

(19)대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.<sup>8</sup> (11) 공개번호 10-2006-0000817  
G02F 1/133 (2006.01) (43) 공개일자 2006년01월06일

(21) 출원번호 10-2004-0049788  
(22) 출원일자 2004년06월29일

(71) 출원인 엘지.필립스 엘시디 주식회사  
서울 영등포구 여의도동 20번지

(72) 발명자 문정민  
경기도 군포시 광정동 을지아파트 1145-14 삼익을지아파트 624동  
1204호  
박희정  
경기도 부천시 소사구 송내1동 329-2 진산빌라 101호

(74) 대리인 박장원

심사청구 : 없음

(54) 화질이 향상된 액정표시소자

요약

본 발명은 구획된 영역별로 R,G,B LED에 서로 다른 신호를 인가하여 각각의 영역별 또는 시간별로 서로 다른 휘도의 R,G,B 컬러를 구현하여 생동감있는 화상을 구현하기 위한 것으로, 액정패널과, R(Red),G(Green),B(Blue) 발광소자로 구성되어 상기 액정패널에 광을 공급하며, 복수의 영역으로 구획된 광원과, 상기 광원의 R,G,B 발광소자를 각 영역별로 독립적으로 구동시키는 구동부로 구성된다.

대표도

도 5

색인어

액정표시소자, LED, 구획, 영역별 구동, 국부적 제어

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 일반적인 액정표시소자의 구조를 나타내는 간략 평면도

도 2는 일반적인 액정표시소자의 구조를 나타내는 단면도.

도 3a는 본 발명에 따른 액정표시소자의 구조를 나타내는 사시분해도.

도 3b는 본 발명에 따른 액정표시소자의 구조를 나타내는 단면분해도.

도 4는 복수의 영역으로 구획된 LED부를 나타내는 도면.

도 5는 본 발명에 따른 액정표시소자의 LED구동부의 구조를 나타내는 도면.

도 6a~도 6c은 본 발명에 따른 액정표시소자의 LED부에 인가되는 신호를 나타내는 파형도.

\* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명 \*

110 : 액정패널 160 : LED부

161 : R,G,B LED 164 : 구동부

180 : PWM제어부 182 : 타이밍제어부

## 발명의 상세한 설명

### 발명의 목적

#### 발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 액정표시소자에 관한 것으로, 특히 액정패널의 백색 휘도를 국부적으로 제어할 수 있을 뿐만 아니라 R,G,B 컬러를 국부적으로 제어할 수 있는 액정표시소자 및 그 구동방법에 관한 것이다.

근래, 핸드폰(mobile phone), PDA, 노트북컴퓨터와 같은 각종 휴대용 전자기기가 발전함에 따라 이에 적용할 수 있는 경박단소용의 평판표시장치(Flat Panel Display device)에 대한 요구가 점차 증대되고 있다. 이러한 평판표시장치로는 LCD(Liquid Crystal Display), PDP(Plasma Display Panel), FED(Field Emission Display), VFD(Vacuum Fluorescent Display) 등이 활발히 연구되고 있지만, 양산화 기술, 구동수단의 용이성, 고화질의 구현이라는 이유로 인해 현재에는 액정표시소자(LCD)가 각광을 받고 있다.

이러한 액정표시소자는 투과형 표시소자로서, 액정분자의 굴절을 이방성에 의해 액정층을 투과하는 광의 양을 조절함으로써 원하는 화상을 화면상에 표시한다. 따라서, 액정표시소자에서는 화상의 표시를 위해 액정층을 투과하는 광원인 백라이트(back light)가 설치된다.

도 1 및 도 2에 이러한 액정표시소자의 구조가 도시되어 있다. 도 1에 도시된 바와 같이, 액정패널(10)에는 종횡으로 배열되어 복수의 화소(11)를 정의하는 복수의 게이트라인(12)과 데이터라인(14)이 형성되어 있으며, 각 화소 내에는 스위칭소자인 박막트랜지스터(Thin Film Transistor:16)가 배치되어 상기 게이트라인(12)을 통해 주사신호가 입력되는 경우 스위칭되어 데이터라인(14)을 통해 입력되는 신호를 액정층(18)에 인가한다. 도면에서, 도면부호 Cst는 축적캐패시터로서, 입력되는 데이터신호를 다음 주사신호의 인가시까지 유지하는 역할을 한다. 액정층(18)에 인가된 신호에 의해 액정분자가 동작되며, 액정분자가 동작됨에 따라 액정층(18)을 투과한 광이 컬러필터를 통과하면서 액정표시소자의 컬러가 구현된다.

이러한 액정표시소자의 화소구조를 도 2를 참조하여 설명한다. 도면에 도시된 바와 같이, 유리와 같은 투명한 절연물질로 이루어진 제1기판(20)상에는 금속으로 이루어진 게이트전극(31)이 형성되어 있으며, 상기 게이트전극(31)이 형성된 기판(20) 전체에 걸쳐서 게이트절연층(22)이 적층되어 있다. 게이트절연층(22) 위에는 반도체층(33)이 형성되어 있으며, 그 위에 금속으로 이루어진 소스/드레인전극(35)이 형성되어 있다.

상기 소스/드레인전극(35) 위에는 기판(20) 전체에 걸쳐 보호층(passivation layer;24)이 형성되며, 상기 보호층(24) 위에 화소전극(37)이 형성되어 있다. 상기 화소전극은 ITO(Indium Tin Oxide) 또는 IZO(Indium Zinc Oxide)와 같은 투명한 도전물질로 이루어진 것으로, 보호층(24)에 형성된 컨택홀(contact hole)을 통해 박막트랜지스터의 소스/드레인전극(35)과 전기적으로 접속된다.

또한, 제2기판(40)에는 화소의 화상 비표시영역, 즉 화소와 화소 사이 및 TFT영역으로 광이 누설되어 화질이 저하되는 것을 방지하기 위한 광차단층인 블랙매트릭스(42)가 형성되어 있으며, 화상표시영역에는 실제 컬러를 구현하는 컬러필터층(44)이 형성되어 있다. 도면에는 도시하지 않았지만, 상기 블랙매트릭스(42)와 컬러필터층(44) 위에는 ITO 또는 IZO와 같은 투명한 금속으로 이루어진 공통전극이 형성되어 있다.

박막트랜지스터가 형성된 제1기판(20)과 컬러필터층(44)이 형성된 제2기판(40)은 그 사이에 액정이 주입되어 액정층(50)이 형성된다. 또한, 도면에는 도시하지 않았지만, 상기 제1기판(20) 및 제2기판(40)에는 광을 편광시키는 편광판이 부착되어 있다.

상기 제1기판(20) 하부에는 백라이트(60)가 구비되어 상기 액정층(50)에 광을 공급한다. 도면에 자세히 도시하지 않았지만, 상기 백라이트(60)는 통상적으로 광을 발생시키는 램프와, 상기 램프로부터 발생한 광을 액정패널로 인도하는 도광판과, 상기 도광판에 의해 인도되는 광의 효율을 향상시키기 위한 광학시트 등으로 이루어진다.

램프는 주로 CCFL(Cold Cathod Fluorescent Lamp) 또는 EEFL(External Electrode Fluorescent Lamp)로 이루어진다. 그러나, 상기와 같은 CCFL이나 EEFL은 컬러재현도가 낮고 응답속도가 느리다는 단점이 존재한다. 더욱이 휘도가 낮다는 단점도 있었다.

### 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 상기한 점을 감안하여 이루어진 것으로, 구획된 영역별로 R,G,B LED에 서로 다른 신호를 인가하여 각각의 영역별 또는 시간별로 서로 다른 휘도의 R,G,B 컬러를 구현함으로써 화질을 향상시킬 수 있는 액정표시소자를 제공하는 것을 목적으로 한다.

본 발명의 다른 목적은 구획된 영역내에서 R,G,B 컬러의 휘도를 다양하게 조절하여 다양한 그레이스케일의 구현이 가능한 액정표시소자를 제공하는 것이다.

상기한 목적을 달성하기 위해, 본 발명에 따른 액정표시소자는 액정패널과, R(Red),G(Green),B(Blue) 발광소자로 구성되어 상기 액정패널에 광을 공급하며, 복수의 영역으로 구획된 광원과, 상기 광원의 R,G,B 발광소자를 각 영역별로 독립적으로 구동시키는 구동부로 구성된다.

상기 광원은 32개의 영역으로 구획되며, 상기 구동부는 비디오신호에 따라 타이밍신호를 생성하는 타이밍제어부와 상기 타이밍제어부로부터 입력되는 타이밍신호에 따라 각 영역의 R,G,B 발광소자에 독립적인 신호를 출력하는 PWM(Pulse Width Modulation) 제어부로 이루어진다. 이때, 상기 R,G,B 발광소자는 공간적으로 독립적으로 구동될 수도 있으며, 특정 영역내에서 시간적으로 독립적으로 구동될 수도 있다.

### 발명의 구성 및 작용

근래, CCFL이나 EEFL에서 발생하는 단점을 극복하기 위해 백라이트로서 발광소자(Light Emitting Device)를 사용하는 방법이 활발히 연구되고 있다. LED는 높은 휘도의 단색광을 발광하기 때문에 컬러재현도를 증가시키고 휘도를 향상시킬 뿐만 아니라 고속응답특성을 가지고 있기 때문에 응답속도가 빠르다는 장점을 가진다.

도 3a 및 도 3b는 LED가 백라이트로서 적용된 본 발명에 따른 액정표시소자의 구조를 나타내는 도면으로서, 도 3a는 분해사시도이고 도 3b는 분해단면도이다.

도 3에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 액정표시소자는 실제 화상이 구현되는 액정패널(110)과, 상기 액정패널에 광을 조사하는 복수의 R, G, B LED(161)가 설치되는 LED부(160)를 구비하는 백라이트부와, 상기 R,G,B LED(160)를 구동시키는 LED구동부(162)로 구성된다.

도면에는 도시하지 않았지만, 상기 액정패널(102)은 박막트랜지스터와 같은 스위칭소자와 화소전극 등의 전극패턴이 형성되는 박막트랜지스터기판과 컬러필터가 형성되는 컬러필터기판 및 상기 박막트랜지스터기판과 컬러필터기판 사이에 형성된 액정층으로 구성된다.

백라이트부는 R,G,B 단색광을 발광하는 복수의 LED(161)가 설치되는 LED부(160)와, 상기 LED부(160)가 수납되는 하우징(166)과, 상기 LED부(160) 상부에 배치되어 LED(161)로부터 발광된 광을 확산시키는 확산판(152)과, 상기 확산판(152)의 상부에 배치되어 확산판(152)에서 확산되어 액정패널(110)로 입사되는 광의 효율을 향상시키는 광학부재(150)로 구성된다.

확산판(152)은 투명한 수지 등으로 이루어진 필름의 양면에 광확산용 물질을 코팅한 것으로, 복수의 R,G,B LED(161)로부터 발광된 광을 액정패널(110)쪽으로 넓은 각도로 입사시킨다. 광학부재(150)는 확산판(152)에 의해 확산된 광을 더욱 확산시킴과 동시에 확산된 광을 직진시킴으로써 정면휘도를 향상시키고 전력소모를 최소화한다.

R,G,B LED(161)는 LED부(160)에 일정한 간격을 두고 배열되어 액정패널(110)로 R,G,B의 광을 입사한다. 이때, 상기 R,G,B LED(161)의 배열은 임의로 이루어질 수 있다. 예를 들어, LED(161)가 RGB의 순서로 배열될 수 있고 RBG로 배열될 수 있으며, GRB로 배열될 수도 있을 것이다. 다시 말해서, R,G,B LED(161)의 배열은 필요에 따라 임의로 결정할 수 있을 것이다.

상기 LED부(160)는 복수의 영역으로 구획되어 있다. 이러한 구획은 각 영역별로 백색광의 휘도 및 R,G,B 컬러의 휘도를 다르게 하기 위한 것이다. 일반적으로 CCFL이나 EEFL과 같은 램프를 백라이트로 사용하는 경우 뿐만 아니라 LED를 백라이트로 사용하는 경우에도 백라이트부(160)에 구비되는 LED(161)에 동일한 신호가 입력되어 동일한 휘도의 광이 발광하게 된다. 따라서, 액정표시소자 화면 전체에 대한 휘도 조절만이 가능하게 되고 국부적인 조절이 불가능하게 되기 때문에, 생동감있는 화면을 실현하는데에는 한계가 있었다.

반면에, 본 발명에서는 백라이트를 복수의 영역으로 분할하고 분할된 영역의 LED(161)를 개별적으로 구동함으로써 국부적인 휘도의 실현이 가능하게 된다. 더욱이, 본 발명에서는 각 영역별로 백색광의 휘도를 별도로 조절할 수 있을 뿐만 아니라 R,G,B의 단색광을 별개로 조절하기 때문에 국부적으로 더욱 생생한 화상을 재현할 수 있게 된다. 또한, 영역별로의 R,G,B 단색광의 제어는 R,G,B 삼원색에서의 각 단색의 휘도를 자유롭게 조절할 수 있게 되므로, 풍부한 색표현이 가능하게 되어 다양한 색에 대한 그레이스케일(gray scale)의 구현이 가능하게 된다.

상기 LED부(160)는 주로 32개의 영역으로 분할되지만, 화면의 면적이나 해상도 등과 같은 조건에 따라 적절한 수로 분할될 수 있을 것이다.

상기와 같이, R,G,B LED(161)를 영역별로 구동하기 위해서는 LED구동부(162)에서 각 영역에 구비된 R,G,B LED(161)에 각각 다른 신호를 인가해야만 하는데, 이러한 신호의 인가가 가능한 상기 LED구동부(162)가 도 5에 도시되어 있다.

도 5에 도시된 바와 같이, 상기 LED구동부(162)는 각 비디오신호에 대응하는 타이밍신호를 출력하는 타이밍제어부(182)와, 상기 타이밍제어부(182)로부터 타이밍신호를 입력받아 LED부(160)의 각 영역의 LED(161)에 제어신호를 인가하는 PWM(Pulse Width Modulation)제어부(180)를 구비한다. 상기 PWM제어부(180)와 LED(161) 사이에는 스위치(184)가 구비되어 상기 LED(161)로 인가되는 PWM신호를 조절한다.

타이밍제어부(182)는 입력되는 비디오신호의 특성에 따라 타이밍신호를 생성한다. 본 발명의 액정표시소자에서는 액정패널(110)의 구획된 영역 별로 R,G,B의 컬러가 각각 다른 휘도와 영상데이터값을 갖는다. 예를 들어, 동일한 컬러가 복수의 영역을 걸쳐 표시되는 경우에도 높은 순도의 컬러는 높은 휘도값과 밝은 계조의 영상데이터를 가질 것이며, 낮은 순도의 컬러는 낮은 휘도값과 상대적으로 어두운 계조의 영상데이터를 가질 것이다. 타이밍제어부(182)는 각 영역의 화상에 따라 다른 R,G,B휘도값과 영상데이터를 갖는 R,G,B제어신호를 생성하여 이를 PWM제어부(180)에 공급한다.

PWM제어부(180)에서는 상기 타이밍제어부(182)로부터 제어신호를 입력받아 상기 타이밍신호에 대응하는 신호를 생성하며, 생성된 신호를 LED(161)에 인가한다. 도 6a~도 6c는 본 발명의 백라이트부(160)에 형성된 복수 영역의 R,G,B LED(161) 각각에 인가되는 신호의 예시로서, 각 영역의 Red LED에 인가되는 서로 다른 크기의 신호를 나타낸다.

도 6a~도 6c에 도시된 바와 같이, LED에 인가되는 전류의 세기는 신호의 듀티비(duty ratio)를 제어함으로써 이루어진다. 예를 들어, 도 6a에 도시된 신호가 도 4에 도시된 LED부(160)의 제1영역(I)의 Red LED에 인가되고 도 6b 및 도 6c에 도시된 신호는 제1영역(I)과 인접한 제2영역(II)과 제3영역(III)의 Red LED에 각각 인가된다고 가정할 때, 제3영역(III)의 Red LED에 인가되는 신호의 듀티비가 가장 크기 때문에 상기 제3영역(III)의 Red LED에 인가되는 전류의 세기가 가장 크고 제1영역(I)의 Red LED에 인가되는 전류의 세기가 가장 작게 된다. 이러한 전류세기의 차이는 인가되는 LED에서 발광

되는 광량의 차이를 야기하며, 그 결과 동일한 빨간색의 컬러를 구현하는 경우에도 제1영역(I)과 제2영역(II) 및 제3영역(III)에서의 빨간색의 순도 및 휘도에 차이가 발생하게 되므로 생동감있는 화상의 구현이 가능하게 되는 것이다(공간적으로 다른 영역에 서로 다른 신호를 인가함으로써 화상의 공간적인 생동감을 향상시킨다).

또한, 도 6a~도 6c에 도시된 신호가 특정 영역의 Red LED에 순차적(또는 일정 시간 간격)으로 입력되는 신호라고 가정하는 경우에도, 시간에 따라 다른 크기의 전류가 동일한 Red LED에 인가되기 때문에, 시간에 따라 빨간색 컬러의 순도 및 휘도가 변하게 되어 생동감있는 화상의 구현이 가능하게 된다(동일한 영역에 시간적으로 다른 신호를 인가함으로써 화상의 시간적인 생동감을 향상시킨다).

이와 같이, 본 발명에서는 복수의 영역에 설치되는 각각의 R,G,B LED(161)는 듀티비의 조절에 의해 각기 다른 크기의 전류가 공급되며, 따라서 각 영역별로 각기 다른 순도와 휘도를 갖는 컬러를 구현할 수 있게 된다.

한편, LED부(160)의 특정 영역내에 설치되는 R,G,B LED(161)는 각각 독립적으로 다양한 세기의 휘도를 단색광을 발광할 수 있게 된다. 따라서, 각각의 R,G,B LED(161)의 휘도를 제어함으로써 다양한 그레이스케일을 구현할 수 있게 된다.

### 발명의 효과

상술한 바와 같이, 본 발명에서는 백라이트에 장착되는 LED를 복수개의 영역으로 구획하여 별도의 신호에 의해 구동함으로써 다음과 같은 효과를 얻을 수 있게 된다.

첫째, 구획된 영역별로 R,G,B LED에 서로 다른 신호를 인가하여 각각의 영역별 또는 시간별로 서로 다른 휘도의 R,G,B 컬러를 구현함으로써 화질을 향상시킬 수 있게 된다.

둘째, 구획된 영역내에서 R,G,B 컬러의 휘도를 다양하게 조절할 수 있으므로, 다양한 휘도의 3원색에 의해 다양한 그레이스케일의 구현이 가능하게 된다.

셋째, 백라이트로서 단색광을 발광하는 LED를 사용하므로, 액정패널에 형성되어 컬러를 구현하는 컬러필터층을 상대적으로 얇게 형성하는 것이 가능하게 된다. 따라서, 컬러필터층에 의한 광흡수를 감소시켜, 액정표시소자의 전체적인 휘도를 향상시킬 수 있게 된다.

### (57) 청구의 범위

#### 청구항 1.

액정패널;

R(Red),G(Green),B(Blue) 발광소자로 구성되어 상기 액정패널에 광을 공급하며, 복수의 영역으로 구획된 광원; 및

상기 광원의 R,G,B 발광소자를 각 영역별로 독립적으로 구동시키는 구동부로 구성된 액정표시소자.

#### 청구항 2.

제1항에 있어서, 상기 광원은 32개의 영역으로 구획되는 것을 특징으로 하는 액정표시소자.

#### 청구항 3.

제1항에 있어서, 상기 구동부는,

비디오신호에 따라 타이밍신호를 생성하는 타이밍제어부; 및

상기 타이밍 제어부로부터 입력되는 타이밍신호에 따라 각 영역의 R,G,B 발광소자에 독립적인 신호를 출력하는 PWM(Pulse Width Modulation) 제어부로 이루어진 것을 특징으로 하는 액정표시소자.

#### 청구항 4.

제3항에 있어서, 각 영역의 발광소자에 인가되는 신호는 듀티비가 다른 것을 특징으로 하는 액정표시소자.

#### 청구항 5.

제1항에 있어서, 상기 R,G,B 발광소자는 공간적으로 독립적으로 구동되는 것을 특징으로 하는 액정표시소자.

#### 청구항 6.

제1항에 있어서, 상기 R,G,B 발광소자는 특정 영역내에서 시간적으로 독립적으로 구동되는 것을 특징으로 하는 액정표시소자.

#### 청구항 7.

제1항에 있어서, 상기 액정패널은,

스위칭소자와 전극패턴이 형성된 제1기판;

컬러필터층이 형성된 제2기판; 및

상기 제1기판 및 제2기판 사이에 형성된 액정층으로 이루어진 것을 특징으로 하는 액정표시소자.

#### 청구항 8.

제1항에 있어서, 상기 발광소자는 LED(Light Emitting Device)인 것을 특징으로 하는 액정표시소자.

#### 청구항 9.

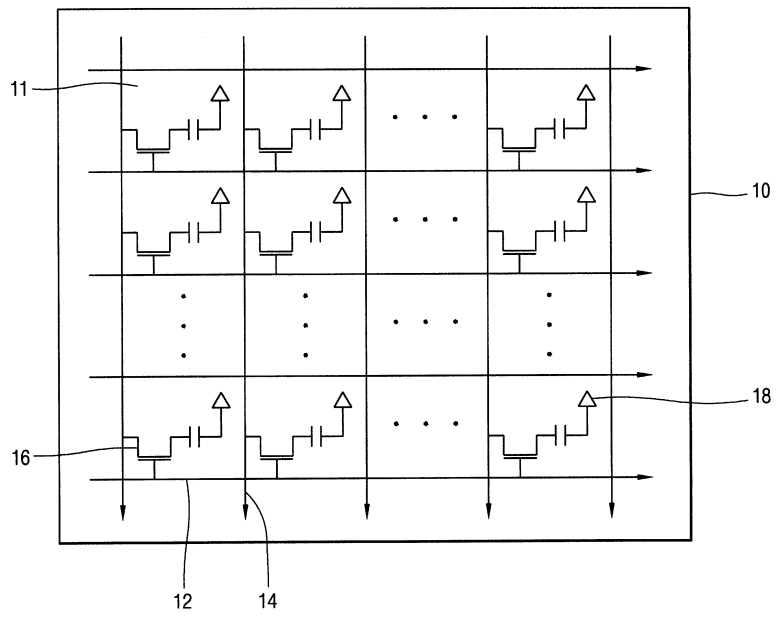
액정패널;

R(Red),G(Green),B(Blue) 발광소자로 구성되어 상기 액정패널에 광을 공급하는 광원; 및

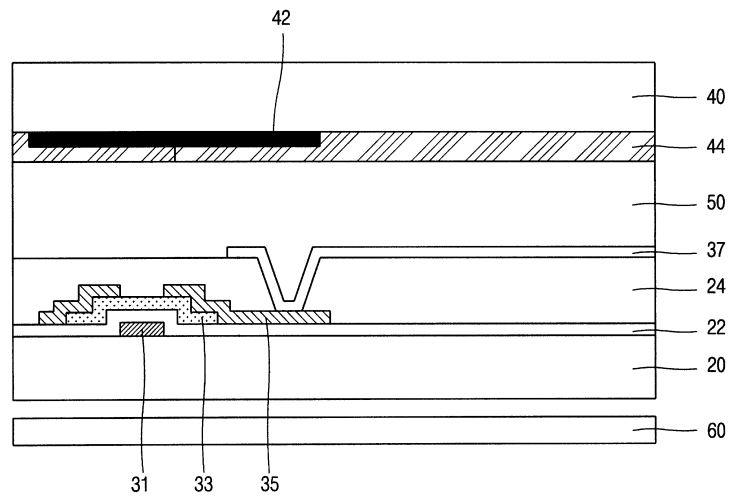
상기 광원의 R,G,B 발광소자를 국부적으로 독립 구동시켜 R,G,B 컬러의 휘도를 국부적으로 조정하는 구동부로 구성된 액정표시소자.

도면

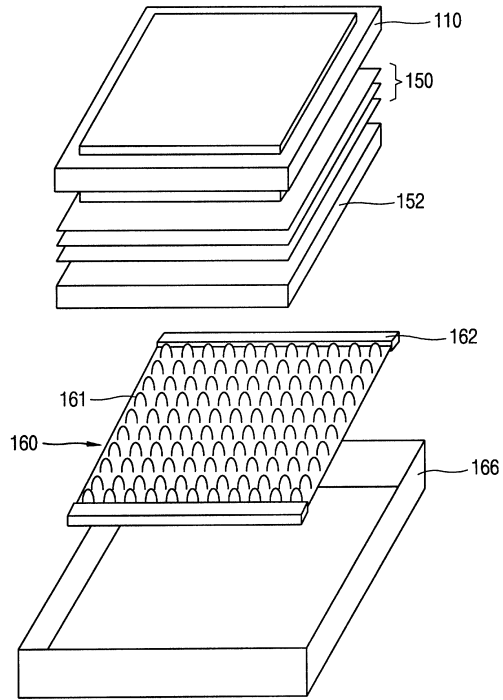
도면1



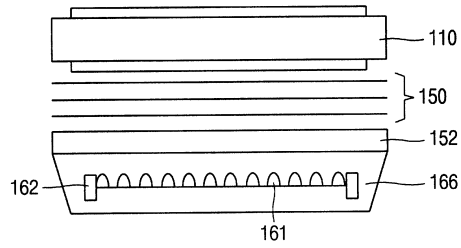
도면2



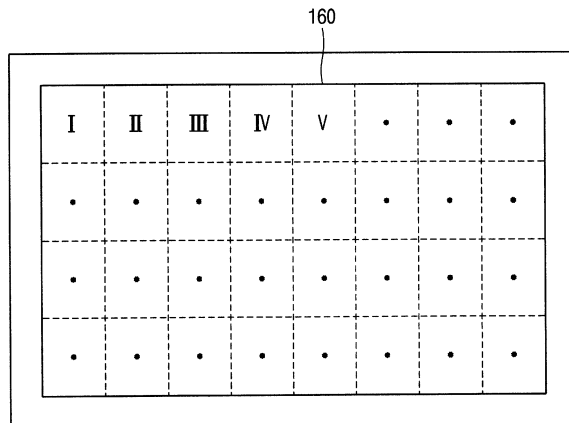
도면3a



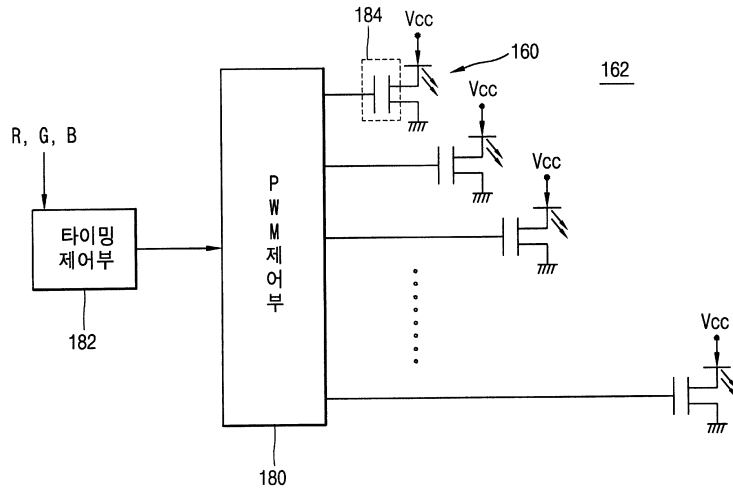
도면3b



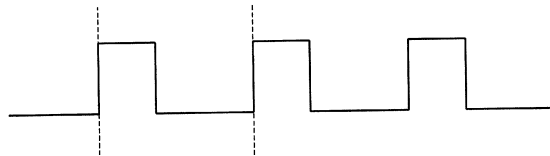
도면4



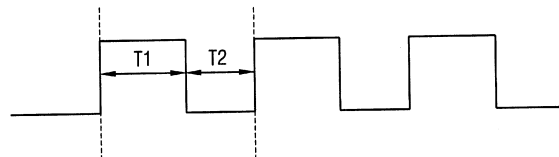
도면5



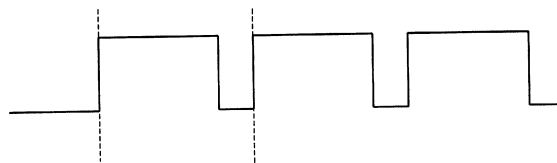
도면6a



도면6b



도면6c



|                |   |         |            |
|----------------|---|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 具有改善的图像质量的液晶显示装置  |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">KR1020060000817A</a>                            | 公开(公告)日 | 2006-01-06 |
| 申请号            | KR1020040049788   | 申请日     | 2004-06-29 |
| [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         | MOON JEONGMIN<br>문정민<br>PARK HEEJEONG<br>박희정                |         |            |
| 发明人            | 문정민<br>박희정  |         |            |
| IPC分类号         | G02F1/133   |         |            |
| CPC分类号         | G09G3/3413 G09G3/3426 G09G2320/064 G09G2320/0646 G09G3/3611 |         |            |
| 代理人(译)         | PARK , JANG WON   |         |            |
| 其他公开文献         | KR101015299B1   |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a>                                   |         |            |

摘要(译)

用途：提供具有增强图像质量的LCD（液晶显示器），可将有关时间的不同信号应用于R（红色），G（绿色）和B（蓝色）LED（发光二极管）并增强图像质量。

