

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl. ⁷ G02F 1/133	(11) 공개번호 10-2005-0110203 (43) 공개일자 2005년11월23일
--	--

(21) 출원번호	10-2004-0035141
(22) 출원일자	2004년05월18일

(71) 출원인	삼성에스디아이 주식회사 경기 수원시 영통구 신동 575
(72) 발명자	박진우 경기도용인시기흥읍공세리428-5 정태혁 경상남도양산시중부동696-1대동황토방아파트103동901호
(74) 대리인	유미특허법인

심사청구 : 있음

(54) 액정 표시 장치

요약

본 발명은 액정표시장치에 관한 것이다.

본 발명의 액정 표시장치는, 제1 전극이 배치되는 제1 기관과 제2 전극이 배치되는 제2 기관 사이에 형성되는 액정을 구비하며, 상기 액정에 일정량의 도펀트를 첨가하여 카이럴 피치를 특정한 상태로 낮추어 액정의 응답속도를 개선한다.

본 발명에 따르면, 액정의 응답속도를 개선하여 저온에서도 올바른 계조표시가 가능하도록 한다.

대표도

도 6

색인어

액정표시장치, 구동, FRM, 반전

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 종래의 TFT-LCD의 화소를 나타내는 도면이다.

도 2는 종래의 아날로그 방식의 액정표시장치의 구동방법을 설명하기 위한 파형도이다.

도 3은 종래의 디지털방식의 액정표시장치의 구동방법을 설명하기 위한 파형도이다.

도 4는 본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치를 나타내는 도면이다.

도 5은 본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치의 피치에 따른 구동전압을 나타내는 도면이다.

도 6은 본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치의 피치에 따른 응답속도를 나타내는 도면이다.

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 액정표시장치에 관한 것으로서, 보다 구체적으로는 필드 순차 구동방식의 액정표시 장치에 관한 것이다.

근래 퍼스널 컴퓨터나 텔레비전 등의 경량, 박형화에 따라 디스플레이 장치도 경량화, 박형화가 요구되고 있으며, 이러한 요구에 따라 음극선관(cathode ray tube: CRT) 대신 액정 표시 장치(liquid crystal display: LCD)와 같은 플랫 패널형 디스플레이가 개발되고 있다.

LCD는 두 기판 사이에 주입되어 있는 이방성 유전율을 갖는 액정 물질에 전기(electric field)를 인가하고 이 전기의 세기를 조절하여 외부의 광원(백 라이트)으로부터 기판에 투과되는 빛의 양을 조절함으로써 원하는 화상 신호를 얻는 표시장치이다.

이러한 LCD는 휴대가 간편한 플랫 패널형 디스플레이 중에서 대표적인 것으로서, 이 중에서도 박막 트랜지스터(thin film transistor: TFT)를 스위칭 소자로 이용한 TFT-LCD가 주로 이용되고 있다.

TFT-LCD에서 각 화소는 액정을 유전체로 가지는 커패시터 즉, 액정 커패시터로 모델링할 수 있는데, 이러한 LCD에서의 각 화소의 등가회로는 도1과 같다.

도1에 도시한 바와 같이, 액정 표시 장치의 각 화소는 데이터선(Dm)과 주사선(Sn)에 각각 소스 전극과 게이트 전극이 연결되는 TFT(10)와 TFT의 드레인 전극과 공통전압(Vcom) 사이에 연결되는 액정 커패시터(CI)와 TFT의 드레인 전극에 연결되는 스토리지 커패시터(Cst)를 포함한다.

도1에서, 주사선(Sn)에 주사신호가 인가되어 TFT(10)가 턴온되면, 데이터선에 공급된 데이터 전압(Vd)이 TFT를 통해 각 화소 전극(도시하지 않음)에 인가된다. 그러면, 화소 전극에 인가되는 화소 전압(Vp)과 공통 전압(Vcom)의 차이에 해당하는 전계가 액정(도1에서는 등가적으로 액정 커패시터로 나타내었음)에 인가되어 이 전기의 세기에 대응하는 투과율로 빛이 투과되도록 한다. 이때, 화소 전압(Vp)은 1 프레임 또는 1 필드 동안 유지되어야 하는데, 도1에서 스토리지 커패시터(Cst)는 화소 전극에 인가된 화소 전압(Vp)을 유지하기 위해 보조적으로 사용된다.

일반적으로 액정표시장치는 칼라 이미지를 표시하는 방식에 따라 칼라필터방식과 필드순차 구동방식의 2가지 방식으로 나눌 수 있다.

칼라필터방식의 액정표시장치는 두 기판 중 하나의 기판에 레드(R), 그린(G), 블루(B)의 3원색으로 이루어진 칼라 필터층을 형성하고, 이 칼라 필터 층에 투과되는 양을 조절함으로써 원하는 칼라를 디스플레이한다. 칼라필터방식의 LCD는 단일 광원으로부터 조사되는 빛을 R, G, B 컬러 필터층에 투과시키는데 있어서, R, G, B 컬러 필터층에 투과되는 빛의 양을 조절하여, R, G, B 색을 합성함으로써 원하는 칼라를 디스플레이한다.

이와 같이 단일 광원과 3색 컬러 필터 층을 이용하여 컬러를 디스플레이하는 액정표시장치에 있어서는, R, G, B 각 영역마다 각각 대응하는 단위화소가 필요하므로 흑백을 표시하는 경우보다 3배 많은 화소가 필요하게 된다. 따라서, 고해상도의 화상을 얻기 위해서는 액정 표시 장치 패널의 정교한 제조 기술이 요구된다.

또한, 액정 표시 장치 기판에 별도의 칼라 필터 층을 형성해야 하는 제조상의 번거로움이 있으며, 칼라 필터 자체의 광 투과율을 향상시켜야 하는 문제점이 있다.

필드순차 구동방식의 액정표시장치는 R, G, B 각 색의 독립된 광원을 순차 주기적으로 점등하고, 그 점등 주기에 동기하여 각 화소에 대응하는 색 신호를 가함으로써 풀(full) 칼라의 화상을 얻도록 한다. 즉, 필드순차 구동방식의 액정표시 장치에 따르면, 하나의 화소를 R, G, B 단위화소로 분할하지 않고, 하나의 화소에 R, G, B 백라이트로부터 출력되는 R, G, B 3원색의 광을 시분할적으로 순차 디스플레이함으로써 눈의 잔상효과를 이용하여 칼라이미지를 디스플레이한다.

이러한, 필드순차 구동방식은 아날로그 구동방식과 디지털 구동방식으로 구분할 수 있다.

아날로그 구동방식은 표시하고자 하는 계조 수에 대응하는 다수의 계조 전압을 설정하고, 상기 계조 전압 중 계조 데이터에 상응하는 하나의 계조전압을 선택하여 선택된 계조 전압으로 액정패널을 구동함으로써, 인가된 계조 전압에 대응하는 투과광량으로 계조표시를 행한다.

도 2는 종래의 아날로그 구동방식의 액정표시장치에 따른 구동전압 및 투과광량을 나타내는 도면이다.

도 2를 참조하면, R 칼라를 표시하기 위한 R 필드 구간(Tr)에서, V11 레벨의 구동전압이 액정에 인가되어 V11레벨의 구동전압에 상응하는 광이 액정을 투과한다. G 칼라를 표시하기 위한 G 필드 구간(Tg)에서는 V12 레벨의 구동전압이 인가되어 V12레벨의 구동전압에 상응하는 광이 액정을 투과한다. 그리고, B 칼라를 표시하기 위한 B 필드 구간(Tb)에서, V13 레벨의 구동전압이 인가되어 V13레벨의 구동전압에 상응하는 광투과량이 얻어진다. Tr, Tg, Tb 구간에서 투과된 각각 R, G, B 광의 합에 의해 원하는 칼라 이미지가 디스플레이 된다.

한편, 디지털 구동방식은 액정에 인가되는 구동전압을 일정하게 하고, 전압인가시간을 제어하여 계조표시를 수행한다. 이러한 디지털 구동방식에 따르면, 구동전압을 일정하게 유지하고 전압인가상태 및 전압 비인가상태를 타이밍적으로 제어하여 액정에 투과되는 누적 광량을 조절함으로써 계조를 표시한다.

도 3은 종래의 디지털 구동방식의 액정표시장치의 구동방법을 설명하기 위한 파형도를 도시한 것으로서, 소정 비트의 구동 데이터에 따른 구동전압의 파형과 그에 따라 액정을 투과하는 광량의 파형을 도시한 것이다.

도 3를 참조하면, 각 계조에 상응하는 계조 파형 데이터가 소정비트, 예를 들어 7비트의 디지털신호로 제공되고, 7비트의 데이터에 따른 계조 파형이 액정에 인가된다. 그리고, 인가된 계조 파형에 따라 액정의 투과량이 결정되어 계조표시를 수행한다.

한편, 이러한 액정표시장치는 저온시에 패널의 응답속도가 떨어지고, 색재현율이 떨어지는 문제점이 있었다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 이와 같은 종래 기술의 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 액정에 도펀트를 첨가하여 카이럴 피치를 낮추고 이에 따라 패널의 응답속도를 향상하는 액정표시장치를 제공하기 위한 것이다.

발명의 구성 및 작용

상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 하나의 특징에 따른 액정표시장치는,

제1 전극이 배치되는 제1 기관과 제2 전극이 배치되는 제2 기관 사이에 형성되는 액정을 구비하며, 하나의 화소에 레드, 그린, 블루의 광을 순차적으로 투과시키는 액정표시장치로서,

상기 액정에 일정량의 도펀트를 첨가하여 카이럴 피치를 특정한 상태로 낮추는 것을 특징으로 한다.

본 발명의 하나의 특징에 따른 액정표시장치는

주사신호를 전달하는 다수의 주사선과, 상기 주사선과 절연되어 교차하는 다수의 데이터선, 상기 주사선 및 데이터선에 의해 둘러싸인 영역에 형성되며 각각 상기 주사선 및 데이터선에 연결되어 있는 스위칭 소자를 가지는 행렬 형태로 배열된 다수의 화소를 포함하는 액정 표시 장치 패널;

상기 주사선에 주사신호를 순차적으로 공급하는 게이트 드라이버;

계조 데이터에 해당하는 계조 전압을 생성하는 계조 전압 발생부;

상기 계조 전압 발생부로부터 출력된 계조 전압과 액정의 상태를 특정 상태로 초기화하기 위한 리셋 펄스를 해당 데이터선에 공급하는 데이터 드라이버; 및

하나의 화소에 각각 레드, 그린, 블루의 광을 순차적으로 출력하는 광원을 포함하며,

상기 액정표시장치 패널은, 제1 전극이 배치되는 제1 기판과 제2 전극이 배치되는 제2 기판 사이에 형성되는 액정을 구비하며, 상기 액정에 일정량의 도펀트를 첨가하여 카이럴 피치를 특정한 상태로 낮추는 것을 특징으로 한다.

아래에서는 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다. 도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였다. 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 동일한 도면 부호를 붙였다.

이하에서 설명하는 "리셋"이란 LCD에 있는 액정 물질을 빛을 투과시키지 못하는 블랙상태로 하기 위해 전압(또는 파형)을 인가하는 것을 의미한다. 그리고, '계조 전압'은 서로 다른 전압 레벨을 가지는 전압을 의미한다.

다음에는 도 4 내지 도 6을 참조하여, 본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치를 설명한다.

도 4는 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치를 나타내는 도면이다.

도 4에 도시한 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치는 액정 표시 장치 패널(100), 주사 드라이버(200), 데이터 드라이버(300), 계조 전압 발생부(500), 타이밍 제어기(400), R, G, B 광원을 각각 출력하는 발광 다이오드(600a, 600b, 600c) 및 광원 제어기(700)를 포함한다.

액정 표시 장치 패널(100)에는 게이트 온 신호를 전달하기 위한 다수의 주사선이 형성되어 있으며, 상기 다수의 주사선과 절연되어 교차하며 계조 데이터에 해당하는 계조 데이터 전압 및 리셋 전압을 전달하기 위한 데이터선이 형성되어 있다. 행렬 형태로 배열된 다수의 화소(110)는 각각 주사선과 데이터선에 의해 둘러 쌓여 있다. 각 화소는 주사선과 데이터선에 각각 게이트 전극 및 소스 전극이 연결되는 박막 트랜지스터(도시하지 않음)와 박막 트랜지스터의 드레인 전극에 연결되는 화소 커패시터(도시하지 않음)와 스토리지 커패시터(도시하지 않음)를 포함한다. 상기 액정표시장치 패널(100)은, 제1 전극이 배치되는 제1 기판과 제2 전극이 배치되는 제2 기판 사이에 형성되는 액정(도시하지 않음)을 구비하며, 상기 액정에 일정량의 도펀트를 첨가하여 카이럴 피치를 특정한 상태로 낮춘다.

게이트 드라이버(200)는 주사선에 순차적으로 주사신호를 인가하여, 주사신호가 인가된 주사선에 게이트 전극이 연결되는 TFT를 턴온시킨다.

타이밍 제어기(400)는 외부 또는 그래픽 제어기(도시하지 않음)로부터 계조 데이터 신호(R, G, B DATA), 수평 동기 신호(Hsync), 수직 동기 신호(Vsync)를 입력받아 필요한 제어신호(Sg, Sd, Sb)를 각각 주사 드라이버(200), 데이터 드라이버(300) 및 광원 제어기(700)에 공급하고, 계조 데이터(R, G, B DATA)를 계조 전압 발생부(500)에 공급한다.

계조 전압 발생부(500)는 계조 데이터에 해당하는 크기를 갖는 계조 전압을 생성하여 데이터 드라이버(300)에 공급한다. 데이터 드라이버(300)는 계조 전압 발생부(500)에 의해 출력되는 계조 전압을 계조 표현(grey bit) 기간에 해당 데이터선에 인가하고, 리셋 기간에 리셋을 시키기 위한 리셋 전압을 해당 데이터선에 인가한다.

발광 다이오드(600a, 600b, 600c)는 각각 R, G, B에 해당하는 광을 점등 기간에 LCD 패널(100)에 출력하며, 광원 제어기(700)는 발광 다이오드(600a, 600b, 600c)의 점등 시기를 제어한다. 본 발명의 실시예에서는 백 라이트로서 발광 다이오드를 사용하였으나, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다.

이때, 데이터 드라이버(300)로부터 해당 계조 전압을 데이터선에 공급하거나 중단하는 시점과 광원 제어기(800)에 의해 R, G, B 발광 다이오드를 점등하는 시점은 타이밍 제어기(500)에 의해 제공되는 제어신호에 의해 동기될 수 있다.

도 5는 본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치의 액정 피치에 따른 전압을 나타낸 도면이다.

액정에 도펀트를 첨가하면 카이럴 피치가 낮아지며, 도펀트와 카이럴 피치간에는 반비례 관계가 성립한다.

이를 수식으로 표현하면 다음과 같다.

$$\text{수학식 1} \\ \text{HTP} = 1/\text{PC}$$

여기서, P는 카이럴 피치이고, HTP는 액정의 고유값으로 상수이다. 그리고, C는 도핑 첨가량으로서 단위는 %이다.

따라서, 도핑량을 늘릴수록 카이럴 피치는 낮아지게 된다.

도5를 참조하면, 카이럴 피치가 낮아지면, 같은 구동전압에서 카이럴 피치가 낮아질수록 광의 투과율은 높아진다.

도6은 본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치의 액정 피치에 따른 응답속도를 나타낸 도면이다.

도6을 참조하면, 카이럴 피치가 낮아질수록 응답속도가 빨라짐을 알 수 있으며, 특히, 리셋 기간에서의 폴링 타임이 빨라지게 된다.

따라서, 실험에 의해 해당 저온에서 적합한 응답속도를 가지는 카이럴 피치를 결정하고, 이러한 카이럴 피치를 갖게되도록 도펀트의 도핑량을 결정하면 된다.

이러한 본 발명의 실시예에 따르면, 응답속도의 개선을 통하여 색재현율을 높일 수 있으며, 휘도(contrast) 특성도 기존보다 향상시킬 수 있다.

이상에서는 본 발명의 실시예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 숙련된 당업자는 하기의 특허 청구의 범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

발명의 효과

이상에서 설명한 바와 같이, 본 발명에 따르면 액정에 도펀트를 첨가하여 카이럴 피치를 조절하여 저온 상태에서 사용되는 경우에도 패널의 응답속도를 향상시켜 액정표시장치의 화질을 개선할 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

주사신호를 전달하는 다수의 주사선과, 상기 주사선과 절연되어 교차하는 다수의 데이터선, 상기 주사선 및 데이터선에 의해 둘러싸인 영역에 형성되며 각각 상기 주사선 및 데이터선에 연결되어 있는 스위칭 소자를 가지는 행렬 형태로 배열된 다수의 화소를 포함하는 액정 표시 장치 패널;

상기 주사선에 주사신호를 순차적으로 공급하는 게이트 드라이버;

계조 데이터에 해당하는 계조 전압을 생성하는 계조 전압 발생부;

상기 계조 전압 발생부로부터 출력된 계조 전압과 액정의 상태를 특정 상태로 초기화하기 위한 리셋 펄스를 해당 데이터선에 공급하는 데이터 드라이버; 및

하나의 화소에 각각 레드, 그린, 블루의 광을 순차적으로 출력하는 광원을 포함하며,

상기 액정표시장치 패널은, 제1 전극이 배치되는 제1 기판과 제2 전극이 배치되는 제2 기판 사이에 형성되는 액정을 구비하며, 상기 액정에 일정량의 도펀트를 첨가한 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 2.

제1항에 있어서,

상기 액정에 첨가된 도펀트의 양에 따라 카이럴 피치가 결정하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 3.

제1항에 있어서,

상기 카이럴 피치는 도펀트의 첨가량에 반비례하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동방법.

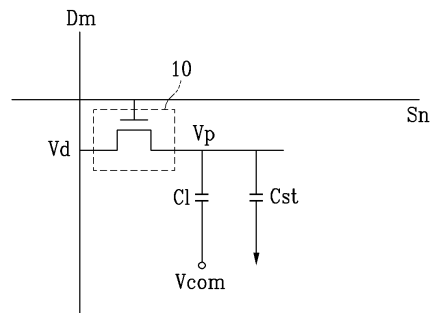
청구항 4.

제1 전극이 배치되는 제1 기판과 제2 전극이 배치되는 제2 기판 사이에 형성되는 액정을 구비하며, 하나의 화소에 레드, 그린, 블루의 광을 순차적으로 투과시키는 액정표시장치로서,

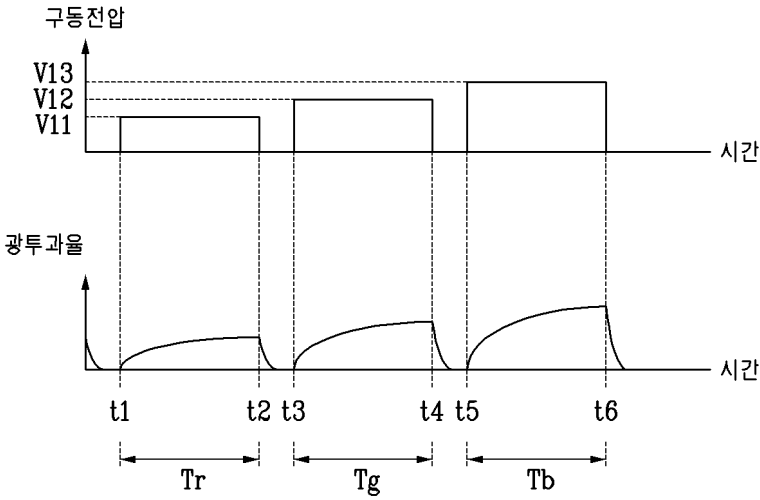
상기 액정에 일정량의 도펀트를 첨가한 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

도면

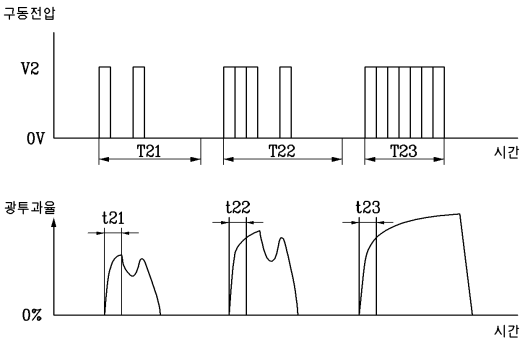
도면1



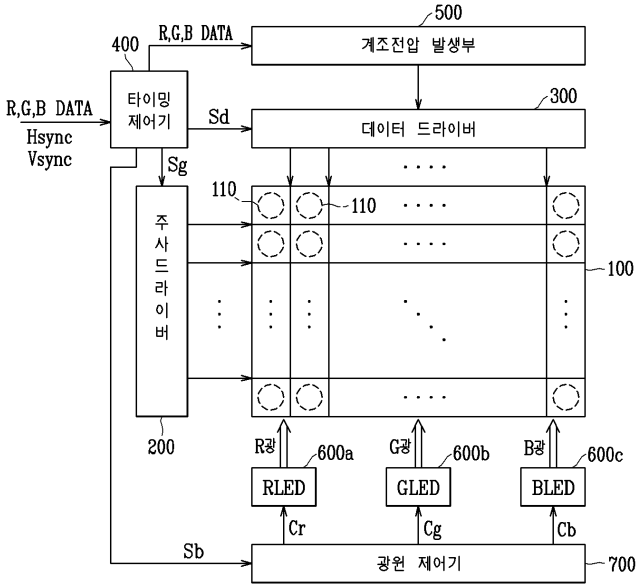
도면2



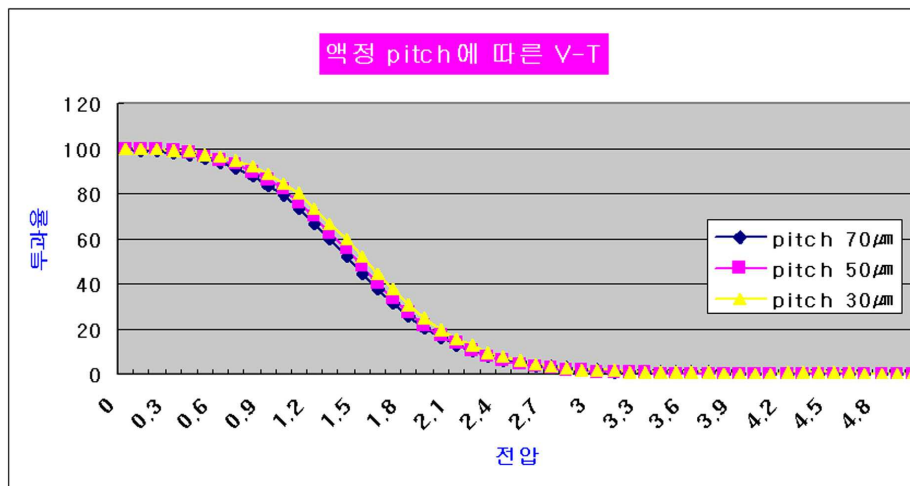
도면3



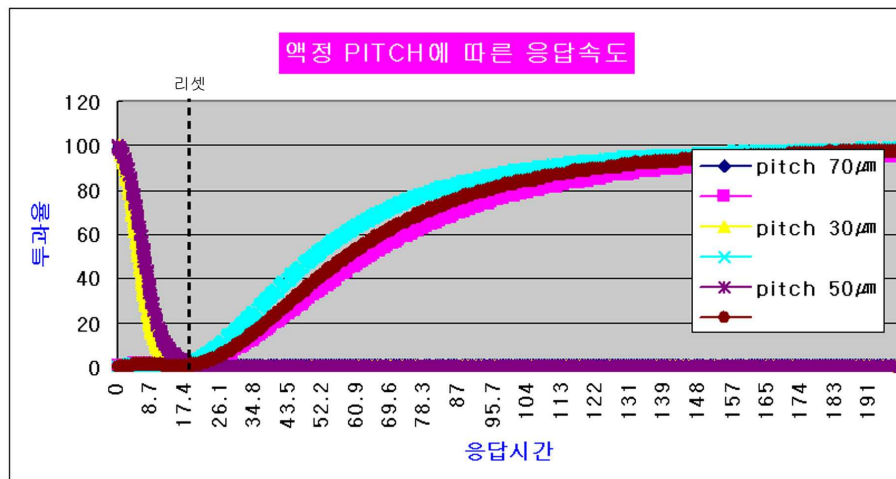
도면4



도면5



도면6



专利名称(译)	液晶显示器		
公开(公告)号	KR1020050110203A	公开(公告)日	2005-11-23
申请号	KR1020040035141	申请日	2004-05-18
申请(专利权)人(译)	三星SD眼有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星SD眼有限公司		
[标]发明人	PARK JINWOO 박진우 JUNG TAEHYEOG 정태혁		
发明人	박진우 정태혁		
IPC分类号	G02F1/133		
CPC分类号	B25B15/02 B25B23/16 B25G1/046 B25G1/102		
代理人(译)	您是我的专利和法律公司		
其他公开文献	KR100627286B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

液晶显示装置技术领域本发明涉及液晶显示装置。本发明的液晶显示器包括在其上设置有第一电极的第一基板和其上设置有第二电极的第二基板之间形成的液晶，并且向液晶中添加预定量的掺杂剂以形成提高液晶的响应速度。根据本发明，改善了液晶的响应速度，即使在低温下也能够进行正确的灰度显示。6 指数方面 LCD，驱动器，FRM，反向

