



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

(45) 공고일자 2013년02월12일  
(11) 등록번호 10-1232177  
(24) 등록일자 2013년02월05일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
G02F 1/133 (2006.01) G09G 3/36 (2006.01)  
(21) 출원번호 10-2006-0117879  
(22) 출원일자 2006년11월27일  
심사청구일자 2011년10월27일  
(65) 공개번호 10-2008-0047891  
(43) 공개일자 2008년05월30일  
(56) 선행기술조사문헌  
JP2003168103 A  
KR1020050097091 A  
전체 청구항 수 : 총 25 항

(73) 특허권자  
엘지디스플레이 주식회사  
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)  
(72) 발명자  
김지경  
서울특별시 은평구 가좌로 344, 현대 2차아파트  
112동 1602호 (신사동)  
(74) 대리인  
김용인, 박영복

심사관 : 이강하

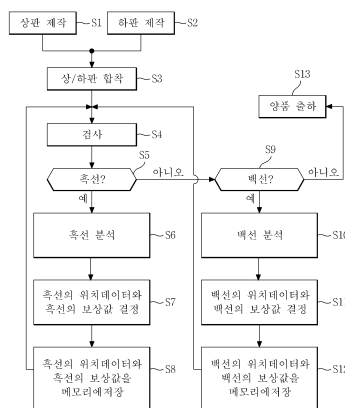
(54) 발명의 명칭 **평판표시장치의 선 결합 보상방법 및 장치**

**(57) 요약**

본 발명은 선 형태의 결합으로 나타나는 흑선과 백선을 전기적으로 보상하도록 한 평판표시장치의 선 결합 보상 방법 및 장치에 관한 것이다.

이 평판표시장치의 선 결합 보상방법은 표시패널에서 기준면과의 휘도차를 보이는 선 결합을 감지하는 단계; 상기 선 결합 내의 중앙부분의 휘도를 분석하는 단계; 상기 중앙부분의 휘도와 상기 기준면과의 휘도차에 따라 상기 선 결합의 휘도와 상기 기준면의 휘도가 중첩되는 상기 중앙부분 양측의 경계영역들 각각에서 분할되는 구간의 수를 결정하는 단계; 상기 중앙부분의 휘도와 상기 기준면과의 휘도가 동일하도록 상기 중앙부분에 표시될 디지털 비디오 데이터들을 조정하기 위한 제1 보상값을 결정하는 단계; 상기 제1 보상값에 근거하여 상기 경계영역들에 표시될 디지털 비디오 데이터들을 조정하기 위한 제2 보상값들을 상기 구간 단위로 결정하는 단계; 상기 보상값들과 상기 선 결합의 위치를 지시하는 위치 데이터를 메모리에 저장하는 단계; 및 상기 메모리에 저장된 보상값들과 위치 데이터를 이용하여 상기 선 결합에 표시될 디지털 비디오 데이터를 변조하여 상기 평판표시패널에 화상을 표시하는 단계를 포함한다.

**대표도 - 도14**



**특허청구의 범위**

**청구항 1**

표시패널에서 기준면과의 휘도차를 보이는 선 결함을 감지하는 단계;

상기 선 결함 내의 중앙부분의 휘도를 분석하는 단계;

상기 중앙부분의 휘도와 상기 기준면과의 휘도차에 따라 상기 선 결함의 휘도와 상기 기준면의 휘도가 중첩되는 상기 중앙부분 양측의 경계영역들 각각에서 분할되는 구간의 수를 결정하는 단계;

상기 중앙부분의 휘도와 상기 기준면과의 휘도가 동일하도록 상기 중앙부분에 표시될 디지털 비디오 데이터들을 조정하기 위한 제1 보상값을 결정하는 단계;

상기 제1 보상값에 근거하여 상기 경계영역들에 표시될 디지털 비디오 데이터들을 조정하기 위한 제2 보상값들을 상기 구간 단위로 결정하는 단계;

상기 보상값들과 상기 선 결함의 위치를 지시하는 위치 데이터를 메모리에 저장하는 단계; 및

상기 메모리에 저장된 보상값들과 위치 데이터를 이용하여 상기 선 결함에 표시될 디지털 비디오 데이터를 변조하여 상기 표시패널에 화상을 표시하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 평판표시장치의 선 결함 보상방법.

**청구항 2**

제 1 항에 있어서,

상기 중앙부분 양측의 경계영역들 각각에서 분할되는 구간의 수를 결정하는 단계는,

상기 제1 보상값이 높을수록 상기 제2 보상값들이 부여되는 상기 경계영역들의 구간 수를 증가시키는 단계; 및

상기 제1 보상값이 높을수록 상기 제2 보상값들이 부여되는 상기 경계영역들의 구간 수를 감소시키는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 평판표시장치의 선 결함 보상방법.

**청구항 3**

제 2 항에 있어서,

상기 제2 보상값들은 상기 중앙부분 양측의 경계영역들 각각에서 대칭적으로 달라지는 값들인 것을 특징으로 하는 평판표시장치의 선 결함 보상방법.

**청구항 4**

제 1 항에 있어서,

상기 선 결함의 휘도는 상기 기준면의 휘도보다 낮고,

상기 제2 보상값들은 상기 중앙부분에 가까운 구간일수록 높고, 상기 중앙부분으로부터 먼 구간일수록 낮으며,

상기 제1 및 제2 보상값들은 상기 선 결함에 표시될 디지털 비디오 데이터에 가산되는 것을 특징으로 하는 평판표시장치의 선 결함 보상방법.

**청구항 5**

제 1 항에 있어서,

상기 선 결함의 휘도는 상기 기준면의 휘도보다 높고,

상기 제2 보상값들은 상기 중앙부분에 가까운 구간일수록 높고, 상기 중앙부분으로부터 먼 구간일수록 낮으며,

상기 제1 및 제2 보상값들은 상기 선 결함에 표시될 디지털 비디오 데이터에 감산되는 것을 특징으로 하는 평판표시장치의 선 결함 보상방법.

**청구항 6**

제 1 항에 있어서,

상기 제1 보상값이 상기 표시패널의 6/8 계조 이하이면, 상기 제2 보상값들이 부여되는 구간들 중에서 상기 중앙부분으로부터 가장 먼 최외곽 구간에 부여되는 제2 보상값은 상기 표시패널의 1/8 계조에 해당하는 값으로 결정되는 것을 특징으로 하는 평판표시장치의 선 결합 보상방법.

**청구항 7**

제 1 항에 있어서,

상기 제1 보상값이 상기 표시패널의 7/8 계조 이상이면, 상기 제2 보상값들이 부여되는 구간들 중에서 상기 중앙부분으로부터 가장 먼 최외곽 구간에 부여되는 제2 보상값은 상기 표시패널의 2/8 계조로 결정되는 것을 특징으로 하는 평판표시장치의 선 결합 보상방법.

**청구항 8**

제 1 항에 있어서,

상기 제1 보상값이 상기 표시패널의 3/8 계조 이하이면, 상기 중앙부분의 좌/우측에 위치하는 상기 경계영역들 각각에서 상기 중앙부분으로부터 가장 먼 외곽의 2 구간들에 부여되는 제2 보상값은 상기 표시패널의 1/8 계조로 결정되고,

상기 외곽의 2 구간들을 제외한 나머지 구간들에 부여되는 제2 보상값들은 인접 구간의 보상값과의 차이가 상기 표시패널의 1/8 계조로 되는 값들로 결정되는 것을 특징으로 하는 평판표시장치의 선 결합 보상방법.

**청구항 9**

제 1 항에 있어서,

상기 제1 보상값이 상기 표시패널의 4/8 계조 또는 5/8 계조이면, 상기 중앙부분의 좌/우측에 위치하는 상기 경계영역들 각각에서 상기 중앙부분으로부터 가장 먼 외곽의 2 구간들에 부여되는 제2 보상값은 상기 표시패널의 1/8 계조로 결정되는 것을 특징으로 하는 평판표시장치의 선 결합 보상방법.

**청구항 10**

제 1 항에 있어서,

상기 제1 보상값이 상기 표시패널의 6/8 계조 이상이면, 상기 중앙부분의 좌/우측에 위치하는 상기 경계영역들 각각에서 상기 중앙부분으로부터 가장 먼 외곽의 2 구간들에 부여되는 제2 보상값은 상기 표시패널의 2/8 계조로 결정되는 것을 특징으로 하는 평판표시장치의 선 결합 보상방법.

**청구항 11**

제 1 항에 있어서,

상기 제1 보상값이 상기 표시패널의 0.5 계조 이상이고 1 계조 이하이면, 상기 중앙부분의 좌/우측에 위치하는 상기 경계영역들 각각에서 이웃한 구간들의 제2 보상값들은 상기 표시패널의 1/8 계조 차로 결정되는 것을 특징으로 하는 평판표시장치의 선 결합 보상방법.

**청구항 12**

제 1 항에 있어서,

상기 제1 보상값이 상기 표시패널의 9/8 계조 또는 10/8 계조이면, 상기 중앙부분의 좌/우측에 위치하는 상기 경계영역들 각각에서 이웃한 구간들의 제2 보상값들은 상기 표시패널의 2/8 계조 차로 결정되는 것을 특징으로 하는 평판표시장치의 선 결합 보상방법.

**청구항 13**

제 1 항에 있어서,

상기 제1 보상값이 상기 표시패널의 1 계조 이상이고 10/8 계조 이하이면, 상기 중앙부분의 좌/우측에 위치하는

상기 경계영역들 각각에서 상기 중앙부분과 가까운 2 개 구간들의 보상값은 상기 표시패널의 2/8 계조 차로 결정되는 것을 특징으로 하는 평판표시장치의 선 결함 보상방법.

**청구항 14**

제 1 항에 있어서,

상기 제1 보상값이 상기 표시패널의 7/8 계조 이하이면, 상기 중앙부분의 좌/우측에 위치하는 상기 경계영역들 각각에서 상기 중앙부분과 가까운 2 개 구간들의 보상값은 상기 표시패널의 1/8 계조 차로 결정되는 것을 특징으로 하는 평판표시장치의 선 결함 보상방법.

**청구항 15**

제 1 항에 있어서,

상기 제1 보상값이 상기 표시패널의 10/8 계조이면, 상기 중앙부분의 좌/우측에 위치하는 상기 경계영역들 각각에서 상기 중앙부분과 가장 가까운 구간에 부여되는 상기 제2 보상값은 상기 제1 보상값과의 차이가 상기 표시패널의 2/8 계조로 되는 값으로 결정되는 것을 특징으로 하는 평판표시장치의 선 결함 보상방법.

**청구항 16**

제 1 항에 있어서,

상기 제1 보상값이 상기 표시패널의 9/8 계조 이하이면, 상기 중앙부분의 좌/우측에 위치하는 상기 경계영역들 각각에서 상기 중앙부분과 가장 가까운 구간에 부여되는 상기 제2 보상값은 상기 제1 보상값과의 차이가 상기 표시패널의 1/8 계조로 되는 값으로 결정되는 것을 특징으로 하는 평판표시장치의 선 결함 보상방법.

**청구항 17**

표시패널;

상기 표시패널의 선결함 내에 존재하는 중앙부분의 휘도를 조정하기 위한 제1 보상값, 상기 제1 보상값에 근거하여 상기 중앙부분의 양측에 존재하는 경계영역들의 구간별로 부여되어 상기 경계영역들 각각의 휘도를 조정하기 위한 제2 보상값들, 상기 중앙부분과 상기 경계영역들 각각의 위치를 지시하는 위치 데이터들이 저장되는 메모리;

디지털 비디오 데이터들을 입력받아 상기 디지털 비디오 데이터들 중에서 상기 선결함의 중앙부분에 표시될 데이터를 상기 제1 보상값으로 조정하고 상기 선결함의 경계영역들 각각에 표시될 데이터를 상기 제2 보상값들로 조정하는 보상부; 및

상기 보상값들에 의해 조정된 디지털 비디오 데이터를 상기 표시패널에 표시하는 구동부를 구비하고,

상기 중앙부분의 휘도와 기준면의 휘도차에 따라 상기 선 결함의 경계영역들 각각에서 상기 제2 보상값들이 부여되는 구간들의 수가 달라지는 것을 특징으로 하는 평판표시장치의 선 결함 보상장치.

**청구항 18**

제 17 항에 있어서,

상기 표시패널은,

액정표시소자, 전계 방출 표시소자, 플라즈마 디스플레이 패널 및 유기발광다이오드 표시소자 중 어느 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 평판표시장치의 선 결함 보상장치.

**청구항 19**

제 17 항에 있어서,

상기 보상부는,

프레임 라이트 콘트롤 방법을 이용하여 상기 보상값들을 시간적 및 공간적으로 분산시키고,

상기 분산된 보상값들을 상기 디지털 비디오 데이터들에 가감하는 것을 특징으로 하는 평판표시장치의 선 결함

보상장치.

**청구항 20**

제 17 항에 있어서,

상기 구동부는,

상기 보상부로부터의 디지털 비디오 데이터를 아날로그 데이터로 변환하여 상기 표시패널의 데이터라인들에 공급하기 위한 데이터 구동부;

상기 표시패널의 데이터라인들과 교차하는 스캔라인들에 스캔펄스를 공급하는 스캔 구동부; 및

상기 보상부에 의해 조정된 디지털 비디오 데이터들을 상기 데이터 구동부에 공급함과 아울러 상기 데이터 구동부 및 상기 스캔 구동부의 동작 타이밍을 제어하기 위한 타이밍 컨트롤러를 구비하는 것을 특징으로 하는 평판 표시장치의 선 결합 보상장치.

**청구항 21**

제 17 항에 있어서,

상기 메모리는 EEPROM(Electrically Erasable Programmable Read Only Memory) 또는 EDID ROM(Extended Display Identification Data ROM) 중 적어도 어느 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 평판표시장치의 선 결합 보상장치.

**청구항 22**

제 17 항에 있어서,

상기 제1 보상값이 높을수록 상기 제2 보상값들이 부여되는 상기 경계영역들의 구간 수는 증가되며,

상기 제1 보상값이 높을수록 상기 제2 보상값들이 부여되는 상기 경계영역들의 구간 수는 감소되는 것을 특징으로 하는 평판표시장치의 선 결합 보상장치.

**청구항 23**

제 22 항에 있어서,

상기 제2 보상값들은 상기 중앙부분 양측의 경계영역들 각각에서 대칭적으로 달라지는 값들인 것을 특징으로 하는 평판표시장치의 선 결합 보상장치.

**청구항 24**

제 17 항에 있어서,

상기 보상부는 상기 제1 및 제2 보상값들을 상기 선 결합에 표시될 디지털 비디오 데이터에 가산하는 것을 특징으로 하는 평판표시장치의 선 결합 보상장치.

**청구항 25**

제 17 항에 있어서,

상기 보상부는 상기 제1 및 제2 보상값들을 상기 선 결합에 표시될 디지털 비디오 데이터에 감산하는 것을 특징으로 하는 평판표시장치의 선 결합 보상장치.

**명세서**

**발명의 상세한 설명**

**발명의 목적**

**발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술**

- [0019] 본 발명은 평판표시장치에 관한 것으로 특히, 공정오차에 의해 표시면에서 나타나는 선 형태의 결함으로 나타나는 흑선과 백선을 전기적으로 보상하도록 한 평판표시장치의 선 결함 보상방법 및 장치에 관한 것이다.
- [0020] 평판표시장치에는 액정표시소자(Liquid Crystal Display, LCD), 전계 방출 표시소자(Field Emission Display, FED), 플라즈마 디스플레이 패널(Plasma Display Panel, PDP) 및 유기발광다이오드 표시소자(Organic Light Emitting Diode Display, OLED) 등이 있고 이들 대부분이 실용화되어 시판되고 있다.
- [0021] 액정표시소자는 전자제품의 경박단소 추세를 만족할 수 있고 양산성이 향상되고 있어 많은 응용분야에서 음극선관을 빠른 속도로 대체하고 있다.
- [0022] 특히, 박막트랜지스터(Thin Film Transistor : 이하, "TFT"라 한다)를 이용하여 액정셀을 구동하는 액티브 매트릭스 타입의 액정표시소자는 화질이 우수하고 소비전력이 낮은 장점이 있으며, 최근의 양산기술 확보와 연구개발의 성과로 대형화와 고해상도화로 급속히 발전하고 있다.
- [0023] 이러한 액정표시소자의 제조공정은 포토리소그래피 공정을 포함한 반도체 공정으로 TFT 어레이 기판을 제작하게 된다. 포토리소그래피 공정은 일련의 노광, 현상, 식각 공정을 포함하게 된다. 이러한 포토리소그래피 공정에서 노광량의 불균일 등으로 인하여, 완성된 기판에 선 형태의 결함(이하, "선 결함"이라 함)이 나타날 수 있다. 이러한 결함이 발생하는 원인은 포토리소그래프 공정에서 노광량의 차이로 인하여 TFT의 게이트-드레인 간의 중첩면적, 스페이서의 높이, 신호배선들 간의 기생용량, 신호배선과 화소전극 간의 기생용량 등이 선 결함에서 정상 표시면과 달라지는 데에서 기인한다. 이러한 선 결함이 존재하는 표시패널의 불량 수준을 낮추기 위하여, 각 제조업체들은 현재 리페어공정만으로 결함부분을 완하시키고 있지만 완화된 수준이 양품 기준에 이르지 못하면 그 패널을 폐기처분하고 있다.
- [0024] 도 1은 흑선 결함(Dark Line Defect)이 나타나는 일례를 보여 준다. 흑선 결함은 도 1과 같이 흑선으로 보이는 부분에 형성되는 TFT의 게이트-소스간 중첩면적, 스페이서의 높이, 신호라인과 화소전극 간의 기생용량 등이 노광량 차이나 렌즈 수차로 인하여 기준면에 비하여 차이가 나타날 때 발생된다. 이러한 표시패널의 모든 화소들에 동일한 계조의 데이터를 인가할 때 흑선에서 그 주변의 정상 표시면에 비하여 휘도가 떨어지게 된다. 흑선의 경계는 뚜렷하게 보이지 않고 넓고 희미하게 보인다. 이는 흑선의 경계에서 흑선의 휘도와 기준면의 휘도가 중첩되는 것에 기인한다.
- [0025] 도 2는 백선 결함(Bright Line Defect)이 나타나는 일례를 보여 준다. 백선 결함은 도 2와 같이 백선으로 보이는 부분에 형성되는 TFT의 게이트-소스간 중첩면적, 스페이서의 높이, 신호라인과 화소전극 간의 기생용량 등이 노광량 차이나 렌즈 수차로 인하여 기준면에 비하여 차이가 나타날 때 발생된다. 이러한 표시패널의 모든 화소들에 동일한 계조의 데이터를 인가할 때 백선에서 그 주변의 정상 표시면에 비하여 휘도가 더 받게 보인다. 백선의 경계는 흑선과 마찬가지로 뚜렷하게 보이지 않고 넓고 희미하게 보인다. 이는 백선의 경계에서 백선의 휘도와 기준면의 휘도가 중첩되는 것에 기인한다.
- [0026] 흑선과 백선은 한 패널에 함께 나타나기도 한다. 이러한 흑선이나 백선은 리페어공정에 의해 완화된 수 있으나 표시면에서 그 흑선이나 백선의 얼룩이 여전히 남아 있다. 따라서, 흑선과 백선 결함은 공정적인 해법만으로 해결하기가 불가능하다.

**발명이 이루고자 하는 기술적 과제**

- [0027] 본 발명의 목적은 종래 기술에 의해 나타나는 문제를 해결하고자 안출된 발명으로써 표시면에서 나타나는 흑선과 백선을 전기적으로 보상하도록 한 평판표시장치의 선 결함 보상방법 및 장치를 제공하는데 있다.

**발명의 구성 및 작용**

- [0028] 상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 실시예에 따른 평판표시장치의 선 결함 보상방법은 표시패널에서 기준면과의 휘도차를 보이는 선 결함을 감지하는 단계; 상기 선 결함 내의 중앙부분의 휘도를 분석하는 단계; 상기 중앙부분의 휘도와 상기 기준면과의 휘도차에 따라 상기 선 결함의 휘도와 상기 기준면의 휘도가 중첩되는 상기 중앙부분 양측의 경계영역을 각각에서 분할되는 구간의 수를 결정하는 단계; 상기 중앙부분의 휘도와 상기 기준면과의 휘도가 동일하도록 상기 중앙부분에 표시될 디지털 비디오 데이터들을 조정하기 위한 제1 보상값을 결정

하는 단계; 상기 제1 보상값에 근거하여 상기 경계영역들에 표시될 디지털 비디오 데이터들을 조정하기 위한 제2 보상값들을 상기 구간 단위로 결정하는 단계; 상기 보상값들과 상기 선 결합의 위치를 지시하는 위치 데이터를 메모리에 저장하는 단계; 및 상기 메모리에 저장된 보상값들과 위치 데이터를 이용하여 상기 선 결합에 표시될 디지털 비디오 데이터를 변조하여 상기 평판표시패널에 화상을 표시하는 단계를 포함한다.

- [0029] 상기 중앙부분 양측의 경계영역들 각각에서 분할되는 구간의 수를 결정하는 단계는 상기 제1 보상값이 높을수록 상기 제2 보상값들이 부여되는 상기 경계영역들의 구간 수를 증가시키는 단계; 및 상기 제1 보상값이 높을수록 상기 제2 보상값들이 부여되는 상기 경계영역들의 구간 수를 감소시키는 단계를 포함한다.
- [0030] 상기 제2 보상값들은 상기 중앙부분 양측의 경계영역들 각각에서 대칭적으로 달라지는 값들로 결정된다.
- [0031] 상기 선 결합의 휘도는 상기 기준면의 휘도보다 낮고, 상기 제2 보상값들은 상기 중앙부분에 가까운 구간일수록 높고, 상기 중앙부분으로부터 먼 구간일수록 낮다. 상기 제1 및 제2 보상값들은 상기 선 결합에 표시될 디지털 비디오 데이터에 가산된다.
- [0032] 상기 선 결합의 휘도는 상기 기준면의 휘도보다 높고, 상기 제2 보상값들은 상기 중앙부분에 가까운 구간일수록 높고, 상기 중앙부분으로부터 먼 구간일수록 낮다. 상기 제1 및 제2 보상값들은 상기 선 결합에 표시될 디지털 비디오 데이터에 감산된다.
- [0033] 상기 제1 보상값이 상기 표시패널의 6/8 계조 이하이면, 상기 제2 보상값들이 부여되는 구간들 중에서 상기 중앙부분으로부터 가장 먼 최외곽 구간에 부여되는 제2 보상값은 상기 표시패널의 1/8 계조에 해당하는 값으로 결정된다.
- [0034] 상기 제1 보상값이 상기 표시패널의 7/8 계조 이상이면, 상기 제2 보상값들이 부여되는 구간들 중에서 상기 중앙부분으로부터 가장 먼 최외곽 구간에 부여되는 제2 보상값은 상기 표시패널의 2/8 계조로 결정된다.
- [0035] 상기 제1 보상값이 상기 표시패널의 3/8 계조 이하이면, 상기 중앙부분의 좌/우측에 위치하는 상기 경계영역들 각각에서 상기 중앙부분으로부터 가장 먼 외곽의 2 구간들에 부여되는 제2 보상값은 상기 표시패널의 1/8 계조로 결정되고, 상기 외곽의 2 구간들을 제외한 나머지 구간들에 부여되는 제2 보상값들은 인접 구간의 보상값과의 차이가 상기 표시패널의 1/8 계조로 되는 값들로 결정된다.
- [0036] 상기 제1 보상값이 상기 표시패널의 4/8 계조 또는 5/8 계조이면, 상기 중앙부분의 좌/우측에 위치하는 상기 경계영역들 각각에서 상기 중앙부분으로부터 가장 먼 외곽의 2 구간들에 부여되는 제2 보상값은 상기 표시패널의 1/8 계조로 결정된다.
- [0037] 상기 제1 보상값이 상기 표시패널의 6/8 계조 이상이면, 상기 중앙부분의 좌/우측에 위치하는 상기 경계영역들 각각에서 상기 중앙부분으로부터 가장 먼 외곽의 2 구간들에 부여되는 제2 보상값은 상기 표시패널의 2/8 계조로 결정된다.
- [0038] 상기 제1 보상값이 상기 표시패널의 0.5 계조 이상이고 1 계조 이하이면, 상기 중앙부분의 좌/우측에 위치하는 상기 경계영역들 각각에서 이웃한 구간들의 제2 보상값들은 상기 표시패널의 1/8 계조 차로 결정된다.
- [0039] 상기 제1 보상값이 상기 표시패널의 9/8 계조 또는 10/8 계조이면, 상기 중앙부분의 좌/우측에 위치하는 상기 경계영역들 각각에서 이웃한 구간들의 제2 보상값들은 상기 표시패널의 2/8 계조 차로 결정된다.
- [0040] 상기 제1 보상값이 상기 표시패널의 1 계조 이상이고 10/8 계조 이하이면, 상기 중앙부분의 좌/우측에 위치하는 상기 경계영역들 각각에서 상기 중앙부분과 가까운 2 개 구간들의 보상값은 상기 표시패널의 2/8 계조 차로 결정된다.
- [0041] 상기 제1 보상값이 상기 표시패널의 7/8 계조 이하이면, 상기 중앙부분의 좌/우측에 위치하는 상기 경계영역들 각각에서 상기 중앙부분과 가까운 2 개 구간들의 보상값은 상기 표시패널의 1/8 계조 차로 결정된다.
- [0042] 상기 제1 보상값이 상기 표시패널의 10/8 계조이면, 상기 중앙부분의 좌/우측에 위치하는 상기 경계영역들 각각에서 상기 중앙부분과 가장 가까운 구간에 부여되는 상기 제2 보상값은 상기 제1 보상값과의 차이가 상기 표시패널의 2/8 계조로 되는 값으로 결정된다.
- [0043] 상기 제1 보상값이 상기 표시패널의 9/8 계조 이하이면, 상기 중앙부분의 좌/우측에 위치하는 상기 경계영역들 각각에서 상기 중앙부분과 가장 가까운 구간에 부여되는 상기 제2 보상값은 상기 제1 보상값과의 차이가 상기 표시패널의 1/8 계조로 되는 값으로 결정된다.



- [0044] 본 발명의 실시예에 따른 평판표시장치의 선 결합 보상장치는 표시패널; 상기 표시패널의 선결합 내에 존재하는 중앙부분의 휘도를 조정하기 위한 제1 보상값, 상기 제1 보상값에 근거하여 상기 중앙부분의 양측에 존재하는 경계영역들의 구간별로 부여되어 상기 경계영역들 각각의 휘도를 조정하기 위한 제2 보상값들, 상기 중앙부분과 상기 경계영역들 각각의 위치를 지시하는 위치 데이터들이 저장되는 메모리; 디지털 비디오 데이터들을 입력받아 상기 디지털 비디오 데이터들 중에서 상기 선결합의 중앙부분에 표시될 데이터를 상기 제1 보상값으로 조정하고 상기 선결합의 경계영역들 각각에 표시될 데이터를 상기 제2 보상값들로 조정하는 보상부; 및 상기 보상값들에 의해 조정된 디지털 비디오 데이터를 상기 평판표시패널에 표시하는 구동부를 구비하고, 상기 중앙부분의 휘도와 상기 기준면과의 휘도차에 따라 상기 선결합의 경계영역들 각각에서 상기 제2 보상값들이 부여되는 구간들의 수가 달라진다.
- [0045] 이하, 도 3 내지 도 18을 참조하여 액정표시장치를 중심으로 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 설명하기로 한다.
- [0046] 도 3 내지 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 평판표시장치의 흑선 보상방법을 설명하기 위한 도면들이다.
- [0047] 도 3을 참조하면, 흑선은 동일 계조의 데이터를 표시면 전체에 인가할 때 기준면에 비하여 휘도가 낮게 보이는 영역으로써 공정오차에 의해 표시면의 임의의 위치에서 세로로 길게 나타나며 중앙 보상영역(C1)과 점진적 보상영역(SG1, SG2)을 포함한다.
- [0048] 흑선에 대한 전기적 보상은 표시패널에서 나타나는 흑선의 휘도와 그 흑선에 표시될 데이터에 가산되는 보상값을 변화시키면서 흑선과 기준면의 휘도 변화를 반복적으로 관찰한 결과로 얻어진다. 다양한 많은 수의 표시패널들에 대하여 실험을 반복한 결과, 흑선의 폭이나 휘도가 표시패널마다 다소 차이가 날 수 있으나 흑선의 중앙 보상영역(C1)에서 가장 어둡게 보이고 그 중앙 보상영역(C1)으로부터 기준면의 비중첩면으로 갈수록 기준면의 휘도에 수렴하는 기본적 휘도 패턴이 실질적으로 동일하다는 사실이 밝혀졌고 또한, 중앙 보상영역(C1)의 휘도가 낮을수록 흑선의 경계가 넓어지고 중앙 보상영역(C1)의 휘도가 높을수록 흑선의 경계가 좁아진다는 사실이 밝혀졌다. 이러한 실험결과에 근거하여, 다음과 같이 흑선의 중앙보상영역(C1)과 점진적 보상영역(SG1, SG2)의 휘도를 전기적으로 보상하기 위한 보상값을 결정한다.
- [0049] 중앙 보상영역(C1)은 흑선의 폭방향(x)에서 흑선의 중앙 위치에 해당하며 흑선 내에서 가장 어둡게 보이는 영역이다. 이 중앙 보상영역(C1)은 기준면과 중첩되지 않기 때문에 가장 어둡게 보이며 흑선 내에서 보상값(a1)이 가장 높게 적용된다. 이 중앙 보상영역(C1)의 보상값(a1)은 중앙 보상영역(C1)의 휘도와 기준면의 휘도차를 휘도 측정장비나 육안으로 느끼는 주관적 휘도차를 근거로 하여 중앙 보상영역(C1)과 기준면의 휘도차를 육안으로 느낄 수 없는 값으로 결정된다.
- [0050] 점진적 보상영역(Gradient compensating region)(SG1, SG2)은 중앙 보상영역(C1)과 기준면이 중첩되는 영역으로 흑선 내에서 중앙 보상영역의 좌측(SG1)과 우측(SG2)에 위치하며, 중앙 보상영역(C1)에 가까운 위치일수록 중앙 보상영역(C1)의 휘도와 근접하는 휘도로 보이고 또한, 기준면의 비중첩면으로 갈수록 기준면의 휘도와 가까운 휘도로 보인다. 즉, 점진적 보상영역(SG1, SG2)은 중앙 보상영역(C1)에 가까울수록 어둡고 기준면의 비중첩면으로 갈수록 밝게 보인다. 이 점진적 보상영역(SG1, SG2)은 다수의 구간으로 나뉘어진다. 여기서, 다수의 구간은 점진적 보상영역(SG1, SG2)의 폭방향 길이(x)를 화소 수로 환산하고, 그 환산 길이를 4의 배수로 나눈 폭으로 정의된다. 이러한 점진적 보상영역(SG1, SG2)에서, 보상값(b1~e1, b1'~e1')은 중앙 보상영역(C1)에 가까운 구간으로부터 기준면의 비중첩면에 가까운 구간으로 갈수록 점진적으로 작은 값으로 자동 결정된다. 다시 말하여, 점진적 보상영역(SG1, SG2)의 각 구간들에 적용되는 보상값(b1~e1, b1'~e1')은 중앙 보상영역(C1)의 보상값(a1)이 결정되면 그 보상값(a1)과 '0' 사이에서 자동적으로 결정되며, 완전한 좌우 대칭을 만족한다. 점진적 보상영역(SG1, SG2)의 구간 수는 중앙 보상영역(C1)의 보상값(a1)이 높을수록 많아지고, 중앙 보상영역(C1)의 보상값(a1)이 낮을수록 작아진다.
- [0051] 도 4 내지 도 7은 흑선에서 중앙보상영역(C1)의 보상값(a1)에 따라 분할되는 점진적 보상영역(SG1, SG2)의 구간들을 나타낸다.
- [0052] 흑선에서 중앙보상영역(C1)의 보상값(a1)이 4/8(=0.5)로 결정되면, 보상값이 대칭적으로 자동 결정되는 좌측 점진적 보상영역(SG1)과 우측 점진적 보상영역(SG2) 각각은 도 4와 같이 4 개의 구간으로 분할된다.
- [0053] 흑선에서 중앙보상영역(C1)의 보상값(a1)이 3/8(=0.375)로 결정되면, 보상값이 대칭적으로 자동 결정되는 좌측 점진적 보상영역(SG1)과 우측 점진적 보상영역(SG2) 각각은 도 5와 같이 3 개의 구간으로 분할된다.



[0054] 후선에서 중앙보상영역(C1)의 보상값(a1)이  $2/8(=0.25)$ 로 결정되면, 보상값이 대칭적으로 자동 결정되는 좌측 점진적 보상영역(SG1)과 우측 점진적 보상영역(SG2) 각각은 도 6과 같이 2 개의 구간으로 분할된다.

[0055] 후선에서 중앙보상영역(C1)의 보상값(a1)이  $1/8(=0.125)$ 로 결정되면, 보상값이 대칭적으로 자동 결정되는 좌측 점진적 보상영역(SG1)과 우측 점진적 보상영역(SG2) 각각은 도 7과 같이 2 개의 구간으로 분할된다.

[0056] 아래의 표 1 내지 표 10은 후선에서 중앙보상영역(C1)의 보상값(a1)에 따라 좌/우측 점진적 보상영역(SG1, SG 2)의 각 구간들에 자동 결정되는 점진적 보상값의 실시예를 나타낸다. 이 보상값들은 표시패널에서 표현되는 계조로 표현된다.

표 1

[0057]

SG1(e1)	SG1(d1)	SG1(c1)	SG1(b1)	C(a1)	SG2(b1')	SG2(c1')	SG2(d1')	SG2(e1')
0	0	0	1/8	1/8	1/8	0	0	0

표 2

[0058]

SG1(e1)	SG1(d1)	SG1(c1)	SG1(b1)	C(a1)	SG2(b1')	SG2(c1')	SG2(d1')	SG2(e1')
0	0	1/8	1/8	2/8	1/8	1/8	0	0

표 3

[0059]

SG1(e1)	SG1(d1)	SG1(c1)	SG1(b1)	C(a1)	SG2(b1')	SG2(c1')	SG2(d1')	SG2(e1')
0	1/8	1/8	2/8	3/8	2/8	1/8	1/8	0

표 4

[0060]

SG1(e1)	SG1(d1)	SG1(c1)	SG1(b1)	C(a1)	SG2(b1')	SG2(c1')	SG2(d1')	SG2(e1')
1/8	1/8	2/8	3/8	4/8	3/8	2/8	1/8	1/8

표 5

[0061]

SG1(e1)	SG1(d1)	SG1(c1)	SG1(b1)	C(a1)	SG2(b1')	SG2(c1')	SG2(d1')	SG2(e1')
1/8	2/8	3/8	4/8	5/8	4/8	3/8	2/8	1/8

표 6

[0062]

SG1(e1)	SG1(d1)	SG1(c1)	SG1(b1)	C(a1)	SG2(b1')	SG2(c1')	SG2(d1')	SG2(e1')
1/8	3/8	4/8	5/8	6/8	5/8	4/8	3/8	1/8

표 7

[0063]

SG1(e1)	SG1(d1)	SG1(c1)	SG1(b1)	C(a1)	SG2(b1')	SG2(c1')	SG2(d1')	SG2(e1')
2/8	4/8	5/8	6/8	7/8	6/8	5/8	4/8	2/8

표 8

[0064]

SG1(e1)	SG1(d1)	SG1(c1)	SG1(b1)	C(a1)	SG2(b1')	SG2(c1')	SG2(d1')	SG2(e1')
2/8	4/8	5/8	7/8	8/8	7/8	5/8	4/8	2/8

표 9

[0065]

SG1(e1)	SG1(d1)	SG1(c1)	SG1(b1)	C(a1)	SG2(b1')	SG2(c1')	SG2(d1')	SG2(e1')
2/8	4/8	6/8	8/8	9/8	8/8	6/8	4/8	2/8

표 10

[0066]

SG1(e1)	SG1(d1)	SG1(c1)	SG1(b1)	C(a1)	SG2(b1')	SG2(c1')	SG2(d1')	SG2(e1')
2/8	4/8	6/8	8/8	10/8	8/8	6/8	4/8	2/8

[0067]

표 1 내지 표 10에서 알 수 있는 바, 흑선에서 중앙보상영역(C1)과 점진적 보상영역(SG1, SG2)의 보상값들은 아래의 조건들을 만족하여야 한다.

[0068]

(1) 중앙보상영역(C1)의 보상값(a1)이 '6/8 계조' 이하이면, 좌/우측 점진적 보상영역(SG1, SG2) 각각에서 보상값이 '0' 이상으로 결정되는 구간들 중에서 최외곽 구간의 보상값은 '1/8 계조'로 자동 결정된다. 이에 비하여, 중앙보상영역(C1)의 보상값(a1)이 '7/8 계조' 이상이면, 좌/우측 점진적 보상영역(SG1, SG2) 각각에서 보상값이 '0' 이상으로 결정되는 구간들 중에서 최외곽 구간의 보상값은 '2/8 계조'로 자동 결정된다.

[0069]

(2) 중앙보상영역(C1)의 보상값(a1)이 '3/8 계조' 이하이면, 보상값이 낮을수록 좌/우측 점진적 보상영역(SG1, SG2)의 구간 수를 줄이며, 좌/우측 점진적 보상영역(SG1, SG2) 각각에서 기준면의 비중첩면과 가까운 2 개 이하의 외곽 구간들의 보상값은 '1/8 계조'로 자동 결정된다. 이렇게 보상값이 '1/8 계조'로 결정된 나머지 구간들은 인접 구간의 보상값과 '1/8 계조' 차로 자동 결정된다.

[0070]

(3) 중앙보상영역(C1)의 보상값(a1)이 '4/8 계조'이면, 좌/우측 점진적 보상영역(SG1, SG2) 각각에서 기준면의 비중첩면과 가까운 2 개의 외곽 구간들의 보상값은 '1/8 계조'로 자동 결정된다.

[0071]

(4) 중앙보상영역(C1)의 보상값(a1)이 '5/8 계조'이면, 좌/우측 점진적 보상영역(SG1, SG2) 각각에서 기준면의 비중첩면과 가까운 2 개의 외곽 구간들의 보상값은 '1/8 계조'의 차를 가지는 값들로 자동 결정된다.

[0072]

(5) 중앙보상영역(C1)의 보상값(a1)이 '6/8 계조' 이상이면, 좌/우측 점진적 보상영역(SG1, SG2) 각각에서 기준면의 비중첩면과 가까운 2 개의 외곽 구간들의 보상값은 '2/8 계조'로 자동 결정된다.

[0073]

(6) 중앙보상영역(C1)의 보상값(a1)이 '4/8 계조' 이상이고 '8/8' 이하이면, 좌/우측 점진적 보상영역(SG1, SG2) 각각에서 이웃한 구간들의 보상값은 '1/8 계조'의 차로 자동 결정된다. 중앙보상영역(C1)의 보상값(a1)이 '9/8 계조', '10/8'이면, 좌/우측 점진적 보상영역(SG1, SG2) 각각에서 이웃한 구간들의 보상값은 '2/8 계조'의 차로 자동 결정된다.

[0074]

(7) 중앙보상영역(C1)의 보상값(a1)이 '8/8 계조' 이상이고 '10/8' 이하이면, 좌/우측 점진적 보상영역(SG1, SG2) 각각에서 중앙보상영역(C1)과 가까운 2 개 구간들의 보상값은 '2/8 계조'의 차로 자동 결정된다. 중앙보상영역

(C1)의 보상값(a1)이 '7/8 계조'이하이면, 좌/우측 점진적 보상영역(SG1, SG2) 각각에서 중앙보상영역(C1)과 가까운 2 개 구간들의 보상값은 '1/8 계조'의 차로 자동 결정된다.

[0075] (8) 중앙보상영역(C1)의 보상값(a1)이 '10/8 계조'이면, 좌/우측 점진적 보상영역(SG1, SG2) 각각에서 중앙보상영역(C1)과 가장 가까운 구간의 보상값과 중앙보상영역(C1)의 보상값은 '2/8 계조'의 차로 자동 결정된다. 중앙보상영역(C1)의 보상값(a1)이 '9/8 계조'이하이면, 좌/우측 점진적 보상영역(SG1, SG2) 각각에서 중앙보상영역(C1)과 가장 가까운 구간의 보상값과 중앙보상영역(C1)의 보상값은 '1/8 계조'의 차로 자동 결정된다.

[0076] 본 발명의 실시예에 따른 평판표시장치의 흑선 보상방법은 상기 흑선 보상의 기본적 조건들을 만족하는 보상값들을 결정하고, 그 흑선 보상값과 흑선의 각 픽셀 위치를 지시하는 위치 데이터를 메모리에 저장한다. 메모리는 흑선 보상값과 흑선의 위치 데이터를 룩업테이블(look-up table) 형태로 저장하는 비휘발성 메모리 예를 들면, EEPROM(Electrically Erasable Programmable Read Only Memory) 또는 EDID ROM(Extended Display Identification Data ROM)이다. EDID ROM에는 상기 흑선의 보상값과 위치 데이터 이외에 표시소자의 판매자/생산자 식별정보(ID) 및 기본 표시소자의 변수 및 특성 등이 저장되어 있다. 이러한 메모리는 흑선 보상값을 데이터에 가산하기 위한 가산기와 함께 평판표시장치의 구동회로에 추가된다. 메모리에 저장된 보상값은 흑선에 표시될 디지털 비디오 데이터에 가산되어 그 데이터를 상향 조정함으로써 흑선 결함의 휘도를 기준면의 휘도와 동일하게 보상한다. 흑선의 보상값은 도 8과 같은 데이터의 감마특성에 기초하여 각 계조별로 또는 저계조군, 중계조군, 고계조군 등 다수의 계조군 별로 최적화하여야만 모든 계조에서 흑선의 휘도가 보상될 수 있다. 이와 달리, 보상값이 데이터의 감마특성을 무시하고 각 계조에서 동일한 값으로 결정되면 특정 계조에서 흑선의 휘도가 보상될 수 있지만 다른 계조에서 흑선의 휘도가 보상되어 흑선이 여전히 보이거나 계조에 따라 흑선의 휘도가 역전될 수 있다. 흑선 보상값은 도 8과 같은 데이터의 감마특성을 고려하여 저계조에서 고계조로 갈수록 높아지고 또한, 흑선이 어두울수록 전계조에서 높아진다.

[0077] 흑선 보상값들은 정수+1 미만의 소수로 결정될 수 있고, 소수값의 보상값은 디터패턴(Dither pattern)을 이용한 프레임 레이트 콘트롤(Frame rate control; 이하, "FRC"라 함)로 표현된다.

[0078] 도 9 내지 도 13은 본 발명의 실시예에 따른 평판표시장치의 백선 보상방법을 설명하기 위한 도면들이다.

[0079] 도 9를 참조하면, 백선은 동일 계조의 데이터를 표시면 전체에 인가할 때 기준면에 비하여 휘도가 높게 보이는 영역으로써 공정오차에 의해 표시면의 임의의 위치에서 세로로 길게 나타나며 중앙 보상영역(C2)과 점진적 보상영역(SG3, SG4)을 포함한다.

[0080] 백선에 대한 전기적 보상은 표시패널에서 나타나는 백선의 휘도와 그 백선에 표시될 데이터에 감산되는 보상값을 변화시키면서 백선과 기준면의 휘도 변화를 반복적으로 관찰한 결과로 얻어진다. 다양한 많은 수의 표시패널들에 대하여 실험을 반복한 결과, 백선의 폭이나 휘도가 표시패널마다 다소 차이가 날 수 있으나 백선의 중앙 보상영역(C2)에서 가장 밝게 보이고 그 중앙 보상영역(C2)으로부터 기준면의 비중첩면으로 갈수록 기준면의 휘도에 수렴하는 기본적 휘도 패턴이 실질적으로 동일하다는 사실이 밝혀졌고 또한, 중앙 보상영역(C2)의 휘도가 높을수록 백선의 경계가 넓어지고 중앙 보상영역(C2)의 휘도가 낮을수록 백선의 경계가 좁아진다는 사실이 밝혀졌다. 이러한 실험결과에 근거하여, 다음과 같이 백선의 중앙보상영역(C2)과 점진적 보상영역(SG3, SG4)의 휘도를 전기적으로 보상하기 위한 보상값을 결정한다.

[0081] 중앙 보상영역(C2)은 백선의 폭방향(x)에서 백선의 중앙 위치에 해당하며 백선 내에서 가장 밝게 보이는 영역이다. 이 중앙 보상영역(C2)은 기준면과 중첩되지 않기 때문에 가장 밝게 보이며 백선 내에서 보상값(a2)이 가장 높게 적용된다. 이 중앙 보상영역(C2)의 보상값(a2)은 중앙 보상영역(C2)의 휘도와 기준면의 휘도차를 휘도 측정장비나 육안으로 느끼는 주관적 휘도차를 근거로 하여 중앙 보상영역(C2)과 기준면의 휘도차를 육안으로 느낄 수 없는 값으로 결정된다.

[0082] 점진적 보상영역(SG3, SG4)은 중앙 보상영역(C2)과 기준면이 중첩되는 영역으로 백선 내에서 중앙 보상영역의 좌측(SG3)과 우측(SG4)에 위치하며, 중앙 보상영역(C2)에 가까운 위치일수록 중앙 보상영역(C2)의 휘도와 근접하는 휘도로 보이고 또한, 기준면의 비중첩면으로 갈수록 기준면의 휘도와 가까운 휘도로 보인다. 즉, 점진적 보상영역(SG3, SG4)은 중앙 보상영역(C2)에 가까울수록 밝고 기준면의 비중첩면으로 갈수록 어둡게 보인다. 이 점진적 보상영역(SG3, SG4)은 다수의 구간으로 나뉘어진다. 여기서, 다수의 구간은 점진적 보상영역(SG3, SG4)의 폭방향 길이(x)를 화소 수로 환산하고, 그 환산 길이를 4의 배수로 나눈 폭으로 정의된다. 이러한 점진적 보상영역(SG3, SG4)에서, 보상값(b2~e2, b2'~e2')은 중앙 보상영역(C2)에 가까운 구간으로부터 기준면의 비중첩면에 가까운 구간으로 갈수록 점진적으로 작은 값으로 자동 결정된다. 다시 말하여, 점진적 보상영역(SG3,

SG4)의 각 구간들에 적용되는 보상값( $b_2 \sim e_2$ ,  $b_2' \sim e_2'$ )은 중앙 보상영역(C2)의 보상값( $a_2$ )이 결정되면 그 보상값( $a_2$ )과 '0' 사이에서 자동적으로 결정되며, 완전한 좌우 대칭을 만족한다. 점진적 보상영역(SG3, SG4)의 구간수는 중앙 보상영역(C2)의 보상값( $a_2$ )이 높을수록 많아지고, 중앙 보상영역(C2)의 보상값( $a_2$ )이 낮을수록 작아진다.

- [0083] 도 10 내지 도 13은 백선에서 중앙보상영역(C2)의 보상값( $a_2$ )에 따라 분할되는 점진적 보상영역(SG3, SG4)의 구간들을 나타낸다.
- [0084] 백선에서 중앙보상영역(C2)의 보상값( $a_2$ )이  $4/8(=0.5)$ 로 결정되면, 보상값이 대칭적으로 자동 결정되는 좌측 점진적 보상영역(SG3)과 우측 점진적 보상영역(SG4) 각각은 도 10과 같이 4 개의 구간으로 분할된다.
- [0085] 백선에서 중앙보상영역(C2)의 보상값( $a_2$ )이  $3/8(=0.375)$ 로 결정되면, 보상값이 대칭적으로 자동 결정되는 좌측 점진적 보상영역(SG3)과 우측 점진적 보상영역(SG4) 각각은 도 11과 같이 3 개의 구간으로 분할된다.
- [0086] 백선에서 중앙보상영역(C2)의 보상값( $a_2$ )이  $2/8(=0.25)$ 로 결정되면, 보상값이 대칭적으로 자동 결정되는 좌측 점진적 보상영역(SG3)과 우측 점진적 보상영역(SG4) 각각은 도 12와 같이 2 개의 구간으로 분할된다.
- [0087] 백선에서 중앙보상영역(C2)의 보상값( $a_2$ )이  $1/8(=0.125)$ 로 결정되면, 보상값이 대칭적으로 자동 결정되는 좌측 점진적 보상영역(SG3)과 우측 점진적 보상영역(SG4) 각각은 도 13과 같이 2 개의 구간으로 분할된다.
- [0088] 점진적 보상영역(SG3, SG3)의 보상값은 흑선의 보상값과 같은 방법으로 즉, 전술한 조건 (1) 내지 (8)을 만족한다. 따라서, 점진적 보상영역(SG3, SG4)의 보상값은 표 1 내지 표 10과 같은 방법으로 자동 결정된다.
- [0089] 본 발명의 실시예에 따른 평판표시장치의 백선 보상방법은 상기 백선 보상의 기본적 조건들을 만족하는 보상값들을 결정하고, 그 보상값과 백선의 각 픽셀 위치를 지시하는 위치 데이터를 메모리에 저장한다. 메모리는 백선의 보상값과 백선의 위치 데이터를 룩업테이블 형태로 저장하는 비휘발성 메모리로서, EEPROM 또는 EDID ROM을 포함할 수 있다. 이 메모리는 백선의 보상값, 백선의 위치 데이터 뿐만 아니라 흑선의 보상값과 흑선의 위치 데이터를 함께 저장할 수 있다. 이러한 메모리는 백선 보상값을 데이터에 감산하기 위한 감산기와 함께 평판표시장치의 구동회로에 추가된다. 메모리에 저장된 백선 보상값은 백선에 표시될 디지털 비디오 데이터에 감산되어 그 데이터를 하향 조정함으로써 백선 결함의 휘도를 기준면의 휘도와 동일하게 보상한다. 백선의 보상값은 도 8과 같은 데이터의 감마특성에 기초하여 각 계조별로 또는 저계조군, 중계조군, 고계조군 등 다수의 계조군 별로 최적화하여야만 모든 계조에서 백선의 휘도가 보상될 수 있다. 이와 달리, 보상값이 데이터의 감마특성을 무시하고 각 계조에서 동일한 값으로 결정되면 특정 계조에서 백선의 휘도가 보상될 수 있지만 다른 계조에서 백선의 휘도가 보상되어 백선이 여전히 보이거나 계조에 따라 백선의 휘도가 역전될 수 있다. 백선의 보상값은 도 8과 같은 데이터의 감마특성을 고려하여 저계조에서 고계조로 갈수록 높아지고 또한, 백선이 어두울수록 전계조에서 높아진다.
- [0090] 백선의 보상값들은 정수+1 미만의 소수로 결정될 수 있고, 소수값의 보상값은 디터패턴을 이용한 FRC로 표현된다.
- [0091] 도 14는 본 발명의 실시예에 따른 평판표시장치의 제조방법을 단계적으로 설명하기 위한 흐름도이다. 도 15는 도 14의 제조방법에서 이용되는 흑선 및 백선의 분석 및 보상값 결정 시스템을 나타낸다.
- [0092] 도 14 및 도 15를 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 평판표시장치의 제조방법은 상판 및 하판을 각각 제작한 후에, 상/하판을 실재(Sealant)나 프리트글라스(Frit glass)로 합착한다.(S1, S2, S3) 상판과 하판은 평판표시패널(40)에 따라 여러 형태로 제작될 수 있다. 예컨대, 액정표시패널의 경우에 상판에는 컬러필터, 블랙 매트릭스, 공통전극, 상부 배향막 등이 형성될 수 있고, 하판에는 데이터라인, 게이트라인, TFT, 화소전극, 하부 배향막, 컬럼 스페이스 등이 형성될 수 있다. 플라즈마 디스플레이 패널의 경우에 하판에는 어드레스전극, 하부 유전체, 격벽, 형광체 등이 형성될 수 있고, 상판에는 상부 유전체, MgO 보호막, 서스테인전극쌍이 형성될 수 있다.
- [0093] 이어서, 평판표시장치의 검사공정에서 각 계조의 테스트 데이터를 평판표시패널(40)에 인가하여 테스트 화상을 표시하고 그 화상에 대하여 도 15와 같은 감지장치(42)를 이용한 전기적인 검사 및/또는 육안검사를 통해 표시면 전체의 휘도 및 색도를 측정한다.(S4) 그리고 검사공정에서 평판표시장치에 흑선이 발견되면(S5), 그 흑선이 나타나는 위치와 흑선의 휘도를 분석한다.(S6)
- [0094] 이어서, 본 발명은 흑선 내의 각 픽셀을 지시하는 위치 데이터를 결정함과 아울러 중앙 보상영역(C1)의 흑선 보상값( $a_1$ )을 계조별로 결정한다. 중앙 보상영역(C1)의 보상값이 결정되면 점진적 보상영역(SG1, SG2)의 각 구간

에 부여되는 흑선 보상값들( $b1 \sim e1$ ,  $b1' \sim e1'$ )은 중앙 보상영역(C1)의 보상값(a1)과 '0' 사이에서 자동 결정된다. 점진적 보상영역(SG1, SG2) 역시 중앙 보상영역(C1)과 마찬가지로 각 계조별로 최적화되어야 한다. 그리고 본 발명은 흑선의 각 픽셀별 위치를 지시하는 위치 데이터와, 흑선 보상값들을 유저 커넥터(User connector)와 롬 기록기(ROM writer)를 통해 메모리에 저장한다.(S7, S8)

- [0095] S5 단계에서 표시면 전체에서 흑선이 보이지 않으면 S4의 검사공정에서 평판표시장치에 백선이 보이는가를 판단한다.(S9) 그리고 검사공정에서 평판표시장치에 백선이 발견되면(S5), 그 백선이 나타나는 위치와 백선의 휘도를 분석한다.(S10)
- [0096] 이어서, 본 발명은 백선 내의 각 픽셀을 지시하는 위치 데이터를 결정함과 아울러 중앙 보상영역(C2)의 백선 보상값(a2)을 계조별로 결정한다. 중앙 보상영역(C2)의 백선 보상값이 결정되면 점진적 보상영역(SG3, SG4)의 각 구간에 부여되는 백선 보상값들( $b2 \sim e2$ ,  $b2' \sim e2'$ )은 중앙 보상영역(C1)의 보상값(a2)과 '0' 사이에서 자동 결정된다. 점진적 보상영역(SG3, SG4) 역시 중앙 보상영역(C1)과 마찬가지로 각 계조별로 최적화되어야 한다. 그리고 본 발명은 백선의 각 픽셀별 위치를 지시하는 위치 데이터와, 백선 보상값들을 유저 커넥터와 롬기록기를 통해 메모리에 저장한다.(S11, S12)
- [0097] S4의 검사공정에서 각 계조별로 흑선과 백선이 육안으로 보이지 않으면 그 평판표시장치는 양품으로 판정되어 출하된다.(S13)
- [0098] 분석 및 보상값 결정 시스템은 도 15와 같이 평판표시패널(40)의 휘도와 색도를 감지하기 위한 감지장치(42), 평판표시패널(40)에 데이터를 공급하고 감지장치(42)의 출력신호로부터 평판표시패널(40)의 휘도와 색도를 분석하는 컴퓨터(44), 및 컴퓨터(44)에 의해 결정된 최적화된 보상값이 저장되는 메모리(46)를 구비한다.
- [0099] 감지장치(42)는 카메라 및/또는 광센서를 포함하여 평판표시패널(40)에 표시된 테스트 화상의 휘도 및 색도를 감지하여 전압 또는 전류를 발생한 후, 그 전압 또는 전류를 디지털 감지 데이터로 변환하여 컴퓨터(44)에 공급한다.
- [0100] 컴퓨터(44)는 각 계조별로 테스트 데이터를 평판표시패널의 구동회로에 공급하고, 감지장치(42)로부터 입력되는 디지털 감지 데이터에 따라 각 계조별로 평판표시패널의 전 표시면에 대하여 테스트 화상의 휘도 및 색도를 판정한다. 이 컴퓨터(44)는 평판표시패널(40)에서 흑선이나 백선이 감지되거나 혹은, 관리자에 의해 주관적인 평가로 흑선이나 백선의 위치 데이터가 입력되면 보상값을 자동으로 바꿔가면서 흑선이나 백선에 표시될 테스트 데이터를 가감하여 보상값으로 가감된 테스트 데이터를 평판표시패널(40)에 공급한다. 그리고 컴퓨터(44)는 흑선이나 백선의 휘도 및 색도 변화를 관찰하고 그 결과 흑선이나 백선의 휘도와 기준면의 휘도가 미리 설정된 임계값 이하로 판정되면 그 때의 보상값을 최적화된 보상값으로써 메모리(46)에 저장한다. 여기서, 임계값은 동일 계조에서 육안으로 볼 때 흑선과 기준면의 휘도 차이가 보이지 않는 실험적으로 결정된 값이다.
- [0101] 도 16은 진술한 흑선과 백선의 휘도를 보상하기 위한 보상값 중에서 '1' 미만의 미세 보상값을 표현하는 FRC의 디더패턴 예를 나타낸다.
- [0102] 도 16을 참조하면, FRC는 8 픽셀×8 픽셀 크기를 가지며 보상값에 따라 '1'이 가산되는 픽셀들의 개수가 다르게 설정되어 1 미만의 소수 계조에 해당하는 보상값을 표현하는 1/8 디더패턴 내지 8/7 디더패턴을 이용한다.
- [0103] 1/8 디더패턴은 64 개의 픽셀들 중에서 '1'이 가산되는 8 개의 픽셀들을 설정하여 1/8(=0.125) 계조에 해당하는 보상값을 표현하고, 2/8 디더패턴은 64 개의 픽셀들 중에서 '1'이 가산되는 16 개의 픽셀들을 설정하여 2/8(=0.250) 계조에 해당하는 보상값을 표현하고, 3/8 디더패턴은 64 개의 픽셀들 중에서 '1'이 가산되는 24 개의 픽셀들을 설정하여 3/8(=0.375) 계조에 해당하는 보상값을 표현한다. 4/8 디더패턴은 64 개의 픽셀들 중에서 '1'이 가산되는 32 개의 픽셀들을 설정하여 4/8(=0.500) 계조에 해당하는 보상값을 표현하고, 5/8 디더패턴은 64 개의 픽셀들 중에서 '1'이 가산되는 40 개의 픽셀들을 설정하여 5/8(=0.625) 계조에 해당하는 보상값을 표현하고, 6/8 디더패턴은 64 개의 픽셀들 중에서 '1'이 가산되는 48 개의 픽셀들을 설정하여 6/8(=0.750) 계조에 해당하는 보상값을 표현한다. 그리고 7/8 디더패턴은 64 개의 픽셀들 중에서 '1'이 가산되는 56 개의 픽셀들을 설정하여 7/8(=0.875) 계조에 해당하는 보상값을 표현한다. 이러한 디더패턴들 각각은 프레임기간마다 '1'이 가산되는 픽셀들의 위치를 변경한다.
- [0104] 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 평판표시장치를 나타낸다. 이 평판표시장치에 대하여 액정표시장치를 예로 들어 설명하기로 한다.
- [0105] 도 7을 참조하면, 본 발명의 평판표시장치는 데이터라인들(106)과 게이트라인들(108)이 교차하고 그 교차부에



액정셀들(C1c)을 구동하기 위한 TFT들이 형성된 표시패널(103); 미리 저장된 보상값을 이용하여 흑선에 표시될 디지털 비디오 데이터(Ri/Gi/Bi)를 변조하는 보상회로(105); 데이터라인들(106)에 변조된 데이터(Rc/Gc/Bc)를 공급하는 데이터 구동회로(101); 게이트라인들(106)에 스캔신호를 공급하는 게이트 구동회로(102); 및 구동회로들(101, 102)을 제어하는 타이밍 컨트롤러(104)를 구비한다.

[0106] 액정표시패널(103)은 두 장의 기관(TFT 기관, 컬러필터 기관)의 사이에 액정분자들이 주입된다. TFT 기관 상에 형성된 데이터라인들(106)과 게이트라인들(108)은 상호 직교한다. 데이터라인들(106)과 게이트라인들(108)의 교차부에 형성된 TFT는 게이트라인(108)으로부터의 스캔신호에 응답하여 데이터라인(106)을 경유하여 공급되는 데이터전압을 액정셀(C1c)의 픽셀전극에 공급한다. 칼라필터 기관에는 도시하지 않은 블랙매트릭스, 컬러필터 등이 형성된다. 공통전압(Vcom)이 공급되는 공통전극은 IPS(In-plane Switching) 모드나 FFS(Fringe Field Switching) 모드 등에서 TFT 기관상에 형성되고, TN(Twisted Nematic) 모드, OCB(optically compensated bent) 모드, VA(Vertically Alignment) 모드 등에서 컬러필터 기관에 형성된다. 이러한 TFT 기관과 컬러필터 기관에는 서로 수직한 광 흡수축을 가지는 편광판이 각각 부착된다.

[0107] 보상회로(105)는 시스템 인터페이스(System Interface)로부터 입력데이터(Ri/Gi/Bi)를 공급받아 흑선의 각 픽셀들에 표시될 디지털 비디오 데이터(Ri/Gi/Bi)에 미리 저장된 흑선 보상값으로 가산하여 상향 조정된 디지털 비디오 데이터(Rc/Gc/Bc)와 기준면에 표시될 미 변조 데이터(Ri/Gi/Bi)를 출력한다. 또한, 보상회로(105)는 백선의 각 픽셀들에 표시될 디지털 비디오 데이터(Ri/Gi/Bi)에 미리 저장된 백선 보상값으로 감산하여 하향 조정된 디지털 비디오 데이터(Rc/Gc/Bc)를 출력한다.

[0108] 타이밍 컨트롤러(104)는 보상회로(105)로부터의 디지털 비디오 데이터(Rc/Gc/Bc, Ri/Gi/Bi)를 도트 클럭(DCLK)에 맞추어 데이터 구동회로(101)에 공급함과 아울러 수직/수평 동기 신호(Vsync, Hsync), 데이터 인에이블 신호(DE) 및 도트 클럭(DCLK)을 이용하여 게이트 구동회로(102)를 제어하기 위한 게이트 제어신호(GDC), 데이터 구동회로(101)를 제어하기 위한 데이터 제어신호(DDC)를 발생한다. 이러한 보상회로(105)와 타이밍 컨트롤러(104)는 하나의 칩으로 집적될 수 있다.

[0109] 데이터 구동회로(101)는 타이밍 컨트롤러(104)로부터 공급되는 디지털 비디오 데이터(Rc/Gc/Bc, Ri/Gi/Bi)를 아날로그 감마보상전압으로 변환하고 그 아날로그 감마보상전압을 데이터전압으로써 데이터라인들(106)에 공급한다.

[0110] 게이트 구동회로(102)는 데이터전압이 공급될 수평라인을 선택하는 스캔신호를 게이트라인들(108)에 순차적으로 공급한다.

[0111] 도 18은 보상회로(105)를 상세히 나타낸다.

[0112] 도 18을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 보상회로(105)는 FRC 제어부(111), EEPROM(112), 레지스터(113) 및 인터페이스회로(114)를 구비한다.

[0113] FRC 제어부(111)는 수직 및 수평 동기신호(Vsync, Hsync), 데이터 인에이블신호(DE), 도트클럭(DCLK)에 따라 디지털 비디오 데이터(Ri, Bi, Gi)의 표시위치를 판단하고, 그 위치 판단결과와 EEPROM(112)으로부터의 위치정보(PD)를 비교하여 흑선과 백선에 표시될 디지털 비디오 데이터(Ri/Bi/Gi)를 검출한다. 그리고 FRC 제어부(111)는 흑선과 백선에 표시될 디지털 비디오 데이터(Ri, Bi, Gi)를 리드 어드레스로 하여 EEPROM(112)에 공급하고, 그 리드 어드레스에 응답하여 EEPROM(112)으로부터 출력된 보상값들(CD)을 흑선과 백선에 표시될 디지털 비디오 데이터(Ri/Bi/Gi)에 가산 및 감산한다. 여기서, FRC 제어부(111)는 도 16과 같이 미리 결정된 디터패턴에 따라 보상값을 시간적 및 공간적으로 분산시켜 디터패턴 단위로 1 계조 미만의 보상값을 디지털 비디오 데이터(Ri/Bi/Gi)에 가산하고, 1 계조 이상의 정수 보상값을 디지털 비디오 데이터에 각 픽셀 단위로 가산한다.

[0114] EEPROM(112)은 흑선 및 백선 보상값(CD), 흑선 및 백선 위치 데이터(PD)를 록업 테이블 형태로 저장한 메모리이다. 이 EEPROM(112)에 저장된 위치데이터(PD)와 보상값(CD)은 인터페이스회로(114)를 통해 외부 컴퓨터(44)로부터 인가되는 전기적 신호에 의해 갱신될 수 있다.

[0115] 인터페이스회로(114)는 보상회로(105)와 외부 시스템 간의 통신을 위한 구성으로써 이 인터페이스회로(114)는 I<sup>2</sup>C 등의 통신 표준 프로토콜 규격에 맞춰 설계된다. EEPROM(112)에 저장된 위치데이터와 보상값(CD)은 공정변화, 적용 모델간 차이 등과 같은 이유에 의해 갱신이 요구되며, 사용자는 갱신하고자 하는 사용자 위치데이터(UPD)와 사용자 보상값(UCD)을 외부 시스템을 통해 입력한다. 컴퓨터(44)는 위와 같은 요구가 있을 때 인터페이스회로(114)를 통해 EEPROM(112)에 저장된 데이터를 읽어들이거나 수정할 수 있다.

[0116] 레지스터(113)에는 EEPROM(112)에 저장된 위치데이터(PD) 및 보상데이터(CD)를 갱신하기 위하여 인터페이스회로(114)를 통해 전송되는 사용자 데이터들(UPD, CD)이 임시 저장된다.

[0117] 이러한 액정표시장치는 다른 평판표시장치에도 큰 변경없이 적용될 수 있다. 예컨대, 액정표시패널(103)은 전계 방출 표시소자, 플라즈마 디스플레이 패널 및 유기발광다이오드 표시소자 등으로 대신될 수 있다.

**발명의 효과**

[0118] 상술한 바와 같이, 본 발명에 따른 평판표시장치의 선 결함 보상방법 및 장치는 선 결함이 단독으로 나타날 때 그 선 결함의 대칭적인 휘도 패턴에 기초하여 대칭적인 보상값 패턴들을 마련하고 흑선 및 백선의 휘도와 크기에 따라 점진적 보상영역의 구간 수와 보상값을 자동으로 결정할 수 있다. 그리고 본 발명에 따른 평판표시장치의 선 결함 보상방법 및 장치는 상기 보상값을 이용하여 흑선과 백선에 표시될 디지털 비디오 데이터를 변조함으로써 공정만으로는 휘도 보상이 어려운 흑선의 휘도를 완벽하게 보상할 수 있다.

[0119] 이상 설명한 내용을 통해 당업자라면 본 발명의 기술사상을 일탈하지 아니하는 범위에서 다양한 변경 및 수정이 가능함을 알 수 있을 것이다. 따라서, 본 발명의 기술적 범위는 명세서의 상세한 설명에 기재된 내용으로 한정되는 것이 아니라 특허 청구의 범위에 의해 정하여져야만 할 것이다.

**도면의 간단한 설명**

[0001] 도 1은 흑선의 일예를 보여주는 도면.

[0002] 도 2는 백선의 일예를 보여주는 도면.

[0003] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 평판표시장치의 흑선 보상방법을 설명하기 위한 도면으로써 흑선의 휘도패턴을 기준으로 보상값이 각각 다르게 부여되는 구간들을 나타내는 도면.

[0004] 도 4 내지 도 7은 흑선의 중앙 보상영역에 부여되는 보상값에 따라 달라지는 점진적 보상영역의 구간 수를 나타내는 도면.

[0005] 도 8은 데이터의 감마특성을 보여 주는 그래프.

[0006] 도 9는 본 발명의 실시예에 따른 평판표시장치의 백선 보상방법을 설명하기 위한 도면으로써 백선의 휘도패턴을 기준으로 보상값이 각각 다르게 부여되는 구간들을 나타내는 도면.

[0007] 도 10 내지 도 13은 백선의 중앙 보상영역에 부여되는 보상값에 따라 달라지는 점진적 보상영역의 구간 수를 나타내는 도면.

[0008] 도 14는 본 발명의 실시예에 따른 평판표시장치의 제조방법을 단계적으로 설명하기 위한 흐름도.

[0009] 도 15는 도 14의 제조방법에서 이용되는 선 결함의 분석 및 보상값 결정 시스템을 나타내는 도면.

[0010] 도 16은 본 발명에서 적용 가능한 FRC의 디터패턴의 일예를 나타내는 도면.

[0011] 도 17은 본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치를 나타내는 블록도.

[0012] 도 18은 도 17에 도시된 보상회로를 상세히 나타내는 블록도.

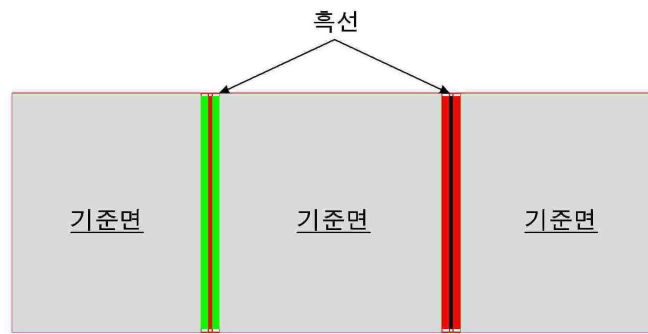
[0013] <도면의 주요 부호에 대한 설명>

- |        |                |                |
|--------|----------------|----------------|
| [0014] | 101 : 데이터 구동회로 | 102 : 게이트 구동회로 |
| [0015] | 103 : 액정표시패널   | 104 : 타이밍 콘트롤러 |
| [0016] | 105 : 보상회로     | 111 : FRC 제어부  |
| [0017] | 112 : EEPROM   | 113 : 레지스터     |
| [0018] | 114 : 인터페이스회로  |                |

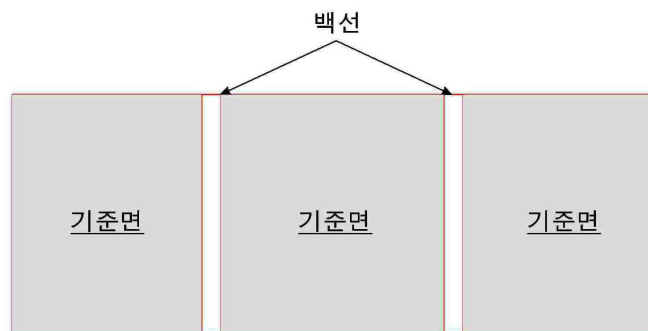


도면

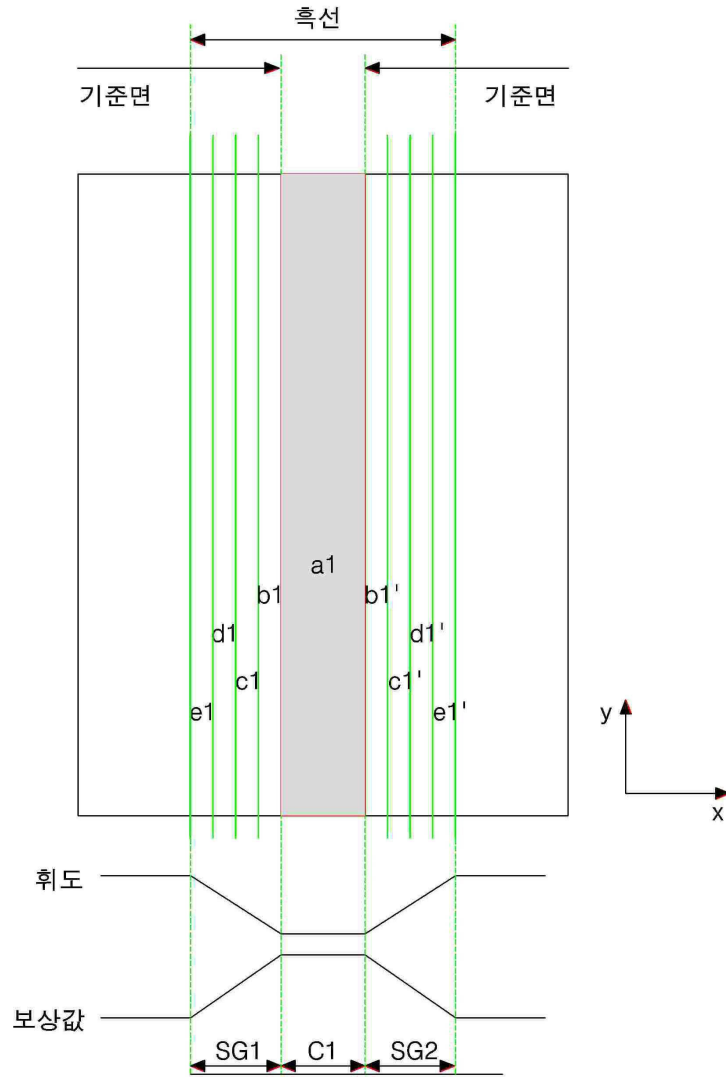
도면1



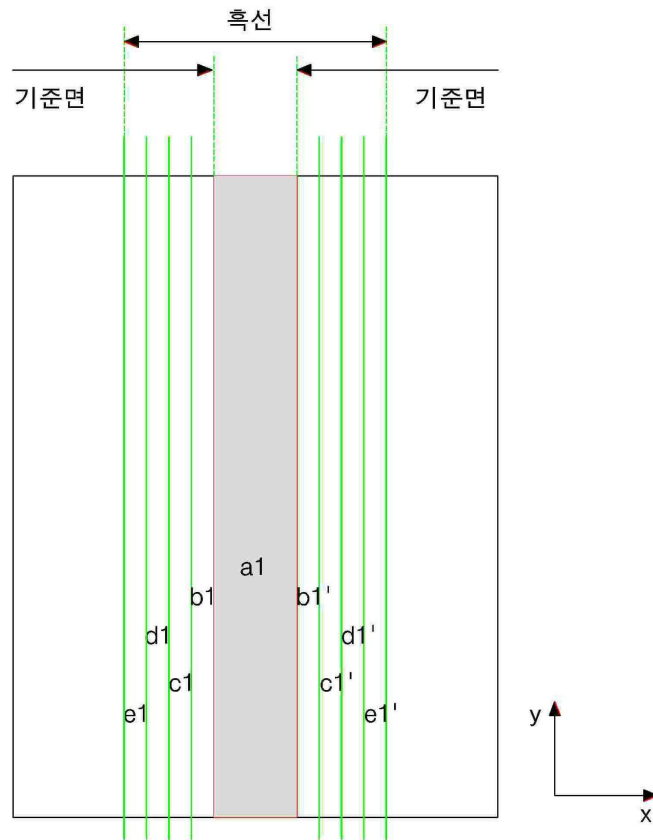
도면2



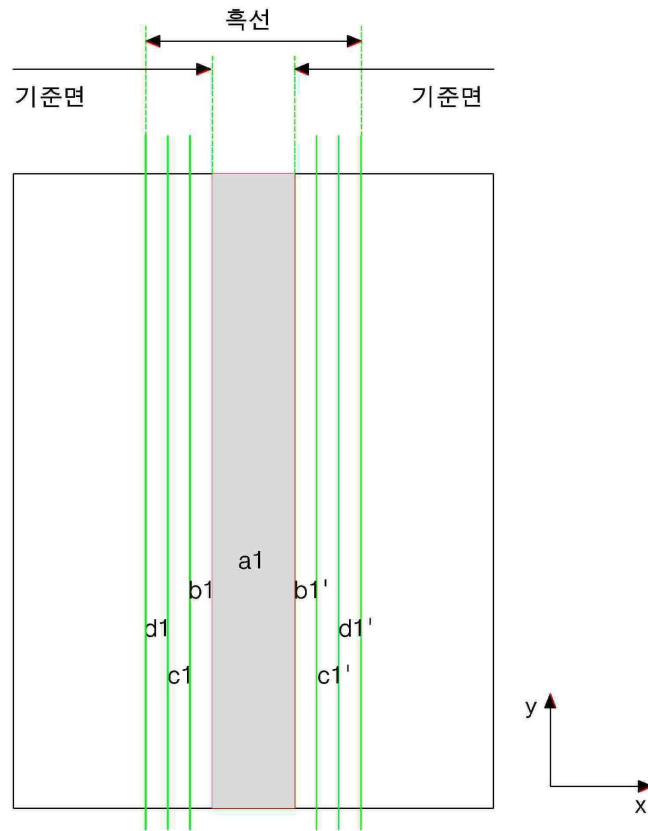
도면3



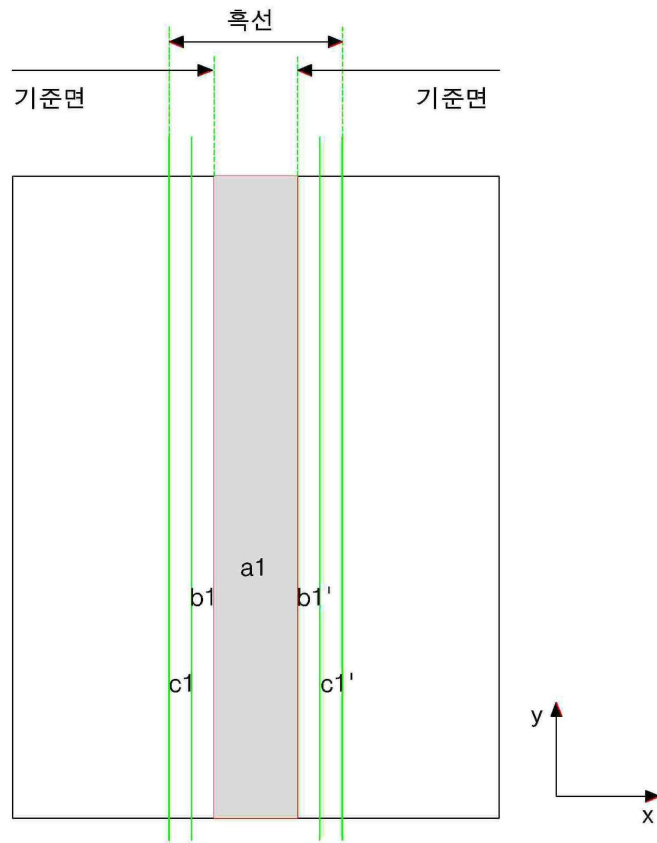
도면4



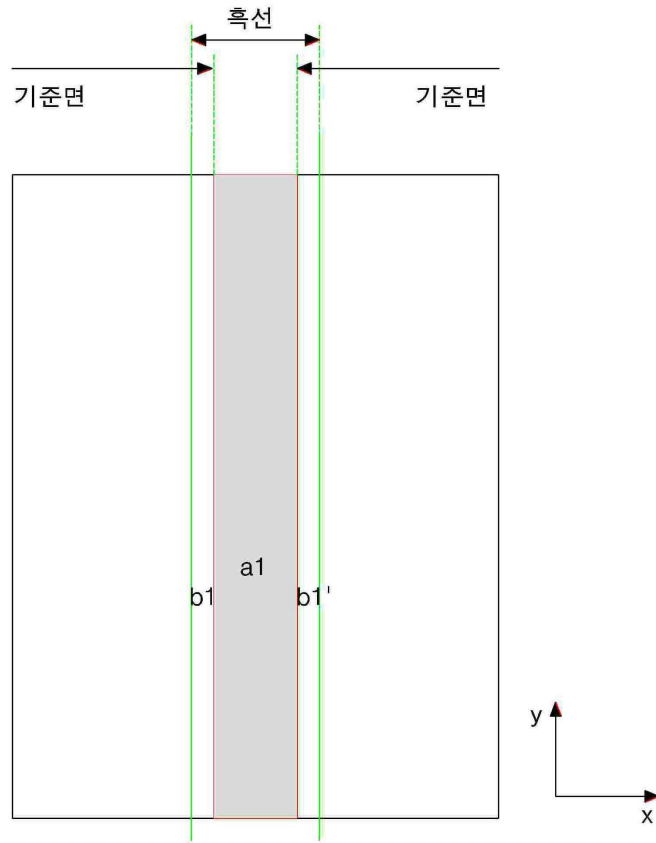
도면5



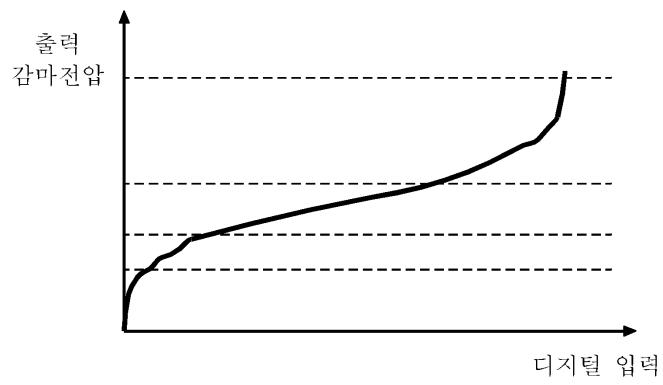
도면6



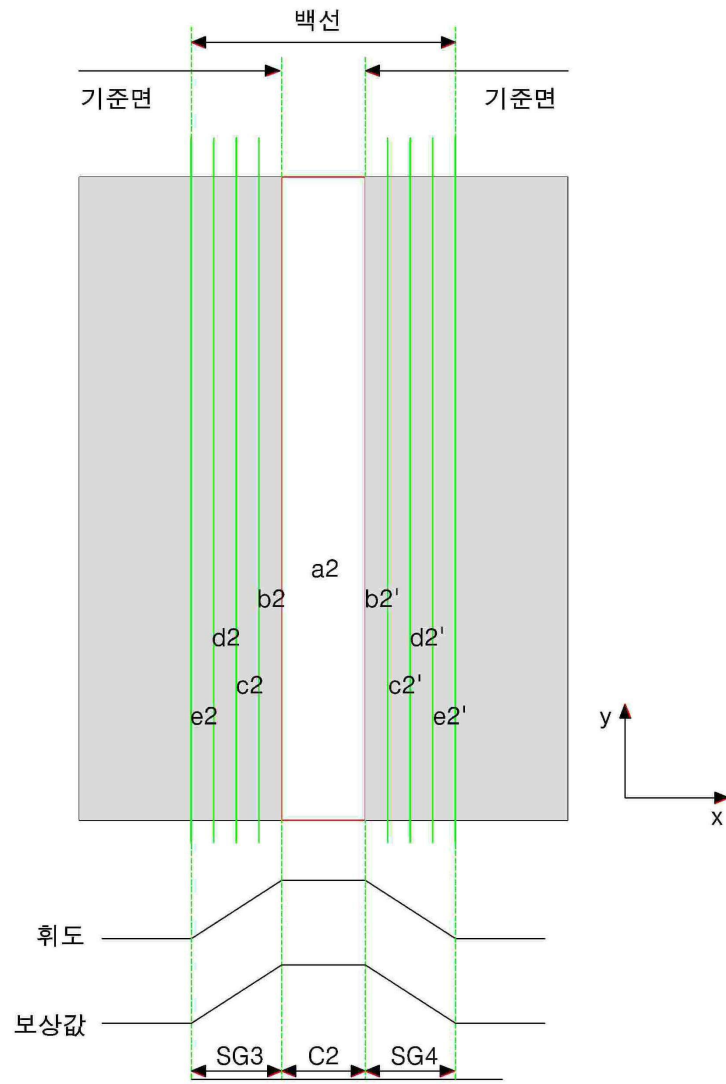
도면7



도면8

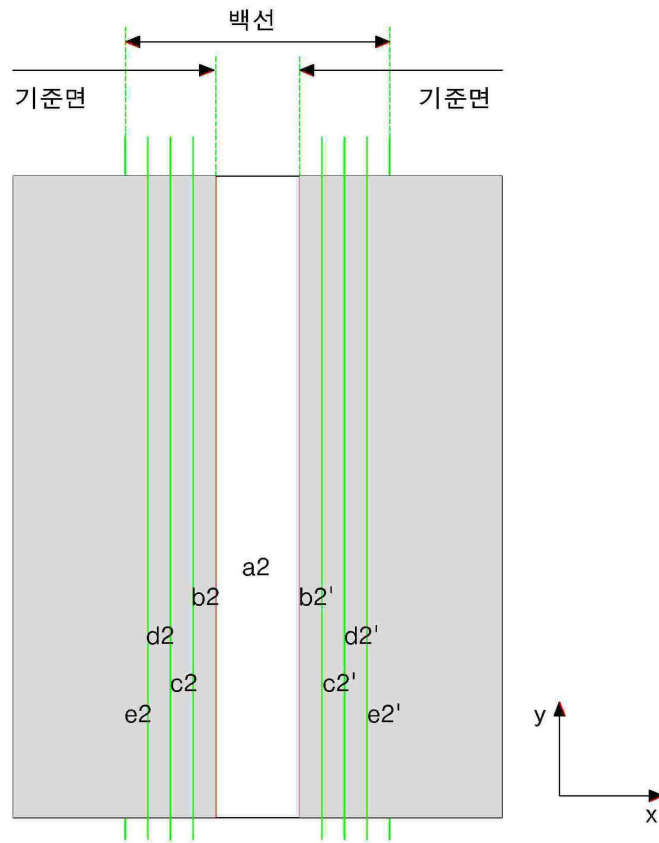


도면9

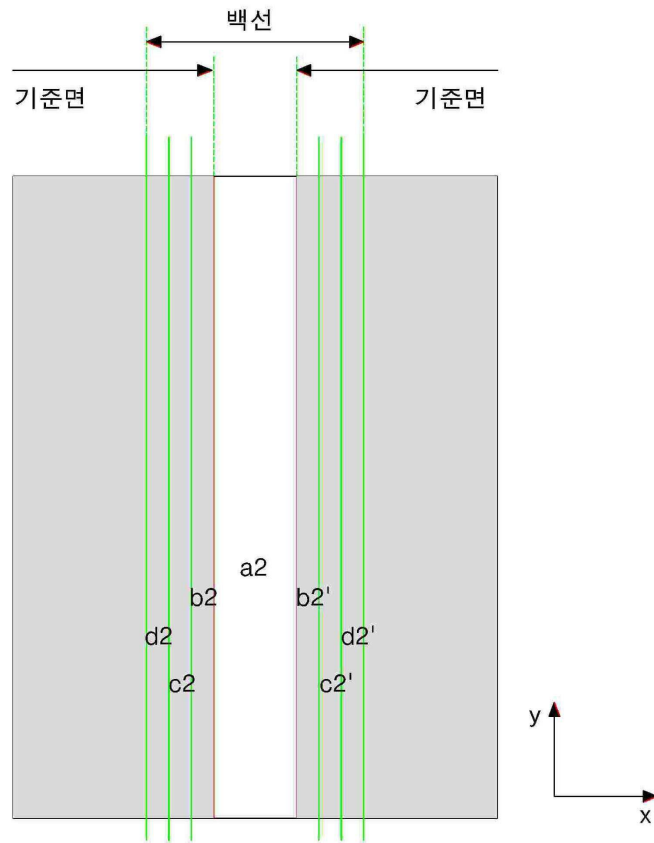




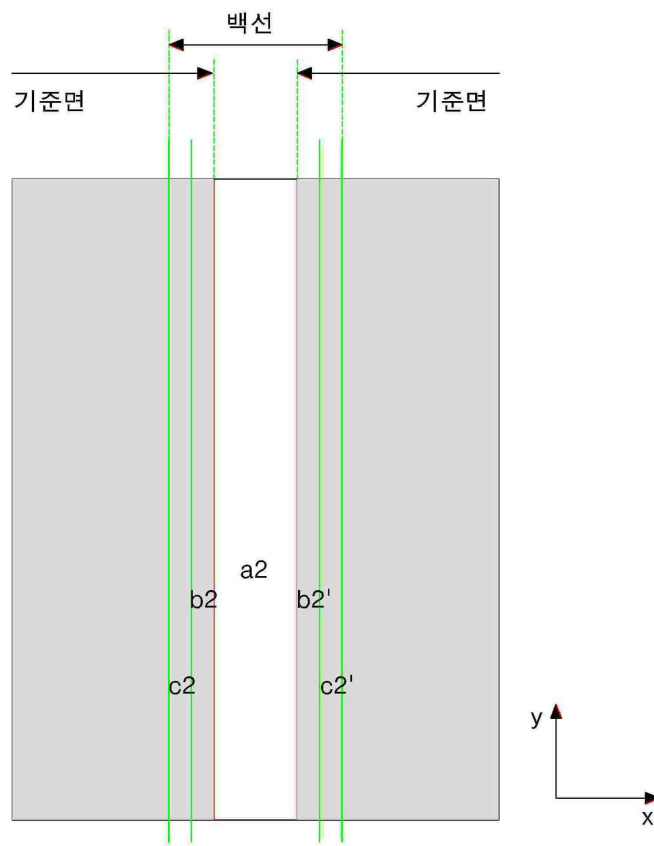
도면10



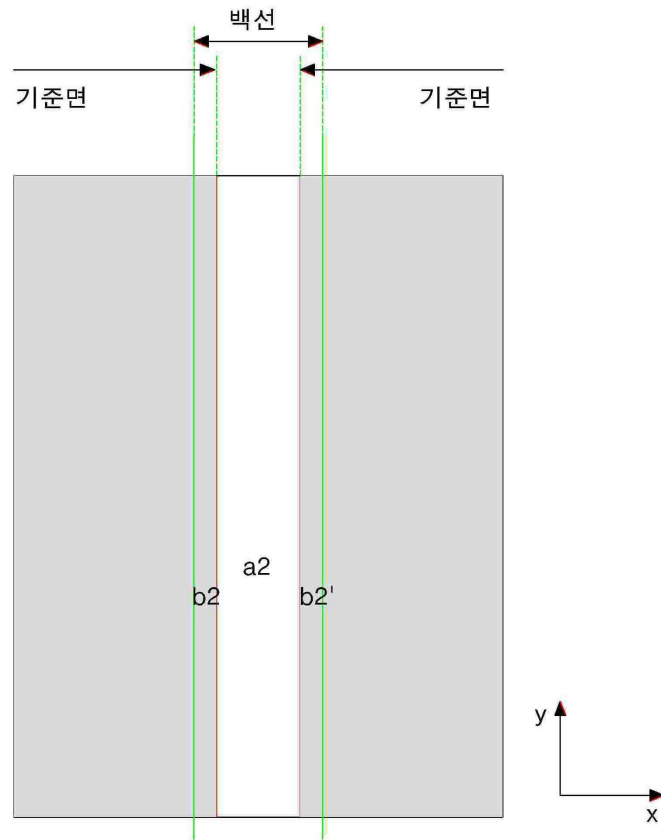
도면11



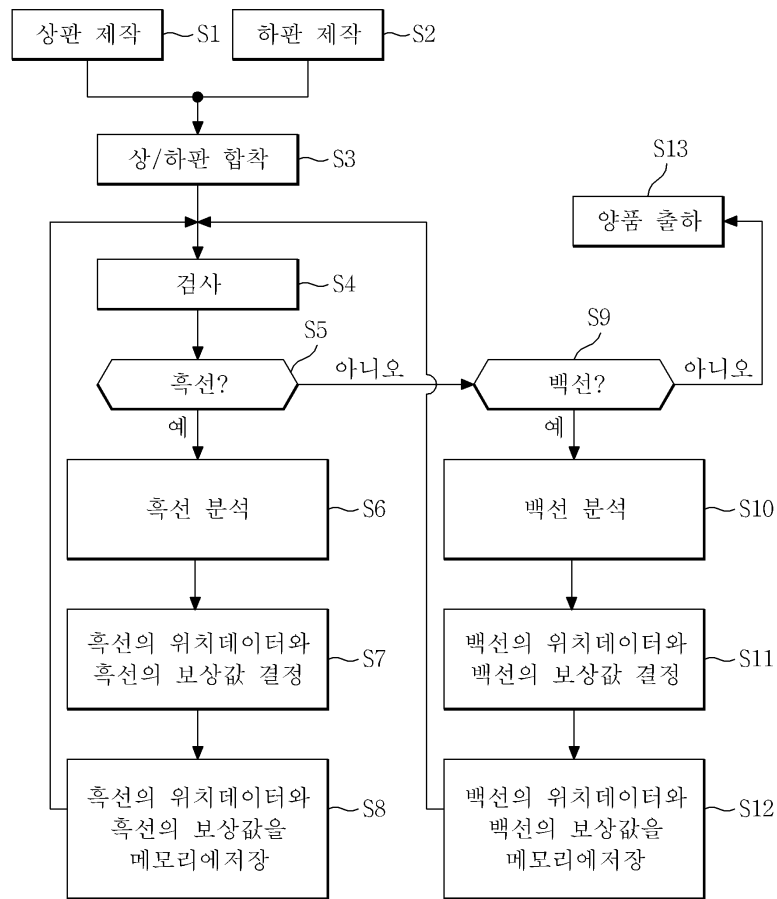
도면12



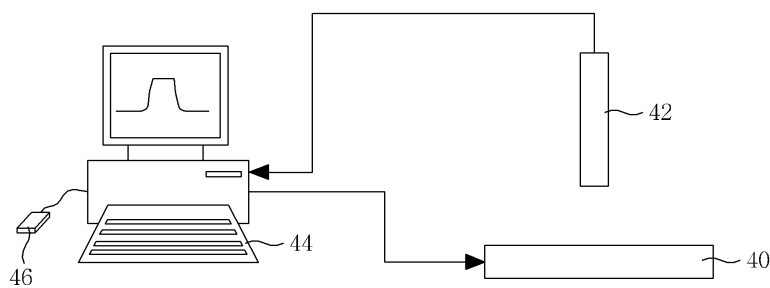
도면13



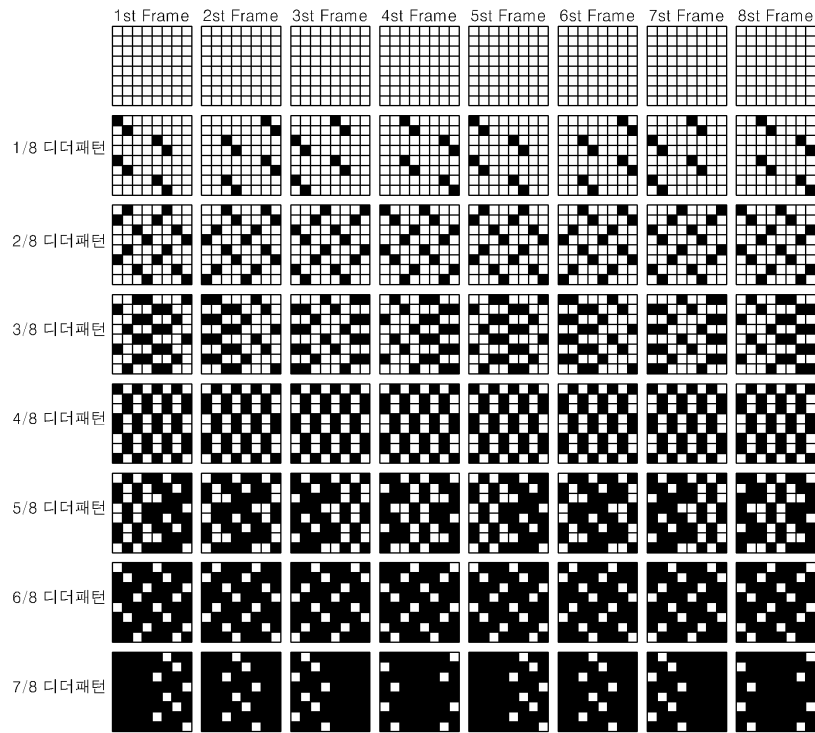
도면14



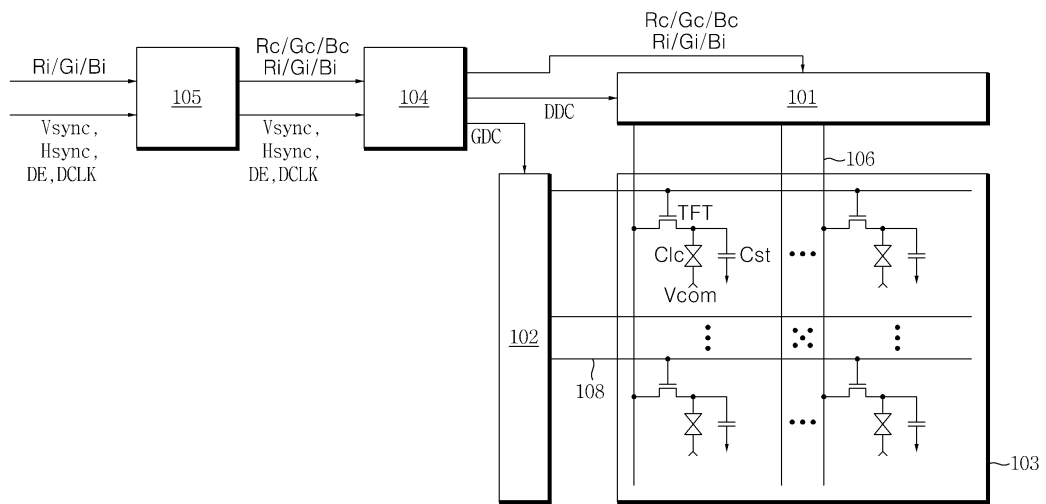
도면15



도면16



도면17



도면18

