



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2015년03월06일

(11) 등록번호 10-1493493

(24) 등록일자 2015년02월09일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G02F 1/133 (2006.01) G09G 3/36 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2008-0077042

(22) 출원일자 2008년08월06일

심사청구일자 2013년07월18일

(65) 공개번호 10-2010-0018326

(43) 공개일자 2010년02월17일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020070045736 A*

JP2002082326 A

KR1020030067975 A

US07923943 B2

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

삼성디스플레이 주식회사

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)

(72) 발명자

박병화

충남 천안시 동남구 고재4길 37

최호섭

서울 강남구 영동대로4길 17, 807동 510호 (일원동, 개포공무원아파트)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

특허법인 고려

전체 청구항 수 : 총 10 항

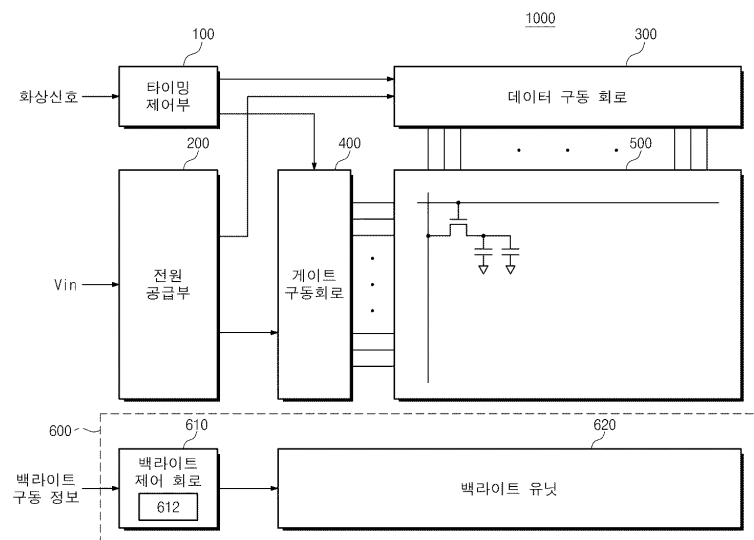
심사관 : 이옥우

(54) 발명의 명칭 백라이트 장치 및 그것을 포함하는 액정 표시 장치

(57) 요약

액정 표시 장치는 화상 신호를 표시하기 위한 액정 패널, 액정 패널에 광을 제공하기 위한 백라이트 유닛, 및 백라이트 유닛을 스캐닝하기 위한 백라이트 제어 회로를 포함하고, 백라이트 제어 회로는 스캐닝되는 행들에 제공되는 펄스 폭 변조 신호에 따른 휘도보다 낮은 휘도에 대응하는 펄스 폭 변조 신호를 스캐닝되는 행들에 인접한 행에 제공한다.

대표도



(72) 발명자

김상연

충남 천안시 서북구 쌍용11길 55, 207동 304호 (쌍
용동, 주공7단지2차아파트)

권규민

충남 아산시 탕정면 삼성로 261, 큐빅동 1108호 (
삼성크리스탈기숙사)

특허청구의 범위

청구항 1

화상 신호를 표시하기 위한 액정 패널;

상기 액정 패널에 광을 제공하기 위한 백라이트 유닛; 및

상기 백라이트 유닛의 휘도를 제어하는 백라이트 제어 회로를 포함하고,

상기 백라이트 제어 회로는 상기 백라이트 유닛에 제1 펄스 폭 변조 신호를 제공하여 행 단위로 스캐닝하고, 상기 백라이트 유닛의 스캐닝된 행들에 인접하는 행에 상기 제1 펄스 폭 변조 신호보다 낮은 레벨을 갖는 제2 펄스 폭 변조 신호를 제공하여 스캐닝된 행보다 낮은 휘도로 스캐닝하는 스캐닝 제어회로를 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 스캐닝 제어 회로는 다음 스캐닝 타이밍에 스캐닝될 행에 상기 제2 펄스 폭 변조 신호를 제공하여 프리-스캐닝을 수행하는 액정 표시 장치.

청구항 3

제 2 항에 있어서, 상기 스캐닝될 행이 상기 백라이트 유닛의 첫번째 스캐닝 행인 경우, 상기 스캐닝 제어 회로는 상기 인접한 행에 상기 제2 펄스 폭 변조 신호를 출력하지 않는 액정 표시 장치.

청구항 4

삭제

청구항 5

제 2 항에 있어서, 상기 제2 펄스 폭 변조 신호를 입력받는 인접 행은 스캐닝될 행의 휘도의 $1/n$ 에 해당하는 휘도를 갖는 액정 표시 장치.

청구항 6

제 1 항에 있어서, 상기 스캐닝 제어 회로는 이전 스캐닝 타이밍에 스캐닝이 완료된 행에 상기 제2 펄스 폭 변조 신호를 제공하여 포스트-스캐닝을 수행하는 액정 표시 장치.

청구항 7

제 6 항에 있어서, 상기 스캐닝이 완료된 행이 상기 백라이트 유닛의 마지막 스캐닝 행인 경우, 상기 스캐닝 제어 회로는 상기 제2 펄스 폭 변조 신호를 상기 인접한 행에 제공하지 않는 액정 표시 장치.

청구항 8

삭제

청구항 9

제 6 항에 있어서, 상기 제2 펄스 폭 변조 신호를 입력받는 인접 행은 스캐닝이 완료된 행의 휘도의 $1/n$ 에 해당하는 휘도를 갖는 액정 표시 장치.

청구항 10

액정 패널에 광을 제공하기 위한 백라이트 유닛; 및

상기 백라이트 유닛의 휘도를 제어하는 백라이트 제어 회로를 포함하고,

상기 백라이트 제어 회로는 상기 백라이트 유닛에 제1 펄스 폭 변조 신호를 제공하여 스캐닝하고, 상기 백라이트 유닛의 스캐닝된 행들에 인접하는 행에 상기 제1 펄스 폭 변조 신호보다 낮은 레벨을 갖는 제2 펄스 폭 변조

신호를 제공하여 스캐닝된 행보다 낮은 휘도로 스캐닝하는 스캐닝 제어회로를 포함하는 백라이트 장치.

청구항 11

제 10 항에 있어서, 상기 스캐닝 제어 회로는 다음 스캐닝 타이밍에 스캐닝될 행에 상기 제2 펄스 폭 변조 신호를 제공하여 프리-스캐닝을 수행하는 백라이트 장치.

청구항 12

삭제

청구항 13

제 10 항에 있어서, 상기 스캐닝 제어 회로는 이전 스캐닝 타이밍에 스캐닝이 완료된 행에 상기 제2 펄스 폭 변조 신호를 제공하여 포스트-스캐닝을 수행하는 백라이트 장치.

청구항 14

삭제

명세서

발명의 상세한 설명

기술분야

[0001] 본 발명은 백라이트 장치 및 그것을 포함하는 액정 표시 장치에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 액정 표시 장치는 백라이트 유닛, 구동 회로부, 및 액정 패널로 구성된다. 백라이트 유닛은 액정 패널에 광을 공급하고, 구동 회로부는 액정 패널을 구동한다. 액정 패널은 매트릭스 형태로 배열된 액정 셀들로 구성된다. 각각의 액정 셀의 광 투과율은 각각의 액정 셀에 충전되는 전압에 따라 가변된다. 즉, 액정 표시 장치는 구동 회로부를 통해 각각의 액정 셀의 광 투과율을 조절하고, 광 투과율이 조절된 액정 셀에 백라이트 유닛으로부터의 광을 제공함으로써 화상을 표시한다.

[0003] 액정 패널에 표시되는 화상 신호는 행 단위로 열 방향을 따라 순차적으로 스캐닝된다. 즉, 화상 신호는 액정 패널의 상부로부터 하부로의 방향으로 스캐닝된다. 액정 표시 장치의 모션 블러를 감소시키기 위해 백라이트 유닛에도 스캐닝 방법이 사용되고 있다. 백라이트 유닛은 액정 패널과 동일하게 행 단위로 열 방향을 따라 순차적으로 스캐닝된다.

[0004] 화상 신호 및 백라이트 유닛이 각각 스캐닝되므로, 백라이트 유닛이 오프 상태인 경우에 충전되는 액정 셀이 존재할 것이다. 이러한 액정 셀에 백라이트 유닛으로부터 광이 제공되면, 액정 셀의 커패시턴스가 변화하므로 누설 전류가 발생된다. 즉, 백라이트 유닛이 온 상태인 경우에 충전된 액정 셀과 백라이트 유닛이 오프 상태인 경우에 충전된 액정 셀 사이에 투과율의 차이가 존재할 수 있다. 투과율의 차이는 액정 패널에 표시되는 화상의 휘도 차이로 나타날 것이다. 액정 셀은 행 단위로 충전되므로, 휘도 차이 또한 행 단위로 나타날 것이다.

[0005] 상술한 바와 같은 휘도 차이는 액정 패널에 가로줄 얼룩(Waterfall)으로 나타난다. 가로줄 얼룩을 감소/방지하기 위한 기술이 요구되고 있다.

발명의 내용

해결하고자하는 과제

[0006] 본 발명의 목적은 가로줄 얼룩을 감소/방지하는 백라이트 장치 및 그것을 포함하는 액정 표시 장치를 제공하는 데에 있다.

과제 해결수단

[0007] 본 발명의 실시 예에 따른 액정 표시 장치는 화상 신호를 표시하기 위한 액정 패널, 상기 액정 패널에 광을 제

공하기 위한 백라이트 유닛, 및 상기 백라이트 유닛을 스캐닝하기 위한 백라이트 제어 회로를 포함하고, 상기 백라이트 제어 회로는 스캐닝되는 행들에 제공되는 펄스 폭 변조 신호에 따른 휘도보다 낮은 휘도에 대응하는 펄스 폭 변조 신호를 상기 스캐닝되는 행들에 인접한 행에 제공한다.

[0008] 실시 예로서, 상기 백라이트 제어 회로는 다음 스캐닝 타이밍에 스캐닝될 행에 펄스 폭 변조 신호를 제공하여 프리-스캐닝을 수행한다. 상기 스캐닝될 행이 상기 백라이트 유닛의 인접한 행인 경우, 상기 백라이트 제어 회로는 상기 프리-스캐닝을 수행하지 않는다. 상기 스캐닝될 행에 제공되는 펄스 폭 변조 신호는 상기 스캐닝되는 행들 중 상기 스캐닝될 행에 인접한 행에 제공되는 펄스 폭 변조 신호에 따라 결정된다. 상기 스캐닝될 행에 제공되는 펄스 폭 변조 신호에 따른 휘도는 상기 스캐닝되는 행들 중 상기 스캐닝될 행에 인접한 행에 제공되는 펄스 폭 변조 신호에 따른 휘도의 1/n이다.

[0009] 실시 예로서, 상기 백라이트 제어 회로는 이전 스캐닝 타이밍에 스캐닝이 완료된 행에 펄스 폭 변조 신호를 제공하여 포스트-스캐닝을 수행한다. 상기 스캐닝이 완료된 행이 상기 백라이트 유닛의 최하부의 행인 경우, 상기 백라이트 제어 회로는 상기 포스트-스캐닝을 수행하지 않는다. 상기 스캐닝이 완료된 행에 제공되는 펄스 폭 변조 신호는 상기 스캐닝되는 행들 중 상기 스캐닝이 완료된 행에 인접한 행에 제공되는 펄스 폭 변조 신호에 따라 결정된다. 상기 스캐닝이 완료된 행에 제공되는 펄스 폭 변조 신호에 따른 휘도는 상기 스캐닝되는 행들 중 상기 스캐닝이 완료된 행에 인접한 행에 제공되는 펄스 폭 변조 신호에 따른 휘도의 1/n이다.

[0010] 본 발명의 실시 예에 따른 백라이트 장치는 액정 패널에 광을 제공하기 위한 백라이트 유닛; 그리고 상기 백라이트 유닛을 스캐닝하기 위한 백라이트 제어 회로를 포함하고, 상기 백라이트 제어 회로는 스캐닝되는 행들에 제공되는 펄스 폭 변조 신호들보다 낮은 레벨의 펄스 폭 변조 신호를 상기 스캐닝되는 행들에 인접한 행에 제공한다.

[0011] 실시 예로서, 상기 백라이트 제어 회로는 다음 스캐닝 타이밍에 스캐닝될 행에 펄스 폭 변조 신호를 제공하여 프리-스캐닝을 수행한다.

[0012] 실시 예로서, 상기 백라이트 제어 회로는 이전 스캐닝 타이밍에 스캐닝이 완료된 행에 펄스 폭 변조 신호를 제공하여 포스트-스캐닝을 수행한다.

효 과

[0013] 본 발명에 따르면, 백라이트 유닛의 행들 사이의 휘도 차이가 감소된다. 따라서, 가로줄 얼룩이 감소/방지된다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0014] 본 발명의 실시 예에 따른 백라이트 장치 및 그것을 포함하는 액정 표시 장치는 백라이트 유닛의 스캐닝되는 행들에 제공되는 펄스 폭 변조 신호에 따른 휘도보다 낮은 휘도에 대응하는 펄스 폭 변조 신호를 스캐닝되는 행들에 인접한 행들에 제공한다. 이하에서, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 발명의 기술적 사상을 용이하게 실시할 수 있을 정도로 상세히 설명하기 위하여, 본 발명의 실시 예를 첨부된 도면을 참조하여 설명하기로 한다.

[0015] 도 1은 본 발명의 실시 예에 따른 액정 표시 장치(1000)를 보여주는 블록도이다. 도 1을 참조하면, 본 발명의 실시 예에 따른 액정 표시 장치(1000)는 타이밍 제어부(100), 전원 공급부(200), 데이터 구동 회로(300), 게이트 구동 회로(400), 액정 패널(500), 그리고 백라이트 장치(600)를 포함한다.

[0016] 타이밍 제어부(100)는 외부로부터 전달되는 화상 신호에 응답하여 데이터 구동 회로(300) 및 게이트 구동 회로(400)를 제어한다. 예시적으로, 타이밍 제어부(100)는 외부로부터 디지털 화상 신호(R, G, B)를 전달받을 것이다. 타이밍 제어부(100)는 외부로부터 전달된 디지털 화상 신호(R, G, B)에 응답하여 게이트 제어 신호를 생성할 것이다. 게이트 제어 신호는 게이트 구동 회로(400)에 전달될 것이다. 타이밍 제어부(100)는 외부로부터 전달된 디지털 화상 신호(R, G, B)에 응답하여 디지털 화상 신호(R, G, B) 및 데이터 제어 신호를 생성할 것이다. 디지털 화상 신호(R, G, B) 및 데이터 제어 신호는 데이터 구동 회로(300)에 전달될 것이다.

[0017] 전원 공급부(200)는 데이터 구동 회로(300) 및 게이트 구동 회로(400)에 구동 전원을 공급한다. 예시적으로, 전원 공급부(200)는 외부로부터 입력 전압(Vin)을 전달받아 구동 전압(VDD), 게이트 온 전압(Von), 게이트 오프 전압(Voff), 감마 전압 등을 생성할 것이다. 감마 전압은 데이터 구동 회로(300)에 전달될 것이다. 게이트 온 전압(Von) 및 게이트 오프 전압(Voff)은 게이트 구동 회로(400)에 전달될 것이다. 구동 전압(VDD)은 액정 표시 장치(1000)의 각 구성요소들의 동작 전원으로 이용될 것이다. 도면에 도시되지 않았지만, 전원 공급부(200)는

공통 전압(Vcom)을 추가적으로 생성할 것이다. 공통 전압(Vcom)은 액정 패널(500)에 전달될 것이다.

- [0018] 데이터 구동 회로(300)는 전원 공급부(200)로부터 전원을 제공받고, 타이밍 제어부(100)의 제어에 응답하여 동작한다. 데이터 구동 회로(300)는 전원 공급부(200)로부터 전달되는 감마 전압을 이용하여 타이밍 제어부(100)로부터 전달되는 디지털 화상 신호(R, G, B)에 대응하는 아날로그 게조 전압들을 생성한다. 데이터 구동 회로(300)는 액정 패널(500)의 게이트 선에 게이트 온 전압(Von)이 인가될 때 마다 아날로그 게조 전압들을 데이터 선에 제공한다.
- [0019] 게이트 구동 회로(400)는 전원 공급부(200)로부터 전원을 제공받고, 타이밍 제어부(100)의 제어에 응답하여 동작한다. 게이트 구동 회로(400)는 전원 공급부(200)로부터 게이트 온 전압(Von) 및 게이트 오프 전압(Voff)을 제공받는다. 게이트 구동 회로(400)는 타이밍 제어부(100)의 제어에 응답하여 게이트 온 전압(Von) 및 게이트 오프 전압(Voff)을 액정 패널(500)의 게이트 선에 순차적으로 인가한다.
- [0020] 액정 패널(500)은 데이터 선들을 통해 데이터 구동 회로(300)에 연결되고, 게이트 선들을 통해 게이트 구동 회로(400)에 연결된다. 액정 패널(500)은 데이터 선과 게이트 선에 연결된 복수의 액정 셀들을 포함한다. 도 1에서, 간결한 설명을 위하여 하나의 데이터 선, 하나의 게이트 선, 그리고 하나의 액정 셀이 도시되어 있다. 액정 패널(500)은 매트릭스 형태로 배열된 복수의 액정 셀들로 구성된다. 게이트 선에 게이트 온 전압(Von)이 인가되면, 액정 셀의 트랜지스터가 턴 온 된다. 데이터 선에 아날로그 게조 전압이 인가되면, 액정 셀의 커패시터에 아날로그 게조 전압이 충전된다. 게이트 선에 게이트 오프 전압(Voff)이 인가되면, 액정 셀의 트랜지스터가 턴 오프 된다. 액정 셀은 충전된 전압에 따라 액정을 구동하여 광 투과율을 조절한다.
- [0021] 백라이트 장치(600)는 외부로부터 전달되는 백라이트 구동 정보에 응답하여 액정 패널(500)에 광을 제공한다. 예시적으로, 백라이트 구동 정보는 화상의 휘도 정보를 포함할 것이다. 백라이트 장치(600)는 백라이트 제어 회로(610) 및 백라이트 유닛(620)을 포함한다.
- [0022] 백라이트 제어 회로(610)는 외부로부터 전달되는 백라이트 구동 정보에 응답하여 백라이트 유닛의 휘도를 조절한다. 예시적으로, 백라이트 제어 회로(610)는 백라이트 유닛(620)에 제공되는 펄스 폭 변조 신호의 펄스 폭을 제어함으로써 휘도를 조절할 것이다.
- [0023] 백라이트 제어 회로(610)는 스캐닝 제어 회로(612)를 포함한다. 스캐닝 제어 회로(612)는 백라이트 유닛의 스캐닝을 제어한다. 예시적으로, 스캐닝 제어 회로(612)는 백라이트 유닛의 행 단위로 열 방향에 따라 스캐닝을 수행할 것이다. 또한, 스캐닝 제어 회로(612)는 백라이트 유닛(620)의 스캐닝되는 행들에 제공되는 펄스 폭 변조 신호에 따른 휘도보다 낮은 휘도에 대응하는 펄스 폭 변조 신호를 스캐닝되는 행들에 인접한 행들에 제공한다. 예시적으로, 스캐닝 제어 회로(612)는 다음 스캐닝 타이밍에 스캐닝될 행에 펄스 폭 변조 신호를 제공하여 프리-스캐닝(Pre-Scanning)을 수행하고, 이전 스캐닝 타이밍에 스캐닝이 완료된 행에 펄스 폭 변조 신호를 제공하여 포스트-스캐닝(Post-Scanning)을 수행할 것이다. 백라이트 유닛(620)의 스캐닝 동작은 도 2를 참조하여 더 상세하게 설명된다.
- [0024] 액정 패널(500)의 액정 셀들은 대응하는 백라이트 유닛이 온 또는 오프 상태인 경우에 충전된다. 대응하는 백라이트 유닛이 오프 상태인 경우에 충전된 액정 셀들에 대응하는 백라이트 유닛으로부터 광이 제공되면, 액정 셀에 누설 전류가 발생된다. 즉, 백라이트 유닛으로부터 제공되는 광에 의해 액정 셀의 투과율이 변경된다. 즉, 백라이트 유닛이 온 및 오프 상태인 경우의 휘도 차이에 의해 액정 셀의 투과율이 변경되고 가로줄 얼룩이 발생된다.
- [0025] 백라이트 유닛에 대해 스캐닝이 수행되는 경우, 백라이트 유닛의 하나의 행은 미리 설정된 시간 동안 온 되고, 그 이외의 시간 동안은 오프 된다. 즉, 백라이트 유닛이 스캐닝되는 경우, 백라이트 유닛이 온 되는 시간은 백라이트 유닛이 스캐닝되지 않는 경우보다 감소한다. 따라서, 백라이트 유닛이 스캐닝되는 경우의 표시 화면의 휘도는 백라이트 유닛이 스캐닝되지 않는 경우의 표시 화면의 휘도보다 감소한다. 스캐닝 동작 시에, 감소되는 휘도차를 보상하기 위하여 백라이트 유닛은 부스트되어 구동된다. 따라서, 스캐닝이 수행되는 경우, 온 상태의 백라이트 유닛과 오프 상태의 백라이트 유닛의 휘도 차이는 스캐닝이 수행되지 않는 경우의 휘도 차이보다 증가하므로, 가로줄 얼룩이 증가한다.
- [0026] 가로줄 얼룩을 감소/방지하기 위하여, 본 발명의 실시 예에 따른 스캐닝 제어 회로(612)는 백라이트 유닛(620)의 스캐닝되는 행들에 제공되는 펄스 폭 변조 신호에 따른 휘도보다 낮은 휘도에 대응하는 펄스 폭 변조 신호를 스캐닝되는 행들에 인접한 행들에 제공한다.
- [0027] 도 2는 본 발명의 실시 예에 따라 백라이트 유닛이 스캐닝되는 타이밍을 보여주는 타이밍도이다. 도 2에서, 가

로 축은 시간을 나타내고 세로 축은 신호들을 나타낸다. 도 2에서, 내부가 'X' 형태로 표시되는 박스는 STH (Starting Horizon) 신호를 나타내고, 내부가 우 상으로부터 좌 하 방향의 사선으로 표시되는 박스는 래치 신호 (Latch Signal)를 나타내고, 그리고 내부가 좌 상으로부터 우 하 방향의 사선 및 점으로 표시되는 박스는 펄스 폭 변조(PWM, Pulse Width Modulation) 신호를 나타낸다. 이때, 내부가 점으로 표시되는 박스의 펄스 폭 변조 신호에 따른 휘도는 내부가 좌 상으로부터 우 하 방향의 사선으로 표시되는 박스의 펄스 폭 변조 신호에 따른 휘도보다 낮다. 도 3 내지 14는 도 2의 타이밍도의 타이밍에 따른 백라이트 유닛의 스캐닝을 보여주는 다이어그램이다.

[0028] 도 1 내지 14를 참조하면, 시간(t1)에, 백라이트 유닛(620)의 제 1 행에 대응하는 제 1 STH 신호(STH1)가 활성화된다. 제 1 STH 신호(STH1)가 활성화되면, STH 카운터 값이 '000'으로부터 '001'로 증가한다. 시간(t2)에 제 1 STH 신호(STH1)에 응답하여 제 1 래치 신호(LS1)가 활성화된다. 제 1 래치 신호(LS1)에 응답하여 백라이트 유닛(620)의 제 1 행의 휘도에 대응하는 펄스 폭 변조 신호가 백라이트 유닛(620)의 제 1 행에 제공된다.

[0029] 시간(t2)에, 백라이트 유닛(620)의 제 2 행에 대응하는 제 2 STH 신호(STH2)가 활성화된다. 즉, 백라이트 유닛(620)의 제 2 행은 다음 스캐닝 타이밍에 스캐닝될 것이다. 이때, 스캐닝 제어 회로(612)는 다음 스캐닝 타이밍에 스캐닝될 행, 즉 백라이트 유닛(620)의 제 2 행에 펄스 폭 변조 신호를 제공하여 프리-스캐닝을 수행한다. 스캐닝될 행에 제공되는 펄스 폭 변조 신호는 스캐닝되고 있는 행들 중 인접한 행, 즉 백라이트 유닛(620)의 제 1 행에 제공되고 있는 펄스 폭 변조 신호에 따라 결정된다. 예시적으로, 스캐닝될 행, 즉 제 2 행에 제공되는 펄스 폭 변조 신호에 따른 휘도는 스캐닝되는 행, 즉 제 1 행에 제공되는 펄스 폭 변조 신호에 따른 휘도의 1/n일 것이다. 제 2 STH 신호(STH2)가 활성화되었으므로, STH 카운터 값은 '001'로부터 '010'으로 증가한다.

[0030] 시간들(t2, t3) 사이의 구간에 대응하는 백라이트 유닛(620)이 도 3에 도시되어 있다. 백라이트 유닛(620)의 제 1 행에는 제 1 행의 휘도에 대응하는 펄스 폭 변조 신호가 제공되며, 제 2 행에는 제 1 행의 휘도의 1/n에 대응하는 펄스 폭 변조 신호가 제공된다. 예시적으로, 백라이트 유닛(620)의 제 2 행에는 제 1 행의 휘도의 1/2에 대응하는 펄스 폭 변조 신호가 제공될 것이다.

[0031] 시간(t3)에, 제 2 래치 신호(LS2)가 활성화되고, 백라이트 유닛(620)의 제 2 행의 휘도에 대응하는 펄스 폭 변조 신호가 백라이트 유닛(620)의 제 2 행에 제공된다. 그리고, 백라이트 유닛(620)의 제 3 행에 대응하는 제 3 STH 신호(STH3)가 활성화된다. 즉, 백라이트 유닛(620)의 제 3 행은 다음 스캐닝 타이밍에 스캐닝될 것이다. 이때, 스캐닝 제어 회로(612)는 다음 스캐닝 타이밍에 스캐닝될 행, 즉 백라이트 유닛(620)의 제 3 행에 펄스 폭 변조 신호를 제공하여 프리-스캐닝을 수행한다. 스캐닝될 행에 제공되는 펄스 폭 변조 신호는 스캐닝되고 있는 행들 중 인접한 행, 즉 백라이트 유닛(620)의 제 2 행에 제공되고 있는 펄스 폭 변조 신호에 따라 결정된다. 예시적으로, 스캐닝될 행, 즉 제 3 행에 제공되는 펄스 폭 변조 신호에 따른 휘도는 스캐닝되는 행들 중 인접한 행, 즉 제 2 행에 제공되는 펄스 폭 변조 신호에 따른 휘도의 1/n일 것이다. 제 3 STH 신호(STH3)가 활성화되었으므로, STH 카운터 값은 '010'로부터 '011'로 증가한다.

[0032] 시간들(t3, t4) 사이의 구간에 대응하는 백라이트 유닛(620)이 도 4에 도시되어 있다. 백라이트 유닛(620)의 제 1 및 제 2 행에는 제 1 및 제 2 행의 휘도에 각각 대응하는 펄스 폭 변조 신호가 제공되며, 제 3 행에는 제 2 행의 휘도의 1/n에 대응하는 펄스 폭 변조 신호가 제공된다. 예시적으로, 백라이트 유닛(620)의 제 3 행에는 제 2 행의 휘도의 1/2에 대응하는 펄스 폭 변조 신호가 제공될 것이다.

[0033] 시간(t4)에, 제 3 래치 신호(LS3)가 활성화되고, 백라이트 유닛(620)의 제 3 행의 휘도에 대응하는 펄스 폭 변조 신호가 백라이트 유닛(620)의 제 3 행에 제공된다. 그리고, 백라이트 유닛(620)의 제 4 행에 대응하는 제 4 STH 신호(STH4)가 활성화된다. 즉, 백라이트 유닛(620)의 제 4 행은 다음 스캐닝 타이밍에 스캐닝될 것이다. 이때, 스캐닝 제어 회로(612)는 다음 스캐닝 타이밍에 스캐닝될 행, 즉 백라이트 유닛(620)의 제 4 행에 펄스 폭 변조 신호를 제공하여 프리-스캐닝을 수행한다. 스캐닝될 행에 제공되는 펄스 폭 변조 신호는 스캐닝되고 있는 행들 중 인접한 행, 즉 백라이트 유닛(620)의 제 3 행에 제공되고 있는 펄스 폭 변조 신호에 따라 결정된다. 예시적으로, 스캐닝될 행, 즉 제 4 행에 제공되는 펄스 폭 변조 신호에 따른 휘도는 스캐닝되는 행들 중 인접한 행, 즉 제 3 행에 제공되는 펄스 폭 변조 신호에 따른 휘도의 1/n일 것이다. 제 4 STH 신호(STH4)가 활성화되었으므로, STH 카운터 값은 '011'로부터 '100'으로 증가한다.

[0034] 시간들(t4, t5) 사이의 구간에 대응하는 백라이트 유닛(620)이 도 5에 도시되어 있다. 백라이트 유닛(620)의 제 1 내지 제 3 행에는 제 1 내지 제 3 행의 휘도에 각각 대응하는 펄스 폭 변조 신호가 제공되며, 제 4 행에는 제 3 행의 휘도의 1/n에 대응하는 펄스 폭 변조 신호가 제공된다. 예시적으로, 백라이트 유닛(620)의 제 4 행에는 제 3 행의 휘도의 1/2에 대응하는 펄스 폭 변조 신호가 제공될 것이다.

- [0035] 시간(t_5)에, 제 4 래치 신호(LS4)가 활성화되고, 백라이트 유닛(620)의 제 4 행의 휘도에 대응하는 펄스 폭 변조 신호가 백라이트 유닛(620)의 제 4 행에 제공된다. 백라이트 유닛(620)의 제 1 행에 대응하는 래치 신호(LS1)는 비활성화된다. 즉, 백라이트 유닛(620)의 제 1 행의 스캐닝은 완료된다. 이때, 스캐닝 제어 회로(612)는 스캐닝이 완료된 행, 백라이트 유닛(620)의 제 1 행에 펄스 폭 변조 신호를 제공하여 포스트-스캐닝을 수행한다. 스캐닝이 완료된 행에 제공되는 펄스 폭 변조 신호는 스캐닝되고 있는 행들 중 인접한 행, 즉 백라이트 유닛(620)의 제 2 행에 제공되고 있는 펄스 폭 변조 신호에 따라 결정된다. 예시적으로, 스캐닝이 완료된 행, 즉 제 1 행에 제공되는 펄스 폭 변조 신호에 따른 휘도는 스캐닝되는 행들 중 인접한 행, 즉 제 2 행에 제공되는 펄스 폭 변조 신호에 따른 휘도의 $1/n$ 일 것이다.
- [0036] 백라이트 유닛(620)의 제 5 행에 대응하는 제 5 STH 신호(STH5)가 활성화된다. 즉, 백라이트 유닛(620)의 제 5 행은 다음 스캐닝 타이밍에 스캐닝될 것이다. 이때, 스캐닝 제어 회로(612)는 다음 스캐닝 타이밍에 스캐닝될 행, 즉 백라이트 유닛(620)의 제 5 행에 펄스 폭 변조 신호를 제공하여 프리-스캐닝을 수행한다. 스캐닝될 행에 제공되는 펄스 폭 변조 신호는 스캐닝되고 있는 행들 중 인접한 행, 즉 백라이트 유닛(620)의 제 4 행에 제공되고 있는 펄스 폭 변조 신호에 따라 결정된다. 예시적으로, 스캐닝될 행, 즉 제 5 행에 제공되는 펄스 폭 변조 신호에 따른 휘도는 스캐닝되는 행들 중 인접한 행, 즉 제 4 행에 제공되는 펄스 폭 변조 신호에 따른 휘도의 $1/n$ 일 것이다. 제 5 STH 신호(STH5)가 활성화되었으므로, STH 카운터 값은 '100'로부터 '101'으로 증가한다.
- [0037] 시간들(t_5 , t_6) 사이의 구간에 대응하는 백라이트 유닛(620)이 도 6에 도시되어 있다. 백라이트 유닛(620)의 제 2 내지 제 4 행에는 제 2 내지 제 4 행의 휘도에 각각 대응하는 펄스 폭 변조 신호가 제공된다. 백라이트 유닛(620)의 제 1 행에는 제 2 행의 휘도의 $1/n$ 에 대응하는 펄스 폭 변조 신호가 제공되며, 제 5 행에는 제 4 행의 휘도의 $1/n$ 에 대응하는 펄스 폭 변조 신호가 제공된다. 예시적으로, 백라이트 유닛(620)의 제 1 행에는 제 2 행의 휘도의 $1/2$ 에 대응하는 펄스 폭 변조 신호가 제공되고, 제 5 행에는 제 4 행의 휘도의 $1/2$ 에 대응하는 펄스 폭 변조 신호가 제공될 것이다.
- [0038] 시간(t_5)에, 제 4 래치 신호(LS4)가 활성화되고, 백라이트 유닛(620)의 제 4 행의 휘도에 대응하는 펄스 폭 변조 신호가 백라이트 유닛(620)의 제 4 행에 제공된다. 백라이트 유닛(620)의 제 1 행에 대응하는 래치 신호(LS1)는 비활성화된다. 즉, 백라이트 유닛(620)의 제 1 행의 스캐닝은 완료된다. 이때, 스캐닝 제어 회로(612)는 스캐닝이 완료된 행, 즉, 백라이트 유닛(620)의 제 1 행에 펄스 폭 변조 신호를 제공하여 포스트-스캐닝을 수행한다. 스캐닝이 완료된 행에 제공되는 펄스 폭 변조 신호는 스캐닝되고 있는 행들 중 인접한 행, 즉 백라이트 유닛(620)의 제 2 행에 제공되고 있는 펄스 폭 변조 신호에 따라 결정된다. 예시적으로, 스캐닝이 완료된 행, 즉 제 1 행에 제공되는 펄스 폭 변조 신호에 따른 휘도는 스캐닝되는 행들 중 인접한 행, 즉 제 2 행에 제공되는 펄스 폭 변조 신호에 따른 휘도의 $1/n$ 일 것이다.
- [0039] 백라이트 유닛(620)의 제 5 행에 대응하는 제 5 STH 신호(STH5)가 활성화된다. 즉, 백라이트 유닛(620)의 제 5 행은 다음 스캐닝 타이밍에 스캐닝될 것이다. 이때, 스캐닝 제어 회로(612)는 다음 스캐닝 타이밍에 스캐닝될 행, 즉 백라이트 유닛(620)의 제 5 행에 펄스 폭 변조 신호를 제공하여 프리-스캐닝을 수행한다. 스캐닝될 행에 제공되는 펄스 폭 변조 신호는 스캐닝되고 있는 행들 중 인접한 행, 즉 백라이트 유닛(620)의 제 4 행에 제공되고 있는 펄스 폭 변조 신호에 따라 결정된다. 예시적으로, 스캐닝될 행, 즉 제 5 행에 제공되는 펄스 폭 변조 신호에 따른 휘도는 스캐닝되는 행들 중 인접한 행, 즉 제 4 행에 제공되는 펄스 폭 변조 신호에 따른 휘도의 $1/n$ 일 것이다. 제 5 STH 신호(STH5)가 활성화되었으므로, STH 카운터 값은 '100'로부터 '101'으로 증가한다.
- [0040] 시간들(t_5 , t_6) 사이의 구간에 대응하는 백라이트 유닛(620)이 도 6에 도시되어 있다. 백라이트 유닛(620)의 제 2 내지 제 4 행에는 제 2 내지 제 4 행의 휘도에 각각 대응하는 펄스 폭 변조 신호가 제공된다. 백라이트 유닛(620)의 제 1 행에는 제 2 행의 휘도의 $1/n$ 에 대응하는 펄스 폭 변조 신호가 제공되며, 제 5 행에는 제 4 행의 휘도의 $1/n$ 에 대응하는 펄스 폭 변조 신호가 제공된다. 예시적으로, 백라이트 유닛(620)의 제 1 행에는 제 2 행의 휘도의 $1/2$ 에 대응하는 펄스 폭 변조 신호가 제공되고, 제 5 행에는 제 4 행의 휘도의 $1/2$ 에 대응하는 펄스 폭 변조 신호가 제공될 것이다.
- [0041] 시간(t_6)에, 제 5 래치 신호(LS5)가 활성화되고, 백라이트 유닛(620)의 제 5 행의 휘도에 대응하는 펄스 폭 변조 신호가 백라이트 유닛(620)의 제 5 행에 제공된다. 백라이트 유닛(620)의 제 2 행에 대응하는 래치 신호(LS2)는 비활성화된다. 스캐닝 제어 회로(612)는 스캐닝이 완료된 행, 즉 백라이트 유닛(620)의 제 2 행에 펄스 폭 변조 신호를 제공하여 포스트-스캐닝을 수행한다. 스캐닝이 완료된 행, 즉 제 2 행에 제공되는 펄스 폭 변조 신호에 따른 휘도는 스캐닝되는 행들 중 인접한 행, 즉 제 3 행에 제공되는 펄스 폭 변조 신호에 따른 휘도의 $1/n$ 일 것이다.

- [0042] 백라이트 유닛(620)의 제 6 행에 대응하는 제 6 STH 신호(STH6)가 활성화된다. 스캐닝 제어 회로(612)는 다음 스캐닝 타이밍에 스캐닝될 행, 즉 백라이트 유닛(620)의 제 6 행에 펄스 폭 변조 신호를 제공하여 프리-스캐닝을 수행한다. 스캐닝될 행, 즉 제 6 행에 제공되는 펄스 폭 변조 신호에 따른 휘도는 스캐닝되는 행들 중 인접한 행, 즉 제 5 행에 제공되는 펄스 폭 변조 신호에 따른 휘도의 1/n일 것이다. 제 6 STH 신호(STH6)가 활성화되었으므로, STH 카운터 값은 '101'로부터 '110'으로 증가한다.
- [0043] 시간들(t6, t7) 사이의 구간에 대응하는 백라이트 유닛(620)이 도 7에 도시되어 있다. 백라이트 유닛(620)의 제 4 내지 제 6 행에는 제 4 내지 제 6 행의 휘도에 각각 대응하는 펄스 폭 변조 신호가 제공된다. 백라이트 유닛(620)의 제 3 행에는 제 4 행의 휘도의 1/n에 대응하는 펄스 폭 변조 신호가 제공되며, 제 7 행에는 제 6 행의 휘도의 1/n에 대응하는 펄스 폭 변조 신호가 제공된다.
- [0044] 시간(t7)에, 제 6 래치 신호(LS6)가 활성화되고, 백라이트 유닛(620)의 제 6 행의 휘도에 대응하는 펄스 폭 변조 신호가 백라이트 유닛(620)의 제 6 행에 제공된다. 백라이트 유닛(620)의 제 3 행에 대응하는 래치 신호(LS3)는 비활성화된다. 스캐닝 제어 회로(612)는 스캐닝이 완료된 행, 즉 백라이트 유닛(620)의 제 3 행에 펄스 폭 변조 신호를 제공하여 포스트-스캐닝을 수행한다. 스캐닝이 완료된 행, 즉 제 3 행에 제공되는 펄스 폭 변조 신호에 따른 휘도는 스캐닝되는 행들 중 인접한 행, 즉 제 4 행에 제공되는 펄스 폭 변조 신호에 따른 휘도의 1/n일 것이다.
- [0045] 백라이트 유닛(620)의 제 7 행에 대응하는 제 7 STH 신호(STH7)가 활성화된다. 스캐닝 제어 회로(612)는 다음 스캐닝 타이밍에 스캐닝될 행, 즉 백라이트 유닛(620)의 제 7 행에 펄스 폭 변조 신호를 제공하여 프리-스캐닝을 수행한다. 스캐닝될 행, 즉 제 7 행에 제공되는 펄스 폭 변조 신호에 따른 휘도는 스캐닝되는 행들 중 인접한 행, 즉 제 6 행에 제공되는 펄스 폭 변조 신호에 따른 휘도의 1/n일 것이다. 제 7 STH 신호(STH7)가 활성화되었으므로, STH 카운터 값은 '110'로부터 '111'로 증가한다.
- [0046] 시간들(t7, t8) 사이의 구간에 대응하는 백라이트 유닛(620)이 도 8에 도시되어 있다. 백라이트 유닛(620)의 제 4 내지 제 6 행에는 제 4 내지 제 6 행의 휘도에 각각 대응하는 펄스 폭 변조 신호가 제공된다. 백라이트 유닛(620)의 제 3 행에는 제 4 행의 휘도의 1/n에 대응하는 펄스 폭 변조 신호가 제공되며, 제 7 행에는 제 6 행의 휘도의 1/n에 대응하는 펄스 폭 변조 신호가 제공된다.
- [0047] 시간(t8)에, 제 7 래치 신호(LS7)가 활성화되고, 백라이트 유닛(620)의 제 7 행의 휘도에 대응하는 펄스 폭 변조 신호가 백라이트 유닛(620)의 제 7 행에 제공된다. 백라이트 유닛(620)의 제 4 행에 대응하는 래치 신호(LS4)는 비활성화된다. 스캐닝 제어 회로(612)는 스캐닝이 완료된 행, 즉 백라이트 유닛(620)의 제 4 행에 펄스 폭 변조 신호를 제공하여 포스트-스캐닝을 수행한다. 스캐닝이 완료된 행, 즉 제 4 행에 제공되는 펄스 폭 변조 신호에 따른 휘도는 스캐닝되는 행들 중 인접한 행, 즉 제 5 행에 제공되는 펄스 폭 변조 신호에 따른 휘도의 1/n일 것이다.
- [0048] 백라이트 유닛(620)의 제 8 행에 대응하는 제 8 STH 신호(STH8)가 활성화된다. 스캐닝 제어 회로(612)는 다음 스캐닝 타이밍에 스캐닝될 행, 즉 백라이트 유닛(620)의 제 8 행에 펄스 폭 변조 신호를 제공하여 프리-스캐닝을 수행한다. 스캐닝될 행, 즉 제 8 행에 제공되는 펄스 폭 변조 신호에 따른 휘도는 스캐닝되는 행들 중 인접한 행, 즉 제 7 행에 제공되는 펄스 폭 변조 신호에 따른 휘도의 1/n일 것이다. 제 8 STH 신호(STH8)가 활성화되었으므로, STH 카운터 값은 '111'로부터 '000'으로 증가한다.
- [0049] 시간들(t8, t9) 사이의 구간에 대응하는 백라이트 유닛(620)이 도 9에 도시되어 있다. 백라이트 유닛(620)의 제 5 내지 제 7 행에는 제 5 내지 제 7 행의 휘도에 각각 대응하는 펄스 폭 변조 신호가 제공된다. 백라이트 유닛(620)의 제 4 행에는 제 5 행의 휘도의 1/n에 대응하는 펄스 폭 변조 신호가 제공되며, 제 8 행에는 제 7 행의 휘도의 1/n에 대응하는 펄스 폭 변조 신호가 제공된다.
- [0050] 시간(t9)에, 제 8 래치 신호(LS8)가 활성화되고, 백라이트 유닛(620)의 제 8 행의 휘도에 대응하는 펄스 폭 변조 신호가 백라이트 유닛(620)의 제 8 행에 제공된다. 백라이트 유닛(620)의 제 5 행에 대응하는 래치 신호(LS5)는 비활성화된다. 스캐닝 제어 회로(612)는 스캐닝이 완료된 행, 즉 백라이트 유닛(620)의 제 5 행에 펄스 폭 변조 신호를 제공하여 포스트-스캐닝을 수행한다. 스캐닝이 완료된 행, 즉 제 5 행에 제공되는 펄스 폭 변조 신호에 따른 휘도는 스캐닝되는 행들 중 인접한 행, 즉 제 6 행에 제공되는 펄스 폭 변조 신호에 따른 휘도의 1/n일 것이다.
- [0051] 백라이트 유닛(620)의 제 1 행에 대응하는 제 1 STH 신호(STH1)가 활성화된다. 스캐닝 제어 회로(612)는 다음 스캐닝 타이밍에 스캐닝될 행, 즉 백라이트 유닛(620)의 제 1 행에 펄스 폭 변조 신호를 제공하여 프리-스캐닝

을 수행하지 않는다. 제 1 STH 신호(STH1)가 활성화되었으므로, STH 카운터 값은 '000'로부터 '001'로 증가한다.

[0052] 시간들(t_9 , t_{10}) 사이의 구간에 대응하는 백라이트 유닛(620)이 도 10에 도시되어 있다. 백라이트 유닛(620)의 제 6 내지 제 8 행에는 제 6 내지 제 8 행의 휘도에 각각 대응하는 펄스 폭 변조 신호가 제공된다. 백라이트 유닛(620)의 제 5 행에는 제 6 행의 휘도의 $1/n$ 에 대응하는 펄스 폭 변조 신호가 제공된다.

[0053] 시간(t_{10})에, 제 1 래치 신호(LS1)가 활성화되고, 백라이트 유닛(620)의 제 1 행의 휘도에 대응하는 펄스 폭 변조 신호가 백라이트 유닛(620)의 제 1 행에 제공된다. 백라이트 유닛(620)의 제 6 행에 대응하는 래치 신호(LS6)는 비활성화된다. 스캐닝 제어 회로(612)는 스캐닝이 완료된 행, 즉 백라이트 유닛(620)의 제 6 행에 펄스 폭 변조 신호를 제공하여 포스트-스캐닝을 수행한다. 스캐닝이 완료된 행, 즉 제 6 행에 제공되는 펄스 폭 변조 신호에 따른 휘도는 스캐닝되는 행들 중 인접한 행, 즉 제 7 행에 제공되는 펄스 폭 변조 신호에 따른 휘도의 $1/n$ 일 것이다.

[0054] 백라이트 유닛(620)의 제 2 행에 대응하는 제 2 STH 신호(STH2)가 활성화된다. 스캐닝 제어 회로(612)는 다음 스캐닝 타이밍에 스캐닝될 행, 즉 백라이트 유닛(620)의 제 2 행에 펄스 폭 변조 신호를 제공하여 프리-스캐닝을 수행한다. 스캐닝될 행, 즉 제 2 행에 제공되는 펄스 폭 변조 신호에 따른 휘도는 스캐닝되는 행들 중 인접한 행, 즉 제 1 행에 제공되는 펄스 폭 변조 신호에 따른 휘도의 $1/n$ 일 것이다. 제 2 STH 신호(STH2)가 활성화되었으므로, STH 카운터 값은 '001'로부터 '010'으로 증가한다.

[0055] 시간들(t_{10} , t_{11}) 사이의 구간에 대응하는 백라이트 유닛(620)이 도 11에 도시되어 있다. 백라이트 유닛(620)의 제 1, 7, 그리고 8 행에는 제 1, 7, 그리고 8 행의 휘도에 각각 대응하는 펄스 폭 변조 신호가 제공된다. 백라이트 유닛(620)의 제 6 행에는 제 7 행의 휘도의 $1/n$ 에 대응하는 펄스 폭 변조 신호가 제공되며, 제 2 행에는 제 1 행의 휘도의 $1/n$ 에 대응하는 펄스 폭 변조 신호가 제공된다.

[0056] 시간(t_{11})에, 제 2 래치 신호(LS2)가 활성화되고, 백라이트 유닛(620)의 제 2 행의 휘도에 대응하는 펄스 폭 변조 신호가 백라이트 유닛(620)의 제 2 행에 제공된다. 백라이트 유닛(620)의 제 7 행에 대응하는 래치 신호(LS7)는 비활성화된다. 스캐닝 제어 회로(612)는 스캐닝이 완료된 행, 즉 백라이트 유닛(620)의 제 7 행에 펄스 폭 변조 신호를 제공하여 포스트-스캐닝을 수행한다. 스캐닝이 완료된 행, 즉 제 7 행에 제공되는 펄스 폭 변조 신호에 따른 휘도는 스캐닝되는 행들 중 인접한 행, 즉 제 8 행에 제공되는 펄스 폭 변조 신호에 따른 휘도의 $1/n$ 일 것이다.

[0057] 백라이트 유닛(620)의 제 3 행에 대응하는 제 3 STH 신호(STH3)가 활성화된다. 스캐닝 제어 회로(612)는 다음 스캐닝 타이밍에 스캐닝될 행, 즉 백라이트 유닛(620)의 제 3 행에 펄스 폭 변조 신호를 제공하여 프리-스캐닝을 수행한다. 스캐닝될 행, 즉 제 3 행에 제공되는 펄스 폭 변조 신호에 따른 휘도는 스캐닝되는 행들 중 인접한 행, 즉 제 2 행에 제공되는 펄스 폭 변조 신호에 따른 휘도의 $1/n$ 일 것이다. 제 3 STH 신호(STH3)가 활성화되었으므로, STH 카운터 값은 '010'로부터 '011'로 증가한다.

[0058] 시간들(t_{11} , t_{12}) 사이의 구간에 대응하는 백라이트 유닛(620)이 도 12에 도시되어 있다. 백라이트 유닛(620)의 제 1, 2, 그리고 8 행에는 제 1, 2, 그리고 8 행의 휘도에 각각 대응하는 펄스 폭 변조 신호가 제공된다. 백라이트 유닛(620)의 제 7 행에는 제 8 행의 휘도의 $1/n$ 에 대응하는 펄스 폭 변조 신호가 제공되며, 제 3 행에는 제 2 행의 휘도의 $1/n$ 에 대응하는 펄스 폭 변조 신호가 제공된다.

[0059] 시간(t_{12})에, 제 3 래치 신호(LS3)가 활성화되고, 백라이트 유닛(620)의 제 3 행의 휘도에 대응하는 펄스 폭 변조 신호가 백라이트 유닛(620)의 제 3 행에 제공된다. 백라이트 유닛(620)의 제 8 행에 대응하는 래치 신호(LS8)는 비활성화된다. 스캐닝 제어 회로(612)는 스캐닝이 완료된 행, 즉 백라이트 유닛(620)의 제 8 행에 포스트-스캐닝을 수행하지 않는다.

[0060] 백라이트 유닛(620)의 제 4 행에 대응하는 제 4 STH 신호(STH4)가 활성화된다. 스캐닝 제어 회로(612)는 다음 스캐닝 타이밍에 스캐닝될 행, 즉 백라이트 유닛(620)의 제 4 행에 펄스 폭 변조 신호를 제공하여 프리-스캐닝을 수행한다. 스캐닝될 행, 즉 제 4 행에 제공되는 펄스 폭 변조 신호에 따른 휘도는 스캐닝되는 행들 중 인접한 행, 즉 제 3 행에 제공되는 펄스 폭 변조 신호에 따른 휘도의 $1/n$ 일 것이다. 제 4 STH 신호(STH4)가 활성화되었으므로, STH 카운터 값은 '011'로부터 '100'으로 증가한다.

[0061] 시간들(t_{12} , t_{13}) 사이의 구간에 대응하는 백라이트 유닛(620)이 도 13에 도시되어 있다. 백라이트 유닛(620)의 제 1 내지 3 행에는 제 1 내지 3 행의 휘도에 각각 대응하는 펄스 폭 변조 신호가 제공된다. 백라이트 유닛

(620)의 제 4 행에는 제 3 행의 휘도의 $1/n$ 에 대응하는 펄스 폭 변조 신호가 제공된다.

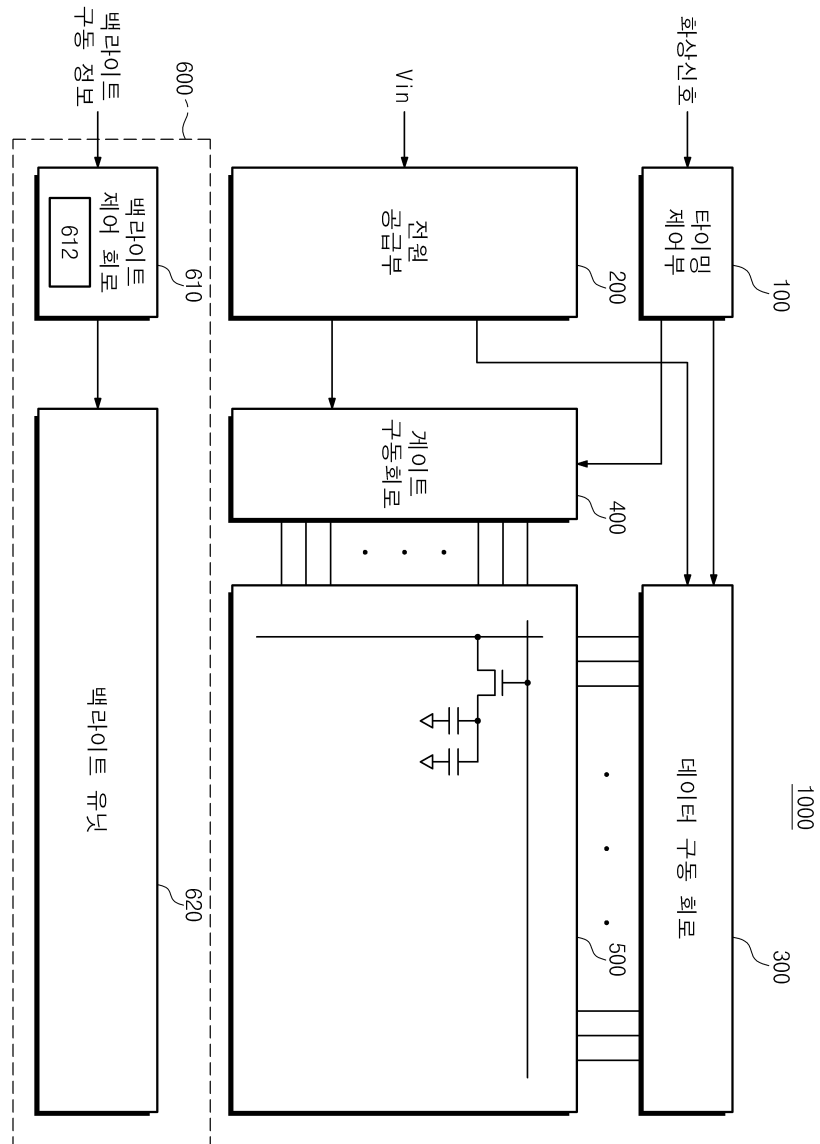
- [0062] 시간(t_{13})에, 제 4 래치 신호(LS4)가 활성화되고, 백라이트 유닛(620)의 제 4 행의 휘도에 대응하는 펄스 폭 변조 신호가 백라이트 유닛(620)의 제 4 행에 제공된다. 백라이트 유닛(620)의 제 1 행에 대응하는 래치 신호(LS1)는 비활성화된다. 스캐닝 제어 회로(612)는 스캐닝이 완료된 행, 즉 백라이트 유닛(620)의 제 1 행에 펄스 폭 변조 신호를 제공하여 포스트-스캐닝을 수행한다. 스캐닝이 완료된 행, 즉 제 1 행에 제공되는 펄스 폭 변조 신호에 따른 휘도는 스캐닝되는 행들 중 인접한 행, 즉 제 2 행에 제공되는 펄스 폭 변조 신호에 따른 휘도의 $1/n$ 일 것이다.
- [0063] 백라이트 유닛(620)의 제 5 행에 대응하는 제 5 STH 신호(STH5)가 활성화된다. 스캐닝 제어 회로(612)는 다음 스캐닝 타이밍에 스캐닝될 행, 즉 백라이트 유닛(620)의 제 5 행에 펄스 폭 변조 신호를 제공하여 프리-스캐닝을 수행한다. 스캐닝될 행, 즉 제 5 행에 제공되는 펄스 폭 변조 신호에 따른 휘도는 스캐닝되는 행들 중 인접한 행, 즉 제 4 행에 제공되는 펄스 폭 변조 신호에 따른 휘도의 $1/n$ 일 것이다. 제 5 STH 신호(STH5)가 활성화되었으므로, STH 카운터 값은 '100'로부터 '101'로 증가한다.
- [0064] 시간들(t_{13} , t_{14}) 사이의 구간에 대응하는 백라이트 유닛(620)이 도 14에 도시되어 있다. 백라이트 유닛(620)의 제 2 내지 4 행에는 제 2 내지 4 행의 휘도에 각각 대응하는 펄스 폭 변조 신호가 제공된다. 백라이트 유닛(620)의 제 1 행에는 제 2 행의 휘도의 $1/n$ 에 대응하는 펄스 폭 변조 신호가 제공되며, 제 5 행에는 제 4 행의 휘도의 $1/n$ 에 대응하는 펄스 폭 변조 신호가 제공된다.
- [0065] 도 2 내지 14를 참조하여 설명된 바와 같이, 본 발명의 실시 예에 따른 백라이트 장치 및 그것을 포함하는 액정 표시 장치는 백라이트 유닛의 스캐닝되는 행들에 제공되는 펄스 폭 변조 신호보다 낮은 레벨의 펄스 폭 변조 신호를 스캐닝되는 행들에 인접한 행들에 제공한다. 예시적으로, 다음 스캐닝 타이밍에 스캐닝될 행에 프리-스캐닝이 수행되고, 스캐닝이 완료된 행에 포스트-스캐닝이 수행된다.
- [0066] 스캐닝될 행이 백라이트 유닛(620)의 첫 번째 행인 경우에, 프리-스캐닝은 수행되지 않는다. 스캐닝이 완료된 행이 백라이트 유닛(620)의 마지막 행인 경우에, 포스트-스캐닝은 수행되지 않는다.
- [0067] 본 발명의 실시 예에 따르면, 백라이트 유닛(620)의 스캐닝되고 있는 행들과 오프된 행들 사이에 프리-스캐닝 및 포스트-스캐닝되는 행이 존재한다. 프리-스캐닝 및 포스트-스캐닝되는 행들의 휘도는 스캐닝되고 있는 행들의 휘도와 오프된 행들의 휘도의 중간값을 가질 것이다. 따라서, 백라이트 유닛(620)의 행들 사이의 휘도 차이가 감소된다. 즉, 액정 셀들에 제공되는 광의 휘도 차이가 감소되므로, 가로줄 얼룩이 감소/방지된다.
- [0068] 상술한 실시 예에서, 프리-스캐닝 및 포스트 스캐닝되는 행에 제공되는 펄스 폭 변조 신호에 따른 휘도는 스캐닝되는 행들 중 인접한 행에 제공되는 펄스 폭 변조 신호에 따른 휘도의 $1/n$ 인 것으로 설명되었다. 이때, 프리-스캐닝 및 포스트 스캐닝되는 행에 제공되는 펄스 폭 변조 신호의 레벨 또는 펄스 폭이 스캐닝되는 행들 중 인접한 행에 제공되는 펄스 폭 변조 신호의 레벨 또는 펄스 폭에 비교하여 조절될 것이다.
- [0069] 본 발명의 상세한 설명에서는 구체적인 실시 예에 관하여 설명하였으나, 본 발명의 범위와 기술적 사상에서 벗어나지 않는 한도 내에서 여러 가지 변형이 가능함은 자명하다. 그러므로 본 발명의 범위는 상술한 실시 예에 국한되어 정해져서는 안되며 후술하는 특허청구범위뿐만 아니라 이 발명의 특허청구범위와 균등한 것들에 의해 정해져야 한다.

도면의 간단한 설명

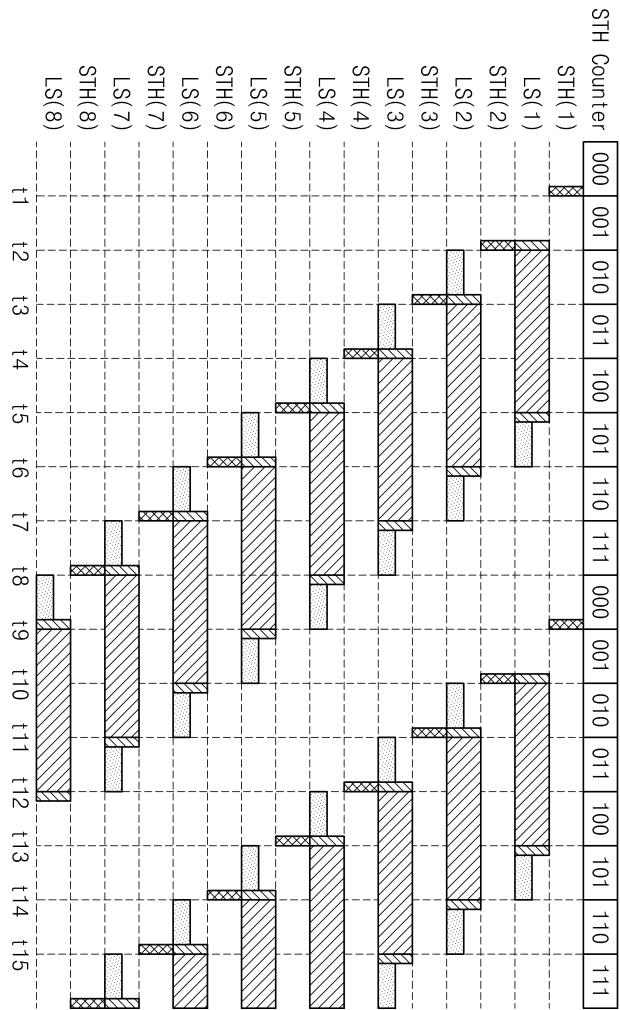
- [0070] 도 1은 본 발명의 실시 예에 따른 액정 표시 장치를 보여주는 블록도이다.
- [0071] 도 2는 본 발명의 실시 예에 따라 백라이트 유닛이 스캐닝되는 타이밍을 보여주는 타이밍도이다.
- [0072] 도 3 내지 14는 도 2의 타이밍도의 타이밍에 따른 백라이트 유닛의 스캐닝을 보여주는 다이어그램이다.

도면

도면1

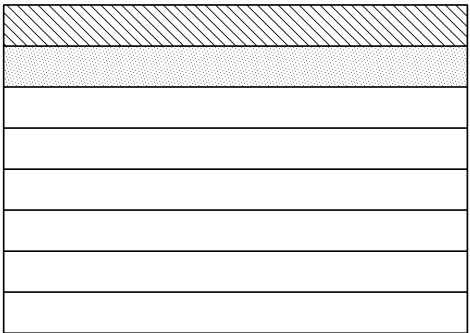


도면2



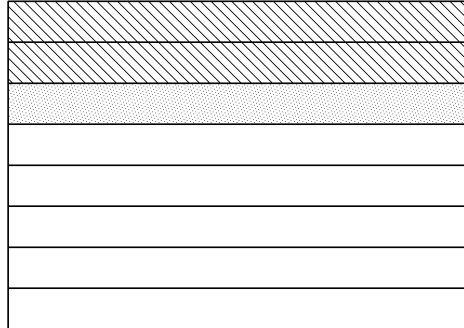
도면3

620



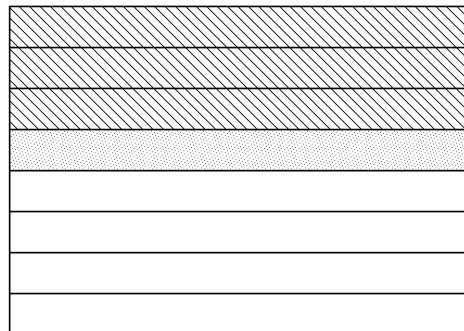
도면4

620



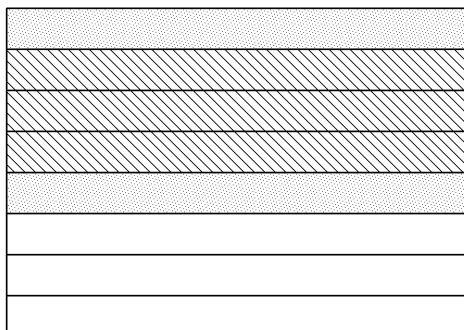
도면5

620



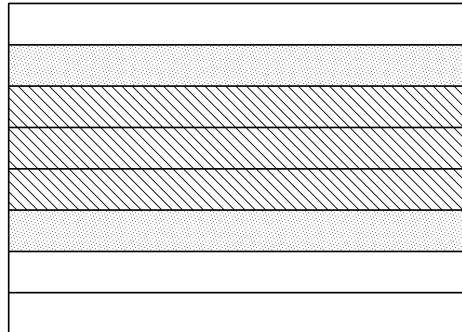
도면6

620



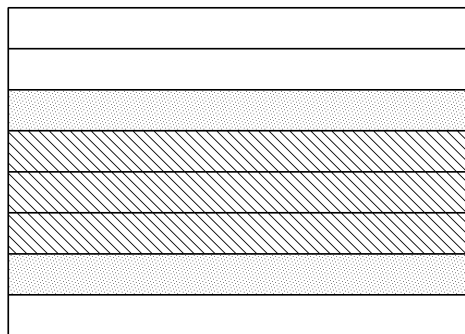
도면7

620



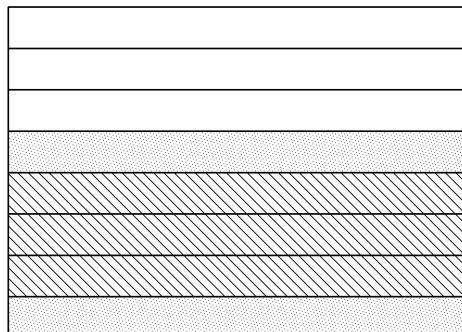
도면8

620



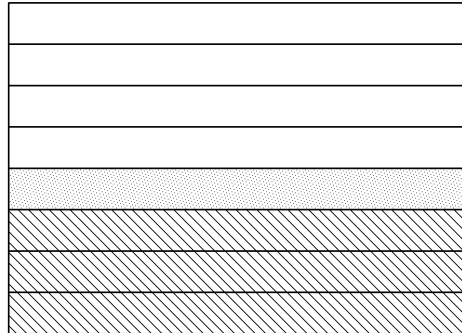
도면9

620



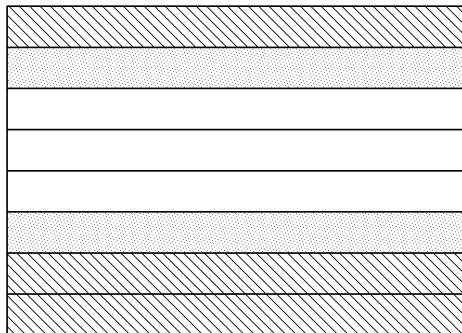
도면10

620



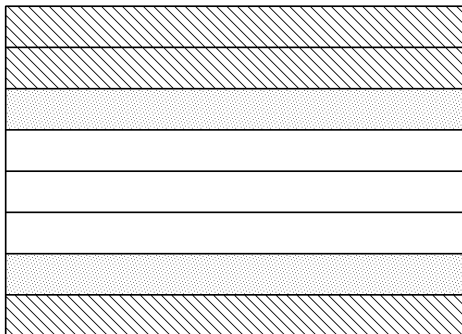
도면11

620



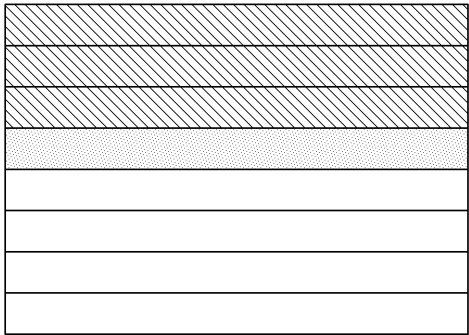
도면12

620



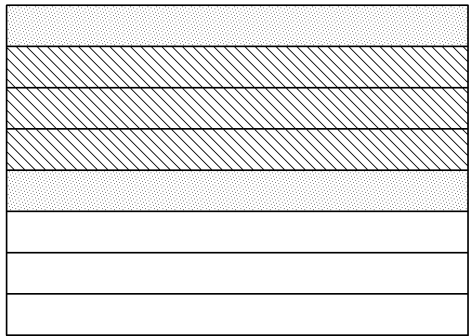
도면13

620



도면14

620



专利名称(译)	标题：背光装置和包含该背光装置的液晶显示装置		
公开(公告)号	KR101493493B1	公开(公告)日	2015-03-06
申请号	KR1020080077042	申请日	2008-08-06
[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	PARK BYOUNG HAW 박병화 CHOI HO SUP 최호섭 KIM SONG YOUN 김상연 KWON KYU MIN 권규민		
发明人	박병화 최호섭 김상연 권규민		
IPC分类号	G02F1/133 G09G3/36		
CPC分类号	G09G3/342 G09G2310/024 G09G2320/0233		
其他公开文献	KR1020100018326A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

液晶显示器包括显示图像信号的液晶面板，向液晶面板提供光的背光单元，以及用于扫描背光单元的背光控制电路。背光控制电路将脉冲宽度调制信号提供给背光单元的行，其与被扫描的行相邻，使得与被扫描的行相邻的行的亮度低于被扫描的行的亮度。

