병렬접속된 다이오드(D1), (D2)를 연결하고 서로 토글 동작하는 스위치(SW1), (SW2)를 이용하여 이들 중 하나를 선택하여 상기 버퍼(260)의 소싱 모드나 싱킹 모드 중 하나의 동작모드를 선택할 수 있도록 하였다.
- [0044] 예를 들어, 상기 버퍼(260)를 싱킹 모드로만 동작시키고자 하는 경우 스위치(SW1)를 턴온시키고, 스위치(SW2)를 턴오프시킨다. 반대로, 상기 버퍼(260)를 소싱 모드로만 동작시키고자 하는 경우 스위치(SW1)를 턴오프시키고, 스위치(SW2)를 턴온시킨다. 상기 스위치(SW1), (SW2)에 상반된 위상의 제어신호를 출력하여 토글동작하도록 하는 제어기능은 시스템 제어부나 타이밍 컨트롤러에서 수행할 수 있다.
- [0045] 한편, 도 6은 상기 도 4의 저역필터와 도 5의 다이오드를 모두 채용한 실시예를 나타낸 것으로, 각각의 원리는 상기 도 4 및 도 5에서 설명한 것과 동일하다.
- [0046] 이상에서 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 상세히 설명하였지만, 본 발명의 권리범위가 이에 한정되는 것이 아니라 다음의 청구범위에서 정의하는 본 발명의 기본 개념을 바탕으로 보다 다양한 실시예로 구현될 수 있으며, 이러한 실시예들 또한 본 발명의 권리범위에 속하는 것이다.

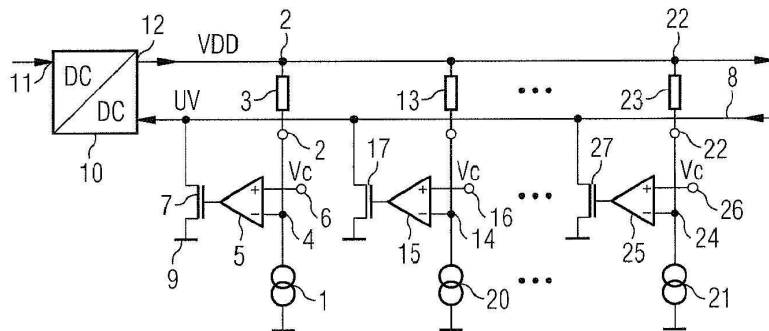
부호의 설명

- [0047] 210 : 직류/직류 변환기
 220 : 엘이디 스트링
 230A-230N : 정전류 구동부
 240 : 최소전압 선택부
 250 : 최소전압 분압부
 260 : 버퍼
 270 : 피드백전압 출력부
 280 : 저역필터

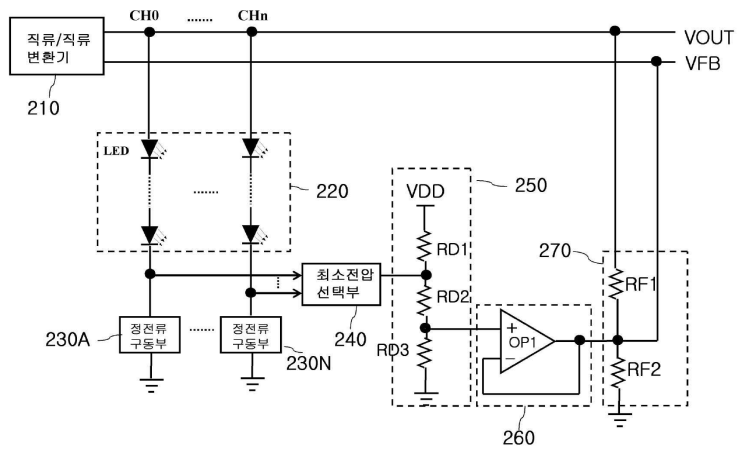
290 : 싱킹/소싱 모드 선택부

도면

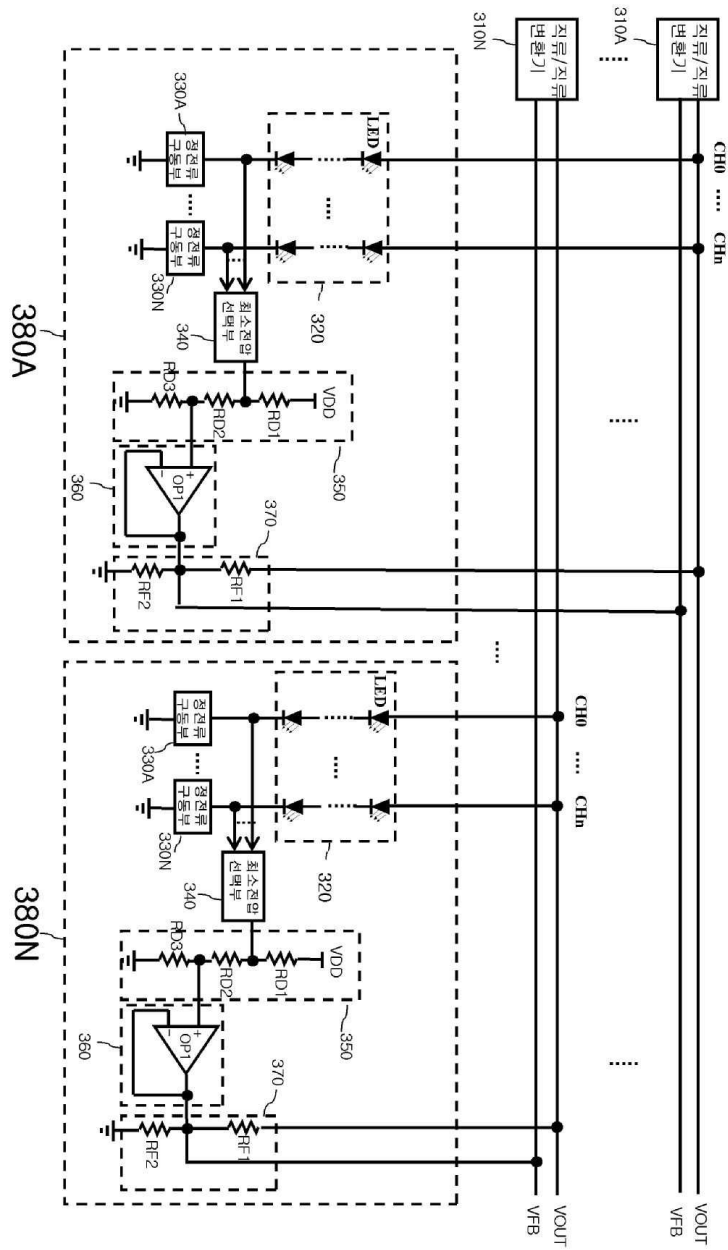
도면1



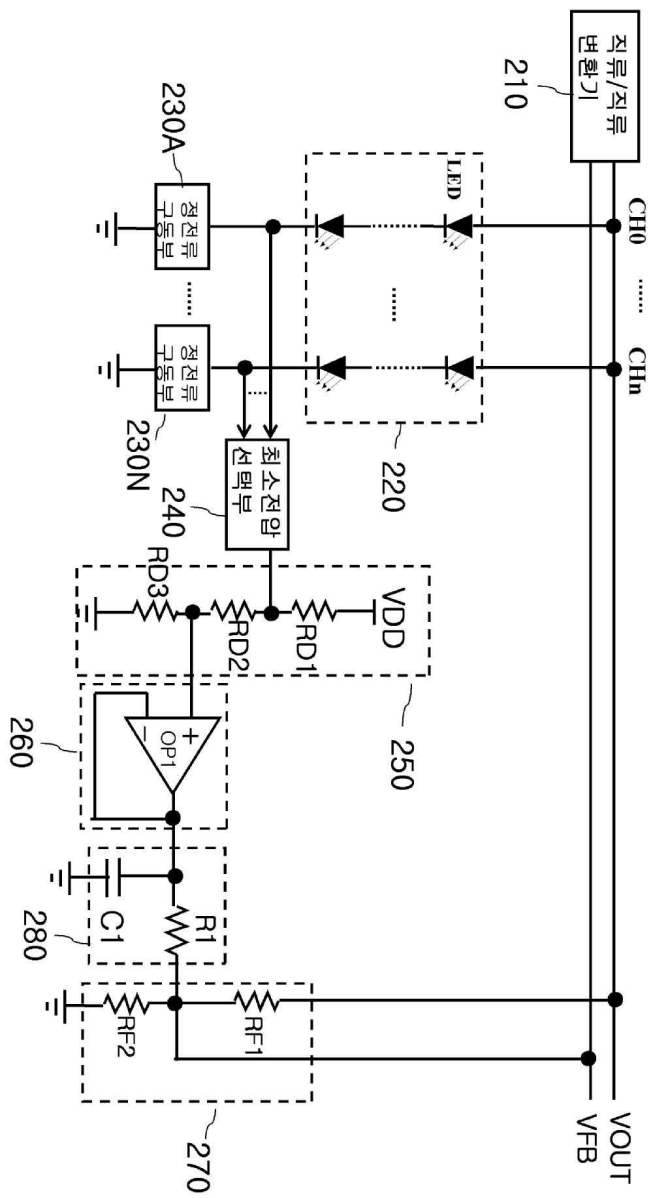
도면2



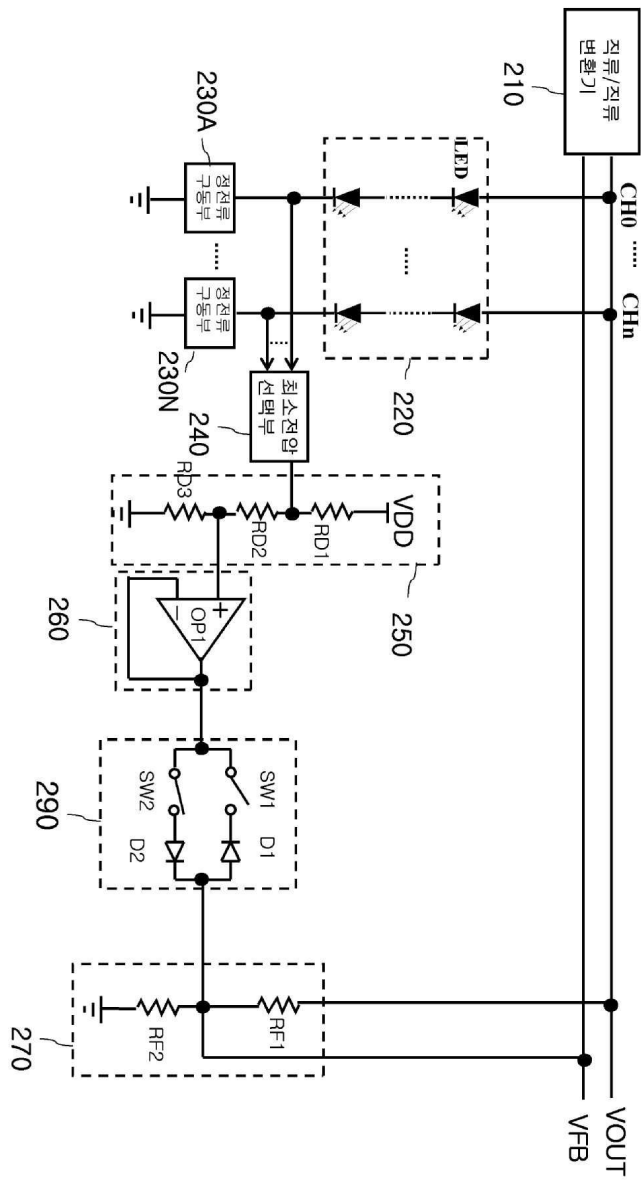
도면3



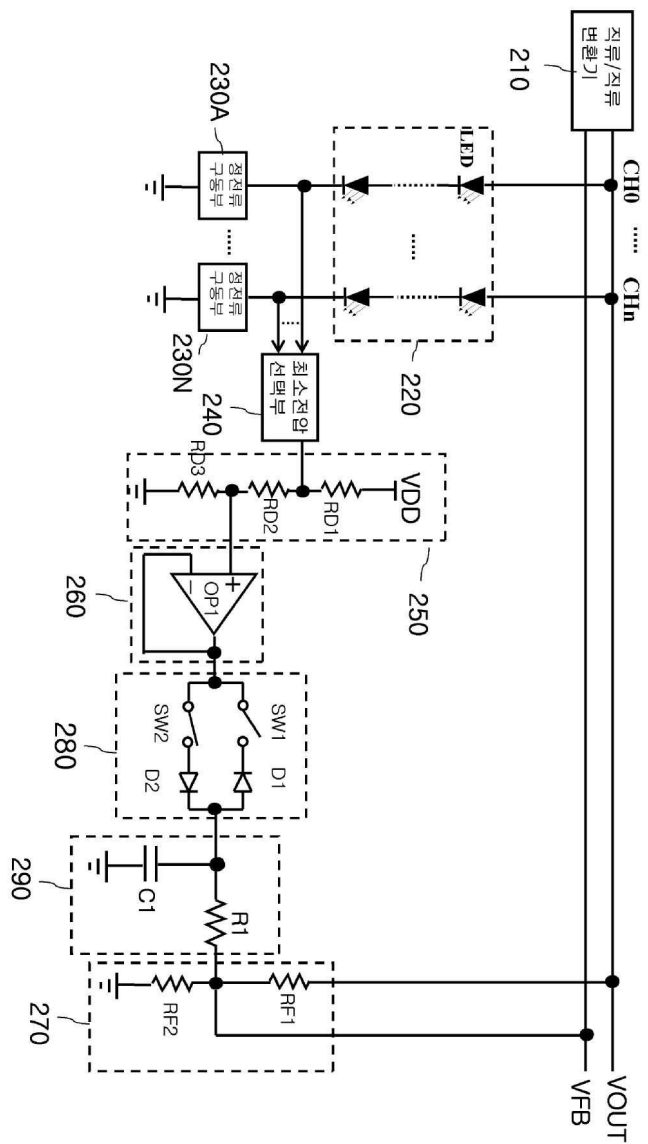
도면4



도면5



도면6



专利名称(译)	背景技术1.发明领域		
公开(公告)号	KR1020110136392A	公开(公告)日	2011-12-21
申请号	KR1020100056367	申请日	2010-06-15
[标]申请(专利权)人(译)	LDT		
申请(专利权)人(译)	주식회사엘디티		
当前申请(专利权)人(译)	주식회사엘디티		
[标]发明人	LEE SEUNG WOO 이승우 HONG SEUNG HO 홍승호		
发明人	이승우 홍승호		
IPC分类号	G09G3/36		
CPC分类号	G02F1/1336 G09G3/3406 G09G3/36 G09G2300/0819 G09G2310/0291 H01L29/861 H01L2924/1424 H02M3/06		
代理人(译)	LEE , CHEOL HEE		
其他公开文献	KR101138772B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

在本发明采用LED背光的液晶显示器中，当测量每个恒流驱动部分两端下降的谷值电压并输出相应的反馈电压时，无论如何输出都是准确和稳定的。系统的过程变化或相邻的环境变化等对于每个恒流驱动尾流来说它是在最小必要电压范围内工作的。本发明包括谷值分压部分，其利用在电流源端子中串联连接的电阻对从谷值电压选择单元输出的电压进行分压；缓冲器，对应于从谷值分压部分输出的电压并吸收电流或源电流；反馈电压输出单元通过分压电阻反馈缓冲器的输出电压到dc / dc转换器的反馈电压。

