



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2009-0004005
(43) 공개일자 2009년01월12일

(51) Int. Cl.

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

(21) 출원번호 10-2007-0067868

(22) 출원일자 2007년07월06일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

엘지디스플레이 주식회사

서울 영등포구 여의도동 20번지

(72) 발명자

홍형기

서울 서대문구 현저동 극동아파트 109동 404호

(74) 대리인

특허법인네이트

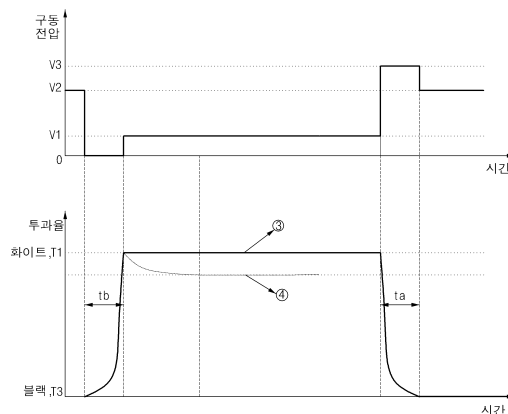
전체 청구항 수 : 총 5 항

(54) 액정표시장치 및 이의 구동방법

(57) 요약

본 발명은 데이터신호가 인가되는 복수개의 데이터라인과 게이트구동신호가 인가되는 복수개의 게이트라인이 서로 교차되는 영역에 박막트랜지스터와 특정 범위의 리타레이션 값을 갖는 액정이 형성되어 화상을 표시하는 화소를 복수개 구비한 액정패널에 있어서, 상기 액정은 상기 특정 범위의 리타레이션 값에 의해 그 전압 대비 투과율을 나타내는 커브가 0V에서 최대 투과율을 갖지 않고 0V보다 큰 V1에서 최대 투과율을 상기 V1 보다 큰 V2에서 최저 투과율을 가지며, 최대 화이트 휘도 구현 시 0V의 전압을 인가한 후, 상기 액정이 최대 투과율 상태에 도달하면 상기 V1을 인가하는 것이 특징인 액정표시장치 구동방법을 제공함으로써 노멀리 화이트 모드로 구동하는 액정표시장치에 있어서 액정의 응답속도를 개선시키고 있다.

대표도 - 도6



특허청구의 범위

청구항 1

데이터신호가 인가되는 복수개의 데이터라인과 게이트구동신호가 인가되는 복수개의 게이트라인이 서로 교차되는 영역에 박막트랜지스터와 특정 범위의 리타레이션 값을 갖는 액정이 형성되어 화상을 표시하는 화소를 복수개 구비한 액정패널에 있어서,

상기 액정은 상기 특정 범위의 리타레이션(retardation) 값에 의해 그 전압 대비 투과율을 나타내는 커브가 0V에서 최대 투과율을 갖지 않고 상기 0V보다 큰 V1에서 최대 투과율을 갖고, 상기 V1 보다 큰 V2에서 최저 투과율을 가지며, 최대 화이트 휘도 구현 시 0V의 전압을 인가한 후, 상기 액정이 최대 투과율 상태에 도달하면 상기 V1을 인가하는 것이 특징인 액정표시장치 구동방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 액정표시장치는 노말리 화이트(normally white) 모드로 동작하는 것이 특징인 액정표시장치 구동방법.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 특정 범위의 리타레이션 값은, 상기 액정표시장치가 TN(twisted nematic)모드 액정표시장치인 경우 500nm 내지 624nm 인 것이 특징인 액정표시장치 구동방법.

청구항 4

제 2 항에 있어서,

상기 특정 범위의 리타레이션(retardation) 값은, 상기 액정표시장치가 ECB(electrical controlled birefringence)모드 액정표시장치인 경우 286nm 내지 357nm 인 것이 특징인 액정표시장치 구동방법.

청구항 5

제 3 항 또는 제 4 항에 있어서,

최대 블랙 휘도 구현시는 상기 V2보다 큰 전압을 우선 인가한 후 상기 V2 전압을 인가하는 것이 특징인 액정표시장치 구동방법.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

- <1> 본 발명은 액정표시장치와 그 구동방법에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 액정의 고속응답을 위한 오버 드라이빙 구동과 이를 구현하는 액정표시장치에 관한 것이다.

배경 기술

- <2> 액정 표시 장치는 액정의 특정한 분자배열에 전압을 인가하여 다른 분자배열로 변환시키고, 이러한 분자 배열에 의해 발광하는 액정 셀의 복굴절성, 선광성, 2색성 및 광산란 특성 등의 광학적 성질의 변화를 시각 변화로 변환하는 것으로, 액정 셀에 의한 빛의 변조를 이용한 디스플레이 장치로서, 통상의 액정표시장치는 액정 패널 상의 액정 셀들의 광투과율을 조절함으로써 비디오신호에 해당하는 화상을 표시하게 된다. 액정 패널 상의 액정 셀들을 구동하기 위하여, 액정표시장치는 액정 패널 구동장치를 구비한다.
- <3> 도 1을 참조하면, 통상의 능동 매트릭스(Active matrix) 액정표시장치는 액정 셀들이 두 장의 투명기판 사이에 매트릭스 형태로 배열되어진 액정패널(3)과, 액정 패널(3)상의 다수의 데이터라인(DL1 내지 DLn)에 데이터를 공

급하기 위한 데이터 드라이버(1)(Data Driving Integrated Circuit)와, 다수의 게이트라인(GL1 내지 GLm)을 순차적으로 구동하기 위한 게이트 드라이버(2)(Gate Driving Integrated Circuit)를 구비한다. 액정 패널(3)에는 다수의 액정 셀들과 이들 액정 셀들 각각에 공급될 데이터신호를 스위칭하는 다수의 박막 트랜지스터(Thin Film Transistor, TFT)이 설치되게 된다.

- <4> 다수의 액정 셀들은 다수의 데이터라인과 게이트라인이 교차하는 교차점에 각각 설치되고 이와 더불어 다수의 박막 트랜지스터들도 상기한 교차점들에 각각 위치하게 된다.
- <5> 데이터 드라이버(1)는 쉬프트레지스터와 래치를 포함하며, 데이터 쉬프트 클럭에 응답하여 데이터 비트를 쉬프트 시키며 데이터 출력 인에이블 신호에 응답하여 1라인분의 데이터를 다수의 데이터라인(DL1~DLn)에 동시에 공급한다.
- <6> 게이트 드라이버(2)는 각 게이트라인을 구동하기 위한 다수의 스테이지를 포함한 쉬프트 레지스터로 구성되어 게이트 스타트 펄스에 응답하여 다수의 게이트라인을 순차 구동한다.
- <7> 게이트 스타트 펄스가 게이트 드라이버에 공급되면 게이트 드라이버는 도 2와 같이, 액정패널 상의 m개의 게이트 라인에 순차적으로 게이트 구동 신호를 공급함으로써 m개의 게이트라인이 순차적으로 구동되게 한다. 그러면 액정 패널 상의 박막 트랜지스터(TFT)는 1 게이트라인 분씩 순차적으로 구동되어 1 게이트라인 분씩의 액정 셀들에 데이터신호들이 순차적으로 공급되면서 1 게이트라인에 연결된 저장커패시터(도 1의 C_{ST})를 충전시키게 된다.
- <8> 이때, 상기 노말리 화이트(normally white) 모드로 동작하는 액정표시장치에 있어 데이터드라이버(1)로부터 출력되는 데이터신호와 액정 셀에 인가되는 신호와의 관계를 도시한 도 3을 참조하면, 전압이 온(on) 및 오프(off) 되는 경우 액정의 특성 및 신호전달 라인에 존재하는 용량 부하 등으로 인해 액정 셀이 목표로 하는 휘도에 도달하도록 충분한 신호전압이 인가되는데 소요되는 시간이 지연되어 액정의 응답속도가 느려지게 된다.
- <9> 이때, 특히 노말리 화이트(normally white) 모드로 동작하는 액정표시장치에 있어서는 전압이 온 되어 블랙 휘도를 나타낼 때의 액정의 응답시간 t_a 보다는 전압이 오프되어 화이트 휘도를 나타낼 때의 액정의 응답시간 t_b 가 더 크게 된다. 이는 전압이 오프되는 경우는 액정의 응답시간은 구동전압보다는 셀 조건에 관련되기 때문이다.
- <10> 한편, 인가되는 신호에 따른 액정의 응답 지연의 문제를 해결하기 위해 도 4에서와 같이, 그레이 레벨이 높을수록 높은 전압차에 의해 액정의 응답속도가 빨라지는 원리를 이용하여, 즉 전압이 변할 때 투과율이 초기에 급격하게 변하는 특성을 이용하여 실제 필요로 하는 전압보다 더 큰 전압을 소정 시간 인가하는 오버드라이빙(overdriving) 구동을 실시함으로써 응답시간($t_c < t_a$)을 개선하고 있다.
- <11> 하지만, 이러한 오버드라이빙(overdriving) 구동은 노말리 화이트(normally white) 모드인 경우 블랙 휘도를 나타내기 위한 전압 온(on) 시에는 충분한 효과를 발휘하나 블랙 휘도에서 화이트 휘도를 나타내기 위해 전압 오프(off)를 실시한 경우에는 전압이 오프(off)되므로 오버드라이빙(overdriving)을 적용할 수 없어 응답시간이 개선되지 않고 있다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

- <12> 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위해 안출된 것으로서, 전압 온 상태 및 전압 오프 상태의 시점 모두에서 응답속도를 증대시킬 수 있는 액정표시장치 및 그 구동방법을 제안하는데 그 목적이 있다.

과제 해결수단

- <13> 본 발명에 따른 액정표시장치 구동방법은, 데이터신호가 인가되는 복수개의 데이터라인과 게이트구동신호가 인가되는 복수개의 게이트라인이 서로 교차되는 영역에 박막트랜지스터와 특정 범위의 리타데이션 값을 갖는 액정이 형성되어 화상을 표시하는 화소를 복수개 구비한 액정패널에 있어서, 상기 액정은 상기 특정 범위의 리타데이션(retardation) 값에 의해 그 전압 대비 투과율을 나타내는 커브가 0V에서 최대 투과율을 갖지 않고 상기 0V보다 큰 V1에서 최대 투과율을 갖고, 상기 V1 보다 큰 V2에서 최저 투과율을 가지며, 최대 화이트 휘도 구현 시 0V의 전압을 인가한 후, 상기 액정이 최대 투과율 상태에 도달하면 상기 V1을 인가하는 것이 특징이다.
- <14> 상기 액정표시장치는 노말리 화이트(normally white) 모드로 동작하는 것이 특징이며, 이때 상기 특정 범위의 리타데이션 값은, 상기 액정표시장치가 TN(twisted nematic)모드 액정표시장치인 경우 500nm 내지 624nm 인

것이 특징이며, 상기 액정표시장치가 ECB(electrical controlled birefringence)모드 액정표시장치인 경우 286nm 내지 357nm 인 것이 특징이다.

<15> 이때 최대 블랙 휘도 구현시는 상기 V2보다 큰 전압을 우선 인가한 후 상기 V2 정압을 인가하는 것이 특징이다.

효 과

<16> 상기와 같이 설명한 본 발명에 따른 액정표시장치 및 그 구동방법은, 액정 셀내의 액정층의 투과율 곡선의 커브 특성을 특정 범위의 리타레이션(retardation) 값을 갖도록 하여 그 커브 형태를 변경함으로써 블랙 휘도 또는 화이트 휘도 구현 시 모두 오버 드라이빙이 가능하도록 함으로써 액정의 응답속도를 개선시키는 장점이 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

<17> 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 대해 설명한다.

<18> 본 발명의 가장 특징적인 것은 그 리타레이션(retardation) 값이 최대 투과율 조건보다 4% 내지 30% 더 큰 특성을 갖도록 셀갭을 최적화함으로써 노말리 화이트(normally white) 모드로 동작하는 경우 전압 대비 투과율 그래프 상에서 최대 휘도 조건이 0V가 되지 않도록 하여 오버드라이빙(overdriving)이 가능하도록 한 것에 있다.

<19> 본 발명의 설명 전에 본 발명에 이용되는 용어를 우선 설명한다.

<20> 노말리 화이트(normally white) 모드와 노말리 블랙(normally black) 모드는 액정표시장치의 편광판의 투과축의 위치 및 액정의 꼬임 특성 등을 통한 분류로 노말리 화이트(normally white) 모드는 전압이 걸리지 않으면 화면이 밝고 문턱전압 이상으로 전압이 걸리면 어두운 상태가 되는 특성을 지칭하며, 노말리 블랙(normally black) 모드는 이와 반대의 개념이다.

<21> 또한, TN(twisted nematic)모드와 ECB(electrical controlled birefringence)모드는 액정의 구동 방법에 대한 분류로 이들 두 모드는 각각 노말리 화이트(normally white) 모드와 노말리 블랙(normally black)모드로 동작하는 것이 가능하다. TN(twisted nematic)모드의 경우 상하 기판 각각에 서로 마주하며 형성된 전극에 의해 통상적으로 90도의 꼬임각 특성을 갖도록 액정분자를 배열한 액정층을 포함하는 액정표시장치의 구동모드이며, ECB(electrical controlled birefringence)모드는 상하기판 각각에 서로 같거나 반대의 러빙방향을 갖는 배향막을 구비함으로써 상하간에 꼬임이 발생하지 않도록 배열된 액정층을 구비한 액정층을 포함하는 액정표시장치의 구동모드이다.

<22> 한편, 본 발명에 따른 액정표시장치의 구동조건과 액정층의 리타레이션(retardation) 범위를 제외하고 그 외의 구성요소는 배경기술에서 언급한 일반적인 액정표시장치의 구성과 동일하므로 이에 대해서는 배경기술을 참고하는 것으로 한다.

<23> 도 5는 본 발명에 따른 액정표시장치의 액정셀에 인가되는 전압대비 투과율 특성을 나타낸 그래프이다.

<24> 액정의 리타레이션(retardation)이란 액정의 장축 방향으로의 굴절율과 단축방향으로의 굴절율의 차이인 Δn 값과 액정층의 두께인 셀갭 d 를 곱한 값으로 정의되고 있다.

<25> ①번 그래프에 도시한 바와같이, 액정이 TN(twisted nematic)모드로 동작시에는 통상적으로 480nm의 리타레이션(retardation) 값을 갖도록 설계되며, ECB(electrical controlled birefringence)모드로 동작시에는 275nm의 리타레이션(retardation) 값을 갖도록 설계된다. 액정표시장치가 노말리 화이트(normally white) 모드인 경우 0V를 인가하면 최대의 화이트 휘도(T1)를 갖도록 설계되고 있다.

<26> 이러한 경우, 최대 투과율을 나타내기 위한 전압은 0V가 되고 있는 바, 오버드라이빙(overdriving)은 불가능하게 됨을 알 수 있다.

<27> 따라서 본 발명에서는 이러한 문제를 해결하고자, ②번 그래프와 같은 투과율 특성을 갖도록, 일례로서 TN(twisted nematic) 모드의 액정표시장치인 경우 상기 액정이 600nm의 리타레이션(retardation) 값을 갖도록 설계하였다.

<28> 이 경우, 도시한 바와같이 0V가 인가되는 경우 최대의 화이트 휘도값을 갖는 것이 아니라 최대의 화이트 휘도값(T1)보다 작은 화이트 휘도값(T2)을 가지며, 0V보다 큰 V1의 전압이 인가되었을 경우 최대 화이트 휘도값(T1)을 가지며, 상기 V1보다 큰 V2의 전압이 인가되었을 경우 최대의 블랙 휘도값(T3)을 갖게 됨을 알 수 있다.

<29> 도면에서는 일례로 TN(twisted nematic)모드로 동작하는 액정에 대해 600nm의 리타레이션(retardation) 값을

갓도록 한 상태의 투과율 그래프를 나타내었으나, 최대 투과율을 리타레이션(retardation)보다 4% 내지 30% 정도 더 큰 리타레이션(retardation) 값을 갓도록 액정의 단축 및 장축의 굴절을 차이를 조정한 액정을 사용하거나 또는 셀갓의 크기를 조절함으로써 도시한 바와 같은 0V에서 최대 휘도값을 갓지 않도록 조절할 수 있다.

<30> 즉, TN(twisted nematic)모드 액정표시장치로 사용되는 액정셀의 경우, 상기 액정셀 내의 액정층의 리타레이션(retardation) 값이 0V 인가시 일반적인 액정셀의 최대 투과율을 갓는 리타레이션(retardation) 값인 480nm의 104% 내지 130% 범위인 500nm 내지 624nm의 정도의 값을 갓도록 설계하면 전술한 ②번 그래프와 같은 형태를 갓는 투과율 곡선 특성을 갓게되며, 도시하지 않았지만 ECB(electrical controlled birefringence)모드 액정표시장치로 사용되는 액정셀의 경우 상기 액정셀 내의 액정층의 리타레이션(retardation) 값이 0V 인가시 최대 투과율을 갓는 리타레이션(retardation) 값인 275nm의 104% 내지 130% 범위인 286nm 내지 357nm의 정도의 값을 갓도록 설계하면 전술한 ②번 그래프와 같은 형태를 갓는 투과율 곡선 특성을 갓게 됨을 알 수 있었다. 이 경우, 상기 V1과 V2 값은 리타레이션(retardation) 값에 따라 조금씩 달리한다.

<31> 한편, 전술한 바와같이 특정 범위 내의 리타레이션(retardation) 값을 갓는 액정 셀이 구비된 본 발명에 따른 액정표시장치에 있어, 노말리 화이트(normally white) 모드인 경우, 최대의 화이트 휘도를 표시하기 위해선 도 6에 도시한 파형을 갓는 형태의 전압을 인가하면 종래대비 향상된 응답속도를 갓게된다.

<32> 즉, 노말리 화이트(normally white) 모드로 동작하는 액정표시장치의 경우, 최대의 화이트 휘도를 나타내기 위해서는 도 5에 도시한 바와같이 상기 액정셀이 최고의 투과율(T1)을 갓는 상태로 만들어야 하며, 이 경우, 최대의 투과율(T1)을 갓는 전압은 V1이 되며, 이보다 작은 크기인 0V에서는 최대의 투과율 보다는 작은 투과율 T2를 나타내게 된다.

<33> 따라서, 블랙의 상태 또는 중간 계조의 상태에서 최대의 화이트 휘도(T1)를 갓도록 하기 위해 일단 0V를 인가하면, 가장 급격한 전압강하가 이루어지는 바, 상대적으로 전압강하가 가장 크므로 가장 빠른시간 내에 T2의 투과율 상태가 되도록 변환되며 이렇게 T2의 투과율 상태를 갓도록 변환되는 과정에서 액정 셀의 리타레이션(retardation) 특성에 따라 최대 투과율을 갓는 T1 상태에 이르게 됨을 알 수 있다. 이때 계속해서 0V 값을 유지하게 되면 ④번 그래프와 같이 최대 투과율(T1) 상태를 지나 이보다 낮은 0V 인가시 최종적으로 갓게되는 T2의 투과율 상태가 되지만, 상기 액정 셀에 0V가 인가되어 최대 투과율(T1)을 갓는 지점에 도달하는 순간 0V보다는 큰 V1의 전압을 인가함으로써 최대 투과율(T1)을 유지할 수 있다.

<34> 이 경우 전압 인가 파형을 살펴보면 마치 오버드라이빙(overdriving)을 실시한 것과 같은 파형이 됨을 알 수 있으며, 실질적으로 노말리 화이트(normally white) 모드로 동작하는 액정표시장치에 있어서 최대 화이트 휘도를 구현하기 위한 액정 셀의 리타레이션(retardation) 값을 조정하여 오버드라이빙(overdriving)이 가능하도록 함으로써 중간 계조에서 화이트 휘도 전환 시 응답시간(tb)을 단축하게 되는 것이다.

<35> 반대로 화이트 휘도 또는 중간 계조의 휘도 상태에서 블랙 휘도를 표현하는 경우 일반적인 오버드라이빙(overdriving)을 적용하여 V2보다 큰 전압 V3를 소정 시간 동안 인가한 후, 이후 V2 전압을 인가함으로써 응답속도(ta)가 개선된다.

<36> 따라서, 본 발명에 따른 특정 범위의 리타레이션(retardation) 값을 갓는 액정층을 구비한 액정표시장치는 블랙 휘도 또는 화이트 휘도의 표현 시 모두 오버 드라이빙이 적용되는 구조가 되는 바 이들 블랙 및 화이트 휘도 구현시의 응답속도를 개선시키는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

<37> 도 1은 종래의 능동 매트릭스 액정표시장치의 구성을 도시한 도면.

<38> 도 2는 도 1에 따른 액정표시장치의 구동을 위해 인가되는 게이트구동신호를 도시한 도면.

<39> 도 3은 종래의 노말리 화이트(normally white) 모드로 동작하는 액정표시장치에 있어 데이터드라이버로부터 출력되는 데이터신호와 액정 셀에 인가되는 신호와의 관계를 도시한 도면.

<40> 도 4는 종래의 액정표시장치의 구동방법 중 액정 응답속도를 개선하기 위한 오버-드라이빙 구동을 설명하기 위한 신호도.

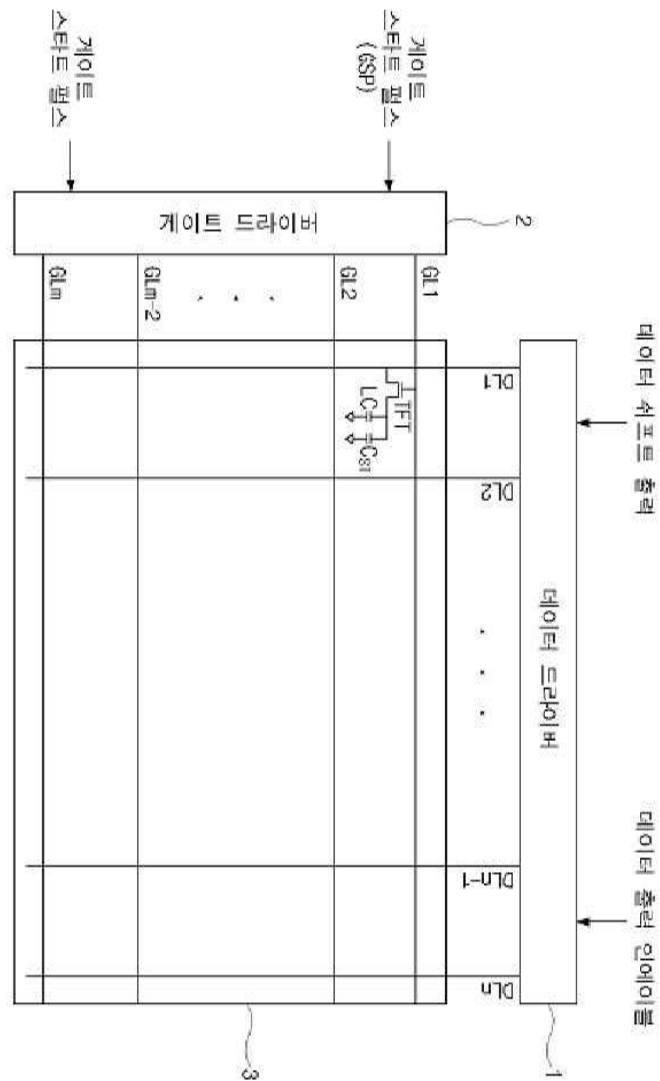
<41> 도 5는 본 발명에 따른 액정표시장치의 액정셀의 인가되는 전압대비 투과율 특성을 나타낸 그래프.

<42> 도 6은 본 발명에 따른 액정표시장치의 구동방법 중 액정 응답속도를 개선하기 위한 오버-드라이빙 구동을 설명

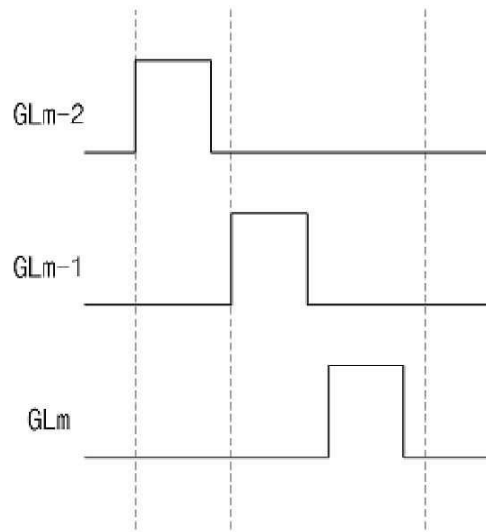
하기 위한 신호도.

도면

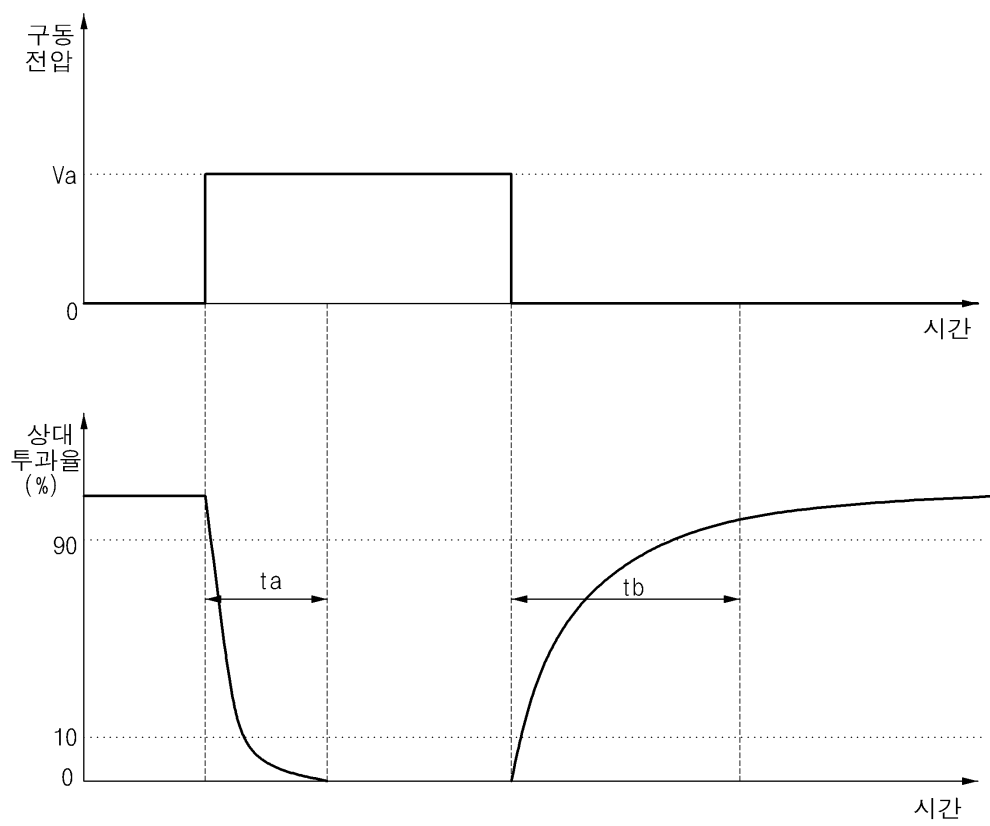
도면1



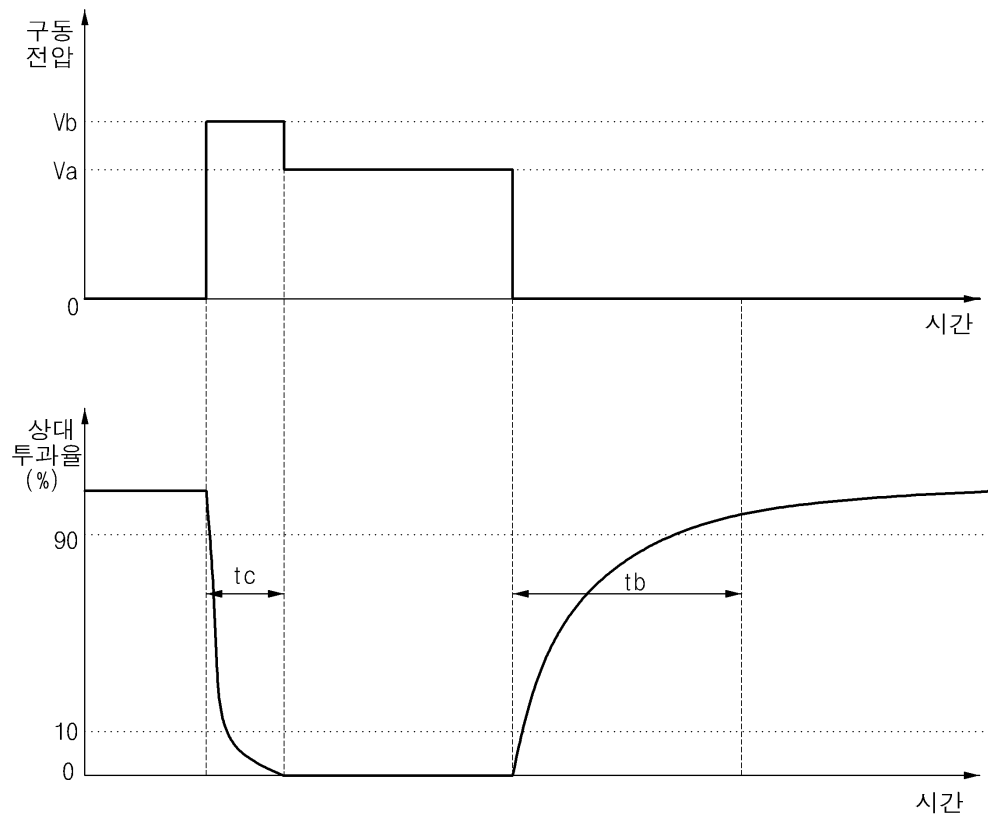
도면2



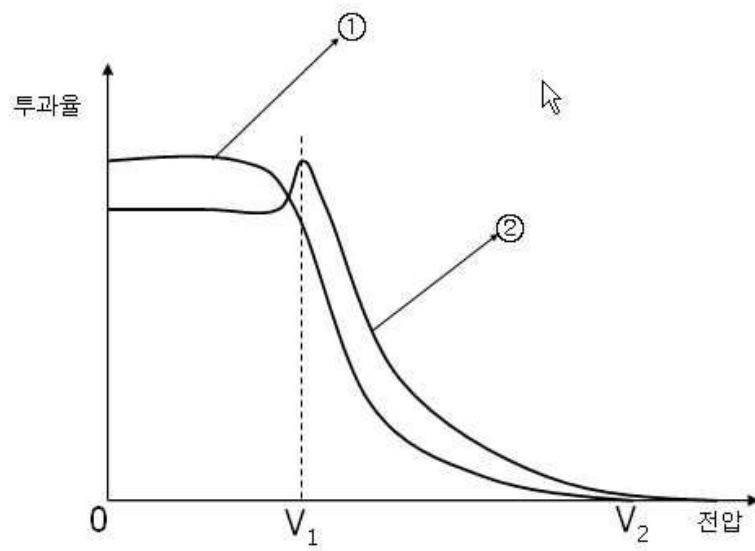
도면3



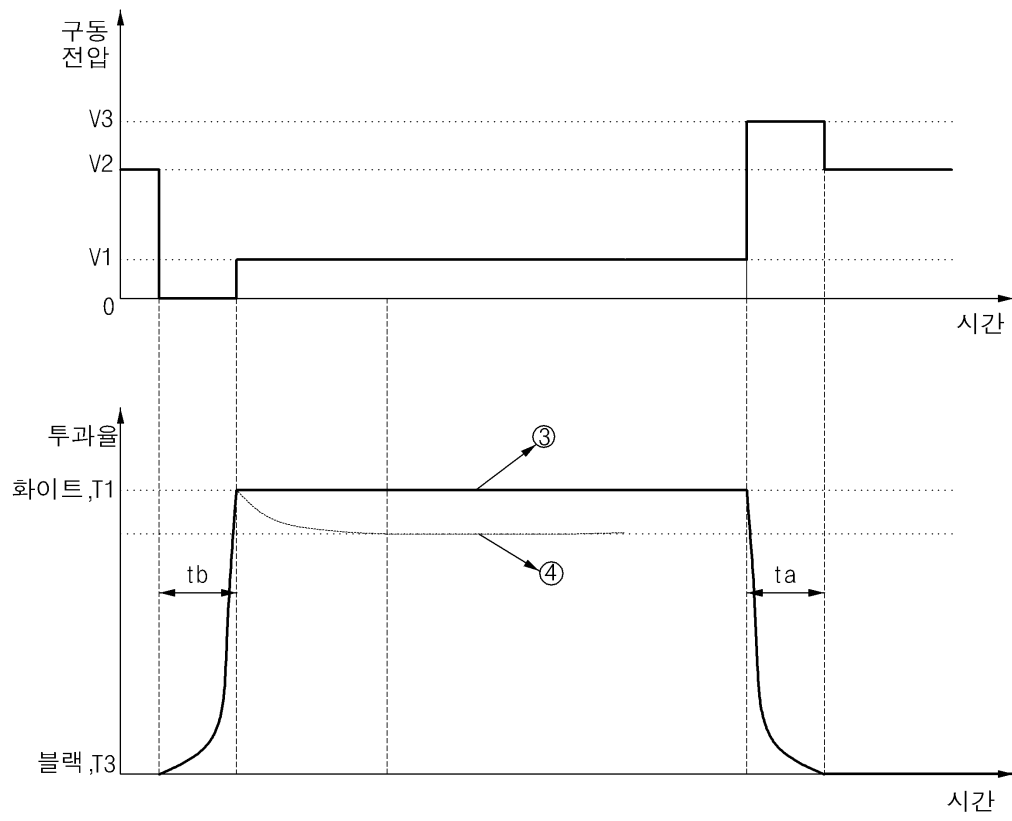
도면4



도면5



도면6



专利名称(译)	液晶显示器及其驱动方法		
公开(公告)号	KR1020090004005A	公开(公告)日	2009-01-12
申请号	KR1020070067868	申请日	2007-07-06
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
[标]发明人	HONG HYUNG KI		
发明人	HONG, HYUNG KI		
IPC分类号	G09G3/36 G02F1/133		
CPC分类号	G09G3/3648 G09G2340/16 G09G2320/0252		
其他公开文献	KR101368203B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供一种液晶显示装置及其驱动方法，以通过形成液晶的液晶层的透射率曲线来获得特定范围内的延迟值。在液晶显示装置及其驱动方法中，TN（扭曲向列）模式的液晶显示器的液晶被设计成具有600nm的延迟值。液晶在0V时不具有最大白色亮度值，并且液晶具有小于0V时的白色亮度值的白色亮度值，并且液晶在V2处具有高于V1的最大黑色亮度值（T3）。

