



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 등록특허공보(B1)**

(45) 공고일자 2011년02월08일  
 (11) 등록번호 10-1012788  
 (24) 등록일자 2011년01월27일

(51) Int. Cl.

G02F 1/133 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2003-0072093

(22) 출원일자 2003년10월16일

심사청구일자 2008년10월06일

(65) 공개번호 10-2005-0036406

(43) 공개일자 2005년04월20일

(56) 선행기술조사문헌

KR100248441 B1\*

\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

삼성전자주식회사

경기도 수원시 영통구 매탄동 416

(72) 발명자

노남석

경기도성남시분당구서당동(효자촌)화성아파트607동703호

홍문표

경기도성남시분당구정자동한솔마을청구아파트107동1103호

(74) 대리인

팬코리아특허법인

전체 청구항 수 : 총 12 항

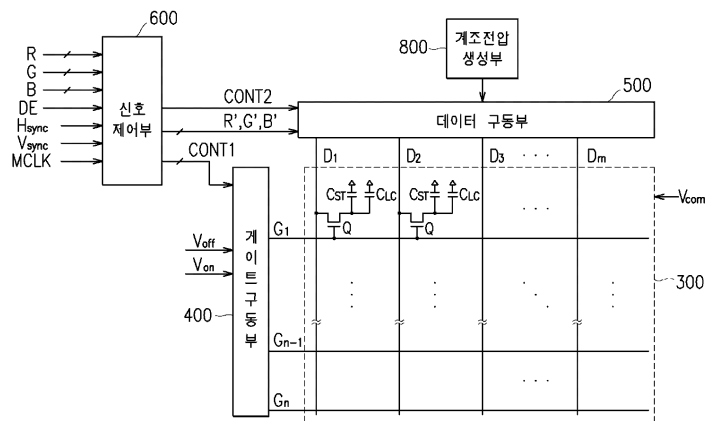
심사관 : 이강하

**(54) 액정 표시 장치 및 그 구동 방법**

**(57) 요약**

본 발명은 액정 표시 장치 및 그 구동 방법에 관한 것으로, 이 액정 표시 장치는 복수의 게이트선, 복수의 데이터선, 그리고 게이트선 및 데이터선에 각각 연결되어 있으며 행렬의 형태로 배열된 복수의 화소를 포함하는 액정 표시판 조립체, 외부로부터 영상 데이터를 받아 영상 데이터의 종류에 따라 영상 데이터를 선택적으로 렌더링(rendering)하는 신호 제어부, 그리고 신호 제어부로부터 선택적으로 렌더링된 영상 데이터를 받아 선택적으로 렌더링된 영상 데이터에 해당하는 데이터 전압을 화소에 인가하는 데이터 구동부를 포함한다. 이 액정 표시 장치에 의하면 영상 데이터를 스케일러를 통하지 않고 받아들일 수 있으므로 영상 데이터의 왜곡을 방지할 수 있으며, TV 내의 시스템 보드 상에 스케일러 칩을 장착하지 않아도 되므로 원가도 절감된다.

**대표도**



**특허청구의 범위**

**청구항 1**

복수의 게이트선, 복수의 데이터선, 그리고 상기 게이트선 및 상기 데이터선에 각각 연결되어 있으며 행렬의 형태로 배열된 복수의 화소를 포함하는 액정 표시판 조립체,

외부로부터 영상 데이터를 받아 상기 영상 데이터의 종류에 따라 상기 영상 데이터를 선택적으로 렌더링(rendering)하는 신호 제어부, 그리고

상기 신호 제어부로부터 상기 선택적으로 렌더링된 영상 데이터를 받아 상기 선택적으로 렌더링된 영상 데이터에 해당하는 데이터 전압을 상기 화소에 인가하는 데이터 구동부

를 포함하고,

상기 영상 데이터의 종류는 상기 영상 데이터의 세로 해상도이고,

상기 세로 해상도가 소정 값 이상이면 상기 신호 제어부가 상기 영상 데이터를 렌더링하고, 상기 세로 해상도가 상기 소정 값 미만이면 상기 신호 제어부가 상기 영상 데이터를 렌더링하지 않으며,

상기 신호 제어부가 상기 영상 데이터를 렌더링하지 않는 경우 한 화소 행에 해당하는 상기 영상 데이터를 두 화소 행에 표시하는 액정 표시 장치.

**청구항 2**

삭제

**청구항 3**

삭제

**청구항 4**

삭제

**청구항 5**

삭제

**청구항 6**

제1항에서,

상기 세로 해상도는 한 프레임 동안 입력되는 데이터 인에이블 신호(DE) 또는 수평 동기 신호(Hsync)의 수효를 헤아려 판단하는 액정 표시 장치.

**청구항 7**

제1항에서,

상기 화소 행의 수효는 900 내지 1300인 액정 표시 장치.

**청구항 8**

제1항에서,

상기 복수의 화소 중 도트를 이루는 일군의 화소는 3색 화소를 포함하는 액정 표시 장치.

**청구항 9**

제8항에서,

상기 3색 화소는 적색, 녹색 및 청색 화소인 액정 표시 장치.

**청구항 10**

제9항에서,

상기 일군의 화소는 2×3 행렬 형태의 화소 배열을 가지며, 한 쌍의 상기 청색의 중앙 화소, 상기 중앙 화소를 중심으로 엇갈리게 배치된 한 쌍의 상기 적색 화소 및 한 쌍의 상기 녹색 화소를 각각 포함하는 액정 표시 장치.

**청구항 11**

제1항에서,

상기 복수의 화소 중 도트를 이루는 일군의 화소는 4색 화소를 포함하는 액정 표시 장치.

**청구항 12**

제11항에서,

상기 4색 화소는 적색, 녹색, 청색 및 백색 화소인 액정 표시 장치.

**청구항 13**

제12항에서,

상기 일군의 화소는 2×3 행렬 형태의 화소 배열을 가지며, 상기 청색 및 백색의 중앙 화소, 상기 중앙 화소를 중심으로 엇갈리게 배치된 한 쌍의 상기 적색 화소 및 한 쌍의 상기 녹색 화소를 각각 포함하는 액정 표시 장치.

**청구항 14**

제8항 또는 제11항에서,

상기 도트는 두 화소 행에 걸쳐서 이루어지는 액정 표시 장치.

**청구항 15**

삭제

**청구항 16**

행렬의 형태로 배열된 복수의 화소를 포함하는 액정 표시 장치의 구동 방법으로서,

영상 데이터를 공급받는 단계,

상기 영상 데이터의 종류에 따라 상기 영상 데이터를 선택적으로 렌더링하는 단계, 그리고

상기 선택적으로 렌더링된 영상 데이터에 해당하는 데이터 전압을 상기 화소에 인가하는 단계를 포함하고,

상기 영상 데이터의 종류는 상기 영상 데이터의 세로 해상도이고,

상기 렌더링 단계는 상기 영상 데이터의 세로 해상도가 소정 값 이상이면 상기 영상 데이터를 렌더링하고, 상기 영상 데이터의 세로 해상도가 상기 소정 값 미만이면 상기 영상 데이터를 렌더링하지 않는 단계이며,

상기 인가 단계는 상기 렌더링되지 않은 한 화소 행에 해당하는 영상 데이터를 두 화소 행에 표시하는 단계를 포함하는 액정 표시 장치의 구동 방법.

**청구항 17**

삭제

**청구항 18**

삭제

**청구항 19**

제16항에서,

상기 렌더링 단계는 한 프레임 동안 입력되는 데이터 인에이블 신호(DE) 또는 수평 동기 신호(Hsync)의 수효를 헤아려 세로 해상도를 판단하는 단계를 포함하는 액정 표시 장치의 구동 방법.

**청구항 20**

삭제

**명세서**

**발명의 상세한 설명**

**발명의 목적**

**발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술**

- [0008] 본 발명은 액정 표시 장치 및 그 구동 방법에 관한 것이다.
- [0009] 일반적인 액정 표시 장치는 두 표시판과 그 사이에 들어 있는 유전율 이방성(dielectric anisotropy)을 갖는 액정층을 포함한다. 액정층에 전기장을 인가하고, 이 전기장의 세기를 조절하여 액정층을 통과하는 빛의 투과율을 조절함으로써 원하는 화상을 얻는다. 이러한 액정 표시 장치는 휴대가 간편한 평판 표시 장치(flat panel display, FPD) 중에서 대표적인 것으로서, 이 중에서도 박막 트랜지스터(thin film transistor, TFT)를 스위칭 소자로 이용한 TFT-LCD가 주로 이용되고 있다.
- [0010] 액정 표시 장치는 주로 컴퓨터에 연결하여 모니터로 사용되거나 TV 튜너 등을 내장하여 방송 신호를 영상으로 표시하는 TV로 사용된다. 액정 표시 장치와 같이 화소의 수효가 고정된 표시 장치(fixed pixel display, FPD)로 TV를 제작하는 경우 해상도가 640\*480인 VGA급이나 1024\*768인 XGA급 또는 1280\*1024인 SXGA급으로 제작한다. 이것은 공중파 방송인 NTSC와 같은 아날로그 방송 신호 480i는 주사선의 수효가 480이므로 이를 표시하기 위해서는 화소 행의 수효가 480인 VGA급을 사용하는 것이 적절하기 때문이고, 또한 HDTV 방송 신호 1080i 또는 720p는 주사선의 수효가 1080 또는 720이므로 이를 표시하기 위해서는 화소 행의 수효가 768인 XGA급이나 화소의 행 수효가 1024인 SXGA급을 사용하는 것이 적절하기 때문이다. 여기서 480i, 1080i, 720p 등에 사용된 숫자는 유효 수직 주사선의 수효이고, i는 인터레이스 주사(interlaced scanning)를, p는 프로그레시브 주사(progressive scanning)를 나타낸다.
- [0011] 통상 디지털 TV의 시스템 보드에 스케일러 칩 scaler chip이 장착되어 스케일링을 하는데, 스케일링이란 TV에 입력되는 비디오 신호의 수직 주파수, 해상도, 화면 비율 등에 따라 표시 장치의 출력 규격에 맞는 영상 신호로 변환하는 것을 말한다. 현재와 같이 아날로그, SD(standard definition), HD(high definition) 등의 방송 신호가 혼재한 상태에서는 서로 다른 해상도를 갖는 영상으로 표시하기 위해서는 스케일링 scaling을 해야 한다. 다시 말하면 한가지 해상도로 고정되는 표시 장치(FPD)에 이와 다른 해상도를 표시하거나 방송 방식에 따른 다양한 해상도를 갖는 영상을 표시하기 위해서는 영상 신호를 스케일러 칩을 통하여 스케일링하여야 하며, 영상의 화질은 액정 패널(panel) 고유의 특성보다는 전적으로 스케일러 칩의 성능에 영향을 받는다.
- [0012] 그런데 스케일러 칩을 통하여 영상 신호를 스케일링하면 영상은 왜곡되어 액정 표시 장치에 표시된다. 현재 출시되고 있는 720p급 HDTV의 경우 NTSC 480i 신호를 세로 해상도가 720인 영상 신호로 업 up 스케일링하여 표시하므로 화질이 상당히 왜곡된다. 1080i HD 영상 신호를 세로 해상도가 720인 영상 신호로 다운 down 스케일링하는 경우는 그나마 화질 열화는 상대적으로 적은 편이라 할 수 있다. 그렇지만 VGA급 TV로 HD 방송을 보면 1080i 신호를 세로 해상도가 480인 영상 신호로 다운 스케일링하여야 하므로 영상 정보의 반도 사용하지 않아 HD 영상을 표시하기에 부족하고, 국제 규격 상 720 미만의 수직 주사선을 가지는 TV는 HDTV라고 할 수도 없다.
- [0013] 이와 같이 아날로그, SD, HD 영상 신호를 스케일링하지 않고 표시할 수 있는 표시 장치는 존재하지 않으므로 어떤 경우라도 영상 신호는 왜곡될 수밖에 없다. 그리고 시청자는 왜곡된 영상을 보게 된다.
- [0014] 한편 스케일러 칩은 고가이므로 액정 표시 장치의 가격을 상승시키는 요인이 되는 문제도 있다.

**발명이 이루고자 하는 기술적 과제**

[0015] 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 다양한 해상도를 갖는 영상 신호에 대하여 스케일러 칩에 의한 스케일링을 행하지 않으면서도 영상 신호의 왜곡을 최소화하는 액정 표시 장치 및 그 구동 방법을 제공하는 것이다.

**발명의 구성 및 작용**

- [0016] 이러한 기술적 과제를 이루기 위한 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치는,
- [0017] 복수의 게이트선, 복수의 데이터선, 그리고 상기 게이트선 및 상기 데이터선에 각각 연결되어 있으며 행렬의 형태로 배열된 복수의 화소를 포함하는 액정 표시판 조립체,
- [0018] 외부로부터 영상 데이터를 받아 상기 영상 데이터의 종류에 따라 상기 영상 데이터를 선택적으로 렌더링(rendering)하는 신호 제어부, 그리고
- [0019] 상기 신호 제어부로부터 상기 선택적으로 렌더링된 영상 데이터를 받아 상기 선택적으로 렌더링된 영상 데이터에 해당하는 데이터 전압을 상기 화소에 인가하는 데이터 구동부를 포함한다.
- [0020] 상기 영상 데이터의 종류는 상기 영상 데이터의 해상도인 것이 바람직하다.
- [0021] 상기 영상 데이터의 해상도는 상기 영상 데이터의 세로 해상도인 것이 바람직하다.
- [0022] 상기 세로 해상도가 소정 값 이상이면 상기 신호 제어부가 상기 영상 데이터를 렌더링하고, 상기 세로 해상도가 상기 소정 값 미만이면 상기 신호 제어부가 상기 영상 데이터를 렌더링하지 않는 것이 바람직하다.
- [0023] 상기 신호 제어부가 상기 영상 데이터를 렌더링하지 않는 경우 한 화소 행에 해당하는 상기 영상 데이터를 두 화소 행에 표시할 수 있다.
- [0024] 상기 세로 해상도는 한 프레임 동안 입력되는 데이터 인에이블 신호(DE) 또는 수평 동기 신호(Hsync)의 수효를 헤아려 판단할 수 있다.
- [0025] 상기 화소 행의 수효는 900 내지 1300인 것이 바람직하다.
- [0026] 상기 복수의 화소 중 도트를 이루는 일군의 화소는 3색 화소를 포함한다.
- [0027] 상기 3색 화소는 적색, 녹색 및 청색 화소일 수 있다.
- [0028] 상기 일군의 화소는 2×3 행렬 형태의 화소 배열을 가지며, 한 쌍의 상기 청색의 중앙 화소, 상기 중앙 화소를 중심으로 엇갈리게 배치된 한 쌍의 상기 적색 화소 및 한 쌍의 상기 녹색 화소를 각각 포함할 수 있다.
- [0029] 상기 복수의 화소 중 도트를 이루는 일군의 화소는 4색 화소를 포함한다.
- [0030] 상기 4색 화소는 적색, 녹색, 청색 및 백색 화소일 수 있다.
- [0031] 상기 일군의 화소는 2×3 행렬 형태의 화소 배열을 가지며, 상기 청색 및 백색의 중앙 화소, 상기 중앙 화소를 중심으로 엇갈리게 배치된 한 쌍의 상기 적색 화소 및 한 쌍의 상기 녹색 화소를 각각 포함할 수 있다.
- [0032] 상기 도트는 두 화소 행에 걸쳐서 이루어지는 것이 바람직하다.
- [0033] 본 발명의 다른 실시예에 따른 TV는 상기 액정 표시 장치를 포함한다.
- [0034] 본 발명의 다른 실시예에 따른 행렬의 형태로 배열된 복수의 화소를 포함하는 액정 표시 장치의 구동 방법은,
- [0035] 영상 데이터를 공급받는 단계,
- [0036] 상기 영상 데이터의 종류에 따라 상기 영상 데이터를 선택적으로 렌더링하는 단계, 그리고
- [0037] 상기 선택적으로 렌더링된 영상 데이터에 해당하는 데이터 전압을 상기 화소에 인가하는 단계를 포함한다.
- [0038] 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다.
- [0039] 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 또다른 부분이 있는 경우도 포함한다. 반대로

어떤 부분이 다른 부분 "바로 위에" 있다고 할 때에는 중간에 다른 부분이 없는 것을 뜻한다.

- [0040] 이제 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치 및 그 구동 방법에 대하여 도면을 참고로 하여 상세하게 설명한다.
- [0041] 도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 블록도이고, 도 2는 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 한 화소에 대한 등가 회로도이다.
- [0042] 도 1에 도시한 바와 같이, 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치는 액정 표시판 조립체(liquid crystal panel assembly)(300) 및 이에 연결된 게이트 구동부(400), 데이터 구동부(500), 데이터 구동부(500)에 연결된 계조 전압 생성부(800) 그리고 이들을 제어하는 신호 제어부(600)를 포함한다.
- [0043] 액정 표시판 조립체(300)는 등가 회로로 볼 때 복수의 표시 신호선( $G_1-G_n$ ,  $D_1-D_m$ )과 이에 연결되어 있으며 대략 행렬의 형태로 배열된 복수의 화소(pixel)를 포함한다.
- [0044] 표시 신호선( $G_1-G_n$ ,  $D_1-D_m$ )은 게이트 신호("주사 신호"라고도 함)를 전달하는 복수의 게이트선( $G_1-G_n$ )과 데이터 신호를 전달하는 데이터 신호선 또는 데이터선( $D_1-D_m$ )을 포함한다. 게이트선( $G_1-G_n$ )은 대략 행 방향으로 뻗어 있으며 서로가 거의 평행하고 데이터선( $D_1-D_m$ )은 대략 열 방향으로 뻗어 있으며 서로가 거의 평행하다.
- [0045] 각 화소는 표시 신호선( $G_1-G_n$ ,  $D_1-D_m$ )에 연결된 스위칭 소자(Q)와 이에 연결된 액정 축전기(liquid crystal capacitor)( $C_{LC}$ ) 및 유지 축전기(storage capacitor)( $C_{ST}$ )를 포함한다. 유지 축전기( $C_{ST}$ )는 필요에 따라 생략할 수 있다.
- [0046] 스위칭 소자(Q)는 하부 표시판(100)에 구비되어 있으며, 삼단자 소자로서 그 제어 단자 및 입력 단자는 각각 게이트선( $G_1-G_n$ ) 및 데이터선( $D_1-D_m$ )에 연결되어 있으며, 출력 단자는 액정 축전기( $C_{LC}$ ) 및 유지 축전기( $C_{ST}$ )에 연결되어 있다.
- [0047] 액정 축전기( $C_{LC}$ )는 하부 표시판(100)의 화소 전극(190)과 상부 표시판(200)의 공통 전극(270)을 두 단자로 하며 두 전극(190, 270) 사이의 액정층(3)은 유전체로서 기능한다. 화소 전극(190)은 스위칭 소자(Q)에 연결되며 공통 전극(270)은 상부 표시판(200)의 전면에 형성되어 있고 공통 전압( $V_{com}$ )을 인가받는다. 도 2에서와는 달리 공통 전극(270)이 하부 표시판(100)에 구비되는 경우도 있으며 이때에는 두 전극(190, 270)이 모두 선형 또는 막대형으로 만들어진다.
- [0048] 유지 축전기( $C_{ST}$ )는 하부 표시판(100)에 구비된 별개의 신호선(도시하지 않음)과 화소 전극(190)이 중첩되어 이루어지며 이 별개의 신호선에는 공통 전압( $V_{com}$ ) 따위의 정해진 전압이 인가된다. 그러나 유지 축전기( $C_{ST}$ )는 화소 전극(190)이 절연체를 매개로 바로 위의 전단 게이트선과 중첩되어 이루어질 수 있다.
- [0049] 한편, 색 표시를 구현하기 위해서는 각 화소가 색상을 표시할 수 있도록 하여야 하는데, 이는 화소 전극(190)에 대응하는 영역에 적색, 녹색, 또는 청색의 색 필터(230)를 구비함으로써 가능하다. 도 2에서 색 필터(230)는 상부 표시판(200)의 해당 영역에 형성되어 있지만 이와는 달리 하부 표시판(100)의 화소 전극(190) 위 또는 아래에 형성할 수도 있다.
- [0050] 액정 표시판 조립체(300)의 두 표시판(100, 200) 중 적어도 하나의 바깥 면에는 빛을 편광시키는 편광자(도시하지 않음)가 부착되어 있다.
- [0051] 계조 전압 생성부(800)는 화소의 투과율과 관련된 두 별의 복수 계조 전압을 생성한다. 두 별 중 한 별은 공통 전압( $V_{com}$ )에 대하여 양의 값을 가지고 다른 한 별은 음의 값을 가진다.
- [0052] 게이트 구동부(400)는 액정 표시판 조립체(300)의 게이트선( $G_1-G_n$ )에 연결되어 외부로부터의 게이트 온 전압( $V_{on}$ )과 게이트 오프 전압( $V_{off}$ )의 조합으로 이루어진 게이트 신호를 게이트선( $G_1-G_n$ )에 인가하며 통상 복수의 집적 회로로 이루어진다.
- [0053] 데이터 구동부(500)는 액정 표시판 조립체(300)의 데이터선( $D_1-D_m$ )에 연결되어 계조 전압 생성부(800)로부터의 계조 전압을 선택하여 데이터 신호로서 화소에 인가하며 통상 복수의 집적 회로로 이루어진다.



- [0054] 복수의 게이트 구동 집적 회로 또는 데이터 구동 집적 회로는 TCP(tape carrier package)(도시하지 않음)에 실장하여 TCP를 액정 표시판 조립체(300)에 부착할 수도 있고, TCP를 사용하지 않고 유리 기판 위에 이들 집적 회로를 직접 부착할 수도 있으며(chip on glass, COG 실장 방식), 이들 집적 회로와 같은 기능을 수행하는 회로를 액정 표시판 조립체(300)에 직접 실장할 수도 있다.
- [0055] 신호 제어부(600)는 게이트 구동부(400) 및 데이터 구동부(500) 등의 동작을 제어하는 제어 신호를 생성하여, 각 해당하는 제어 신호를 게이트 구동부(400) 및 데이터 구동부(500)에 제공한다.
- [0056] 그러면 이러한 액정 표시 장치의 표시 동작에 대하여 좀더 상세하게 설명한다.
- [0057] 신호 제어부(600)는 외부의 그래픽 제어기(도시하지 않음)로부터 RGB 영상 신호(R, G, B) 및 이의 표시를 제어하는 입력 제어 신호, 예를 들면 수직 동기 신호( $V_{sync}$ )와 수평 동기 신호( $H_{sync}$ ), 메인 클록(MCLK), 데이터 인에이블 신호(DE) 등을 제공받는다. 신호 제어부(600)는 입력 영상 신호(R, G, B)와 입력 제어 신호를 기초로 영상 신호(R, G, B)를 액정 표시판 조립체(300)의 동작 조건에 맞게 적절히 처리하고 게이트 제어 신호(CONT1) 및 데이터 제어 신호(CONT2) 등을 생성한 후, 게이트 제어 신호(CONT1)를 게이트 구동부(400)로 내보내고 데이터 제어 신호(CONT2)와 처리한 영상 신호(R', G', B')는 데이터 구동부(500)로 내보낸다.
- [0058] 게이트 제어 신호(CONT1)는 게이트 온 펄스(게이트 신호의 하이 구간)의 출력 시작을 지시하는 수직 동기 시작 신호(STV), 게이트 온 펄스의 출력 시기를 제어하는 게이트 클록 신호(CPV) 및 게이트 온 펄스의 폭을 한정하는 출력 인에이블 신호(OE) 등을 포함한다.
- [0059] 데이터 제어 신호(CONT2)는 영상 데이터(R', G', B')의 입력 시작을 지시하는 수평 동기 시작 신호(STH)와 데이터선( $D_1$ - $D_m$ )에 해당 데이터 전압을 인가하라는 로드 신호(LOAD), 공통 전압( $V_{com}$ )에 대한 데이터 전압의 극성(이하 "공통 전압에 대한 데이터 전압의 극성"을 줄여 "데이터 전압의 극성"이라 함)을 반전시키는 반전 신호(RVS) 및 데이터 클록 신호(HCLK) 등을 포함한다.
- [0060] 데이터 구동부(500)는 신호 제어부(600)로부터의 데이터 제어 신호(CONT2)에 따라 한 행의 화소에 대응하는 영상 데이터(R', G', B')를 차례로 입력받고, 계조 전압 생성부(800)로부터의 계조 전압 중 각 영상 데이터(R', G', B')에 대응하는 계조 전압을 선택함으로써, 영상 데이터(R', G', B')를 해당 데이터 전압으로 변환한다.
- [0061] 게이트 구동부(400)는 신호 제어부(600)로부터의 게이트 제어 신호(CONT1)에 따라 게이트 온 전압( $V_{on}$ )을 게이트선( $G_1$ - $G_n$ )에 인가하여 이 게이트선( $G_1$ - $G_n$ )에 연결된 스위칭 소자(Q)를 턴온시킨다.
- [0062] 하나의 게이트선( $G_1$ - $G_n$ )에 게이트 온 전압( $V_{on}$ )이 인가되어 이에 연결된 한 행의 스위칭 소자(Q)가 턴 온되어 있는 동안[이 기간을 "1H" 또는 "1 수평 주기(horizontal period)"이라고 하며 수평 동기 신호( $H_{sync}$ ), 데이터 인에이블 신호(DE), 게이트 클록(CPV)의 한 주기와 동일함], 데이터 구동부(500)는 각 데이터 전압을 해당 데이터선( $D_1$ - $D_m$ )에 공급한다. 데이터선( $D_1$ - $D_m$ )에 공급된 데이터 전압은 턴온된 스위칭 소자(Q)를 통해 해당 화소에 인가된다.
- [0063] 이러한 방식으로, 한 프레임(frame) 동안 모든 게이트선( $G_1$ - $G_n$ )에 대하여 차례로 게이트 온 전압( $V_{on}$ )을 인가하여 모든 화소에 데이터 전압을 인가한다. 한 프레임이 끝나면 다음 프레임이 시작되고 각 화소에 인가되는 데이터 전압의 극성이 이전 프레임에서의 극성과 반대가 되도록 데이터 구동부(500)에 인가되는 반전 신호(RVS)의 상태가 제어된다("프레임 반전"). 이때, 한 프레임 내에서도 반전 신호(RVS)의 특성에 따라 한 데이터선을 통하여 흐르는 데이터 전압의 극성이 바뀌거나("라인 반전"), 한 화소행에 인가되는 데이터 전압의 극성도 서로 다를 수 있다("도트 반전").
- [0064] 한편, TV에서 사용되는 방송 신호에 대하여 살펴보면, 방송 신호는 여러 종류로 구분되는데, 변조 방식에 따라 아날로그와 디지털로 구분될 수 있고, 아날로그 방송은 전송 방식에 따라 NTSC(National Television Standards Committee), PAL(Phase Alternation by Line), 그리고 SECAM(Sequential Colour with Memory)으로 나뉘며, 디지털 방송 신호는 SD(Standard Definition)와 HD(High Definition)로 나뉜다. 그리고, 방송 신호는 TV 주사 방식에 따라 인터레이스(interlace) 방식과 프로그레시브(progressive) 방식으로 나뉜다. 또한 방송 신호는 이러한 방송 신호의 종류에 따라 480i, 480p, 720p, 1080i 등으로 분류할 수 있다. 앞서 살펴본 바와 같이 앞의 숫자는 세로 해상도를 말하고 뒤의 영문 표기는 인터레이스(interlace) 방식 또는 프로그레시브(progressive) 방식을 의미한다. 따라서 480i인 NTSC 방송 신호는 세로 해상도가 480이고 인터레이스 방식인 방송 신호이고, 480p인 SD는 세로 해상도가 480이고 프로그레시브 방식인 방송 신호이며, 1080i인 HD 방송 신호는 세로 해상도

가 1080이고 인터레이스 방식인 방송 신호이다.

- [0065] 액정 표시 장치는 위와 같은 방송 신호를 화상으로 변환하여 표시하는 TV에서 표시 장치로서 사용될 수 있는데, 도 3을 참고로 하여 액정 표시 장치가 사용되는 종래의 TV에 대하여 살펴보고, 방송 신호가 TV에 입력되어 액정 표시 장치에 디지털화된 영상 신호(R, G, B)로 입력되기까지 신호의 흐름에 대하여 살펴본다.
- [0066] 도 3은 액정 표시 장치를 포함하는 종래의 TV 시스템을 보여주는 블록도이다.
- [0067] 도 3에 보이는 것처럼, 종래의 액정 TV 시스템은 TV 튜너(40), 비디오 디코더(41), 디지털 튜너(42), 신호 처리부(43), 스케일러(44), 그리고 액정 표시 장치(45)로 이루어진다.
- [0068] 아날로그 방송 신호가 TV 안테나(도시하지 않음) 등을 통하여 입력되면 TV 튜너(40)가 이를 수신하고, 수신된 방송 신호는 비디오 디코더(41)에 의하여 디지털 신호로 변환된다. 그리고 디지털 방송 신호가 TV 안테나 등을 통하여 입력되면 디지털 튜너(42)가 이를 수신하고 디코딩한다. 비디오 디코더(41) 또는 디지털 튜너(42)로부터의 신호는 신호 처리부(43)에 입력된다. 신호 처리부(43)는 입력된 신호 중 제어 신호를 스케일러(44) 및 액정 표시 장치(45)로 출력하고 인터레이스 방식의 영상 신호를 프로그레시브 방식의 영상 신호로 변환한다. 그리고, 변환된 영상 신호는 스케일러(44)에 입력되고, 신호 처리부(43)에서 처리된 제어 신호에 따라 스케일러(44)에 의하여 액정 표시 장치(45)의 패널 크기에 맞게 조절된 후 액정 표시 장치(45)로 출력된다. 액정 표시 장치(45)는 신호 처리부(43)로부터의 제어 신호와 스케일러(44)로부터의 영상 신호에 기초하여 액정 패널에 화상을 표시한다.
- [0069] 이처럼 종래의 액정 표시 장치를 구비한 TV는 스케일러(44)를 통하여 액정 패널에 맞는 해상도로 영상 신호를 조정한다. 그런데 앞서 살펴본 바와 같이 이러한 스케일링은 영상 신호를 왜곡하므로 화상의 표시 품질을 떨어뜨리는 한 요인이 된다.
- [0070] 이제 스케일러에 의하여 조정되지 않은 영상 신호를 직접 표시할 수 있는 본 발명에 따른 액정 표시 장치에 대하여 설명한다.
- [0071] 다시 도 1을 참조로 하면, 본 발명의 한 실시예에 따른 신호 제어부(600)는 외부로부터 스케일링되지 않은 영상 신호(R, G, B)를 받아 영상 신호의 종류에 따라 영상 신호를 선택적으로 렌더링(rendering)한다.
- [0072] 렌더링 구동 기법이란 화상을 표시할 때 적색, 녹색, 청색의 화소를 개별적으로 구동하는 동시에 구동하고자 하는 화소의 주변에 위치하는 화소를 함께 구동하여 주변의 화소와 밝기를 분산하여 하나의 도트(dot)로 표현함으로써 사선 또는 곡선을 보다 섬세하게 표현하는 동시에 해상도를 조정할 수 있는 기술이다. 본 발명에서는 하나의 게이트선 및 하나의 데이터선과 연결되어 있는 박막 트랜지스터가 구비되어 있어서 색상을 표시할 수 있는 기본 단위를 화소라 하고, 이러한 화소가 복수 개 모여 화상을 표현할 수 있는 기본 단위를 도트라 한다. 본 발명에서 도트는 두 화소 행에 걸쳐서 이루어지는 것으로 설명하지만 더 많은 행에 걸쳐서 이루어질 수도 있다.
- [0073] 영상 신호의 종류에는 해상도, 수직 주파수, 수평 주파수, 화면 비율(16:9, 4:3) 등이 있다. 본 발명의 한 실시예에 따른 신호 제어부(600)는 영상 신호의 종류 중 해상도에 따라 영상 신호를 선택적으로 렌더링하며, 해상도 중에서도 세로 해상도에 따라 영상 신호를 선택적으로 렌더링한다. 신호 제어부(600)는 한 프레임 동안 입력되는 데이터 인에이블 신호(DE) 또는 수평 동기 신호(Hsync)의 수효를 헤아려 세로 해상도를 판단할 수 있다. 또는 외부 장치로부터 해상도 관련 신호를 별도로 받을 수도 있다.
- [0074] 본 발명의 한 실시예에 따른 신호 제어부(600)는 세로 해상도가 소정 값 이상이면 영상 신호(R, G, B)를 렌더링하고, 세로 해상도가 소정 값 미만이면 영상 신호(R, G, B)를 렌더링하지 않는다.
- [0075] 외부로부터 입력되는 영상 신호(R, G, B)의 세로 해상도가 소정 값 이상이어서 신호 제어부(600)가 영상 신호(R, G, B)를 렌더링하는 경우에 신호 제어부(600)는 액정 패널의 해상도에 맞게 영상 신호(R, G, B)의 해상도를 조정한다. 즉, 이 경우, 렌더링을 하면 해상도가 조정되므로 결과적으로 스케일링도 하게 되는 셈이다.
- [0076] 외부로부터 입력되는 영상 신호(R, G, B)의 세로 해상도가 소정 값 미만이어서 신호 제어부(600)가 영상 신호(R, G, B)를 렌더링하지 않는 경우에 신호 제어부(600)는 한 화소 행에 해당하는 영상 신호(R', G', B')를 두 화소 행에 표시한다. 즉, 이 경우, 신호 제어부(600)는 한 화소 행에 해당하는 영상 신호(R', G', B')를 연속하는 두 화소 행에 걸쳐 데이터 구동부(500)에 출력한다.
- [0077] 본 발명에 따른 데이터 구동부(500)는 신호 제어부(600)로부터 선택적으로 렌더링된 영상 신호(R', G', B')를 받아 선택적으로 렌더링된 영상 신호(R', G', B')에 해당하는 데이터 전압을 화소에 인가한다.



- [0078] 외부로부터 신호 제어부(600)로 입력되는 영상 신호(R, G, B)는 앞서 기술한 바와 같이 480, 625, 720, 1080 등 다양한 세로 해상도를 가진다. 이 중에서 세로 해상도가 480인 아날로그 NTSC 480i 방송 신호와 세로 해상도인 1080인 HD 1080i 방송 신호가 입력되는 경우 본 발명에 따른 액정 표시 장치의 동작에 대하여 설명한다.
- [0079] 본 발명의 한 실시예에 따른 화소 행의 수효는 900 내지 1300인 것이 바람직한데, 설명의 편의를 위하여, 본 실시예에서는 화소 행의 수효를 960이라 가정한다. 그리고, 신호 제어부(600)가 렌더링을 하는 기준이 되는 소정 값을 한 예로서 650이라 설정한다.
- [0080] 세로 해상도가 480인 영상 신호(R, G, B)가 입력되면 신호 제어부(600)는 영상 신호(R, G, B)의 세로 해상도를 판단하고, 판단된 값 480과 미리 설정되어 있는 소정 값 650을 비교한다. 입력된 영상 신호(R, G, B)의 세로 해상도가 소정 값보다 작으므로 신호 제어부(600)는 영상 신호(R, G, B)를 렌더링하지 않는다. 신호 제어부(600)는 액정 표시판 조립체(300)의 동작 조건에 맞게 영상 신호(R, G, B)를 적절히 처리한 후 처리된 영상 신호(R', G', B')를 데이터 구동부(500)로 내보낸다. 이 경우, 신호 제어부(600)는 한 화소 행의 영상 신호(R', G', B')를 두 화소 행에 표시하게 되므로 세로 해상도가 480인 영상 신호(R', G', B')를 세로 해상도가 960인 액정 패널에 표시할 수 있다.
- [0081] 세로 해상도가 1080인 영상 신호(R, G, B)가 입력되면 신호 제어부(600)는 영상 신호(R, G, B)의 세로 해상도를 판단하고, 판단된 값 1080과 미리 설정되어 있는 소정 값 650을 비교한다. 입력된 영상 신호(R, G, B)의 세로 해상도가 소정 값 이상이므로 신호 제어부(600)는 영상 신호(R, G, B)를 렌더링한다. 신호 제어부(600)는 영상 신호(R, G, B)의 세로 해상도가 960이 되도록 영상 신호(R, G, B)를 렌더링하고, 액정 표시판 조립체(300)의 동작 조건에 맞게 영상 신호(R, G, B)를 적절히 처리한 후 처리된 영상 신호(R', G', B')를 데이터 구동부(500)로 내보낸다. 이 경우, 신호 제어부(600)는 세로 해상도가 1080인 영상 신호(R, G, B)를 세로 해상도가 960인 액정 패널에 표시할 수 있으므로 결과적으로 영상 신호(R, G, B)를 9:8 스케일링을 한 효과를 갖는다.
- [0082] 결론적으로 본 실시예에서는 신호 제어부(600)가 영상 신호(R, G, B)를 렌더링하지 않는 경우 액정 패널의 세로 해상도는 도트 단위로 480이 되고, 렌더링하는 경우 화소 단위로 960이 된다.
- [0083] 그러면 도 4a 및 4b를 참고로 하여 본 발명이 적용되는 화소 색 및 화소 배열에 대하여 설명한다. 아래 설명하는 화소 색 및 화소 배열은 신호 제어부(600)가 외부로부터의 영상 신호(R, G, B)를 렌더링하기 용이한 화소 색 및 배열이다.
- [0084] 도 4a는 본 발명의 한 실시예에 따른 3색 화소 배열을 보여주는 도면이고, 도 4b는 본 발명의 다른 실시예에 따른 4색 화소 배열을 보여주는 도면이다.
- [0085] 본 발명의 한 실시예에 따른 복수의 화소 중 도트를 이루는 일군의 화소는 3색 화소를 포함한다. 도 4a에 보이는 것처럼 3색 화소로서 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 화소를 사용할 수 있으나, 청록색(C: cyan), 적보라색(M: magenta) 및 황색(Y: yellow) 화소를 사용할 수도 있으며, 다른 색들의 조합을 사용할 수도 있다.
- [0086] 도 4a에 보이는 것과 같이, 도트를 이루는 일군의 화소는 2×3 행렬 형태의 화소 배열을 가지며, 한 쌍의 청색(B)의 중앙 화소, 중앙 화소를 중심으로 엇갈리게 배치된 한 쌍의 적색(R) 화소 및 한 쌍의 녹색(G) 화소를 포함한다. 그러나 화소의 배열 방법은 이에 한정되지 않으며, 열 및 행 방향으로 적색(R), 녹색(G), 청색(B) 화소를 순차적으로 배열하는 모자이크(mosaic) 배열, 열 방향으로 화소들을 엇갈리도록 지그재그 형태로 배치하고 적색(R), 녹색(G), 청색(B) 화소를 순차적으로 배열하는 델타(delta) 배열 등을 사용할 수도 있다.
- [0087] 한편 본 발명의 다른 실시예에 따른 복수의 화소 중 도트를 이루는 일군의 화소는 4색 화소를 포함한다. 도 4b에 보이는 것처럼 4색 화소로서 적색(R), 녹색(G), 청색(B) 및 백색(W) 화소를 사용할 수도 있으나, 청록색(C: cyan), 적보라색(M: magenta), 황색(Y: yellow) 및 백색(W) 화소를 사용할 수도 있으며, 다른 색들의 조합을 사용할 수도 있다.
- [0088] 도 4b에 보이는 것과 같이, 도트를 이루는 일군의 화소는 2×3 행렬 형태의 화소 배열을 가지며, 청색(B) 및 백색(W)의 중앙 화소, 중앙 화소를 중심으로 엇갈리게 배치된 한 쌍의 적색(R) 화소 및 한 쌍의 녹색(G) 화소를 포함한다. 앞의 실시예와 마찬가지로 배열 방법을 이에 한정되지 않으며 다양한 변화가 가능하다.
- [0089] 이제 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치가 일정 가시거리에 대하여 적절한 PPI(pixel per inch)를 가지는지 도 5와 도 6을 참고로 하여 설명한다.
- [0090] 도 5는 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 패널을 보여주는 도면이고, 도 6은 가시거리와 유효 PPI의 관계를 보

여주는 그래프이다.

[0091] 도 5에 보이는 것처럼, 하나의 도트는 2×3 행렬 형태의 화소 배열을 가지고 4색 화소를 포함한다. 액정 패널의 해상도는 도트 단위로 854\*480이고, 화소 단위로 2562\*960이다. 패널의 대각선 방향의 길이가 32 인치라면, 본 실시예의 액정 패널은 30.6PPI를 갖는다. 여기서 PPI는 일 인치 당 도트를 의미한다. 액정 패널의 크기가 32 인치라면 적정 시청 거리는 패널 높이의 3배이므로 1.19m가 된다.

[0092] 도 6과 표 1에 보이는 것처럼, 가시거리가 1.19m인 곳에서 유효 PPI는 최소(minimum) 16.3, 양호(good) 22.6, 우수(ideal) 27.6, 최대(economical max) 33.9이다. 그리고 도 6에 도시되어 있지는 않지만 가시거리 1.19m에서 렌더링에 의한 최대 유효 PPI(sub-pixel rendering max)는 49이다. 본 실시예의 액정 패널은 30.6PPI이므로 우수(ideal)와 최대(economical max)의 중간 수준의 PPI를 갖는다. 따라서 본 실시예의 액정 표시 장치에서는 양호한 렌더링 효과를 나타낼 수 있다.

**표 1**

[0093]	32" TV	Minimum	Good	Ideal	Economical MAX	Sub-pixel rendering MAX
	PPI limit	16.3	22.6	27.6	33.9	49

[0094] 본 발명에 의하면, 신호 제어부(600)가 외부로부터의 영상 신호를 영상 신호의 세로 해상도에 따라 선택적으로 렌더링함으로써 스케일러를 통하지 않고 영상 신호를 받아들일 수 있으므로 영상 신호의 왜곡을 방지할 수 있으며, TV 내의 시스템 보드 상에 스케일러를 장착하지 않아도 되므로 원가도 절감된다.

[0095] 이상에서 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 상세하게 설명하였지만 본 발명의 권리범위는 이에 한정되는 것은 아니고 다음의 청구범위에서 정의하고 있는 본 발명의 기본 개념을 이용한 당업자의 여러 변형 및 개량 형태 또한 본 발명의 권리범위에 속하는 것이다.

**발명의 효과**

[0096] 이와 같이, 외부로부터의 영상 신호를 선택적으로 렌더링함으로써 영상 신호를 스케일러를 통하지 않고 받아들일 수 있으므로 영상 신호의 왜곡을 방지할 수 있으며, TV 내의 시스템 보드 상에 스케일러를 장착하지 않아도 되므로 원가도 절감된다.

**도면의 간단한 설명**

[0001] 도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 블록도이다.

[0002] 도 2는 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 한 화소에 대한 등가 회로도이다.

[0003] 도 3은 액정 표시 장치를 포함하는 종래의 TV 시스템을 보여주는 블록도이다.

[0004] 도 4a는 본 발명의 한 실시예에 따른 3색 화소 배열을 보여주는 도면이다.

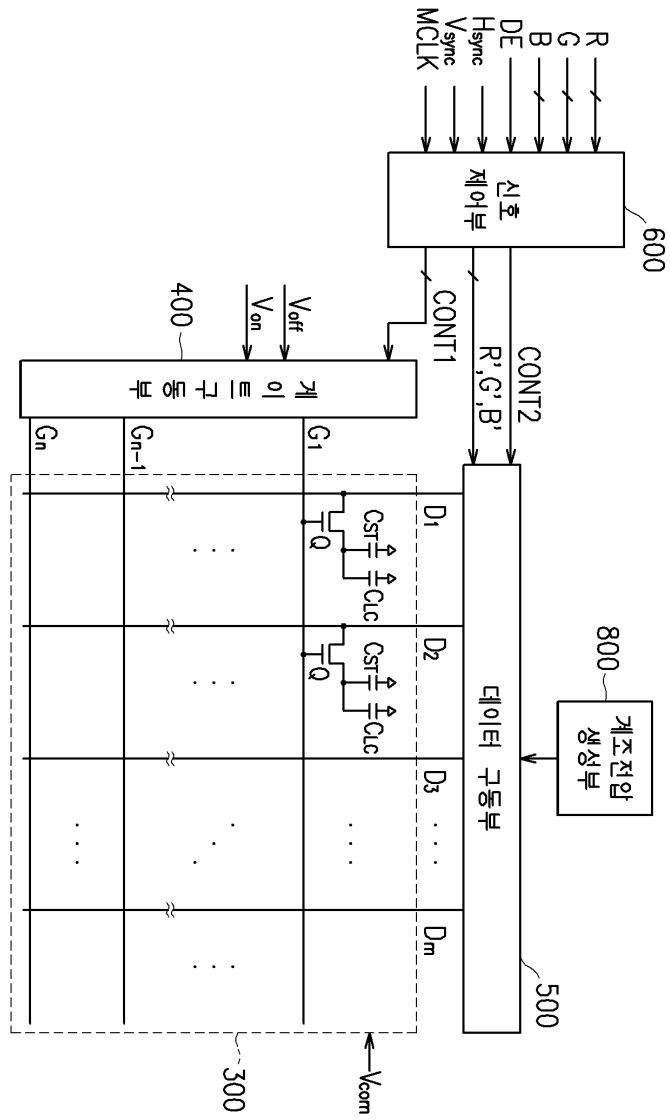
[0005] 도 4b는 본 발명의 다른 실시예에 따른 4색 화소 배열을 보여주는 도면이다.

[0006] 도 5는 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 패널을 보여주는 도면이다.

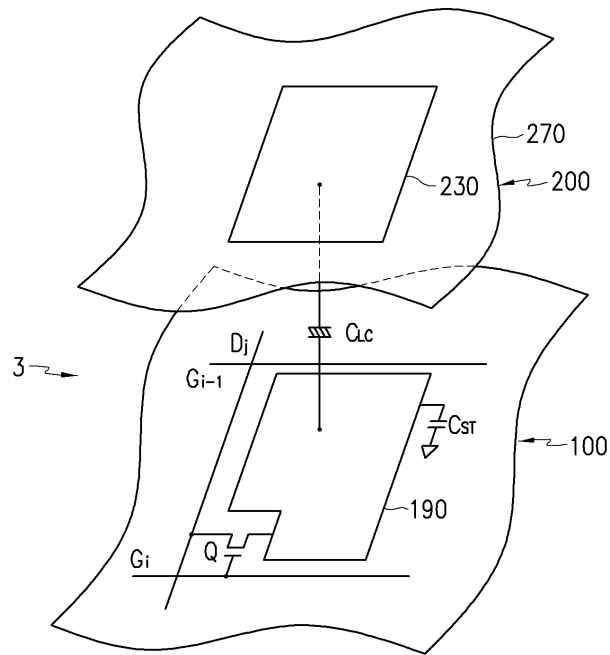
[0007] 도 6은 가시거리와 유효 PPI의 관계를 보여주는 그래프이다.

도면

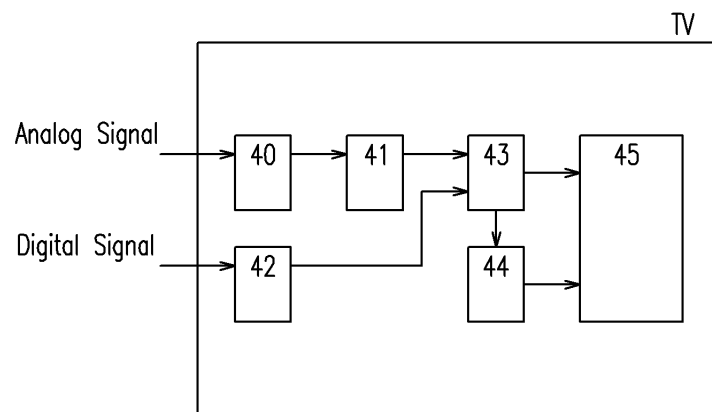
도면1



도면2



도면3



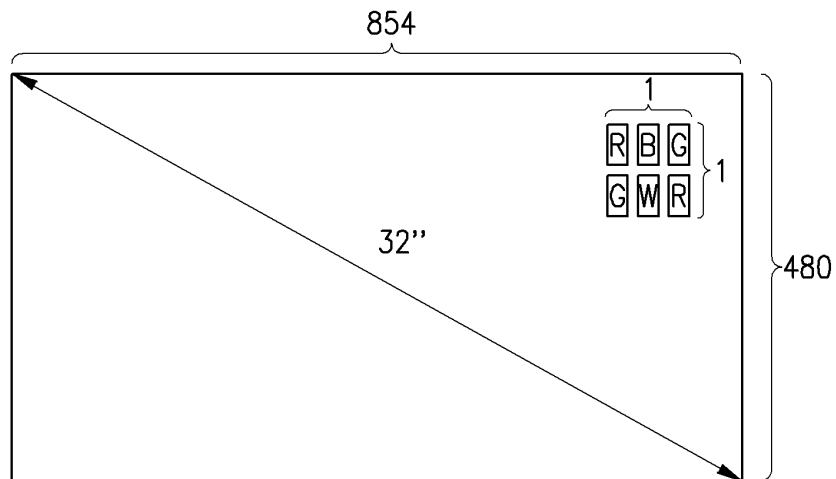
도면4a

R	B	G	R	B	G	
G	B	R	G	B	R	
R	B	G	R	B	G	
G	B	R	G	B	R	

도면4b

R	B	G	R	B	G	
G	W	R	G	W	R	
R	B	G	R	B	G	
G	W	R	G	W	R	

도면5



도면6

