



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0037698
(43) 공개일자 2017년04월05일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G09G 3/36 (2006.01)

(52) CPC특허분류
G09G 3/3696 (2013.01)
G09G 2330/021 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2015-0136013

(22) 출원일자 2015년09월25일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
삼성디스플레이 주식회사

경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)

(72) 발명자
권영섭

경기도 광명시 목감로 96, 104동 602 (광명동, 월드메르디앙아파트)

김민규

충청남도 아산시 탕정면 탕정면로 37, 202동 2903호 (탕정삼성트라펠리아파트)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

윤여광, 조우제, 허창준, 이재형, 노환욱, 염주석

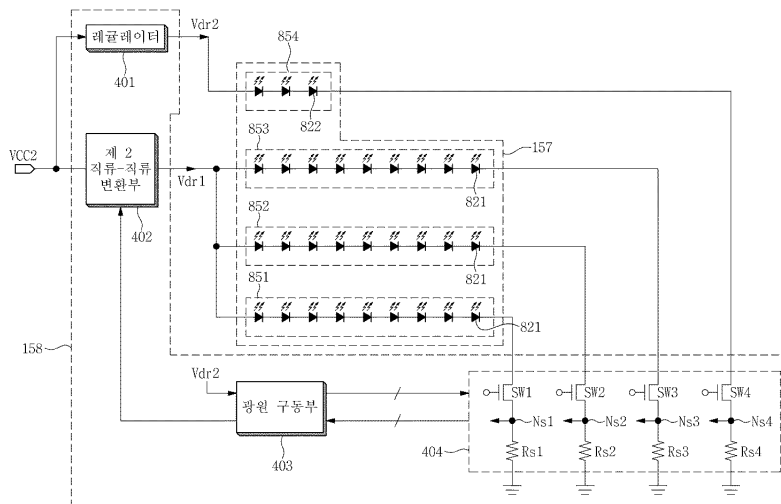
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 표시 장치

(57) 요약

본 발명은 정전류 스위칭 소자의 소비 전력 및 발열량을 줄일 수 있는 표시 장치에 관한 것으로, 제 1 표시 패널 및 제 2 표시 패널을 포함하는 표시 패널; 제 1 표시 패널에 대응되게 위치한 제 1 광원부; 제 2 표시 패널에 대응되게 위치한 제 2 광원부; 구동 전원을 공급받아 제 1 광원부의 구동에 필요한 제 1 광원 구동 전압을 생성하는 직류-직류 변환부; 및 구동 전원을 공급받아 제 2 광원부의 구동에 필요한 제 2 광원 구동 전압을 생성하는 레귤레이터를 포함한다.

대표도



(52) CPC특허분류
G09G 2330/045 (2013.01)

(72) 발명자

민병규

서울특별시 강서구 까치산로14가길 5-2 (화곡동)

장진원

충청남도 아산시 탕정면 탕정면로 37, 503동 2302호 (탕정삼성트라펠리스아파트)

명세서

청구범위

청구항 1

제 1 표시 패널 및 제 2 표시 패널을 포함하는 표시 패널;

상기 제 1 표시 패널에 대응되게 위치한 제 1 광원부;

상기 제 2 표시 패널에 대응되게 위치한 제 2 광원부;

구동 전원을 공급받아 상기 제 1 광원부의 구동에 필요한 제 1 광원 구동 전압을 생성하는 직류-직류 변환부;
및

상기 구동 전원을 공급받아 상기 제 2 광원부의 구동에 필요한 제 2 광원 구동 전압을 생성하는 레귤레이터를 포함하는 표시 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 광원부 및 상기 제 2 광원부는 각각 복수의 광원들을 포함하는 표시 장치.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

제 2 광원부에 포함되며 서로 직렬로 접속된 광원들의 수는 상기 제 1 광원부에 포함되며 서로 직렬로 접속된 광원들의 수보다 더 적은 표시 장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 제 2 광원 구동 전압은 상기 제 1 광원 구동 전압보다 더 작은 표시 장치.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 제 2 광원부의 양단 전압은 상기 제 1 광원부의 양단 전압보다 작은 표시 장치.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 레귤레이터는 선형(linear) 레귤레이터 또는 LDO(Low Drop Out) 레귤레이터인 표시 장치.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 광원 제어부에 접속된 제 1 감지 노드;

상기 광원 제어부에 의해 제어되며, 상기 제 1 광원부와 상기 제 1 감지 노드 사이에 접속된 제 1 정전류 스위칭 소자; 및

상기 제 1 감지 노드와 접지 사이에 접속된 제 1 감지 저항을 더 포함하는 표시 장치.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 광원 구동부에 접속된 제 2 감지 노드;

상기 광원 구동부에 의해 제어되며, 상기 제 2 광원부와 상기 제 2 감지 노드 사이에 접속된 제 2 정전류 스위칭 소자; 및

상기 제 2 감지 노드와 접지 사이에 접속된 제 2 감지 저항을 더 포함하는 표시 장치.

청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 구동 전원을 출력하는 전원부를 더 포함하는 표시 장치.

청구항 10

제 1 항에 있어서,

상기 레귤레이터로부터 출력 전압을 공급받아 상기 직류-직류 변환부를 제어하는 광원 구동부를 더 포함하는 표시 장치.

청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 출력 전압과 상기 제 2 광원 구동 전압이 동일한 표시 장치.

청구항 12

제 1 표시 패널 및 제 2 표시 패널을 포함하는 표시 패널;

상기 제 1 표시 패널에 대응되게 위치한 제 1 광원부;

상기 제 2 표시 패널에 대응되게 위치한 제 2 광원부;

제 1 구동 전원을 공급받아 상기 표시 패널의 구동 필요한 패널 구동 전압을 생성하는 제 1 직류-직류 변환부;

제 2 구동 전압을 공급받아 상기 제 1 광원부의 구동에 필요한 제 1 광원 구동 전압을 생성하는 제 2 직류-직류 변환부를 포함하며;

상기 제 2 광원부는 이를 구동하기 위한 제 2 광원 구동 전압으로서 상기 제 1 구동 전원을 공급받는 표시 장치.

청구항 13

제 12 항에 있어서,

상기 제 1 광원부 및 상기 제 2 광원부는 각각 복수의 광원들을 포함하는 표시 장치.

청구항 14

제 13 항에 있어서,

상기 제 2 광원부에 포함되며 서로 직렬로 접속된 광원들의 수는 상기 제 1 광원부에 포함되며 서로 직렬로 접속된 광원들의 수보다 더 적은 표시 장치.

청구항 15

제 12 항에 있어서,

상기 제 1 입력 전압은 상기 제 2 입력 전압보다 더 작은 표시 장치.

청구항 16

제 12 항에 있어서,

상기 제 2 광원부의 양단 전압은 상기 제 1 광원부의 양단 전압보다 작은 표시 장치.

청구항 17

제 12 항에 있어서,

상기 제 2 구동 전원을 공급받아 상기 제 2 광원부로 전달하는 회로 기관을 더 포함하는 표시 장치.

청구항 18

제 12 항에 있어서,

상기 광원 제어부에 접속된 제 1 감지 노드;

상기 광원 제어부에 의해 제어되며, 상기 제 1 광원부와 상기 제 1 감지 노드 사이에 접속된 제 1 정전류 스위칭 소자; 및

상기 제 1 감지 노드와 접지 사이에 접속된 제 1 감지 저항을 더 포함하는 표시 장치.

청구항 19

제 12 항에 있어서,

상기 광원 구동부에 접속된 제 2 감지 노드;

상기 광원 구동부에 의해 제어되며, 상기 제 2 광원부와 상기 제 2 감지 노드 사이에 접속된 제 2 정전류 스위칭 소자; 및

상기 제 2 감지 노드와 접지 사이에 접속된 제 2 감지 저항을 더 포함하는 표시 장치.

청구항 20

제 12 항에 있어서,

상기 제 1 구동 전압 및 상기 제 2 구동 전압을 생성하는 전원부를 더 포함하는 표시 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 표시 장치에 관한 것으로, 특히 서로 다른 크기의 부하를 갖는 광원 스트링에 접속된 정전류 스위칭 소자의 소비 전력 및 발열량을 줄일 수 있는 표시 장치에 대한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근 정보 기술의 발달로 사물 인터넷(IoT; Internet of Things)을 기반으로 하는 새로운 제품이 개발되고 있다.

[0003] 이러한 IoT 기반의 액정 표시 장치는 서로 다른 크기를 갖는 주 표시 패널과 보조 표시 패널을 포함한다.

[0004] 일반적으로 보조 표시 패널은 주 표시 패널에 비하여 상당히 작은 면적을 가지므로, 보조 표시 패널에 설치된 광원(이하, 보조 광원)의 수는 주 표시 패널에 설치된 광원(이하, 주 광원)의 수에 비하여 적다. 따라서, 주 광원과 보조 광원은 병렬로 연결된 경우 주 광원이 보조 광원에 비하여 더 큰 부하를 갖기 때문에 주 광원을 기준으로 그 광원 구동 전압의 크기가 결정된다.

[0005] 그러나, 이와 같은 경우 보조 광원에는 그 부하에 비하여 상당히 큰 전압이 인가되므로 그 보조 광원에 접속된 정전류 스위칭 소자에도 큰 전압이 인가된다. 이로 인해, 정전류 스위칭 소자로부터 많은 열이 발생되고 정전류 스위칭 소자의 소비 전력이 증가된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로, 정전류 스위칭 소자의 소비 전력 및 발열량을 줄일 수 있는 표시 장치를 제공하는데 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0007] 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 표시 장치는, 제 1 표시 패널 및 제 2 표시 패널을 포함하는 표시 패널; 제 1 표시 패널에 대응되게 위치한 제 1 광원부; 제 2 표시 패널에 대응되게 위치한 제 2 광원부; 구동 전원을 공급받아 제 1 광원부의 구동에 필요한 제 1 광원 구동 전압을 생성하는 직류-직류 변환부; 및 구동 전원을 공급받아 제 2 광원부의 구동에 필요한 제 2 광원 구동 전압을 생성하는 레귤레이터를 포함한다.

[0008] 제 1 광원부 및 상기 제 2 광원부는 각각 복수의 광원들을 포함한다.

[0009] 제 2 광원에 포함되며 서로 직렬로 접속된 복수의 광원들의 수는 제 1 광원에 포함되며 서로 직렬로 접속된 복수의 광원들의 수보다 더 적다.

[0010] 제 2 광원 구동 전압은 제 1 광원 구동 전압보다 더 작다.

[0011] 제 2 광원부의 양단 전압은 제 1 광원부의 양단 전압보다 작다.

[0012] 레귤레이터는 선형(linear) 레귤레이터 또는 LDO(Low Drop Out) 레귤레이터이다.

[0013] 광원 제어부에 접속된 제 1 감지 노드; 광원 제어부에 의해 제어되며, 제 1 광원부와 제 1 감지 노드 사이에 접속된 제 1 정전류 스위칭 소자; 및 제 1 감지 노드와 접지 사이에 접속된 제 1 감지 저항을 더 포함한다.

[0014] 표시 장치는 광원 구동부에 접속된 제 2 감지 노드; 광원 구동부에 의해 제어되며, 제 2 광원부와 제 2 감지 노드 사이에 접속된 제 2 정전류 스위칭 소자; 및 제 2 감지 노드와 접지 사이에 접속된 제 2 감지 저항을 더 포함한다.

[0015] 표시 장치는 구동 전원을 출력하는 전원부를 더 포함한다.

[0016] 표시 장치는 레귤레이터로부터 출력 전압을 공급받아 직류-직류 변환부를 제어하는 광원 구동부를 더 포함한다.

[0017] 출력 전압과 제 2 광원 구동 전압이 동일하다.

[0018] 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 다른 표시 장치는, 제 1 표시 패널 및 제 2 표시 패널을 포함하는 표시 패널; 제 1 표시 패널에 대응되게 위치한 제 1 광원부; 제 2 표시 패널에 대응되게 위치한 제 2 광원부; 제 1 구동 전원을 공급받아 표시 패널의 구동 필요한 패널 구동 전압을 생성하는 제 1 직류-직류 변환부; 제 2 구동 전압을 공급받아 제 1 광원부의 구동에 필요한 제 1 광원 구동 전압을 생성하는 제 2 직류-직류 변환부를 포함하며; 제 2 광원부는 이를 구동하기 위한 제 2 광원 구동 전압으로서 제 1 구동 전원을 공급받는다.

[0019] 제 1 광원부 및 제 2 광원부는 각각 복수의 광원들을 포함한다.

[0020] 제 2 광원부에 포함되며 서로 직렬로 접속된 복수의 광원들의 수는 제 1 광원부에 포함되며 서로 직렬로 접속된 복수의 광원들의 수보다 더 적다.

[0021] 제 1 입력 전압은 제 2 입력 전압보다 더 작다.

[0022] 제 2 광원부의 양단 전압은 제 1 광원부의 양단 전압보다 작다.

[0023] 제 2 구동 전원을 공급받아 제 2 광원부로 전달하는 회로 기판을 더 포함한다.

[0024] 광원 제어부에 접속된 제 1 감지 노드; 광원 제어부에 의해 제어되며, 제 1 광원부와 제 1 감지 노드 사이에 접속된 제 1 정전류 스위칭 소자; 및 제 1 감지 노드와 접지 사이에 접속된 제 1 감지 저항을 더 포함한다.

[0025] 광원 구동부에 접속된 제 2 감지 노드; 광원 구동부에 의해 제어되며, 제 2 광원부와 제 2 감지 노드 사이에 접속된 제 2 정전류 스위칭 소자; 및 제 2 감지 노드와 접지 사이에 접속된 제 2 감지 저항을 더 포함한다.

[0026] 제 1 구동 전압 및 제 2 구동 전압을 생성하는 전원부를 더 포함한다.

발명의 효과

[0027] 본 발명에 따른 표시 장치는 다음과 같은 효과를 제공한다.

[0028] 첫째, 보조 표시 패널의 보조 광원에 인가되는 광원 구동 전압이 주 표시 패널의 주 광원에 인가되는 전압보다

더 작으므로, 보조 광원에 접속된 정전류 스위칭 소자의 소비 전력 및 발열량이 크게 줄어든다.

[0029] 둘째, 별도의 추가 구성 요소 없이 레귤레이터의 출력 전압 또는 전원부의 구동 전원만으로 보조 광원이 낮은 전압으로 구동될 수 있으므로, 저 비용의 구조로 정전류 스위칭 소자의 소비 전력이 감소될 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0030] 도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 표시 장치의 블록 구성도이다.
 도 2는 도 1에 도시된 제 1 표시 패널의 상세 구성도이다.
 도 3은 도 1에 도시된 백라이트 유닛의 한 실시예를 나타낸 도면이다.
 도 4는 도 3의 광원 스트링에 대한 등가 회로 및 도 1의 백라이트 제어부에 대한 구성을 나타낸 도면이다.
 도 5는 도 3의 광원 스트링에 대한 등가 회로 및 도 1의 백라이트 제어부에 대한 다른 구성을 나타낸 도면이다.
 도 6은 도 5의 백라이트 제어부 및 도 1의 타이밍 컨트롤러 및 제 1 직류-직류 변환부를 포함하는 회로 기관을 나타낸 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0031] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 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 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다. 따라서, 몇몇 실시예에서, 잘 알려진 공정 단계들, 잘 알려진 소자 구조 및 잘 알려진 기술들은 본 발명이 모호하게 해석되는 것을 피하기 위하여 구체적으로 설명되지 않는다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다.

[0032] 도면에서 여러 층 및 영역을 명확하게 표현하기 위하여 두께를 확대하여 나타내었다. 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 동일한 도면 부호를 붙였다. 층, 막, 영역, 판 등의 부분이 다른 부분 "위에" 있다고 할 때, 이는 다른 부분 "바로 위에" 있는 경우뿐 아니라 그 중간에 또 다른 부분이 있는 경우도 포함한다. 반대로 어떤 부분이 다른 부분 "바로 위에" 있다고 할 때에는 중간에 다른 부분이 없는 것을 뜻한다. 또한, 층, 막, 영역, 판 등의 부분이 다른 부분 "아래에" 있다고 할 때, 이는 다른 부분 "바로 아래에" 있는 경우뿐 아니라 그 중간에 또 다른 부분이 있는 경우도 포함한다. 반대로 어떤 부분이 다른 부분 "바로 아래에" 있다고 할 때에는 중간에 다른 부분이 없는 것을 뜻한다.

[0033] 공간적으로 상대적인 용어인 "아래(below)", "아래(beneath)", "하부(lower)", "위(above)", "상부(upper)" 등은 도면에 도시되어 있는 바와 같이 하나의 소자 또는 구성 요소들과 다른 소자 또는 구성 요소들과의 상관관계를 용이하게 기술하기 위해 사용될 수 있다. 공간적으로 상대적인 용어는 도면에 도시되어 있는 방향에 더하여 사용시 또는 동작시 소자의 서로 다른 방향을 포함하는 용어로 이해되어야 한다. 예를 들면, 도면에 도시되어 있는 소자를 뒤집을 경우, 다른 소자의 "아래(below)" 또는 "아래(beneath)"로 기술된 소자는 다른 소자의 "위(above)"에 놓여질 수 있다. 따라서, 예시적인 용어인 "아래"는 아래와 위의 방향을 모두 포함할 수 있다. 소자는 다른 방향으로도 배향될 수 있고, 이에 따라 공간적으로 상대적인 용어들은 배향에 따라 해석될 수 있다.

[0034] 본 명세서에서 어떤 부분이 다른 부분과 연결되어 있다고 할 때, 이는 직접적으로 연결되어 있는 경우뿐 아니라, 그 중간에 다른 소자를 사이에 두고 전기적으로 연결되어 있는 경우도 포함한다. 또한, 어떤 부분이 어떤 구성 요소를 포함한다고 할 때, 이는 특별히 그에 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다.

[0035] 본 명세서에서 제 1, 제 2, 제 3 등의 용어는 다양한 구성 요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 이러한 구성 요소들은 상기 용어들에 의해 한정되는 것은 아니다. 상기 용어들은 하나의 구성 요소를 다른 구성 요소들로부터 구별하는 목적으로 사용된다. 예를 들어, 본 발명의 권리 범위를 벗어나지 않고, 제 1 구성 요소가 제 2 또는 제 3 구성 요소 등으로 명명될 수 있으며, 유사하게 제 2 또는 제 3 구성 요소도 교호적으로 명명될 수 있다.

[0036] 다른 정의가 없다면, 본 명세서에서 사용되는 모든 용어(기술 및 과학적 용어를 포함)는 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 공통적으로 이해될 수 있는 의미로 사용될 수 있을 것이다. 또 일반적으로

사용되는 사전에 정의되어 있는 용어들은 명백하게 특별히 정의되어 있지 않은 한 이상적으로 또는 과도하게 해석되지 않는다.

- [0037] 이하, 도 1 내지 도 6을 참조로 하여 본 발명의 한 실시예에 따른 표시 장치를 상세히 설명하면 다음과 같다.
- [0038] 도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 표시 장치의 블록 구성도이고, 도 2는 도 1에 도시된 제 1 표시 패널의 상세 구성도이며, 그리고 도 3은 도 1에 도시된 백라이트 유닛의 한 실시예를 나타낸 도면이다.
- [0039] 표시 장치는, 도 1에 도시된 바와 같이, 표시 패널, 백라이트 유닛(150) 타이밍 컨트롤러(101), 제 1 게이트 드라이버(141), 제 2 게이트 드라이버(142), 제 1 데이터 드라이버(111), 제 2 데이터 드라이버(112) 및 제 1 직류-직류 변환부(177)를 포함한다.
- [0040] 표시 패널(130)은 제 1 표시 패널(131) 및 제 2 표시 패널(132)을 포함한다.
- [0041] 제 1 표시 패널(131)과 제 2 표시 패널(132)은 일체로 구성될 수 있다. 이와 달리, 제 1 표시 패널(131)과 제 2 표시 패널(132)은 서로 분리된 개별 패널일 수 있다.
- [0042] 제 1 표시 패널(131)의 면적은 제 2 표시 패널(132)의 면적보다 더 크다. 제 1 표시 패널(131)에 포함된 표시 영역의 면적은 제 2 표시 패널(132)에 포함된 표시 영역의 면적보다 더 크다.
- [0043] 제 1 표시 패널(131)은 주 영상을 표시하는 주 표시 패널이다. 주 영상은 각종 동 영상 및 정지 영상을 포함하는 일반적인 영상을 의미한다. 도시되지 않았지만, 제 1 표시 패널(131)은 액정층과, 그리고 이 액정층을 사이에 두고 서로 마주보는 하부 기판과 상부 기판을 포함한다.
- [0044] 도 2에 도시된 바와 같이, 제 1 표시 패널(131)의 하부 기판에 복수의 게이트 라인들(GL1 내지 GLi)과, 이 게이트 라인들(GL1 내지 GLi)과 교차되는 복수의 데이터 라인들(DL1 내지 DLj)과, 그리고 게이트 라인들(GL1 내지 GLi)과 데이터 라인들(DL1 내지 DLj)에 접속된 박막 트랜지스터(TFT)들이 배치된다.
- [0045] 도시되지 않았지만, 제 1 표시 패널(131)의 상부 기판에 블랙 매트릭스, 복수의 컬러 필터들 및 공통 전극이 위치한다. 블랙 매트릭스는, 상부 기판 중 화소 영역들에 대응되는 부분들을 제외한 나머지 부분에 위치한다. 컬러 필터들은 화소 영역에 위치한다. 컬러필터들은 적색 컬러필터, 녹색 컬러필터 및 청색 컬러필터로 구분된다.
- [0046] 화소들(R, G, B)은, 도 2에 도시된 바와 같이, 행렬 형태로 배열된다. 화소들(R, G, B)은 적색 컬러 필터에 대응하여 위치한 적색 화소(R)들, 녹색 컬러 필터에 대응하여 위치한 녹색 화소(G) 및 청색 컬러 필터에 대응하여 위치한 청색 화소(B)로 구분된다. 이때, 수평 방향으로 인접한 적색 화소(R), 녹색 화소(G) 및 청색 화소(B)는 하나의 단위 영상을 표시하기 위한 단위 화소를 이룬다.
- [0047] 제 n 수평라인(n은 1 내지 i 중 어느 하나)을 따라 배열된 j개의 화소들(이하, 제 n 수평라인 화소들)은 제 1 내지 제 j 데이터 라인들(DL1 내지 DLj) 각각에 개별적으로 접속된다. 아울러, 이 제 n 수평라인 화소들은 제 n 게이트 라인에 공통으로 접속된다. 이에 따라, 제 n 수평라인 화소들은 제 n 게이트 신호를 공통으로 공급받는다. 즉, 동일 수평라인 상에 배열된 j개의 화소들은 모두 동일한 게이트 신호를 공급받지만, 서로 다른 수평라인 상에 위치한 화소들은 서로 다른 게이트 신호를 공급받는다. 예를 들어, 제 1 수평라인(HL1)에 위치한 적색 화소(R), 녹색 화소(G) 및 청색 화소(B)는 모두 제 1 게이트 신호를 공급받는 반면, 제 2 수평라인(HL2)에 위치한 적색 화소(R), 녹색 화소(G) 및 청색 화소(B)는 제 1 게이트 신호와 다른 타이밍에 출력되는 제 2 게이트 신호를 공급받는다.
- [0048] 각 화소(R, G, B)는 박막 트랜지스터(TFT), 액정 커패시터(CLC) 및 보조 커패시터(Cst)를 포함한다.
- [0049] 박막 트랜지스터(TFT)는 게이트 라인(GLi)으로부터의 게이트 신호에 따라 턴-온된다. 턴-온된 박막 트랜지스터(TFT)는 데이터 라인(DLj)으로부터 제공된 아날로그 영상 데이터 신호를 액정 커패시터(Clc) 및 보조 커패시터(Cst)로 공급한다.
- [0050] 액정 커패시터(Clc)는 서로 대향하여 위치한 화소 전극과 공통 전극을 포함한다.
- [0051] 보조 커패시터(Cst)는 서로 대향하여 위치한 화소 전극과 대향 전극을 포함한다. 여기서, 대향 전극은 전단 게이트 라인 또는 공통 전압을 전송하는 공통 라인이 될 수 있다.
- [0052] 한편, 화소(R, G, B)를 구성하는 구성 요소들 중 박막 트랜지스터(TFT)는 블랙 매트릭스에 의해 가려진다.
- [0053] 제 2 표시 패널(132)은 보조 영상을 표시하는 보조 표시 패널이다. 보조 영상은, 예를 들어, 기념일 알람, 날씨, 스포츠 정보, 쇼핑 정보 등을 포함할 수 있다. 도시되지 않았지만, 제 2 표시 패널(132)은 액정층과, 그

리고 이 액정층을 사이에 두고 서로 마주보는 하부 기관과 상부 기관을 포함한다.

- [0054] 제 2 표시 패널(132)은 제 1 표시 패널(132)의 일측 모서리부에 근접하여 위치한다. 예를 들어, 제 1 표시 패널(131)의 중심부를 가로지르며 그 제 1 표시 패널(131)의 일변과 평행한 가상의 선을 제 1 표시 패널(131)의 중심선이라고 정의할 때, 그 일변의 연장선과 그 중심선의 연장선 사이에 제 2 표시 패널(132)이 위치할 수 있다.
- [0055] 제 2 표시 패널(132)은 전술된 제 1 표시 패널(131)과 동일한 구성을 가질 수 있다. 즉, 제 2 표시 패널(132)의 하부 기관에 복수의 게이트 라인들, 복수의 데이터 라인들, 복수의 화소 전극들 및 복수의 박막 트랜지스터들이 위치하고, 제 2 표시 패널의 상부 기관에 블랙 매트릭스, 컬러 필터 및 공통 전극이 위치할 수 있다.
- [0056] 타이밍 컨트롤러(101)는 시스템에 구비된 그래픽 컨트롤러로부터 출력된 수직 동기 신호(Vsync), 수평 동기 신호(Hsync), 영상 데이터 신호(DATA) 및 클럭 신호(DCLK)를 공급받는다. 타이밍 컨트롤러(101)와 시스템 사이에 인터페이스 회로(도시되지 않음)가 구비되는 바, 시스템으로부터 출력된 위 신호들은 인터페이스 회로를 통해 타이밍 컨트롤러(101)로 입력된다. 인터페이스 회로는 타이밍 컨트롤러(101)에 내장될 수도 있다.
- [0057] 도시되지 않았지만, 인터페이스 회로는 LVDS(Low Voltage Differential Signaling) 수신부를 포함한다. 인터페이스 회로는 시스템으로부터 출력된 수직동기신호(Vsync), 수평동기신호(Hsync), 영상 데이터 신호(DATA) 및 클럭신호(DCLK)의 전압 레벨을 낮추는 한편, 이들의 주파수를 높인다.
- [0058] 한편, 인터페이스회로로부터 타이밍 컨트롤러(101)로 입력되는 신호의 높은 고주파 성분으로 인하여 이들 사이에 전자과장해(Electromagnetic interference)가 발생할 수 있는 바, 이를 방지하기 위해 인터페이스회로와 타이밍 컨트롤러(101) 사이에 EMI필터(도시되지 않음)가 더 구비될 수 있다.
- [0059] 타이밍 컨트롤러(101)는 수직 동기 신호(Hsync), 수평 동기 신호(Hsync) 및 클럭 신호(DCLK)를 이용하여 제 1 게이트 드라이버(141)를 제어하기 위한 제 1 게이트 제어 신호(GCS1), 제 2 게이트 드라이버(142)를 제어하기 위한 제 2 게이트 제어 신호(GCS2), 제 1 데이터 드라이버(111)를 제어하기 위한 제 1 데이터 제어 신호(DCS1) 및 제 2 데이터 드라이버(112)를 제어하기 위한 제 2 데이터 제어 신호(DCS2)를 발생한다.
- [0060] 제 1 게이트 제어 신호(GCS1)는 게이트 스타트 펄스(Gate Start Pulse), 게이트 쉬프트 클럭(Gate Shift Clock), 게이트 출력 신호(Gate Output Enable) 등을 포함한다.
- [0061] 제 2 게이트 제어 신호(GCS2)는 전술된 제 1 게이트 제어 신호(GCS1)에 포함된 신호들과 동일한 것들을 포함한다.
- [0062] 제 1 데이터 제어 신호(DCS1)는 소스 스타트 펄스(Source Start Pulse), 소스 쉬프트 클럭(Source Shift Clock), 소스 출력 신호(Source Output Enable), 극성신호(Polarity Signal) 등을 포함한다.
- [0063] 제 2 데이터 제어 신호(DCS2)는 전술된 제 1 데이터 제어 신호(DCS1)에 포함된 신호들과 동일한 것들을 포함한다.
- [0064] 또한, 타이밍 컨트롤러(101)는 시스템을 통해 입력되는 영상 데이터 신호들(DATA)을 재정렬하여 제 1 영상 데이터 신호들(DATA1) 및 제 2 영상 데이터 신호들(DATA2)을 생성한다. 그리고 타이밍 컨트롤러(101)는 제 1 영상 데이터 신호들(DATA1)을 제 1 데이터 드라이버(111)로 공급하고, 제 2 영상 데이터 신호들(DATA2)을 제 2 데이터 드라이버(112)로 공급한다. 제 1 영상 데이터 신호들은 전술된 주 영상에 대응되는 신호들이며, 제 2 영상 데이터 신호들은 전술된 보조 영상에 대응되는 신호들이다.
- [0065] 한편, 타이밍 컨트롤러(101)는 시스템에 구비된 전원부(125)로부터 출력된 제 1 구동 전원(VCC1)에 의해 동작하는 바, 특히 이 제 1 구동 전원(VCC1)은 타이밍 컨트롤러(101) 내부에 설치된 위상 고정 루프(Phase Lock Loop: PLL) 회로의 전원 전압으로서 사용된다. 위상 고정 루프 회로는 타이밍 컨트롤러(101)에 입력되는 클럭 신호(DCLK)를 발진기로부터 발생하는 기준 주파수와 비교한다. 그리고, 그 비교 결과 이들 사이에 오차가 있는 것으로 확인되면, 위상 고정 루프 회로는 그 오차만큼 클럭 신호의 주파수를 조정하여 샘플링 클럭 신호를 발생한다. 이 샘플링 클럭 신호는 제 1 및 제 2 영상 데이터 신호들(DATA1, DATA2)을 샘플링하기 위한 신호이다.
- [0066] 전원부(125)는 직류 전원 공급 장치(Switching Mode Power Supply)를 포함할 수 있다. 전원부(125)는 시스템이 아닌 표시 장치에 내장될 수도 있다.
- [0067] 제 1 직류-직류 변환부(171)는 전원부(125)를 통해 입력된 제 1 구동 전원(VCC1)을 승압 또는 감압하여 표시 패널(133)에 필요한 전압들을 생성한다. 이를 위해, 제 1 직류-직류 변환부(171)는, 예를 들어, 이의 출력 단의

출력 전압을 스위칭하기 위한 출력 스위칭소자와, 그 출력 스위칭 소자의 제어단자에 인가되는 제어 신호의 듀티 비(duty ratio)나 주파수를 제어하여 출력 전압을 승압하거나 감압시키기 위한 펄스폭 변조기(Pulse Width Modulator: PWM)를 포함할 수 있다. 여기서, 전술된 펄스폭 변조기 대신에 펄스주파수 변조기(Pulse Frequency Modulator: PFM)가 제 1 직류-직류 변환부(171)에 포함될 수 있다.

- [0068] 펄스폭 변조기는 전술된 제어 신호의 듀티 비를 높여 제 1 직류-직류 변환부(171)의 출력 전압을 높이거나, 그 제어 신호의 듀티 비를 낮추어 제 1 직류-직류 변환부(171)의 출력 전압을 낮춘다.
- [0069] 펄스주파수 변조기는 전술된 제어 신호의 주파수를 높여 제 1 직류-직류 변환부(171)의 출력 전압을 높이거나, 제어 신호의 주파수를 낮추어 제 1 직류-직류 변환부(171)의 출력 전압을 낮춘다. 제 1 직류-직류 변환부(171)의 출력 전압은 6[V] 이상의 기준 전압(VDD), 10단계 미만의 감마 기준 전압(GMA1-10), 2.5 내지 3.3V의 공통 전압, 15[V] 이상의 게이트 고전압, -4[V] 이하의 게이트 저전압을 포함한다.
- [0070] 감마 기준 전압(GMA1-10)은 기준 전압(VDD)의 분압에 의해 발생된 전압이다. 기준 전압(VDD)과 감마 기준 전압(GMA1-10)은 아날로그 전압으로서, 이들은 제 1 데이터 드라이버(111) 및 제 2 데이터 드라이버(112)에 공급된다. 공통 전압(Vcom)은 제 1 데이터 드라이버(111)를 경유하여 제 1 표시 패널(131)의 공통 전극에 공급되고, 제 2 데이터 드라이버(112)를 경유하여 제 2 표시 패널(132)의 공통 전극에 공급된다. 게이트 고전압은 박막 트랜지스터(TFT)의 문턱전압 이상으로 설정된 게이트 신호의 하이논리전압이고, 그리고 게이트 저전압은 박막 트랜지스터의 오프전압으로 설정된 게이트 신호의 로우논리전압으로서, 이들은 제 1 게이트 드라이버(141) 및 제 2 게이트 드라이버(142)에 공급된다.
- [0071] 제 1 게이트 드라이버(141)는 타이밍 컨트롤러(101)로부터 제공된 제 1 게이트 제어 신호(GCS1)에 따라 게이트 신호들을 생성하고, 그 게이트 신호들을 복수의 게이트 라인들(GL1 내지 GLi)에 차례로 공급한다. 제 1 게이트 드라이버(141)는, 예를 들어, 게이트 쉬프트 클럭에 따라 게이트 스타트 펄스를 쉬프트 시켜 게이트 신호들을 발생시키는 쉬프트 레지스터로 구성될 수 있다. 쉬프트 레지스터는 복수의 스위칭 소자들로 구성될 수 있다. 이 스위칭 소자들은 제 1 표시 패널(131)의 박막 트랜지스터와 동일한 공정으로 하부 기판의 비표시 영역에 형성될 수 있다.
- [0072] 제 2 게이트 드라이버(142)는 타이밍 컨트롤러(101)로부터 제공된 제 2 게이트 제어 신호(GCS2)에 따라 게이트 신호들을 생성하고, 그 게이트 신호들을 복수의 게이트 라인들(GL1 내지 GLx)에 차례로 공급한다. 제 2 게이트 드라이버(142)는, 예를 들어, 게이트 쉬프트 클럭에 따라 게이트 스타트 펄스를 쉬프트 시켜 게이트 신호들을 발생시키는 쉬프트 레지스터로 구성될 수 있다. 쉬프트 레지스터는 복수의 스위칭 소자들로 구성될 수 있다. 이 스위칭 소자들은 제 2 표시 패널(132)의 박막 트랜지스터와 동일한 공정으로 하부 기판의 비표시 영역에 형성될 수 있다.
- [0073] 제 1 데이터 드라이버(111)는 타이밍 컨트롤러(101)로부터 제 1 영상 데이터 신호들(DATA1) 및 제 1 데이터 제어 신호(DCS1)를 공급받는다. 제 1 데이터 드라이버(111)는 제 1 데이터 제어 신호(DCS1)에 따라 제 1 영상 데이터 신호들(DATA1)을 샘플링한 후에, 매 수평기간마다 한 수평 라인에 해당하는 샘플링 영상 데이터 신호들을 래치하고 그 래치된 영상 데이터 신호들에 대응되는 아날로그 데이터 전압들을 제 1 표시 패널(131)의 데이터 라인들(DL1 내지 DLj)에 공급한다. 즉, 제 1 데이터 드라이버(111)는 타이밍 컨트롤러(101)로부터의 제 1 영상 데이터 신호들(DATA1)을 제 1 직류-직류 변환부(171)로부터 입력되는 감마 기준 전압들(GMA1-10)을 이용하여 아날로그 데이터 전압들로 변환하여 제 1 표시 패널(131)의 데이터 라인들(DL1 내지 DLj)로 공급한다.
- [0074] 제 2 데이터 드라이버(112)는 타이밍 컨트롤러(101)로부터 제 2 영상 데이터 신호들(DATA2) 및 제 2 데이터 제어 신호(DCS2)를 공급받는다. 제 2 데이터 드라이버(112)는 제 2 데이터 제어 신호(DCS2)에 따라 제 2 영상 데이터 신호들(DATA2)을 샘플링한 후에, 매 수평기간마다 한 수평 라인에 해당하는 샘플링 영상 데이터 신호들을 래치하고 그 래치된 영상 데이터 신호들에 대응되는 아날로그 데이터 전압들을 제 2 표시 패널(132)의 데이터 라인들(DL1 내지 DLy)에 공급한다. 즉, 제 2 데이터 드라이버(112)는 타이밍 컨트롤러(101)로부터의 제 2 영상 데이터 신호들(DATA2)을 제 1 직류-직류 변환부(171)로부터 입력되는 감마 기준 전압들(GMA1-10)을 이용하여 아날로그 데이터 전압들로 변환하여 제 2 표시 패널(132)의 데이터 라인들(DL1 내지 DLy)로 공급한다.
- [0075] 백라이트 유닛(150)은 제 1 표시 패널(131) 및 제 2 표시 패널(132)에 광을 제공한다. 백라이트 유닛(150)은, 광을 방출하는 백라이트(157)와, 이 백라이트(157)를 제어하는 백라이트 제어부(158)를 포함한다.
- [0076] 백라이트(157)는, 도 3에 도시된 바와 같이, 제 1 백라이트(361) 및 제 2 백라이트(362)를 포함한다.
- [0077] 제 1 백라이트(361)는 제 1 표시 패널(131)에 대응되게 위치한다. 이때, 제 1 백라이트(361)는 제 1 표시 패널

(131)의 하부 기판을 마주본다. 이에 따라, 제 1 표시 패널(131)의 하부 기판은 그 제 1 표시 패널(131)의 상부 기판과 제 1 백라이트(361) 사이에 위치한다.

- [0078] 제 1 백라이트(361)는 복수의 광원(821; 이하, 주 광원)들을 포함한다.
- [0079] 주 광원(821)들은 복수의 광원 스트링들로 구분될 수 있는 바, 예를 들어, 도 3에 도시된 바와 같이, 이 주 광원(821)들은 제 1 내지 제 3 광원 스트링들(851, 852, 853)로 구분될 수 있다. 각 광원 스트링(851, 852, 853)은, 도 3에 도시된 예와 같이, 9개의 주 광원(821)들을 포함할 수 있다. 이는 하나의 예일 뿐, 각 광원 스트링(851, 852, 853)에 배치되는 주 광원(821)의 수는 얼마든지 가변될 수 있다.
- [0080] 제 1 내지 제 3 광원 스트링들(851, 852, 853)은, 도 3에 도시된 바와 같이, 모두 동일한 수의 광원들을 포함할 수 있다.
- [0081] 하나의 광원 스트링에 포함된 주 광원(821)들은 하나의 인쇄 회로 기판(Printed Circuit Board) 상에 위치할 수 있다. 예를 들어, 도 3에 도시된 바와 같이, 제 1 광원 스트링(851)에 속한 9개의 주 광원(821)들은 제 1 인쇄 회로 기판(341) 상에 실장(mount)되며, 제 2 광원 스트링(852)에 속한 9개의 주 광원(821)들은 제 2 인쇄 회로 기판(342) 상에 실장되며, 그리고 제 3 광원 스트링(853)에 속한 9개의 주 광원(821)들은 제 3 인쇄 회로 기판(343) 상에 실장된다.
- [0082] 제 2 백라이트(362)는 제 2 표시 패널(132)에 대응되게 위치한다. 이때, 제 2 백라이트(362)는 제 2 표시 패널(132)의 하부 기판을 마주본다. 이에 따라, 제 2 표시 패널(132)의 하부 기판은 그 제 2 표시 패널(131)의 상부 기판과 제 2 백라이트(362) 사이에 위치한다.
- [0083] 제 2 백라이트(362)는 복수의 광원(822; 이하, 보조 광원)들을 포함한다.
- [0084] 보조 광원(822)들은 하나의 광원 스트링(854; 이하, 제 4 광원 스트링)을 구성한다. 제 4 광원 스트링(854)은, 도 3에 도시된 예와 같이, 3개의 보조 광원(822)들을 포함할 수 있다. 이는 하나의 예일 뿐, 제 4 광원 스트링(854)에 배치되는 보조 광원(822)의 수는 얼마든지 가변될 수 있다. 단, 제 4 광원 스트링(854)에 배치되는 보조 광원(822)들의 수는 제 k 광원 스트링(k는 1 내지 3 중 어느 하나)에 배치되는 주 광원(821)들의 수보다 더 작다. 즉, 서로 직렬로 접속된 보조 광원(822)들의 수는 서로 직렬로 접속된 주 광원(821)들의 수보다 작다.
- [0085] 제 4 광원 스트링(854)에 포함된 보조 광원(822)들은 하나의 인쇄 회로 기판(344) 상에 위치할 수 있다.
- [0086] 한편, 복수의 보조 광원(822)들은 복수의 광원 스트링으로 구분될 수도 있다.
- [0087] 도 4는 도 3의 광원 스트링에 대한 등가 회로 및 도 1의 백라이트 제어부에 대한 구성을 나타낸 도면이다.
- [0088] 제 1 내지 제 3 광원 스트링들(821, 822, 823) 각각에 포함된 주 광원(821) 및 제 4 광원 스트링(824)에 포함된 보조 광원(822)은, 도 4에 도시된 바와 같이, 각각 발광 다이오드일 수 있다.
- [0089] 백라이트 제어부(158)는 제 2 직류-직류 변환부(402), 정전류 제어부(404), 광원 구동부(403) 및 레귤레이터(401)를 포함한다.
- [0090] 제 2 직류-직류 변환부(402)는 시스템에 구비된 전원부로부터 출력된 제 2 구동 전원(VCC2)을 공급받아 제 1 광원 구동 전압(Vdr1)을 생성한다. 제 1 광원 구동 전압(Vdr1)은 제 2 구동 전원(VCC2)보다 더 클 수 있다. 예를 들어, 제 2 구동 전원(VCC2)은 약 24[V]이고, 제 1 광원 구동 전압은 약 34[V]일 수 있다. 이를 위해, 제 2 직류-직류 변환부(402)는 제 2 구동 전원(VCC2)을 승압하여 제 1 광원 구동 전압(Vdr1)을 생성한다.
- [0091] 제 2 직류-직류 변환부(402)로부터의 제 1 광원 구동 전압(Vdr1)은 제 1 내지 제 3 광원 스트링들(851, 852, 853)에 공통으로 공급된다. 즉, 제 1 광원 구동 전압(Vdr1)은 제 1 광원 스트링(851)에 구비된 주 광원(821)들 중 일측 최외각에 위치한 주 광원의 애노드 전극과, 제 2 광원 스트링(852)에 구비된 주 광원(821)들 중 일측 최외각에 위치한 주 광원의 애노드 전극과, 그리고 제 3 광원 스트링(853)에 구비된 주 광원(821)들 중 일측 최외각에 위치한 주 광원의 애노드 전극에 입력된다.
- [0092] 레귤레이터(regulator; 401)는 시스템의 전원부로부터 출력된 제 2 구동 전원(VCC2)을 공급받아 제 2 광원 구동 전압(Vdr2)을 생성한다. 제 2 광원 구동 전압(Vdr2)은 제 2 구동 전원(VCC2)보다 더 작을 수 있다. 예를 들어, 제 2 구동 전원(VCC2)은 약 24[V]이고, 제 2 광원 구동 전압(Vdr2)은 약 12[V]일 수 있다. 이를 위해, 레귤레이터(401)는 제 2 구동 전원(VCC2)을 감압하여 제 2 광원 구동 전압(Vdr2)을 생성한다. 제 2 광원 구동 전압(Vdr2)은 제 1 광원 구동 전압(Vdr1)보다 더 작을 수 있다. 레귤레이터(401)는 선형(linear) 레귤레이터 또는

LDO(Low Drop Out) 레귤레이터일 수 있다.

- [0093] 정전류 제어부(404)는 각 광원 스트링(851, 852, 853, 854)에 흐르는 광원 구동 전류를 개별적으로 감지하여 각 광원 구동 전류에 대한 전류 감지 전압을 생성하고, 그 생성된 각 전류 감지 전압을 광원 구동부(403)로 공급한다. 광원 구동부(403)는 그 각 전류 감지 전압을 근거로 각 광원 스트링(851, 852, 853, 854)에 대응되는 전류 제어 신호를 생성하는 바, 정전류 제어부(404)는 그 각 전류 제어 신호를 근거로 각 광원 스트링(851, 852, 853, 854)에 흐르는 광원 구동 전류의 크기를 제어한다. 이를 위해, 정전류 제어부(404)는, 도 4에 도시된 바와 같이, 제 1 내지 제 4 정전류 스위칭 소자들(SW1, SW2, SW3, SW4)과 제 1 내지 제 4 감지 저항들(Rs1, Rs2, Rs3, Rs4)을 포함할 수 있다.
- [0094] 제 1 정전류 스위칭 소자(SW1)는 광원 구동부(403)로부터의 제 1 스위치 제어 신호에 따라 제어되며, 제 1 광원 스트링(851)에 구비된 주 광원(821)들 중 타측 최외각에 위치한 주 광원의 캐소드 전극과 제 1 감지 노드(Ns1) 사이에 접속된다.
- [0095] 제 1 감지 저항(Rs1)은 제 1 감지 노드(Ns1)와 접지 사이에 접속된다.
- [0096] 제 2 정전류 스위칭 소자(SW2)는 광원 구동부(403)로부터의 제 2 스위치 제어 신호에 따라 제어되며, 제 2 광원 스트링(852)에 구비된 주 광원(821)들 중 타측 최외각에 위치한 주 광원의 캐소드 전극과 제 2 감지 노드(Ns2) 사이에 접속된다.
- [0097] 제 2 감지 저항(Rs2)은 제 2 감지 노드(Ns2)와 접지 사이에 접속된다.
- [0098] 제 3 정전류 스위칭 소자(SW3)는 광원 구동부(403)로부터의 제 3 스위치 제어 신호에 따라 제어되며, 제 3 광원 스트링(853)에 구비된 주 광원(821)들 중 타측 최외각에 위치한 주 광원의 캐소드 전극과 제 3 감지 노드(Ns3) 사이에 접속된다.
- [0099] 제 3 감지 저항(Rs3)은 제 3 감지 노드(Ns3)와 접지 사이에 접속된다.
- [0100] 제 4 정전류 스위칭 소자(SW4)는 광원 구동부(403)로부터의 제 4 스위치 제어 신호에 따라 제어되며, 제 4 광원 스트링(854)에 구비된 보조 광원(822)들 중 타측 최외각에 위치한 보조 광원의 캐소드 전극과 제 4 감지 노드(Ns4) 사이에 접속된다.
- [0101] 제 4 감지 저항(Rs4)은 제 4 감지 노드(Ns4)와 접지 사이에 접속된다.
- [0102] 이와 같이 제 1 내지 제 3 광원 스트링들(851, 852, 853)보다 작은 부하를 갖는 제 4 광원 스트링(854)에 상대적으로 더 작은 제 2 광원 구동 전압(Vdr2)이 인가되므로, 제 4 정전류 스위칭 소자(SW4)에 의해 소비되는 전력이 감소될 수 있다. 예를 들어, 주 광원(821) 및 보조 광원(822) 각각에 의한 전압 강하가 3.65[V]로 동일하다고 가정할 때, 제 1 광원 스트링(851)에 의한 전압 강하는 32.85[V](3.65[V]*9개)이다. 나머지 제 2 광원 스트링(852) 및 제 3 광원 스트링(853) 각각에 의한 전압 강하 역시 33[V]이다. 여기서, 제 1 광원 구동 전압(Vdr1)이 34[V]이므로, 제 1 정전류 스위칭 소자(SW1) 및 제 1 감지 저항(Rs1)에 의한 전압 강하, 제 2 정전류 스위칭 소자(SW2) 및 제 2 감지 저항(Rs2)에 의한 전압 강하, 제 3 정전류 스위칭 소자(SW3) 및 제 3 감지 저항(Rs3)에 의한 전압 강하는 각각 1.15[V](34[V]-32.85[V])로 동일하다. 한편, 제 4 광원 스트링(854)에 의한 전압 강하는 10.95[V](3.65[V]*3개)이다. 그리고, 제 2 광원 구동 전압이 12[V]이므로, 제 4 정전류 스위칭 소자(SW4) 및 제 4 감지 저항(Rs4)에 의한 전압 강하는 1.05[V](12[V]-10.95[V])이다.
- [0103] 여기서, 제 1 내지 제 4 광원 스트링들(851, 852, 853, 854)에 각각 0.1[A]의 광원 구동 전류가 흐르도록 제 1 내지 제 4 정전류 스위칭 소자들(SW1, SW2, SW3, SW4) 턴-온되고, 제 1 내지 제 4 감지 저항들(Rs1, Rs2, Rs3, Rs4) 각각의 양단 전압이 0.4[V]라고 가정하면, 제 1 내지 제 3 정전류 스위칭 소자들(SW1, SW2, SW3)의 각 소스-드레인 전압은 0.75[V](1.15[V]-0.4[V])이며, 제 4 정전류 스위칭 소자(SW4)의 소스-드레인 전압은 0.65[V](1.05[V]-0.4[V])이다. 이때, 제 4 정전류 스위칭 소자(SW4)에 의한 소비 전력은 0.065[W](0.65[V]*0.1[A])이다. 이와 같이 제 4 정전류 스위칭 소자(SW4)로부터 소비되는 전력은 상당히 작다. 이는 부하가 상대적으로 작은 제 4 광원 스트링(854)에 상대적으로 작은 전압, 즉 제 2 광원 구동 전압(Vdr2)이 인가되기 때문이다.
- [0104] 한편, 제 2 광원 구동 전압(Vdr2)은 외부에서 별도로 제공될 수도 있으나, 전술된 바와 같이 레귤레이터(401)를 통해 생성되는 것이 바람직하다. 즉, 레귤레이터(401)는 광원 구동부(403)를 구동하기 위한 전압으로서 12[V]의 전압(이하, 출력 전압)을 출력하는 바, 이 출력 전압은 광원 구동부(403) 및 제 4 광원 스트링(854)을 구동하는데 사용될 수 있다. 다시 말하여, 레귤레이터(401)의 출력 전압은 광원 구동부(403)를 구동하기 위한 구동 전압

뿐만 아니라 제 4 광원 스트링(854)을 구동하기 위한 구동 전압(Vdr2)으로도 사용될 수 있다. 이와 같이 별도의 추가 구성 요소 없이 레귤레이터(401)의 출력 전압만으로 제 4 광원 스트링(854)이 낮은 전압으로 구동될 수 있으므로, 저 비용의 구조로 정전류 스위칭 소자의 소비 전력이 감소될 수 있다.

- [0105] 한편, 레귤레이터(401)로부터 서로 다른 크기를 갖는 복수의 출력 전압들이 출력될 경우, 그 복수의 출력 전압들 중 어느 하나가 제 2 광원 구동 전압(Vdr2)으로 사용되고 다른 하나가 광원 구동부(403)의 구동 전압으로 사용될 수도 있다.
- [0106] 광원 구동부(403)는 각 감지 저항(Rs1, Rs2, Rs3, Rs4)에 의해 감지된 전류 감지 전압을 근거로 각 광원 스트링(851, 852, 853, 854)에 대응되는 전류 제어 신호를 생성한다. 또한, 광원 구동부(403)는 외부로부터의 디밍(dimming) 신호에 따라 제 2 직류-직류 변환부(402) 및 정전류 제어부(404)를 제어한다.
- [0107] 도 5는 도 3의 광원 스트링에 대한 등가 회로 및 도 1의 백라이트 제어부에 대한 다른 구성을 나타낸 도면이다.
- [0108] 도 5에 도시된 제 1 내지 제 3 광원 스트링들(821, 822, 823) 각각에 포함된 주 광원(821) 및 제 4 광원 스트링(824)에 포함된 보조 광원(822)은 각각 발광 다이오드일 수 있다. 도 5의 제 1 내지 제 3 광원 스트링들은 전술된 도 4의 그것들과 동일하므로 도 5의 제 1 내지 제 3 광원 스트링들에 대한 설명은 도 4 및 관련 기재를 참조한다.
- [0109] 도 5에 도시된 백라이트 제어부(158)는 제 2 직류-직류 변환부(402), 정전류 제어부(404) 및 광원 구동부(403)를 포함한다. 도 5의 백라이트 제어부(158)는 제 2 직류-직류 변환부(402), 정전류 제어부(404) 및 광원 구동부(403)는 전술된 도 4의 그것들과 동일하므로 도 5의 제 2 직류-직류 변환부(402), 정전류 제어부(404) 및 광원 구동부(403)에 대한 설명은 도 4 및 관련 기재를 참조한다.
- [0110] 도 5에 도시된 바와 같이, 제 4 광원 스트링(854)은 레귤레이터(401)의 출력 전압 대신 전원부(125)의 제 1 구동 전원(VCC1)을 공급받을 수 있다. 즉, 제 4 광원 스트링(854)은 제 2 광원 구동 전압(Vdr2)으로서 출력 전압 대신 제 1 구동 전원(VCC1)을 공급받을 수 있다. 예를 들어, 제 1 구동 전원(VCC1)은 약 12[V]의 직류 전압일 수 있다.
- [0111] 이와 같이 제 1 내지 제 3 광원 스트링들(851, 852, 853)보다 작은 부하를 갖는 제 4 광원 스트링(854)에 상대적으로 더 작은 제 1 구동 전원(VCC1)이 인가되므로, 제 4 정전류 스위칭 소자(SW4)에 의해 소비되는 전력이 감소될 수 있다.
- [0112] 도 5에 따르면, 전원부(125)로부터의 제 1 구동 전원(VCC1)은 표시 패널(130)을 구동하기 위한 구동 전압뿐만 아니라 제 4 광원 스트링(854)을 구동하기 위한 구동 전압(광원 구동 전압)으로도 사용될 수 있다. 이와 같이 별도의 추가 구성 요소 없이 전원부(125)로부터의 제 1 구동 전원(VCC1)으로 제 4 광원 스트링(854)이 낮은 전압으로 구동될 수 있으므로, 저 비용의 구조로 정전류 스위칭 소자(SW4)의 소비 전력이 감소될 수 있다.
- [0113] 한편, 도 5에서의 백라이트 제어부는 도 4에 도시된 레귤레이터(401)를 더 포함할 수 있는 바, 이와 같은 경우 도 5에서의 레귤레이터(401)의 출력 전압은 광원 구동부(403)에만 공급될 수 있다. 다시 말하여, 도 5에서의 레귤레이터(401)의 출력 전압은 제 4 광원 스트링(854)에 인가되지 않는다.
- [0114] 또 한편, 제 4 광원 스트링(854)에 입력되는 제 1 구동 전원(VCC1)은 제 4 광원 스트링(854)의 보조 광원(822) 수에 따라 달라질 수 있다. 예를 들어, 제 4 광원 스트링(854)의 보조 광원(822)의 수가 제 k 광원 스트링의 주 광원(821) 수보다 많을 경우 제 1 구동 전원(VCC1)은 제 2 구동 전원(VCC2)보다 더 클 수도 있다.
- [0115] 도 6은 도 5의 백라이트 제어부 및 도 1의 타이밍 컨트롤러 및 제 1 직류-직류 변환부를 포함하는 회로 기관을 나타낸 도면이다.
- [0116] 도 6에 도시된 바와 같이, 타이밍 컨트롤러(101), 제 1 직류-직류 변환부(171) 및 백라이트 제어부(158)는 하나의 회로 기관(666)에 배치될 수 있다.
- [0117] 회로 기관(666)은 입력 커넥터(CNT1) 및 출력 커넥터(CNT2)를 포함한다.
- [0118] 전원부(125)에서 생성된 제 1 구동 전원(VCC1) 및 제 2 구동 전원(VCC2)은 입력 커넥터(CNT1)를 통해 회로 기관(666)에 입력된다. 회로 기관(666)에 입력된 제 1 구동 전원(VCC1)은, 타이밍 컨트롤러(101), 제 1 직류-직류 변환부(171) 및 출력 커넥터(CNT2)로 인가된다. 회로 기관(666)에 입력된 제 2 구동 전원(VCC2)은 백라이트 제어부(158)로 인가된다.

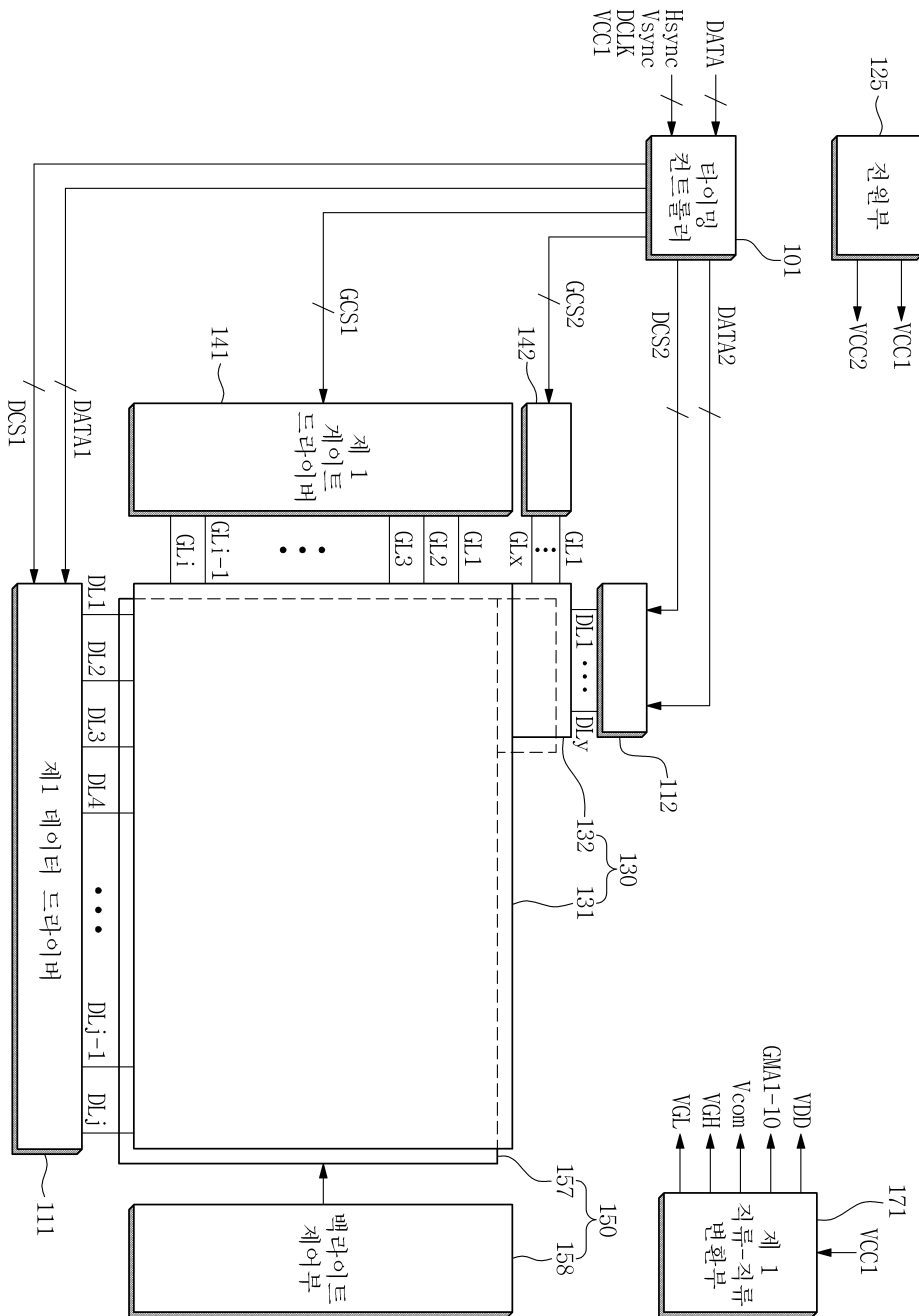
- [0119] 또한, 회로 기관(666)에 입력된 제 1 구동 전원(VCC1)은 출력 커넥터(CNT2)를 통해 제 4 광원 스트링(854)에 입력된다. 백라이트 제어부(158)로부터 생성된 제 1 광원 구동 전압(Vdr1)은 제 1 내지 제 3 광원 스트링들(851, 852, 853)에 입력된다.
- [0120] 한편, 전원부(125)에서 출력된 제 1 구동 전원(VCC1)은 입력 커넥터(CNT1) 및 제 4 광원 스트링(854)에 입력될 수 있다. 즉, 전원부(125)에서 출력된 제 1 구동 전원(VCC1)은 회로 기관(666)을 통과하지 않고 직접 제 4 광원 스트링(854)에 인가될 수도 있다.
- [0121] 이상에서 설명한 본 발명은 상술한 실시예 및 첨부된 도면에 한정되는 것이 아니고, 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 여러 가지 치환, 변형 및 변경이 가능하다는 것이 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 있어 명백할 것이다.

부호의 설명

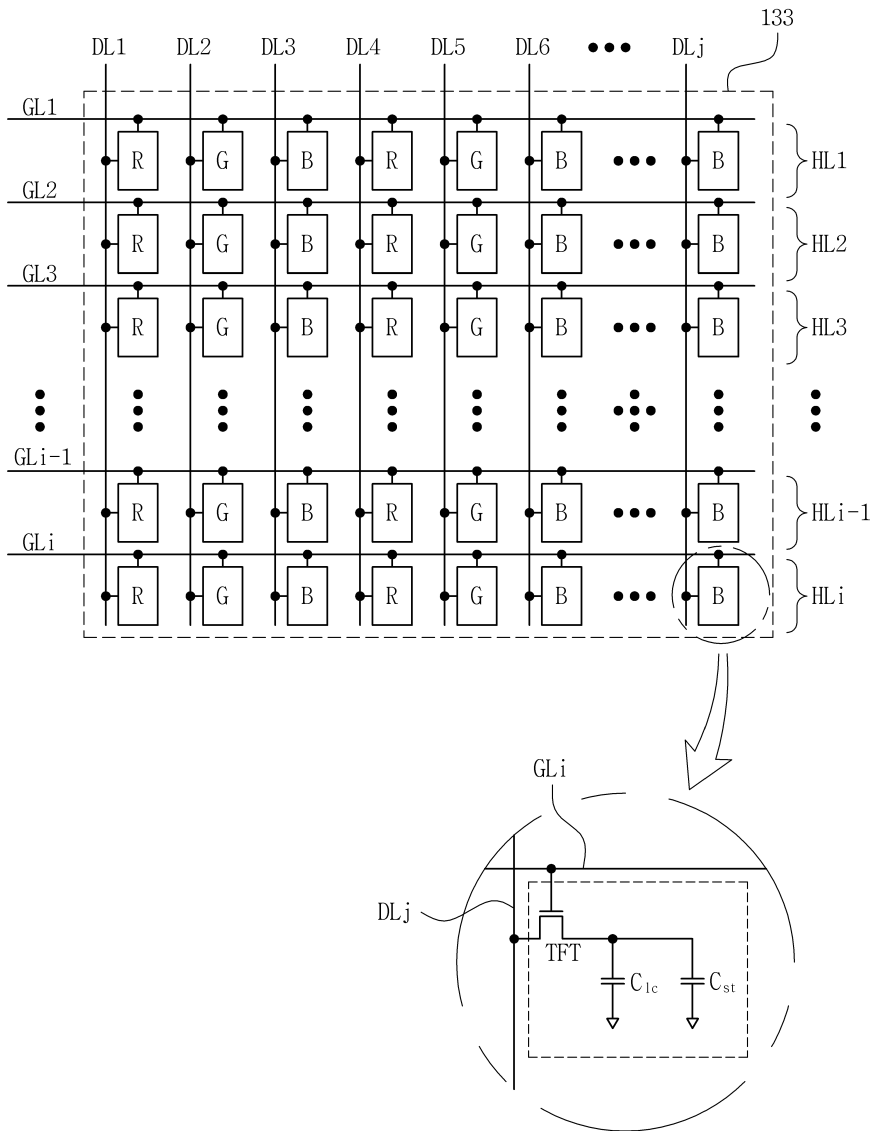
- [0122] 157: 백라이트
 158: 백라이트 제어부
 401: 레귤레이터
 402: 제 2 직류-직류 변환부
 403: 광원 구동부
 404: 정전류 제어부
 821: 제 1 광원(주 광원)
 822: 제 2 광원(보조 광원)
 851-854: 제 1 내지 제 4 광원 스트링
 Vdr1, Vdr2: 제 1 및 제 2 광원 구동 전압
 Rs1-Rs4: 제 1 내지 제 4 감지 저항
 Ns1-Ns4: 제 1 내지 제 4 감지 노드
 SW1-SW4: 제 1 내지 제 4 정전류 스위칭 소자

도면

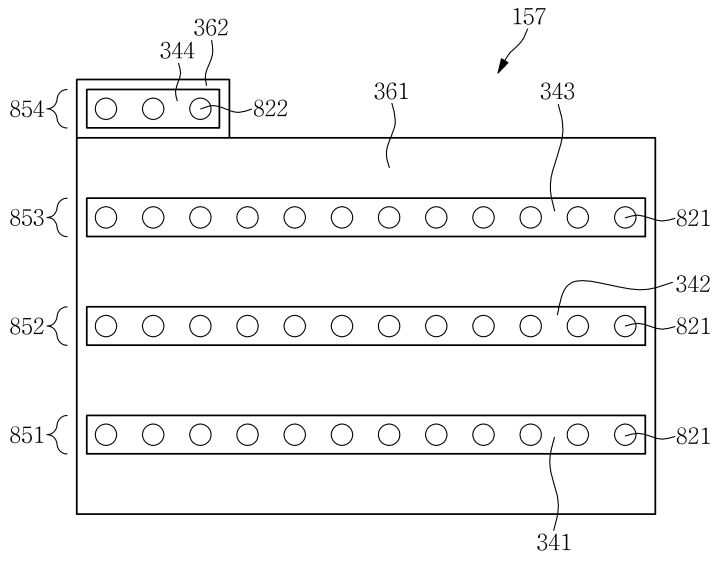
도면1



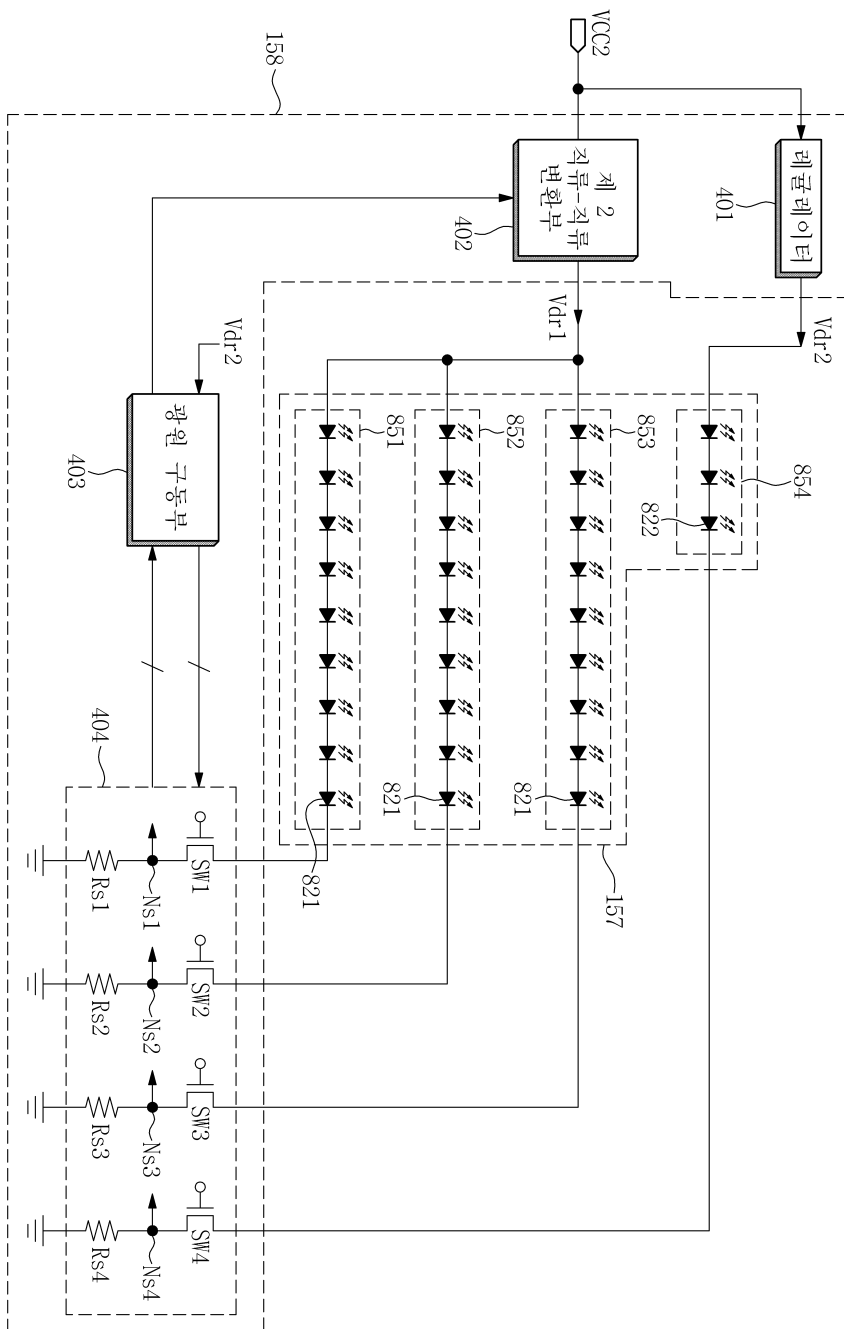
도면2



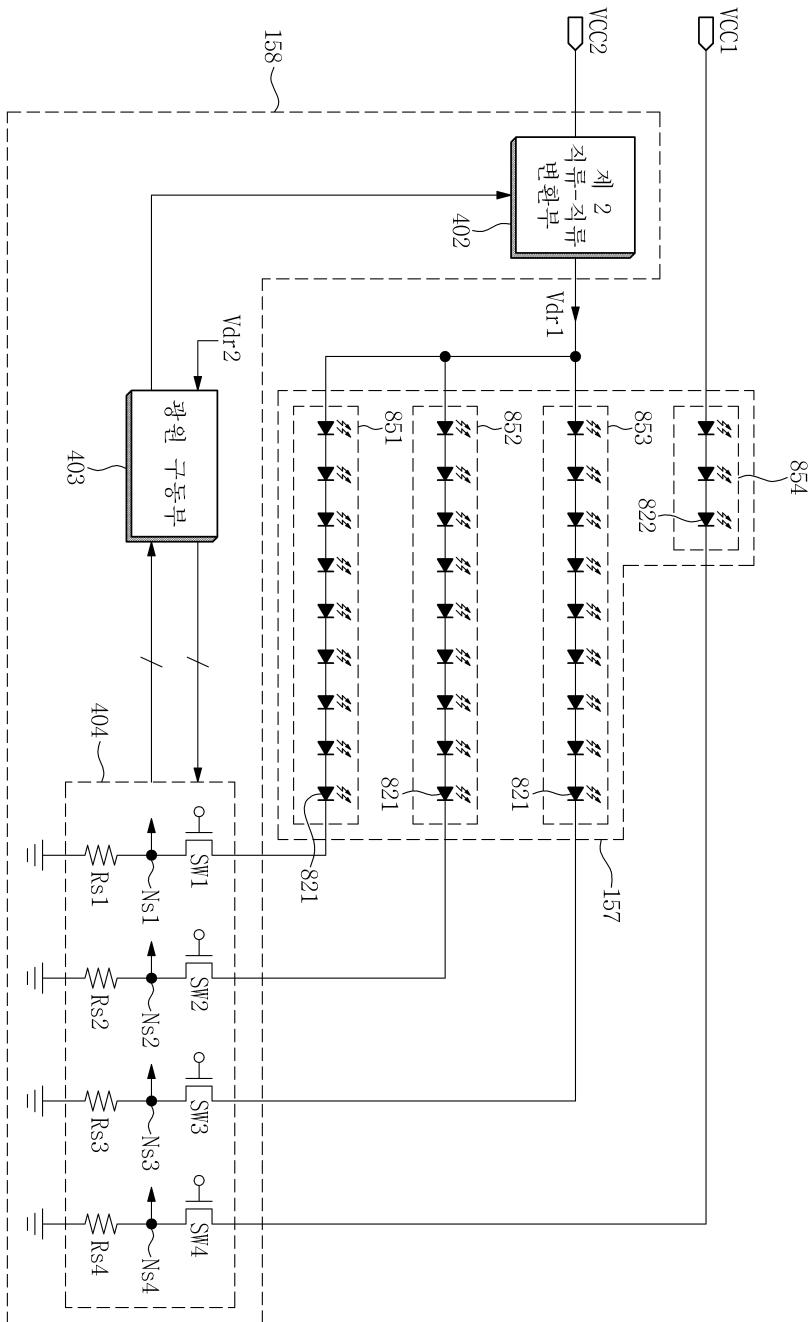
도면3



도면4



도면5



도면6

