



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0057504
(43) 공개일자 2016년05월24일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 27/32 (2006.01) H01L 51/56 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2014-0157528
(22) 출원일자 2014년11월13일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
삼성디스플레이 주식회사
경기 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)
(72) 발명자
박종웅
경기도 성남시 분당구 양현로166번길 20
김재신
서울특별시 강서구 수명로1길 110, 306동 1204호
(74) 대리인
박영우

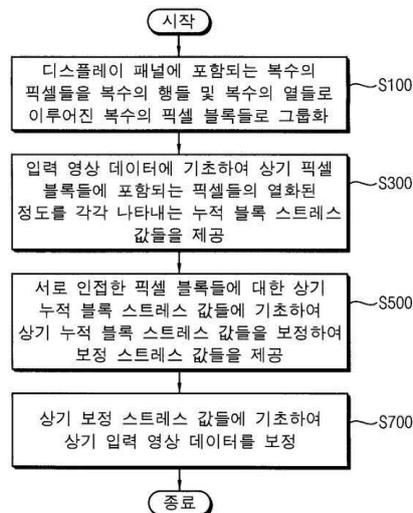
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 픽셀들의 열화를 보상하는 전계발광 디스플레이 장치 및 그 구동 방법

(57) 요약

전계발광 디스플레이 장치의 구동 방법에 따라서, 디스플레이 패널에 포함되는 복수의 픽셀들을 복수의 행들 및 복수의 열들로 이루어진 복수의 픽셀 블록들로 그룹화한다. 입력 영상 데이터에 기초하여 상기 픽셀 블록들에 포함되는 픽셀들의 열화된 정도를 각각 나타내는 누적 블록 스트레스 값들을 제공한다. 서로 인접한 픽셀 블록들에 대한 상기 누적 블록 스트레스 값들에 기초하여 상기 누적 블록 스트레스 값들을 보정하여 보정 스트레스 값들을 제공한다. 상기 보정 스트레스 값들에 기초하여 상기 입력 영상 데이터를 보정한다.

대표도 - 도1



명세서

청구범위

청구항 1

디스플레이 패널에 포함되는 복수의 픽셀들을 복수의 행들 및 복수의 열들로 이루어진 복수의 픽셀 블록들로 그룹화하는 단계;

입력 영상 데이터에 기초하여 상기 픽셀 블록들에 포함되는 픽셀들의 열화된 정도를 각각 나타내는 누적 블록 스트레스 값들을 제공하는 단계;

서로 인접한 픽셀 블록들에 대한 상기 누적 블록 스트레스 값들에 기초하여 상기 누적 블록 스트레스 값들을 보정하여 보정 스트레스 값들을 제공하는 단계; 및

상기 보정 스트레스 값들에 기초하여 상기 입력 영상 데이터를 보정하는 단계를 포함하는 전계발광 디스플레이 장치의 구동 방법.

청구항 2

제1 항에 있어서, 상기 보정 스트레스 값들을 제공하는 단계는,

서로 인접한 픽셀 블록들에 대한 상기 누적 블록 스트레스 값들에 기초하여 상기 픽셀 블록들의 내부의 스트레스 경계 위치를 추정하는 단계; 및

상기 스트레스 경계 위치에 기초하여 상기 누적 블록 스트레스 값들을 보정하여 상기 보정 스트레스 값들을 제공하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 전계발광 디스플레이 장치의 구동 방법.

청구항 3

제2 항에 있어서, 상기 보정 스트레스 값들을 제공하는 단계는,

상기 스트레스 경계 위치 부근의 픽셀들에 대한 상기 보정 스트레스 값들이 점진적으로 변화되도록 필터링을 수행하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 전계발광 디스플레이 장치의 구동 방법.

청구항 4

제1 항에 있어서, 상기 누적 블록 스트레스 값들을 제공하는 단계는,

각 프레임의 상기 입력 영상 데이터에 기초하여 상기 픽셀 블록들에 각각 포함되는 픽셀들의 계조 값들의 블록 평균 값들을 계산하는 단계; 및

복수의 프레임들에 대하여 상기 블록 평균 값들을 누적하여 상기 누적 블록 스트레스 값들을 저장하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 전계발광 디스플레이 장치의 구동 방법.

청구항 5

제1 항에 있어서, 상기 보정 스트레스 값들을 제공하는 단계는,

제1 픽셀 블록의 제1 누적 블록 스트레스 값, 상기 제1 픽셀 블록의 왼쪽에 인접한 제2 픽셀 블록의 제2 누적 블록 스트레스 값 및 상기 제1 픽셀 블록의 오른쪽에 인접한 제3 픽셀 블록의 제3 누적 블록 스트레스 값에 기초하여 상기 제1 픽셀 블록의 보정 스트레스 값을 제공하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 전계발광 디스플레이 장치의 구동 방법.

청구항 6

제5 항에 있어서, 상기 제1 픽셀 블록의 보정 스트레스 값을 제공하는 단계는,

상기 제1 누적 블록 스트레스 값, 상기 제2 누적 블록 스트레스 값 및 상기 제3 누적 블록 스트레스 값의 차이 값들을 적어도 하나의 기준 값과 비교하여 상기 누적 블록 스트레스 값들이 증가형 또는 감소형인지 판단하는

단계;

상기 누적 블록 스트레스 값들이 증가형 또는 감소형이라고 판단된 경우, 상기 차이 값들에 기초하여 상기 제1 픽셀 블록의 내부의 스트레스 경계 위치를 추정하는 단계; 및

상기 스트레스 경계 위치에 기초하여 상기 제1 누적 블록 스트레스 값을 보정하여 상기 제1 픽셀 블록의 상기 보정 스트레스 값을 제공하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 전계발광 디스플레이 장치의 구동 방법.

청구항 7

제6 항에 있어서, 상기 제1 픽셀 블록의 보정 스트레스 값을 제공하는 단계는,

상기 누적 블록 스트레스 값들이 증가형 또는 감소형이 아니라고 판단된 경우, 상기 제1 누적 블록 스트레스 값을 그대로 상기 제1 픽셀 블록의 상기 보정 스트레스 값으로서 제공하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 전계발광 디스플레이 장치의 구동 방법.

청구항 8

제6 항에 있어서, 상기 누적 블록 스트레스 값들이 증가형 또는 감소형인지 판단하는 단계는,

상기 제3 누적 블록 스트레스 값에서 상기 제1 누적 블록 스트레스 값을 뺀 제1 차이 값을 계산하는 단계;

상기 제1 누적 블록 스트레스 값에서 상기 제2 누적 블록 스트레스 값을 뺀 제2 차이 값을 계산하는 단계;

상기 제1 차이 값이 양의 기준 값보다 크고 상기 제2 차이 값이 상기 양의 기준 값보다 큰 경우 상기 누적 블록 스트레스 값들이 증가형이라고 판단하는 단계; 및

상기 제1 차이 값이 음의 기준 값보다 작고 상기 제2 차이 값이 상기 음의 기준 값보다 작은 경우 상기 누적 블록 스트레스 값들이 감소형이라고 판단하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 전계발광 디스플레이 장치의 구동 방법.

청구항 9

제8 항에 있어서, 상기 제1 픽셀 블록의 내부의 스트레스 경계 위치를 추정하는 단계는,

상기 제3 누적 블록 스트레스 값에서 상기 제2 누적 블록 스트레스 값을 뺀 제3 차이 값을 계산하는 단계;

상기 제1 차이 값을 상기 제3 차이 값으로 나눈 비례 값을 계산하는 단계; 및

상기 비례 값에 기초하여 상기 스트레스 경계 위치를 계산하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 전계발광 디스플레이 장치의 구동 방법.

청구항 10

제9 항에 있어서, 상기 스트레스 경계 위치에 기초하여 상기 제1 누적 블록 스트레스 값을 보정하여 상기 제1 픽셀 블록의 상기 보정 스트레스 값을 제공하는 단계는,

상기 제1 픽셀 블록에 포함된 픽셀들 중에서 상기 스트레스 경계 위치의 왼쪽에 위치한 픽셀들에 대하여 상기 제2 누적 블록 스트레스 값을 상기 보정 스트레스 값으로서 제공하는 단계; 및

상기 제1 픽셀 블록에 포함된 픽셀들 중에서 상기 스트레스 경계 위치의 오른쪽에 위치한 픽셀들에 대하여 상기 제3 누적 블록 스트레스 값을 상기 보정 스트레스 값으로서 제공하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 전계발광 디스플레이 장치의 구동 방법.

청구항 11

제10 항에 있어서, 상기 스트레스 경계 위치에 기초하여 상기 제1 누적 블록 스트레스 값을 보정하여 상기 제1 픽셀 블록의 상기 보정 스트레스 값을 제공하는 단계는,

상기 스트레스 경계 위치 부근의 픽셀들에 대하여 상기 보정 스트레스 값들이 점진적으로 변화되도록 필터링을 수행하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 전계발광 디스플레이 장치의 구동 방법.

청구항 12

제1 항에 있어서, 상기 보정 스트레스 값들을 제공하는 단계는,

제1 픽셀 블록의 제1 누적 블록 스트레스 값, 상기 제1 픽셀 블록의 왼쪽에 인접한 제2 픽셀 블록의 제2 누적 블록 스트레스 값, 상기 제1 픽셀 블록의 오른쪽에 인접한 제3 픽셀 블록의 제3 누적 블록 스트레스 값, 상기 제1 픽셀 블록의 위쪽에 인접한 제4 픽셀 블록의 제4 누적 블록 스트레스 값 및 상기 제1 픽셀 블록의 아래쪽에 인접한 제5 픽셀 블록의 제5 누적 블록 스트레스 값에 기초하여 상기 제1 픽셀 블록의 보정 스트레스 값을 제공하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 전계발광 디스플레이 장치의 구동 방법.

청구항 13

제12 항에 있어서, 상기 제1 픽셀 블록의 보정 스트레스 값을 제공하는 단계는,

상기 제1 누적 블록 스트레스 값, 상기 제2 누적 블록 스트레스 값 및 상기 제3 누적 블록 스트레스 값의 행 방향 차이 값들을 적어도 하나의 기준 값과 비교하여 상기 누적 블록 스트레스 값들이 행 방향으로 증가형 또는 감소형인지 판단하는 단계;

상기 제1 누적 블록 스트레스 값, 상기 제4 누적 블록 스트레스 값 및 상기 제5 누적 블록 스트레스 값의 열 방향 차이 값들을 상기 적어도 하나의 기준 값과 비교하여 상기 누적 블록 스트레스 값들이 열 방향으로 증가형 또는 감소형인지 판단하는 단계;

상기 누적 블록 스트레스 값들이 행 방향 또는 열 방향으로 증가형 또는 감소형이라고 판단된 경우, 상기 행 방향 차이 값들 또는 상기 열 방향 차이 값들에 기초하여 상기 제1 픽셀 블록의 내부의 스트레스 경계 위치를 추정하는 단계; 및

상기 스트레스 경계 위치에 기초하여 상기 제1 누적 블록 스트레스 값을 보정하여 상기 제1 픽셀 블록의 상기 보정 스트레스 값을 제공하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 전계발광 디스플레이 장치의 구동 방법.

청구항 14

제13 항에 있어서, 상기 누적 블록 스트레스 값들이 행 방향으로 증가형 또는 감소형인지 판단하는 단계는,

상기 제3 누적 블록 스트레스 값에서 상기 제1 누적 블록 스트레스 값을 뺀 제1 행 방향 차이 값을 계산하는 단계;

상기 제1 누적 블록 스트레스 값에서 상기 제2 누적 블록 스트레스 값을 뺀 제2 행 방향 차이 값을 계산하는 단계;

상기 제1 행 방향 차이 값이 양의 기준 값보다 크고 상기 제2 행 방향 차이 값이 상기 양의 기준 값보다 큰 경우 상기 누적 블록 스트레스 값들이 행 방향으로 증가형이라고 판단하는 단계; 및

상기 제1 행 방향 차이 값이 음의 기준 값보다 작고 상기 제2 행 방향 차이 값이 상기 음의 기준 값보다 작은 경우 상기 누적 블록 스트레스 값들이 행 방향으로 감소형이라고 판단하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 전계발광 디스플레이 장치의 구동 방법.

청구항 15

제14 항에 있어서, 상기 누적 블록 스트레스 값들이 열 방향으로 증가형 또는 감소형인지 판단하는 단계는,

상기 제5 누적 블록 스트레스 값에서 상기 제1 누적 블록 스트레스 값을 뺀 제1 열 방향 차이 값을 계산하는 단계;

상기 제1 누적 블록 스트레스 값에서 상기 제4 누적 블록 스트레스 값을 뺀 제2 열 방향 차이 값을 계산하는 단계;

상기 제1 열 방향 차이 값이 상기 양의 기준 값보다 크고 상기 제2 열 방향 차이 값이 상기 양의 기준 값보다 큰 경우 상기 누적 블록 스트레스 값들이 열 방향으로 증가형이라고 판단하는 단계; 및

상기 제1 열 방향 차이 값이 상기 음의 기준 값보다 작고 상기 제2 열 방향 차이 값이 상기 음의 기준 값보다 작은 경우 상기 누적 블록 스트레스 값들이 열 방향으로 감소형이라고 판단하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 전계발광 디스플레이 장치의 구동 방법.

청구항 16

제15 항에 있어서, 상기 제1 픽셀 블록의 내부의 스트레스 경계 위치를 추정하는 단계는,
 상기 누적 블록 스트레스 값들이 행 방향으로 증가형 또는 감소형이라고 판단된 경우, 상기 제3 누적 블록 스트레스 값에서 상기 제2 누적 블록 스트레스 값을 뺀 제3 행 방향 차이 값을 계산하는 단계;
 상기 제1 행 방향 차이 값을 상기 제3 행 방향 차이 값으로 나눈 행 방향 비례 값을 계산하는 단계; 및
 상기 행 방향 비례 값에 기초하여 행 방향 스트레스 경계 위치를 계산하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 전계발광 디스플레이 장치의 구동 방법.

청구항 17

제16 항에 있어서, 상기 제1 픽셀 블록의 내부의 스트레스 경계 위치를 추정하는 단계는,
 상기 누적 블록 스트레스 값들이 열 방향으로 증가형 또는 감소형이라고 판단된 경우, 상기 제5 누적 블록 스트레스 값에서 상기 제4 누적 블록 스트레스 값을 뺀 제3 열 방향 차이 값을 계산하는 단계;
 상기 제1 열 방향 차이 값을 상기 제3 열 방향 차이 값으로 나눈 열 방향 비례 값을 계산하는 단계; 및
 상기 열 방향 비례 값에 기초하여 열 방향 스트레스 경계 위치를 계산하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 전계발광 디스플레이 장치의 구동 방법.

청구항 18

제17 항에 있어서, 상기 스트레스 경계 위치에 기초하여 상기 제1 누적 블록 스트레스 값을 보정하여 상기 제1 픽셀 블록의 상기 보정 스트레스 값을 제공하는 단계는,
 상기 누적 블록 스트레스 값들이 행 방향으로 증가형 또는 감소형이라고 판단되고 열 방향으로 증가형 또는 감소형이 아니라고 판단된 경우, 상기 제1 픽셀 블록에 포함된 픽셀들 중에서 상기 행 방향 스트레스 경계 위치의 왼쪽에 위치한 픽셀들에 대하여 상기 제2 누적 블록 스트레스 값을 상기 보정 스트레스 값으로서 제공하고 상기 제1 픽셀 블록에 포함된 픽셀들 중에서 상기 행 방향 스트레스 경계 위치의 오른쪽에 위치한 픽셀들에 대하여 상기 제3 누적 블록 스트레스 값을 상기 보정 스트레스 값으로서 제공하는 단계; 및
 상기 누적 블록 스트레스 값들이 열 방향으로 증가형 또는 감소형이라고 판단되고 행 방향으로 증가형 또는 감소형이 아니라고 판단된 경우, 상기 제1 픽셀 블록에 포함된 픽셀들 중에서 상기 열 방향 스트레스 경계 위치의 위쪽에 위치한 픽셀들에 대하여 상기 제4 누적 블록 스트레스 값을 상기 보정 스트레스 값으로서 제공하고 상기 제1 픽셀 블록에 포함된 픽셀들 중에서 상기 열 방향 스트레스 경계 위치의 아래쪽에 위치한 픽셀들에 대하여 상기 제5 누적 블록 스트레스 값을 상기 보정 스트레스 값으로서 제공하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 전계발광 디스플레이 장치의 구동 방법.

청구항 19

제13 항에 있어서,
 상기 누적 블록 스트레스 값들이 행 방향으로도 증가형 또는 감소형이라고 판단되고 열 방향으로도 증가형 또는 감소형이라고 판단된 경우, 상기 제3 누적 블록 스트레스 값과 상기 제2 누적 블록 스트레스 값의 차이의 절대 값과 상기 제5 누적 블록 스트레스 값과 상기 제4 누적 블록 스트레스 값의 차이의 절대 값을 비교하여 행 방향 및 열 방향 중에서 하나의 방향에 대해서만 상기 제1 누적 블록 스트레스 값을 보정하여 상기 제1 픽셀 블록의 상기 보정 스트레스 값을 제공하는 것을 특징으로 하는 전계발광 디스플레이 장치의 구동 방법.

청구항 20

복수의 픽셀들을 포함하는 디스플레이 패널;
 상기 픽셀들을 복수의 행들 및 복수의 열들로 이루어진 복수의 픽셀 블록들로 그룹화하고, 입력 영상 데이터에 기초하여 상기 픽셀 블록들에 포함되는 픽셀들의 열화된 정도를 각각 나타내는 누적 블록 스트레스 값들을 제공하고, 서로 인접한 픽셀 블록들에 대한 상기 누적 블록 스트레스 값들에 기초하여 상기 누적 블록 스트레스 값들을 보정하여 보정 스트레스 값들을 제공하고, 상기 보정 스트레스 값들에 기초하여 상기 입력 영상 데이터를

보정하는 열화 보상부; 및

상기 보정된 입력 영상 데이터에 기초하여 상기 픽셀들을 구동하는 데이터 드라이버를 포함하는 전계발광 디스플레이 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 디스플레이 장치에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 픽셀들의 열화를 보상하는 전계발광 디스플레이 장치 및 전계발광 디스플레이 장치의 구동 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 전계발광 디스플레이 장치는 전자와 정공의 재결합에 의하여 빛을 발생하는 발광 다이오드(LED; light emitting diode) 또는 유기 발광 다이오드(OLED; organic light emitting diode)를 이용하여 빠른 응답 속도와 낮은 소비전력으로 구동될 수 있다. 유기 발광 다이오드는 애노드 전극, 캐소드 전극 및 애노드 전극과 캐소드 전극 사이의 발광층을 포함하며, 애노드 전극으로부터 캐소드 전극으로 흐르는 전류에 따라 발광한다. 전계발광 디스플레이 장치는 각 픽셀의 유기 발광 다이오드를 통하여 흐르는 구동 전류에 따라 발광 휘도가 결정되며, 고휘도 이미지의 경우 저휘도 이미지보다 큰 구동 전류가 요구된다.

[0003] 일반적으로 전계발광 디스플레이 장치에서는 구동 전류에 따라서 픽셀들이 스트레스를 받아서 열화된다. 스트레스를 많이 받은 픽셀일수록 열화가 심해지고 이에 따라 휘도 드롭(drop)이 증가하여 디스플레이 이미지의 품질이 저하되는 문제가 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 본 발명의 일 목적은 픽셀들의 열화를 효율적으로 보상할 수 있는 전계발광 디스플레이 장치의 구동 방법을 제공하는 것이다.

[0005] 또한 본 발명의 일 목적은 픽셀들의 열화를 효율적으로 보상할 수 있는 전계발광 디스플레이 장치를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0006] 본 발명의 일 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 실시예들에 따른 전계발광 디스플레이 장치의 구동 방법은, 디스플레이 패널에 포함되는 복수의 픽셀들을 복수의 행들 및 복수의 열들로 이루어진 복수의 픽셀 블록들로 그룹화하는 단계, 입력 영상 데이터에 기초하여 상기 픽셀 블록들에 포함되는 픽셀들의 열화된 정도를 각각 나타내는 누적 블록 스트레스 값들을 제공하는 단계, 서로 인접한 픽셀 블록들에 대한 상기 누적 블록 스트레스 값들에 기초하여 상기 누적 블록 스트레스 값들을 보정하여 보정 스트레스 값들을 제공하는 단계 및 상기 보정 스트레스 값들에 기초하여 상기 입력 영상 데이터를 보정하는 단계를 포함한다.

[0007] 일 실시예에 있어서, 상기 보정 스트레스 값들을 제공하는 단계는, 서로 인접한 픽셀 블록들에 대한 상기 누적 블록 스트레스 값들에 기초하여 상기 픽셀 블록들의 내부의 스트레스 경계 위치를 추정하는 단계 및 상기 스트레스 경계 위치에 기초하여 상기 누적 블록 스트레스 값들을 보정하여 상기 보정 스트레스 값들을 제공하는 단계를 포함할 수 있다.

[0008] 일 실시예에 있어서, 상기 보정 스트레스 값들을 제공하는 단계는, 상기 스트레스 경계 위치 부근의 픽셀들에 대한 상기 보정 스트레스 값들이 점진적으로 변화되도록 필터링을 수행하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0009] 일 실시예에 있어서, 상기 누적 블록 스트레스 값들을 제공하는 단계는, 각 프레임의 상기 입력 영상 데이터에 기초하여 상기 픽셀 블록들에 각각 포함되는 픽셀들의 계조 값들의 블록 평균 값들을 계산하는 단계 및 복수의 프레임들에 대하여 상기 블록 평균 값들을 누적하여 상기 누적 블록 스트레스 값들을 저장하는 단계를 포함할 수 있다.

[0010] 일 실시예에 있어서, 상기 보정 스트레스 값들을 제공하는 단계는, 제1 픽셀 블록의 제1 누적 블록 스트레스

값, 상기 제1 픽셀 블록의 왼쪽에 인접한 제2 픽셀 블록의 제2 누적 블록 스트레스 값 및 상기 제1 픽셀 블록의 오른쪽에 인접한 제3 픽셀 블록의 제3 누적 블록 스트레스 값에 기초하여 상기 제1 픽셀 블록의 보정 스트레스 값을 제공하는 단계를 포함할 수 있다.

[0011] 일 실시예에 있어서, 상기 제1 픽셀 블록의 보정 스트레스 값을 제공하는 단계는, 상기 제1 누적 블록 스트레스 값, 상기 제2 누적 블록 스트레스 값 및 상기 제3 누적 블록 스트레스 값의 차이 값들을 적어도 하나의 기준 값과 비교하여 상기 누적 블록 스트레스 값들이 증가형 또는 감소형인지 판단하는 단계, 상기 누적 블록 스트레스 값들이 증가형 또는 감소형이라고 판단된 경우, 상기 차이 값들에 기초하여 상기 제1 픽셀 블록의 내부의 스트레스 경계 위치를 추정하는 단계 및 상기 스트레스 경계 위치에 기초하여 상기 제1 누적 블록 스트레스 값을 보정하여 상기 제1 픽셀 블록의 상기 보정 스트레스 값을 제공하는 단계를 포함할 수 있다.

[0012] 일 실시예에 있어서, 상기 제1 픽셀 블록의 보정 스트레스 값을 제공하는 단계는, 상기 누적 블록 스트레스 값들이 증가형 또는 감소형이 아니라고 판단된 경우, 상기 제1 누적 블록 스트레스 값을 그대로 상기 제1 픽셀 블록의 상기 보정 스트레스 값으로서 제공하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0013] 일 실시예에 있어서, 상기 누적 블록 스트레스 값들이 증가형 또는 감소형인지 판단하는 단계는, 상기 제3 누적 블록 스트레스 값에서 상기 제1 누적 블록 스트레스 값을 뺀 제1 차이 값을 계산하는 단계, 상기 제1 누적 블록 스트레스 값에서 상기 제2 누적 블록 스트레스 값을 뺀 제2 차이 값을 계산하는 단계, 상기 제1 차이 값이 양의 기준 값보다 크고 상기 제2 차이 값이 상기 양의 기준 값보다 큰 경우 상기 누적 블록 스트레스 값들이 증가형이라고 판단하는 단계 및 상기 제1 차이 값이 음의 기준 값보다 작고 상기 제2 차이 값이 상기 음의 기준 값보다 작은 경우 상기 누적 블록 스트레스 값들이 감소형이라고 판단하는 단계를 포함할 수 있다.

[0014] 일 실시예에 있어서, 상기 제1 픽셀 블록의 내부의 스트레스 경계 위치를 추정하는 단계는, 상기 제3 누적 블록 스트레스 값에서 상기 제2 누적 블록 스트레스 값을 뺀 제3 차이 값을 계산하는 단계, 상기 제1 차이 값을 상기 제3 차이 값으로 나눈 비례 값을 계산하는 단계 및 상기 비례 값에 기초하여 상기 스트레스 경계 위치를 계산하는 단계를 포함할 수 있다.

[0015] 일 실시예에 있어서, 상기 스트레스 경계 위치에 기초하여 상기 제1 누적 블록 스트레스 값을 보정하여 상기 제1 픽셀 블록의 상기 보정 스트레스 값을 제공하는 단계는, 상기 제1 픽셀 블록에 포함된 픽셀들 중에서 상기 스트레스 경계 위치의 왼쪽에 위치한 픽셀들에 대하여 상기 제2 누적 블록 스트레스 값을 상기 보정 스트레스 값으로서 제공하는 단계 및 상기 제1 픽셀 블록에 포함된 픽셀들 중에서 상기 스트레스 경계 위치의 오른쪽에 위치한 픽셀들에 대하여 상기 제3 누적 블록 스트레스 값을 상기 보정 스트레스 값으로서 제공하는 단계를 포함할 수 있다.

[0016] 일 실시예에 있어서, 상기 스트레스 경계 위치에 기초하여 상기 제1 누적 블록 스트레스 값을 보정하여 상기 제1 픽셀 블록의 상기 보정 스트레스 값을 제공하는 단계는, 상기 스트레스 경계 위치 부근의 픽셀들에 대하여 상기 보정 스트레스 값들이 점진적으로 변화되도록 필터링을 수행하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0017] 일 실시예에 있어서, 상기 보정 스트레스 값들을 제공하는 단계는, 제1 픽셀 블록의 제1 누적 블록 스트레스 값, 상기 제1 픽셀 블록의 왼쪽에 인접한 제2 픽셀 블록의 제2 누적 블록 스트레스 값, 상기 제1 픽셀 블록의 오른쪽에 인접한 제3 픽셀 블록의 제3 누적 블록 스트레스 값, 상기 제1 픽셀 블록의 위쪽에 인접한 제4 픽셀 블록의 제4 누적 블록 스트레스 값 및 상기 제1 픽셀 블록의 아래쪽에 인접한 제5 픽셀 블록의 제5 누적 블록 스트레스 값에 기초하여 상기 제1 픽셀 블록의 보정 스트레스 값을 제공하는 단계를 포함할 수 있다.

[0018] 일 실시예에 있어서, 상기 제1 픽셀 블록의 보정 스트레스 값을 제공하는 단계는, 상기 제1 누적 블록 스트레스 값, 상기 제2 누적 블록 스트레스 값 및 상기 제3 누적 블록 스트레스 값의 행 방향 차이 값들을 적어도 하나의 기준 값과 비교하여 상기 누적 블록 스트레스 값들이 행 방향으로 증가형 또는 감소형인지 판단하는 단계, 상기 제1 누적 블록 스트레스 값, 상기 제4 누적 블록 스트레스 값 및 상기 제5 누적 블록 스트레스 값의 열 방향 차이 값들을 상기 적어도 하나의 기준 값과 비교하여 상기 누적 블록 스트레스 값들이 열 방향으로 증가형 또는 감소형인지 판단하는 단계, 상기 행 방향 또는 열 방향으로 증가형 또는 감소형이라고 판단된 경우, 상기 행 방향 차이 값들 또는 상기 열 방향 차이 값들에 기초하여 상기 제1 픽셀 블록의 내부의 스트레스 경계 위치를 추정하는 단계 및 상기 스트레스 경계 위치에 기초하여 상기 제1 누적 블록 스트레스 값을 보정하여 상기 제1 픽셀 블록의 상기 보정 스트레스 값을 제공하는 단계를 포함할 수 있다.

[0019] 일 실시예에 있어서, 상기 누적 블록 스트레스 값들이 행 방향으로 증가형 또는 감소형인지 판단하는 단계는, 상기 제3 누적 블록 스트레스 값에서 상기 제1 누적 블록 스트레스 값을 뺀 제1 행 방향 차이 값을 계산하는 단

계, 상기 제1 누적 블록 스트레스 값에서 상기 제2 누적 블록 스트레스 값을 뺀 제2 행 방향 차이 값을 계산하는 단계, 상기 제1 행 방향 차이 값이 양의 기준 값보다 크고 상기 제2 행 방향 차이 값이 상기 양의 기준 값보다 큰 경우 상기 누적 블록 스트레스 값들이 행 방향으로 증가형이라고 판단하는 단계 및 상기 제1 행 방향 차이 값이 음의 기준 값보다 작고 상기 제2 행 방향 차이 값이 상기 음의 기준 값보다 작은 경우 상기 누적 블록 스트레스 값들이 행 방향으로 감소형이라고 판단하는 단계를 포함할 수 있다.

[0020] 일 실시예에 있어서, 상기 누적 블록 스트레스 값들이 열 방향으로 증가형 또는 감소형인지 판단하는 단계는, 상기 제5 누적 블록 스트레스 값에서 상기 제1 누적 블록 스트레스 값을 뺀 제1 열 방향 차이 값을 계산하는 단계, 상기 제1 누적 블록 스트레스 값에서 상기 제4 누적 블록 스트레스 값을 뺀 제2 열 방향 차이 값을 계산하는 단계, 상기 제1 열 방향 차이 값이 상기 양의 기준 값보다 크고 상기 제2 열 방향 차이 값이 상기 양의 기준 값보다 큰 경우 상기 누적 블록 스트레스 값들이 열 방향으로 증가형이라고 판단하는 단계 및 상기 제1 열 방향 차이 값이 상기 음의 기준 값보다 작고 상기 제2 열 방향 차이 값이 상기 음의 기준 값보다 작은 경우 상기 누적 블록 스트레스 값들이 열 방향으로 감소형이라고 판단하는 단계를 포함할 수 있다.

[0021] 일 실시예에 있어서, 상기 제1 픽셀 블록의 내부의 스트레스 경계 위치를 추정하는 단계는, 상기 누적 블록 스트레스 값들이 행 방향으로 증가형 또는 감소형이라고 판단된 경우, 상기 제3 누적 블록 스트레스 값에서 상기 제2 누적 블록 스트레스 값을 뺀 제3 행 방향 차이 값을 계산하는 단계, 상기 제1 행 방향 차이 값을 상기 제3 행 방향 차이 값으로 나눈 행 방향 비례 값을 계산하는 단계 및 상기 행 방향 비례 값에 기초하여 행 방향 스트레스 경계 위치를 계산하는 단계를 포함할 수 있다.

[0022] 일 실시예에 있어서, 상기 제1 픽셀 블록의 내부의 스트레스 경계 위치를 추정하는 단계는, 상기 누적 블록 스트레스 값들이 열 방향으로 증가형 또는 감소형이라고 판단된 경우, 상기 제5 누적 블록 스트레스 값에서 상기 제4 누적 블록 스트레스 값을 뺀 제3 열 방향 차이 값을 계산하는 단계, 상기 제1 열 방향 차이 값을 상기 제3 열 방향 차이 값으로 나눈 열 방향 비례 값을 계산하는 단계 및 상기 열 방향 비례 값에 기초하여 열 방향 스트레스 경계 위치를 계산하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0023] 일 실시예에 있어서, 상기 스트레스 경계 위치에 기초하여 상기 제1 누적 블록 스트레스 값을 보정하여 상기 제1 픽셀 블록의 상기 보정 스트레스 값을 제공하는 단계는, 상기 누적 블록 스트레스 값들이 행 방향으로 증가형 또는 감소형이라고 판단되고 열 방향으로 증가형 또는 감소형이 아니라고 판단된 경우, 상기 제1 픽셀 블록에 포함된 픽셀들 중에서 상기 행 방향 스트레스 경계 위치의 왼쪽에 위치한 픽셀들에 대하여 상기 제2 누적 블록 스트레스 값을 상기 보정 스트레스 값으로서 제공하고 상기 제1 픽셀 블록에 포함된 픽셀들 중에서 상기 행 방향 스트레스 경계 위치의 오른쪽에 위치한 픽셀들에 대하여 상기 제3 누적 블록 스트레스 값을 상기 보정 스트레스 값으로서 제공하는 단계 및 상기 누적 블록 스트레스 값들이 열 방향으로 증가형 또는 감소형이라고 판단되고 행 방향으로 증가형 또는 감소형이 아니라고 판단된 경우, 상기 제1 픽셀 블록에 포함된 픽셀들 중에서 상기 열 방향 스트레스 경계 위치의 위쪽에 위치한 픽셀들에 대하여 상기 제4 누적 블록 스트레스 값을 상기 보정 스트레스 값으로서 제공하고 상기 제1 픽셀 블록에 포함된 픽셀들 중에서 상기 열 방향 스트레스 경계 위치의 아래쪽에 위치한 픽셀들에 대하여 상기 제5 누적 블록 스트레스 값을 상기 보정 스트레스 값으로서 제공하는 단계를 포함할 수 있다.

[0024] 일 실시예에 있어서, 상기 누적 블록 스트레스 값들이 행 방향으로도 증가형 또는 감소형이라고 판단되고 열 방향으로도 증가형 또는 감소형이라고 판단된 경우, 상기 제3 누적 블록 스트레스 값과 상기 제2 누적 블록 스트레스 값의 차이의 절대 값과 상기 제5 누적 블록 스트레스 값과 상기 제4 누적 블록 스트레스 값의 차이의 절대 값을 비교하여 행 방향 및 열 방향 중에서 하나의 방향에 대해서만 상기 제1 누적 블록 스트레스 값을 보정하여 상기 제1 픽셀 블록의 상기 보정 스트레스 값을 제공할 수 있다.

[0025] 본 발명의 일 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 실시예들에 따른 전계발광 디스플레이 장치는, 복수의 픽셀들을 포함하는 디스플레이 패널, 열화 보상부 및 데이터 드라이버를 포함한다. 상기 열화 보상부는 상기 픽셀들을 복수의 행들 및 복수의 열들로 이루어진 복수의 픽셀 블록들로 그룹화하고, 입력 영상 데이터에 기초하여 상기 픽셀 블록들에 포함되는 픽셀들의 열화된 정도를 각각 나타내는 누적 블록 스트레스 값들을 제공하고, 서로 인접한 픽셀 블록들에 대한 상기 누적 블록 스트레스 값들에 기초하여 상기 누적 블록 스트레스 값들을 보정하여 보정 스트레스 값들을 제공하고, 상기 보정 스트레스 값들에 기초하여 상기 입력 영상 데이터를 보정한다. 상기 데이터 드라이버는 상기 보정된 입력 영상 데이터에 기초하여 상기 픽셀들을 구동한다.

발명의 효과

[0026] 본 발명의 실시예들에 따른 전계발광 디스플레이 장치 및 그 구동 방법은, 픽셀들의 그룹화를 통하여 누적 스트레스 값의 데이터 용량을 감소하여 열화 보정 동작을 위한 메모리 용량과 대역폭을 감소함으로써 효율적으로 픽셀들의 열화를 보상할 수 있다.

[0027] 본 발명의 실시예들에 따른 전계발광 디스플레이 장치 및 그 구동 방법은, 픽셀 블록 내의 스트레스 경계 위치를 추정하고 이에 기초하여 누적 블록 스트레스 값들을 보정함으로써 더욱 효율적으로 픽셀들의 열화를 보상할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0028] 도 1은 본 발명의 실시예들에 따른 전계발광 디스플레이 장치의 구동 방법을 나타내는 순서도이다.
- 도 2는 본 발명의 실시예들에 따른 디스플레이 장치를 나타내는 블록도이다.
- 도 3은 도 2의 전계발광 디스플레이 장치에 포함되는 열화 보상부를 나타내는 블록도이다.
- 도 4는 누적 스트레스에 따른 픽셀들의 휘도 드롭을 나타내는 도면이다.
- 도 5는 도 1의 구동 방법에 포함되는 픽셀들의 그룹화를 설명하기 위한 도면이다.
- 도 6은 누적 블록 스트레스 값들을 이용한 열화 보상의 경우에 발생할 수 있는 오차를 설명하기 위한 도면이다.
- 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 누적 블록 스트레스 값의 보정 방법을 나타내는 순서도이다.
- 도 8은 누적 블록 스트레스 값들이 증가형인 경우를 나타내는 도면이다.
- 도 9는 누적 블록 스트레스 값들이 감소형인 경우를 나타내는 도면이다.
- 도 10은 누적 블록 스트레스 값들이 증가형 또는 감소형인 경우의 보정 스트레스 값을 나타내는 도면이다.
- 도 11a는 누적 블록 스트레스 값들이 증가형 또는 감소형이 아닌 경우들을 나타내는 도면이다.
- 도 11b는 누적 블록 스트레스 값들이 증가형 또는 감소형이 아닌 경우의 보정 스트레스 값을 나타내는 도면이다.
- 도 12는 본 발명의 일 실시예에 따른 필터링을 나타내는 도면이다.
- 도 13은 본 발명의 일 실시예에 따른 누적 블록 스트레스 값의 이차원적인 보정 방법을 위한 참조 픽셀 블록들을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 14는 본 발명의 일 실시예에 따른 누적 블록 스트레스 값의 이차원적인 보정 방법을 나타내는 순서도이다.
- 도 15는 누적 블록 스트레스 값들이 행 방향으로 증가형인 경우를 나타내는 도면이다.
- 도 16은 누적 블록 스트레스 값을 행 방향으로 보정한 경우의 보정 스트레스 값을 나타내는 도면이다.
- 도 17은 누적 블록 스트레스 값들이 열 방향으로 증가형인 경우를 나타내는 도면이다.
- 도 18은 누적 블록 스트레스 값을 열 방향으로 보정한 경우의 보정 스트레스 값을 나타내는 도면이다.
- 도 19는 누적 블록 스트레스 값을 행 방향 및 열 방향으로 보정한 경우의 보정 스트레스 값을 나타내는 도면이다.
- 도 20은 본 발명의 실시예들에 따른 전자 기기를 나타내는 블록도이다.
- 도 21은 본 발명의 실시예들에 따른 휴대용 단말기를 나타내는 블록도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0029] 이하, 첨부한 도면들을 참조하여, 본 발명의 바람직한 실시예를 보다 상세하게 설명하고자 한다. 도면상의 동일한 구성요소에 대해서는 동일한 참조부호를 사용하고 동일한 구성요소에 대해서 중복된 설명은 생략한다.

[0030] 도 1은 본 발명의 실시예들에 따른 전계발광 디스플레이 장치의 구동 방법을 나타내는 순서도이다.

[0031] 도 1을 참조하면, 디스플레이 패널에 포함되는 복수의 픽셀들을 복수의 행들 및 복수의 열들로 이루어진 복수의 픽셀 블록들로 그룹화한다(S100). 상기 픽셀들의 그룹화에 대해서는 도 5를 참조하여 후술한다. 입력 영상 데이

터에 기초하여 상기 픽셀 블록들에 포함되는 픽셀들의 열화된 정도를 각각 나타내는 누적 블록 스트레스 값들을 제공한다(S300).

- [0032] 예를 들어, 각 프레임의 상기 입력 영상 데이터에 기초하여 상기 픽셀 블록들에 각각 포함되는 픽셀들의 계조 값들의 블록 평균 값들을 계산하고, 복수의 프레임들에 대하여 상기 블록 평균 값들을 누적하여 상기 누적 블록 스트레스 값들을 메모리에 저장하는 방식으로 상기 누적 블록 스트레스 값들을 제공할 수 있다. 픽셀들의 그룹화를 통하여 누적 스트레스 값의 데이터 용량을 감소하여 열화 보정 동작을 위한 메모리 용량과 대역폭을 감소함으로써 효율적으로 픽셀들의 열화를 보상할 수 있다.
- [0033] 서로 인접한 픽셀 블록들에 대한 상기 누적 블록 스트레스 값들에 기초하여 상기 누적 블록 스트레스 값들을 보정하여 보정 스트레스 값들을 제공한다(S500). 상기 보정 스트레스 값들에 기초하여 상기 입력 영상 데이터를 보정한다(S700). 보정된 입력 영상 데이터는 상기 디스플레이 패널의 픽셀들을 구동하기 위하여 데이터 드라이버에 제공된다.
- [0034] 예를 들어, 서로 인접한 픽셀 블록들에 대한 상기 누적 블록 스트레스 값들에 기초하여 상기 픽셀 블록들의 내부의 스트레스 경계 위치를 추정하고, 상기 스트레스 경계 위치에 기초하여 상기 누적 블록 스트레스 값들을 보정하여 상기 보정 스트레스 값들을 제공할 수 있다. 이와 같이, 픽셀 블록 내의 스트레스 경계 위치를 추정하고 이에 기초하여 누적 블록 스트레스 값들을 보정함으로써 더욱 효율적으로 픽셀들의 열화를 보상할 수 있다.
- [0035] 도 2는 본 발명의 실시예들에 따른 디스플레이 장치를 나타내는 블록도이다.
- [0036] 도 2에 도시된 디스플레이 장치(100) 또는 디스플레이 모듈은 전자와 정공의 재결합에 의하여 빛을 발생하는 발광 다이오드(LED; light emitting diode) 또는 유기 발광 다이오드(OLED; organic light emitting diode)를 포함하는 전계발광(electroluminescent) 디스플레이 장치일 수 있다.
- [0037] 디스플레이 장치(100)는 복수의 픽셀(PX)들을 포함하는 디스플레이 패널(110), 스캔 드라이버(SDRV)(120), 데이터 드라이버(DDRV)(130), 발광 제어 드라이버(EDRV)(140), 타이밍 콘트롤러(150), 열화 보상부(DCB) (degeneration compensating block) (200) 및 디스플레이 장치(100)에 전원 및 전압 신호를 제공하는 전압 공급부(VP)(160)를 포함할 수 있다.
- [0038] 픽셀(PX)들은 복수의 행들과 복수의 열들의 행렬 형태로 복수의 행 제어 라인들(SL1~SLn), 복수의 데이터 라인들(DL1~DL) 및 복수의 발광 제어 라인들(EML1~EMLn)의 교차부마다 배치될 수 있다. 각각의 픽셀(PX)은 복수의 서브 픽셀들을 포함할 수 있다. 예를 들어, 각각의 픽셀(PX)은 행 방향(X)으로 배열된 R(red) 서브 픽셀, G(green) 서브 픽셀 및 B(blue) 서브 픽셀을 포함할 수 있다. 이 경우, 도 2에 도시된 데이터 라인들(DL1~DLm)의 각각은 3개의 RGB 서브 픽셀들을 각각 구동하기 위한 3개의 신호 라인들을 포함할 수 있다.
- [0039] 픽셀(PX)들은 전압 공급부(160)로부터 양의 전원 전압(ELVDD), 음의 전원 전압(ELVSS), 초기화 전압(VINT) 등의 전압들을 공급받는다. 스캔 드라이버(120)는 행 제어 라인들(SL1~SLn)을 통하여 행 제어 신호들을 행 단위로 픽셀(PX)들에 제공하고, 데이터 드라이버(130)는 복수의 데이터 라인들(DL1~DLm)을 통해 데이터 신호를 열 단위로 픽셀(PX)들에 제공한다. 발광 제어 드라이버(140)는 발광 제어 라인들(EML1~EMLn)을 통해 발광 제어 신호를 행 단위로 픽셀(PX)들에 제공한다.
- [0040] 타이밍 콘트롤러(150)는 외부에서 전달되는 입력 영상 데이터(R,G,B)를 수신하고 보정된 입력 영상 데이터(DR,DG,DB)를 데이터 드라이버(130)에 전달한다. 또한 타이밍 콘트롤러(150)는 수직동기신호(Vsync), 수평동기신호(Hsync), 및 클럭 신호(MCLK)를 외부로부터 제공 받아 스캔 드라이버(120), 데이터 드라이버(130), 및 발광 제어 드라이버(140)를 제어하기 위한 신호들을 생성하여 각각에 전달한다. 즉 타이밍 콘트롤러(150)는 스캔 드라이버(120)를 제어하는 스캔 구동 제어 신호(SCS), 데이터 드라이버(130)를 제어하는 데이터 구동 제어 신호(DCS), 및 발광 제어 드라이버(140)를 제어하는 발광 구동 제어 신호(ECS)를 각각 생성하여 전달한다. 각각의 픽셀(PX)은 데이터 라인들(DL1~DLm)을 통해 전달되는 데이터 신호에 따라 발광 소자(LED)로 공급되는 구동 전류에 상응하는 휘도의 빛을 발광한다.
- [0041] 열화 보상부(200)는 픽셀(PX)들을 복수의 행들 및 복수의 열들로 이루어진 복수의 픽셀 블록들로 그룹화하고, 입력 영상 데이터에 기초하여 상기 픽셀 블록들에 포함되는 픽셀(PX)들의 열화된 정도를 각각 나타내는 누적 블록 스트레스 값들을 제공한다. 열화 보상부(200)는 서로 인접한 픽셀 블록들에 대한 상기 누적 블록 스트레스 값들에 기초하여 상기 누적 블록 스트레스 값들을 보정하여 보정 스트레스 값들을 제공하고, 상기 보정 스트레스 값들에 기초하여 상기 입력 영상 데이터를 보정한다. 도 2에는 열화 보상부(200)가 타이밍 콘트롤러(150) 내

부에 포함되는 것으로 도시되어 있으나, 열화 보상부(200)는 타이밍 콘트롤러(150)의 외부에 구현될 수도 있다.

- [0042] 도 3은 도 2의 전계발광 디스플레이 장치에 포함되는 열화 보상부를 나타내는 블록도이다.
- [0043] 도 3을 참조하면, 열화 보상부(200)는 샘플링부(SAM)(210), 누적부(ACC)(220), 메모리(MEM)(230), 추출부(EXT)(240), 경계 추정부(BEST)(250), 스트레스 보정부(SCOR)(260) 및 데이터 보정부(DCOR)(270)를 포함할 수 있다.
- [0044] 샘플링부(210)는 각 프레임의 입력 영상 데이터(IDATA)에 기초하여 블록 평균 값(BA)들을 계산하여 제공할 수 있다. 블록 평균 값(BA)들은 픽셀 블록들에 각각 포함되는 픽셀들의 계조 값들의 평균 값들일 수 있다. 누적부(220)는 복수의 프레임들에 대하여 블록 평균 값(BA)을 누적하여 누적 블록 스트레스 값(BST)들을 메모리(230)에 저장한다.
- [0045] 예를 들어, 누적부(220)는 새로운 프레임에 대한 입력 영상 데이터(IDATA)에 대하여 블록 평균 값(BA)이 제공될 때마다 메모리(230)에 저장된 상응하는 누적 블록 스트레스 값(BST)을 독출하고, 독출된 누적 블록 스트레스 값(BST)에 제공된 블록 평균 값(BA)을 합산한 새로운 누적 블록 스트레스 값(BST)을 이전의 누적 블록 스트레스 값(BST)에 같음하여 메모리(230)에 저장할 수 있다.
- [0046] 추출부(240)는 메모리(230)로부터 서로 인접한 픽셀 블록들에 대한 누적 블록 스트레스 값(BST)들을 추출하여 제공할 수 있다. 경계 추정부(250)는 서로 인접한 픽셀 블록들에 대한 누적 블록 스트레스 값(BST)들에 기초하여 픽셀 블록들의 내부의 스트레스 경계 위치(STB)를 추정하여 제공할 수 있다.
- [0047] 스트레스 보정부(260)는 스트레스 경계 위치(STB)에 기초하여 누적 블록 스트레스 값(BST)들을 보정하여 보정 스트레스 값(CST)들을 제공할 수 있다. 데이터 보정부(270)는 보정 스트레스 값(CST)들에 기초하여 입력 영상 데이터(IDATA)를 보정하여 보정된 입력 영상 데이터(CDATA)를 제공할 수 있다. 보정 스트레스 값(CST)들은 픽셀 단위로 제공될 수 있고, 상응하는 픽셀의 열화된 정도를 나타낼 수 있다. 데이터 보정부(270)는 각 픽셀의 열화 정도에 상응하는 휘도 드롭을 보상할 수 있도록 보정된 입력 영상 데이터(CDATA)를 제공할 수 있다.
- [0048] 도 4는 누적 스트레스에 따른 픽셀들의 휘도 드롭을 나타내는 도면이다.
- [0049] 도 4를 참조하면, 픽셀의 누적된 스트레스가 클수록, 즉 픽셀의 열화 정도가 심할수록 동일한 계조의 입력 영상 데이터에 대한 휘도 드롭(luminance drop)이 증가한다. 이러한 휘도 드롭의 차이는 디스플레이 품질을 저하시키므로 누적된 스트레스에 따라서 휘도를 보상하는 것이 요구된다. 즉 도 4에 도시된 바와 같이 누적된 스트레스가 클수록 휘도 보상의 정도를 증가하는 것이 요구된다.
- [0050] 픽셀의 누적된 스트레스는 입력 영상 데이터의 휘도, 즉 계조 값과 관련이 있고, 따라서 각 픽셀의 계조 값들에 대한 누적 정보를 통하여 휘도 보상 정도를 예측할 수 있다. 그러나 상기 누적 정보, 즉 스트레스 데이터는 플래시 메모리와 같은 비휘발성 메모리에 저장을 해야 하고, 이를 수 많은 프레임들에 대하여 누적하는 경우에는 데이터 용량이 증가에 따라서 하드웨어 비용의 증가, 메모리 제어시의 대역폭 증가 등의 문제가 발생한다. 이러한 문제를 해결하기 위하여 도 5를 참조하여 설명하는 바와 같은 픽셀들의 그룹화를 이용할 수 있다.
- [0051] 도 5는 도 1의 구동 방법에 포함되는 픽셀들의 그룹화를 설명하기 위한 도면이다.
- [0052] 도 5를 참조하면, 디스플레이 패널(110)에 포함되는 복수의 픽셀(PX)들을 복수의 행들(예를 들어, p 행) 및 복수의 열들(예를 들어, s 열)로 이루어진 복수의 픽셀 블록들(PB11~PBps)로 그룹화할 수 있다. 예를 들어, 각각의 픽셀 블록은 도 5에 도시된 바와 같이 64개의 픽셀들을 포함하는 8*8 블록일 수 있다. 각각의 픽셀 블록에 포함되는 픽셀들의 계조 값들을 평균한 블록 평균 값(BA)들을 누적하여 누적 블록 스트레스 값(BST)들을 저장함으로써 스트레스 데이터의 용량을 현저히 감소할 수 있다. 그러나 이러한 압축을 이용한 스트레스 데이터 저장의 경우 스트레스 경계가 정확하게 나타나지 않는다. 따라서 누적 블록 스트레스 값(BST)들을 그대로 이용하여 입력 영상 데이터를 보정하면 휘도 보상의 오류가 심각해질 수 있다.
- [0053] 도 6은 누적 블록 스트레스 값들을 이용한 열화 보상의 경우에 발생할 수 있는 오차를 설명하기 위한 도면이다.
- [0054] 도 6에서 가로축은 픽셀의 위치를 나타내고, X0~X5는 행 방향으로 인접한 픽셀 블록들(PB1~PB5)의 경계 위치를 나타낸다. 그래프 g11은 실제 휘도 드롭의 일 예를 나타내고, 그래프 g12는 상응하는 실제 누적 스트레스를 나타내고, 그래프 g13은 상응하는 누적 블록 스트레스 값들을 나타내고, 그래프 g14는 상응하는 휘도 보상의 오차를 나타낸다. 누적 블록 스트레스 값들은 픽셀 블록 단위로 제공되기 때문에, 스트레스 경계 위치들(STB2, STB4)이 픽셀 블록들(PB1~PB5)의 경계 위치들(X0~X5)과 일치하지 않는 경우에는 휘도 보상의 오차가 발생할 수

있다.

- [0055] 예를 들어, 도 6에 도시된 바와 같이 휘도 보상이 과도하게 되는 경우들(OFF1, OFF4) 및/또는 휘도 보상이 부족하게 되는 경우들(OFF2, OFF3)이 발생할 수 있다. 본 발명의 실시예들에 따라서 스트레스 경계 위치들(STB2, STB4)을 추정하고, 추정된 스트레스 경계 위치들에 기초하여 누적 블록 스트레스 값들을 보정함으로써 더욱 효율적으로 픽셀들의 열화를 보상할 수 있다.
- [0056] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 누적 블록 스트레스 값의 보정 방법을 나타내는 순서도이다.
- [0057] 도 3 및 7을 참조하면, 추출부(240)는 메모리(230)로부터 서로 인접한 픽셀 블록들에 대한 누적 블록 스트레스 값들(BSTi, BSTj, BSTk)을 추출하여 제공한다(S510). 예를 들어, 추출부(240)는 제1 픽셀 블록(PBi)의 제1 누적 블록 스트레스 값(BSTi), 제1 픽셀 블록(PBi)의 왼쪽에 인접한 제2 픽셀 블록(PBj)의 제2 누적 블록 스트레스 값(BSTj) 및 제1 픽셀 블록(PBi)의 오른쪽에 인접한 제3 픽셀 블록(PBk)의 제3 누적 블록 스트레스 값(BSTk)을 추출하여 제공할 수 있다.
- [0058] 경계 추정부(250)는 제1 누적 블록 스트레스 값(BSTi), 제2 누적 블록 스트레스 값(BSTj) 및 제3 누적 블록 스트레스 값(BSTk)의 차이 값들을 적어도 하나의 기준 값과 비교하여 누적 블록 스트레스 값들(BSTi, BSTj, BSTk)이 증가형 또는 감소형인지 판단할 수 있다.
- [0059] 예를 들어, 경계 추정부(250)는 제3 누적 블록 스트레스 값(BSTk)에서 제1 누적 블록 스트레스 값(BSTi)을 뺀 제1 차이 값(BSTk-BSTi) 및 제1 누적 블록 스트레스 값(BSTi)에서 제2 누적 블록 스트레스 값(BSTj)을 뺀 제2 차이 값(BSTi-BSTj)을 계산할 수 있다. 경계 추정부(250)는 제1 차이 값(BSTk-BSTi)이 양의 기준 값(TH)보다 크고 제2 차이 값(BSTi-BSTj)이 양의 기준 값(TH)보다 큰 경우(S511: YES) 누적 블록 스트레스 값들(BSTi, BSTj, BSTk)이 증가형이라고 판단(512)할 수 있다. 또한 경계 추정부(250)는 제1 차이 값(BSTk-BSTi)이 음의 기준 값(-TH)보다 작고 제2 차이 값(BSTi-BSTj)이 음의 기준 값(-TH)보다 작은 경우(S513: YES) 누적 블록 스트레스 값들(BSTi, BSTj, BSTk)이 감소형이라고 판단(514)할 수 있다.
- [0060] 경계 추정부(250)는 누적 블록 스트레스 값들(BSTi, BSTj, BSTk)이 증가형 또는 감소형이라고 판단된 경우(S511: YES 또는 S513: YES), 제1 누적 블록 스트레스 값(BSTi), 제2 누적 블록 스트레스 값(BSTj) 및 제3 누적 블록 스트레스 값(BSTk)의 차이 값들에 기초하여 제1 픽셀 블록(PBi)의 내부의 스트레스 경계 위치(STBi)를 추정한다(S516). 스트레스 보정부(260)는 스트레스 경계 위치(STBi)에 기초하여 제1 누적 블록 스트레스 값(BSTi)을 보정하여 제1 픽셀 블록(PBi)의 보정 스트레스 값(CSTi)을 제공한다(S517). 도 8, 9 및 10을 참조하여 후술하는 바와 같이, 스트레스 보정부(260)는 스트레스 경계 위치(STBi)를 기준으로 제2 누적 블록 스트레스 값(BSTj) 또는 제3 누적 블록 스트레스 값(BSTk)을 제1 픽셀 블록(PBi)의 보정 스트레스 값(CSTi)으로서 제공할 수 있다.
- [0061] 경계 추정부(250)가 누적 블록 스트레스 값들(BSTi, BSTj, BSTk)이 증가형 또는 감소형이 아니라고 판단한 경우(S511: NO 및 S513: NO), 스트레스 보정부(260)는 제1 누적 블록 스트레스 값(BSTi)을 그대로 제1 픽셀 블록(PBi)의 보정 스트레스 값(CSTi)으로서 제공한다(S515).
- [0062] 도 8은 누적 블록 스트레스 값들이 증가형인 경우를 나타내는 도면이고, 도 9는 누적 블록 스트레스 값들이 감소형인 경우를 나타내는 도면이고, 도 10은 누적 블록 스트레스 값들이 증가형 또는 감소형인 경우의 보정 스트레스 값을 나타내는 도면이다.
- [0063] 도 8 및 9에서, 가로축은 픽셀의 위치를 나타내고, Xj 및 Xi는 제1 픽셀 블록(PBi)의 양쪽 경계 위치를 나타낸다. 그래프 g21 및 g31은 누적 블록 스트레스 값들을 나타내고, g22 및 g32는 보정 스트레스 값들을 나타낸다.
- [0064] 도 8을 참조하면, 제3 픽셀 블록(PBk)의 제3 누적 블록 스트레스 값(BSTk)은 제1 픽셀 블록(PBi)의 제1 누적 블록 스트레스 값(BSTi)보다 크고 제1 누적 블록 스트레스 값(BSTi)은 제2 픽셀 블록(PBj)의 제2 누적 블록 스트레스 값(BSTj)보다 크다. 도 7을 참조하여 전술한 바와 같이, 경계 추정부(250)는 제1 차이 값(BSTk-BSTi)이 양의 기준 값(TH)보다 크고 제2 차이 값(BSTi-BSTj)이 양의 기준 값(TH)보다 큰 경우 누적 블록 스트레스 값들(BSTi, BSTj, BSTk)이 증가형이라고 판단할 수 있다. 경계 추정부(250)는 이와 같이 누적 블록 스트레스 값들(BSTi, BSTj, BSTk)이 증가형이라고 판단된 경우, 제1 누적 블록 스트레스 값(BSTi), 제2 누적 블록 스트레스 값(BSTj) 및 제3 누적 블록 스트레스 값(BSTk)의 차이 값들에 기초하여 제1 픽셀 블록(PBi)의 내부의 스트레스 경계 위치(STBi)를 추정할 수 있다.
- [0065] 예를 들어, 경계 추정부(250)는 제3 누적 블록 스트레스 값(BSTk)에서 제2 누적 블록 스트레스 값(BSTj)을 뺀

제3 차이 값(BSTk-BSTj)을 더 계산하고, 제1 차이 값(BSTk-BSTi)을 제3 차이 값(BSTk-BSTj)으로 나눈 비례 값 $\{(BSTk-BSTi) / (BSTk-BSTj)\}$ 을 계산할 수 있다. 경계 추정부(250)는 비례 값 $\{(BSTk-BSTi) / (BSTk-BSTj)\}$ 에 기초하여 스트레스 경계 위치(STBi)를 계산할 수 있다. 예를 들어, Xj와 STBi 사이의 거리는 비례 값 $\{(BSTk-BSTi) / (BSTk-BSTj)\}$ 에 비례하도록 스트레스 경계 위치(STBi)를 계산할 수 있다.

[0066] 도 9를 참조하면, 제3 픽셀 블록(PBk)의 제3 누적 블록 스트레스 값(BSTk)은 제1 픽셀 블록(PBi)의 제1 누적 블록 스트레스 값(BSTi)보다 작고 제1 누적 블록 스트레스 값(BSTi)은 제2 픽셀 블록(PBj)의 제2 누적 블록 스트레스 값(BSTj)보다 작다. 도 7을 참조하여 전술한 바와 같이, 경계 추정부(250)는 제1 차이 값(BSTk-BSTi)이 음의 기준 값(-TH)보다 작고 제2 차이 값(BSTi-BSTj)이 음의 기준 값(-TH)보다 작은 경우 누적 블록 스트레스 값들(BSTi, BSTj, BSTk)이 감소형이라고 판단할 수 있다. 경계 추정부(250)는 이와 같이 누적 블록 스트레스 값들(BSTi, BSTj, BSTk)이 감소형이라고 판단된 경우, 제1 누적 블록 스트레스 값(BSTi), 제2 누적 블록 스트레스 값(BSTj) 및 제3 누적 블록 스트레스 값(BSTk)의 차이 값들에 기초하여 제1 픽셀 블록(PBi)의 내부의 스트레스 경계 위치(STBi)를 추정할 수 있다.

[0067] 예를 들어, 경계 추정부(250)는 제3 누적 블록 스트레스 값(BSTk)에서 제2 누적 블록 스트레스 값(BSTj)을 뺀 제3 차이 값(BSTk-BSTj)을 더 계산하고, 제1 차이 값(BSTk-BSTi)을 제3 차이 값(BSTk-BSTj)으로 나눈 비례 값 $\{(BSTk-BSTi) / (BSTk-BSTj)\}$ 을 계산할 수 있다. 경계 추정부(250)는 비례 값 $\{(BSTk-BSTi) / (BSTk-BSTj)\}$ 에 기초하여 스트레스 경계 위치(STBi)를 계산할 수 있다. 예를 들어, Xj와 STBi 사이의 거리는 비례 값 $\{(BSTk-BSTi) / (BSTk-BSTj)\}$ 에 비례하도록 스트레스 경계 위치(STBi)를 계산할 수 있다.

[0068] 도 10을 참조하면, 누적 블록 스트레스 값들(BSTi, BSTj, BSTk)이 증가형 또는 감소형이라고 판단된 경우, 스트레스 경계 위치(STBi)를 기준으로 제2 누적 블록 스트레스 값(BSTj) 또는 제3 누적 블록 스트레스 값(BSTk)이 제1 픽셀 블록(PBi)의 보정 스트레스 값(CSTi)으로서 제공될 수 있다. 제1 픽셀 블록(PBi)에 포함된 픽셀들 중에서 스트레스 경계 위치(STBi)의 왼쪽에 위치한 픽셀들에 대하여 제2 누적 블록 스트레스 값(BSTj)을 보정 스트레스 값으로서 제공할 수 있다. 한편, 제1 픽셀 블록(PBi)에 포함된 픽셀들 중에서 스트레스 경계 위치(STBi)의 오른쪽에 위치한 픽셀들에 대하여 제3 누적 블록 스트레스 값(BSTk)을 보정 스트레스 값으로서 제공할 수 있다. 이와 같은 스트레스 경계 위치(STBi)에 기초한 누적 블록 스트레스 값의 보정은 도 8의 그래프 g22 및 도 9의 그래프 g32에 도시한 바와 같다.

[0069] 도 11a는 누적 블록 스트레스 값들이 증가형 또는 감소형이 아닌 경우들을 나타내는 도면이고, 도 11b는 누적 블록 스트레스 값들이 증가형 또는 감소형이 아닌 경우의 보정 스트레스 값을 나타내는 도면이다.

[0070] 그래프 g41을 참조하면, 제3 픽셀 블록(PBk)의 제3 누적 블록 스트레스 값(BSTk)은 제1 픽셀 블록(PBi)의 제1 누적 블록 스트레스 값(BSTi)보다 크고 제1 누적 블록 스트레스 값(BSTi)은 제2 픽셀 블록(PBj)의 제2 누적 블록 스트레스 값(BSTj)보다 크다. 그래프 g41의 경우는 연속한 3개의 픽셀 블록들에 대하여 누적 블록 스트레스 값들이 증가하고 있지만, 제2 차이 값(BSTi-BSTj)이 기준 값(TH)보다 작기 때문에 증가형이라고 판단되지 않는다.

[0071] 그래프 g42를 참조하면, 제3 픽셀 블록(PBk)의 제3 누적 블록 스트레스 값(BSTk)은 제1 픽셀 블록(PBi)의 제1 누적 블록 스트레스 값(BSTi)보다 크고 제1 누적 블록 스트레스 값(BSTi)은 제2 픽셀 블록(PBj)의 제2 누적 블록 스트레스 값(BSTj)보다 작다. 그래프 g42의 경우는 연속한 3개의 픽셀 블록들에 대하여 누적 블록 스트레스 값들이 계속하여 증가 또는 감소하고 있지 않으므로 증가형 또는 감소형이 아니라고 판단된다.

[0072] 도 11b를 참조하면, 누적 블록 스트레스 값들(BSTi, BSTj, BSTk)이 증가형 또는 감소형이 아니라고 판단된 경우, 경계 추정부(250)는 제1 픽셀 블록(PBi)의 내부의 스트레스 경계 위치(STBi)를 제공하지 않고, 스트레스 보정부(260)는 제1 누적 블록 스트레스 값(BSTi)을 그대로 제1 픽셀 블록(PBi)의 보정 스트레스 값(CSTi)으로서 제공(S515)할 수 있다.

[0073] 도 12는 본 발명의 일 실시예에 따른 필터링을 나타내는 도면이다.

[0074] 도 12에서 가로축은 픽셀의 위치를 나타내고, X0~X5는 행 방향으로 인접한 픽셀 블록들(PB1~PB5)의 경계 위치를 나타낸다. 그래프 g51은 누적 블록 스트레스 값들의 일 예를 나타내고, 그래프 g52는 상응하는 보정 스트레스 값들을 나타내고, 그래프 g53은 그래프 g52의 보정 스트레스 값들에 대하여 필터링을 수행한 결과를 나타낸다. 이와 같이, 스트레스 경계 위치들(STB2, STB4) 부근의 픽셀들에 대하여 상기 보정 스트레스 값들이 점진적으로 변화되도록 필터링을 수행할 수 있다. 예를 들어, 상기 필터링은 각 픽셀의 보정 스트레스 값을 행 방향으로 인접한 일정한 개수의 픽셀들의 보정 스트레스 값들의 평균 값으로 대체하는 스무딩 필터링(smoothing filterin

g)일 수 있다.

- [0075] 도 13은 본 발명의 일 실시예에 따른 누적 블록 스트레스 값의 이차원적인 보정 방법을 위한 참조 픽셀 블록들을 설명하기 위한 도면이다.
- [0076] 도 13에는 제1 픽셀 블록(PBi), 제1 픽셀 블록(PBi)의 왼쪽에 인접한 제2 픽셀 블록(PBj), 제1 픽셀 블록(PBi)의 오른쪽에 인접한 제3 픽셀 블록(PBk), 제1 픽셀 블록(PBi)의 위쪽에 인접한 제4 픽셀 블록(PBq) 및 제1 픽셀 블록(PBi)의 아래쪽에 인접한 제5 픽셀 블록(PBr)이 도시되어 있다. 후술하는 바와 같이, 행 방향으로 인접한 2개의 픽셀 블록들(PBj, PBk) 및 열 방향으로 인접한 2개의 픽셀 블록들(PBq, PBr)을 참조하여 가운데 픽셀 블록(PBi)의 누적 블록 스트레스 값(BSTi)을 보정할 수 있다.
- [0077] 도 14는 본 발명의 일 실시예에 따른 누적 블록 스트레스 값의 이차원적인 보정 방법을 나타내는 순서도이다.
- [0078] 도 3 및 14를 참조하면, 추출부(240)는 메모리(230)로부터 서로 인접한 픽셀 블록들에 대한 누적 블록 스트레스 값들(BSTi, BSTj, BSTk, BSTq, BStr)을 추출하여 제공한다(S551). 예를 들어, 추출부(240)는 제1 픽셀 블록(PBi)의 제1 누적 블록 스트레스 값(BSTi), 제1 픽셀 블록(PBi)의 왼쪽에 인접한 제2 픽셀 블록(PBj)의 제2 누적 블록 스트레스 값(BSTj), 제1 픽셀 블록(PBi)의 오른쪽에 인접한 제3 픽셀 블록(PBk)의 제3 누적 블록 스트레스 값(BSTk), 제1 픽셀 블록(PBi)의 위쪽에 인접한 제4 픽셀 블록(PBq)의 제4 누적 블록 스트레스 값(BSTq) 및 제1 픽셀 블록(PBi)의 아래쪽에 인접한 제5 픽셀 블록(PBr)의 제5 누적 블록 스트레스 값(BStr)을 추출하여 제공할 수 있다.
- [0079] 경계 추정부(250)는 제1 누적 블록 스트레스 값(BSTi), 제2 누적 블록 스트레스 값(BSTj) 및 제3 누적 블록 스트레스 값(BSTk)의 행 방향 차이 값들을 적어도 하나의 기준 값과 비교하여 누적 블록 스트레스 값들(BSTi, BSTj, BSTk)이 행 방향으로 증가형 또는 감소형인지 판단할 수 있다(S552).
- [0080] 전술한 바와 같이, 경계 추정부(250)는 제3 누적 블록 스트레스 값(BSTk)에서 제1 누적 블록 스트레스 값(BSTi)을 뺀 제1 행 방향 차이 값(BSTk-BSTi) 및 제1 누적 블록 스트레스 값(BSTi)에서 제2 누적 블록 스트레스 값(BSTj)을 뺀 제2 행 방향 차이 값(BSTi-BSTj)을 계산할 수 있다. 경계 추정부(250)는 제1 행 방향 차이 값(BSTk-BSTi)이 양의 기준 값(TH)보다 크고 제2 행 방향 차이 값(BSTi-BSTj)이 양의 기준 값(TH)보다 큰 경우 누적 블록 스트레스 값들(BSTi, BSTj, BSTk)이 행 방향으로 증가형이라고 판단하고, 제1 행 방향 차이 값(BSTk-BSTi)이 음의 기준 값(-TH)보다 작고 제2 행 방향 차이 값(BSTi-BSTj)이 음의 기준 값(-TH)보다 작은 경우 누적 블록 스트레스 값들(BSTi, BSTj, BSTk)이 행 방향으로 감소형이라고 판단(S552: YES)할 수 있다.
- [0081] 한편, 경계 추정부(250)는 제1 누적 블록 스트레스 값(BSTi), 제4 누적 블록 스트레스 값(BSTq) 및 제5 누적 블록 스트레스 값(BStr)의 열 방향 차이 값들을 적어도 하나의 기준 값과 비교하여 누적 블록 스트레스 값들(BSTi, BSTq, BStr)이 열 방향으로 증가형 또는 감소형인지 판단할 수 있다(S553).
- [0082] 전술한 바와 같이, 경계 추정부(250)는 제5 누적 블록 스트레스 값(BStr)에서 제1 누적 블록 스트레스 값(BSTi)을 뺀 제1 열 방향 차이 값(BStr-BSTi) 및 제1 누적 블록 스트레스 값(BSTi)에서 제4 누적 블록 스트레스 값(BSTq)을 뺀 제2 열 방향 차이 값(BSTi-BSTq)을 계산할 수 있다. 경계 추정부(250)는 제1 열 방향 차이 값(BStr-BSTi)이 양의 기준 값(TH)보다 크고 제2 열 방향 차이 값(BSTi-BSTq)이 양의 기준 값(TH)보다 큰 경우 누적 블록 스트레스 값들(BSTi, BSTq, BStr)이 열 방향으로 증가형이라고 판단하고, 제1 열 방향 차이 값(BStr-BSTi)이 음의 기준 값(-TH)보다 작고 제2 열 방향 차이 값(BSTi-BSTq)이 음의 기준 값(-TH)보다 작은 경우 누적 블록 스트레스 값들(BSTi, BSTq, BStr)이 열 방향으로 감소형이라고 판단(S553: YES 또는 S555: YES)할 수 있다.
- [0083] 경계 추정부(250)는 누적 블록 스트레스 값들(BSTi, BSTj, BSTk)이 행 방향으로 증가형 또는 감소형이라고 판단되고(S552: YES) 누적 블록 스트레스 값들(BSTi, BSTq, BStr)이 열 방향으로 증가형 또는 감소형이 아니라고 판단된(S553: NO) 경우, 제1 누적 블록 스트레스 값(BSTi), 제2 누적 블록 스트레스 값(BSTj) 및 제3 누적 블록 스트레스 값(BSTk)의 차이 값들에 기초하여 제1 픽셀 블록(PBi)의 내부의 행 방향 스트레스 경계 위치(RSTBi)를 추정한다(S556).
- [0084] 예를 들어, 경계 추정부(250)는 제3 누적 블록 스트레스 값(BSTk)에서 제2 누적 블록 스트레스 값(BSTj)을 뺀 제3 행 방향 차이 값(BSTk-BSTj)을 더 계산하고, 제1 행 방향 차이 값(BSTk-BSTi)을 상기 제3 행 방향 차이 값(BSTk-BSTj)으로 나눈 행 방향 비례 값 $\{(BSTk-BSTi)/(BSTk-BSTj)\}$ 을 계산하고, 행 방향 비례 값 $\{(BSTk-BSTi)/(BSTk-BSTj)\}$ 에 기초하여 행 방향 스트레스 경계 위치(RSTBi)를 계산할 수 있다.

- [0085] 스트레스 보정부(260)는 행 방향 스트레스 경계 위치(RSTBi)에 기초하여 제1 누적 블록 스트레스 값(BSTi)을 보정하여 제1 픽셀 블록(PBi)의 보정 스트레스 값(CSTi)을 제공(S557)할 수 있다. 예를 들어, 스트레스 보정부(260)는 제1 픽셀 블록(PBi)에 포함된 픽셀들 중에서 행 방향 스트레스 경계 위치(RSTBi)의 왼쪽에 위치한 픽셀들에 대하여 제2 누적 블록 스트레스 값(BSTj)을 보정 스트레스 값(CSTi)으로서 제공하고, 제1 픽셀 블록(PBi)에 포함된 픽셀들 중에서 행 방향 스트레스 경계 위치(RSTBi)의 오른쪽에 위치한 픽셀들에 대하여 제3 누적 블록 스트레스 값(BSTk)을 보정 스트레스 값(CSTi)으로서 제공할 수 있다.
- [0086] 경계 추정부(250)는 누적 블록 스트레스 값들(BSTi, BSTj, BSTk)이 행 방향으로 증가형 또는 감소형이 아니라고 판단되고(S552: NO) 누적 블록 스트레스 값들(BSTi, BSTq, BSTr)이 열 방향으로 증가형 또는 감소형이라고 판단된(S555: YES) 경우, 제1 누적 블록 스트레스 값(BSTi), 제4 누적 블록 스트레스 값(BSTq) 및 제5 누적 블록 스트레스 값(BSTr)의 차이 값들에 기초하여 제1 픽셀 블록(PBi)의 내부의 열 방향 스트레스 경계 위치(CSTBi)를 추정한다(S558).
- [0087] 예를 들어, 경계 추정부(250)는 제5 누적 블록 스트레스 값(BSTr)에서 제4 누적 블록 스트레스 값(BSTq)을 뺀 제3 열 방향 차이 값(BSTr-BSTq)을 더 계산하고, 제1 열 방향 차이 값(BSTr-BSTi)을 제3 열 방향 차이 값(BSTr-BSTq)으로 나눈 열 방향 비례 값 $\{(BSTr-BSTi)/(BSTr-BSTq)\}$ 을 계산하고, 열 방향 비례 값 $\{(BSTr-BSTi)/(BSTr-BSTq)\}$ 에 기초하여 열 방향 스트레스 경계 위치(CSTBi)를 계산할 수 있다.
- [0088] 스트레스 보정부(260)는 열 방향 스트레스 경계 위치(CSTBi)에 기초하여 제1 누적 블록 스트레스 값(BSTi)을 보정하여 제1 픽셀 블록(PBi)의 보정 스트레스 값(CSTi)을 제공(S559)할 수 있다. 예를 들어, 스트레스 보정부(260)는 제1 픽셀 블록(PBi)에 포함된 픽셀들 중에서 열 방향 스트레스 경계 위치(CSTBi)의 위쪽에 위치한 픽셀들에 대하여 제4 누적 블록 스트레스 값(BSTq)을 보정 스트레스 값(CSTi)으로서 제공하고 제1 픽셀 블록(PBi)에 포함된 픽셀들 중에서 열 방향 스트레스 경계 위치(CSTBi)의 아래쪽에 위치한 픽셀들에 대하여 제5 누적 블록 스트레스 값(BSTr)을 보정 스트레스 값(CSTi)으로서 제공할 수 있다.
- [0089] 경계 추정부(250)는 누적 블록 스트레스 값들(BSTi, BSTj, BSTk, BSTq, BSTr)이 행 방향으로도 증가형 또는 감소형이라고 판단되고(S552: YES) 열 방향으로도 증가형 또는 감소형이라고 판단된(S554: YES) 경우, 제3 누적 블록 스트레스 값(BSTk)과 제2 누적 블록 스트레스 값(BSTj)의 차이의 절대 값 $(|BSTk-BSTj|)$ 과 제5 누적 블록 스트레스 값(BSTr)과 제4 누적 블록 스트레스 값(BSTq)의 차이의 절대 값 $(|BSTr-BSTq|)$ 을 비교하여 행 방향 및 열 방향 중에서 하나의 방향에 대해서만 제1 누적 블록 스트레스 값(BSTi)을 보정하여 제1 픽셀 블록(PBi)의 보정 스트레스 값(CSTi)을 제공할 수 있다.
- [0090] 예를 들어, 행 방향의 절대 값 $(|BSTk-BSTj|)$ 이 열 방향의 절대 값 $(|BSTr-BSTq|)$ 보다 큰 경우(S554: ROW), 행 방향에 대해서만 제1 누적 블록 스트레스 값(BSTi)을 보정하여 제1 픽셀 블록(PBi)의 보정 스트레스 값(CSTi)을 제공(S556, S557)할 수 있다. 한편 열 방향의 절대 값 $(|BSTr-BSTq|)$ 이 행 방향의 절대 값 $(|BSTk-BSTj|)$ 보다 큰 경우(S554: COLUMN), 열 방향에 대해서만 제1 누적 블록 스트레스 값(BSTi)을 보정하여 제1 픽셀 블록(PBi)의 보정 스트레스 값(CSTi)을 제공(S558, S559)할 수 있다.
- [0091] 경계 추정부(250)가 누적 블록 스트레스 값들(BSTi, BSTj, BSTk, BSTq, BSTr)이 행 방향으로도 증가형 또는 감소형이 아니라고 판단하고(S552: NO), 열 방향으로도 증가형 또는 감소형이 아니라고 판단한 경우(S555: NO), 스트레스 보정부(260)는 제1 누적 블록 스트레스 값(BSTi)을 그대로 제1 픽셀 블록(PBi)의 보정 스트레스 값(CSTi)으로서 제공(S560)할 수 있다.
- [0092] 도 15는 누적 블록 스트레스 값들이 행 방향으로 증가형인 경우를 나타내는 도면이고, 도 16은 누적 블록 스트레스 값을 행 방향으로 보정한 경우의 보정 스트레스 값을 나타내는 도면이다.
- [0093] 도 15에서, 그래프 g61은 행 방향으로 인접한 픽셀 블록들(PBj, PBi, PBk)의 누적 블록 스트레스 값들을 나타내고, 그래프 g62는 열 방향으로 인접한 픽셀 블록들(PBq, PBi, PBr)의 누적 블록 스트레스 값들을 나타낸다. 도 15의 경우는 행 방향으로 증가형인 동시에 열 방향으로 감소형인 경우를 나타낸다. 다만 도 14를 참조하여 전술한 바와 같이, 행 방향의 절대 값 $(|BSTk-BSTj|=BST4-BST1)$ 이 열 방향의 절대 값 $(|BSTr-BSTq|=BST3-BST1)$ 보다 큰 경우(S554: ROW)에 해당하므로, 행 방향에 대해서만 제1 누적 블록 스트레스 값(BSTi)을 보정할 수 있다.
- [0094] 다시 말해, 도 16에 도시된 바와 같이, 스트레스 보정부(260)는 제1 픽셀 블록(PBi)에 포함된 픽셀들 중에서 행 방향 스트레스 경계 위치(RSTBi)의 왼쪽에 위치한 픽셀들에 대하여 제2 픽셀 블록(PBj)의 누적 블록 스트레스 값(BST1)을 보정 스트레스 값(CSTi)으로서 제공하고, 제1 픽셀 블록(PBi)에 포함된 픽셀들 중에서 행 방향 스트레스 경계 위치(RSTBi)의 오른쪽에 위치한 픽셀들에 대하여 제3 픽셀 블록(PBk)의 누적 블록 스트레스 값(BST

4)을 보정 스트레스 값(CSTi)으로서 제공할 수 있다.

- [0095] 도 17은 누적 블록 스트레스 값들이 열 방향으로 증가형인 경우를 나타내는 도면이고, 도 18은 누적 블록 스트레스 값을 열 방향으로 보정한 경우의 보정 스트레스 값을 나타내는 도면이다.
- [0096] 도 17에서, 그래프 g71은 행 방향으로 인접한 픽셀 블록들(PBj, PBi, PBk)의 누적 블록 스트레스 값들을 나타내고, 그래프 g72는 열 방향으로 인접한 픽셀 블록들(PBq, PBi, PBr)의 누적 블록 스트레스 값들을 나타낸다. 도 17의 경우는 행 방향으로 증가형인 동시에 열 방향으로 증가형인 경우를 나타낸다. 다만 도 14를 참조하여 전술한 바와 같이, 열 방향의 절대 값(|BSTr-BSTq|=BST4-BST1)이 행 방향의 절대 값(|BSTk-BSTj|=BST4-BST1)보다 큰 경우(S554: COLUMN)에 해당하므로, 열 방향에 대해서만 제1 누적 블록 스트레스 값(BSTi)을 보정할 수 있다.
- [0097] 다시 말해, 도 18에 도시된 바와 같이, 스트레스 보정부(260)는 제1 픽셀 블록(PBi)에 포함된 픽셀들 중에서 열 방향 스트레스 경계 위치(CSTBi)의 위쪽에 위치한 픽셀들에 대하여 제4 픽셀 블록(PBq)의 누적 블록 스트레스 값(BST1)을 보정 스트레스 값(CSTi)으로서 제공하고, 제1 픽셀 블록(PBi)에 포함된 픽셀들 중에서 열 방향 스트레스 경계 위치(CSTBi)의 아래쪽에 위치한 픽셀들에 대하여 제5 픽셀 블록(PBr)의 누적 블록 스트레스 값(BST4)을 보정 스트레스 값(CSTi)으로서 제공할 수 있다.
- [0098] 도 19는 누적 블록 스트레스 값을 행 방향 및 열 방향으로 보정한 경우의 보정 스트레스 값을 나타내는 도면이다.
- [0099] 도 19를 참조하면, 누적 블록 스트레스 값들(BSTi, BSTj, BSTk, BSTq, BSTr)이 행 방향으로도 증가형 또는 감소형이고 열 방향으로도 증가형 또는 감소형인 경우에, 전술한 방법에 의해 제1 픽셀 블록(PBi)의 내부의 행 방향 스트레스 경계 위치(RSTBi) 및 열 방향 스트레스 경계 위치(CSTBi)가 각각 추정될 수 있다.
- [0100] 이 경우, 도 19에 도시된 바와 같이, 행 방향 스트레스 경계 위치(RSTBi) 및 열 방향 스트레스 경계 위치(CSTBi)를 기준으로 제1 픽셀 블록(PBi)이 4개의 영역들로 분할될 수 있고, 상기 4개의 영역들은 각각의 보정 스트레스 값들(BSTa, BSTb, BSTc, BSTd)을 가질 수 있다.
- [0101] 예를 들어, 좌상 영역의 보정 스트레스 값(BSTa)은 제2 누적 블록 스트레스 값(BSTj)과 제4 누적 블록 스트레스 값(BSTq)의 평균 값 $\{(BSTj+BSTq)/2\}$ 으로 결정될 수 있고, 우상 영역의 보정 스트레스 값(BSTb)은 제3 누적 블록 스트레스 값(BSTk)과 제4 누적 블록 스트레스 값(BSTq)의 평균 값 $\{(BSTk+BSTq)/2\}$ 으로 결정될 수 있고, 좌하 영역의 보정 스트레스 값(BSTc)은 제2 누적 블록 스트레스 값(BSTj)과 제5 누적 블록 스트레스 값(BSTr)의 평균 값 $\{(BSTj+BSTr)/2\}$ 으로 결정될 수 있고, 우하 영역의 보정 스트레스 값(BSTd)은 제3 누적 블록 스트레스 값(BSTk)과 제5 누적 블록 스트레스 값(BSTr)의 평균 값 $\{(BSTk+BSTr)/2\}$ 으로 결정될 수 있다.
- [0102] 도 20은 본 발명의 실시예들에 따른 전자 기기를 나타내는 블록도이다.
- [0103] 도 20을 참조하면, 전자 기기(1000)는 프로세서(1010), 메모리 장치(1020), 저장 장치(1030), 입출력 장치(1040), 파워 서플라이(1050) 및 디스플레이 장치(1060)를 포함할 수 있다. 전자 기기(1000)는 비디오 카드, 사운드 카드, 메모리 카드, USB 장치 등과 통신하거나, 또는 다른 시스템들과 통신할 수 있는 여러 포트(port)들을 더 포함할 수 있다.
- [0104] 프로세서(1010)는 특정 계산들 또는 태스크(task)들을 수행할 수 있다. 실시예에 따라, 프로세서(1010)는 마이크로프로세서(micro processor), 중앙 처리 장치(CPU) 등일 수 있다. 프로세서(1010)는 어드레스 버스(address bus), 제어 버스(control bus) 및 데이터 버스(data bus) 등을 통하여 다른 구성 요소들에 연결될 수 있다. 실시예에 따라, 프로세서(1010)는 주변 구성요소 상호연결(Peripheral Component Interconnect; PCI) 버스와 같은 확장 버스에도 연결될 수 있다. 메모리 장치(1020)는 전자 기기(1000)의 동작에 필요한 데이터들을 저장할 수 있다. 예를 들어, 메모리 장치(1020)는 EPROM(Erasable Programmable Read-Only Memory), EEPROM(Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory), 플래시 메모리(Flash Memory), PRAM(Phase Change Random Access Memory), RRAM(Resistance Random Access Memory), NFGM(Nano Floating Gate Memory), PoRAM(Polymer Random Access Memory), MRAM(Magnetic Random Access Memory), FRAM(Ferroelectric Random Access Memory) 등과 같은 비휘발성 메모리 장치 및/또는 DRAM(Dynamic Random Access Memory), SRAM(Static Random Access Memory), 모바일 DRAM 등과 같은 휘발성 메모리 장치를 포함할 수 있다. 저장 장치(1030)는 솔리드 스테이트 드라이브(Solid State Drive; SSD), 하드 디스크 드라이브(Hard Disk Drive; HDD), 씨디롬(CD-ROM) 등을 포함할 수 있다.
- [0105] 입출력 장치(1040)는 키보드, 키패드, 터치패드, 터치스크린, 마우스, 리모트 컨트롤러 등과 같은 입력 수단,

및 스피커, 프린터 등과 같은 출력 수단을 포함할 수 있다. 실시예에 따라, 디스플레이 장치(1060)는 입출력 장치(1040) 내에 구비될 수도 있다. 파워 서플라이(1050)는 전자 기기(1000)의 동작에 필요한 파워를 공급할 수 있다. 입체 영상 디스플레이 시스템(1060)은 상기 버스들 또는 다른 통신 링크를 통해서 다른 구성 요소들에 연결될 수 있다.

[0106] 전술한 바와 같이, 디스플레이 장치(1060)는 열화 보상부(DCB)(200)를 포함할 수 있다. 열화 보상부(200)는 픽셀들을 복수의 행들 및 복수의 열들로 이루어진 복수의 픽셀 블록들로 그룹화하고, 입력 영상 데이터에 기초하여 상기 픽셀 블록들에 포함되는 픽셀들의 열화된 정도를 각각 나타내는 누적 블록 스트레스 값들을 제공한다. 열화 보상부(200)는 서로 인접한 픽셀 블록들에 대한 상기 누적 블록 스트레스 값들에 기초하여 상기 누적 블록 스트레스 값들을 보정하여 보정 스트레스 값들을 제공하고, 상기 보정 스트레스 값들에 기초하여 상기 입력 영상 데이터를 보정한다.

[0107] 실시예에 따라, 전자 기기(1000)는 디지털 TV(Digital Television), 3D TV, 개인용 컴퓨터(Personal Computer; PC), 가정용 전자기기, 노트북 컴퓨터(Laptop Computer), 태블릿 컴퓨터(Table Computer), 휴대폰(Mobile Phone), 스마트 폰(Smart Phone), 개인 정보 단말기(personal digital assistant; PDA), 휴대형 멀티미디어 플레이어(portable multimedia player; PMP), 디지털 카메라(Digital Camera), 음악 재생기(Music Player), 휴대용 게임 콘솔(portable game console), 내비게이션(Navigation) 등과 같은 디스플레이 장치를 포함하는 임의의 전자 기기일 수 있다.

[0108] 도 21은 본 발명의 실시예들에 따른 휴대용 단말기를 나타내는 블록도이다.

[0109] 도 21을 참조하면, 휴대용 단말기(1000)는 이미지 처리부(1100), 무선 송수신부(1200), 오디오 처리부(1300), 이미지 파일 생성부(1400), 메모리 장치(1500), 유저 인터페이스(1600), 애플리케이션 프로세서(1700) 및 전력 관리 장치(1800)를 포함한다.

[0110] 이미지 처리부(1100)는 렌즈(1110), 이미지 센서(1120), 이미지 프로세서(1130) 및 디스플레이 모듈(1140)을 포함한다. 무선 송수신부(1200)는 안테나(1210), 트랜시버(1220) 및 모뎀(1230)을 포함한다. 오디오 처리부(1300)는 오디오 프로세서(1310), 마이크(1320) 및 스피커(1330)를 포함한다.

[0111] 본 발명의 실시예들에 따라서, 디스플레이 모듈(1140)은 전술한 바와 같은 열화 보상부(미도시)를 포함할 수 있다. 상기 열화 보상부는 픽셀들을 복수의 행들 및 복수의 열들로 이루어진 복수의 픽셀 블록들로 그룹화하고, 입력 영상 데이터에 기초하여 상기 픽셀 블록들에 포함되는 픽셀들의 열화된 정도를 각각 나타내는 누적 블록 스트레스 값들을 제공한다. 상기 열화 보상부는 서로 인접한 픽셀 블록들에 대한 상기 누적 블록 스트레스 값들에 기초하여 상기 누적 블록 스트레스 값들을 보정하여 보정 스트레스 값들을 제공하고, 상기 보정 스트레스 값들에 기초하여 상기 입력 영상 데이터를 보정한다.

[0112] 휴대용 단말기(1000)에는 다양한 종류의 반도체 장치들이 포함될 수 있으며, 특히 애플리케이션 프로세서(1700)의 저전력, 고성능이 요구될 수 있다. 이러한 요구에 따라 애플리케이션 프로세서(1700)는 미세화 공정에 따라 멀티 코어 형태로 제공되기도 한다. 애플리케이션 프로세서(1700)는 중앙 처리 유닛(1702) 및 전력 관리 시스템(1704)을 포함할 수 있다.

[0113] 전력 관리 장치(780)는 이미지 처리부(1100), 무선 송수신부(1200), 오디오 처리부(1300), 이미지 파일 생성부(1400), 메모리 장치(1500), 유저 인터페이스(1600), 애플리케이션 프로세서(1700)에 각각 구동 전압을 제공할 수 있다.

[0114] 전술한 바와 같이, 본 발명의 실시예들에 따른 전계발광 디스플레이 장치 및 그 구동 방법은, 픽셀들의 그룹화를 통하여 누적 스트레스 값의 데이터 용량을 감소하여 열화 보정 동작을 위한 메모리 용량과 대역폭을 감소함으로써 효율적으로 픽셀들의 열화를 보상할 수 있다. 또한 본 발명의 실시예들에 따른 전계발광 디스플레이 장치 및 그 구동 방법은, 픽셀 블록 내의 스트레스 경계 위치를 추정하고 이에 기초하여 누적 블록 스트레스 값을 보정함으로써 더욱 효율적으로 픽셀들의 열화를 보상할 수 있다.

산업상 이용가능성

[0115] 본 발명의 실시예들에 따른 전계발광 디스플레이 장치 및 그 구동 방법은, 픽셀들의 열화를 보상하고 디스플레이 품질을 향상하기 위하여 유용하게 이용될 수 있다. 특히 고속으로 동작하고 전력 감소가 요구되는 메모리 카드, 솔리드 스테이트 드라이브(Solid State Drive; SSD), 컴퓨터(computer), 노트북(laptop), 핸드폰(cellular), 스마트폰(smart phone), MP3 플레이어, 피디에이(Personal Digital Assistants; PDA), 피엠피

(Portable Multimedia Player; PMP), 디지털 TV, 디지털 카메라, 포터블 게임 콘솔(portable game console) 등과 같은 전자 기기에 더욱 유용하게 적용될 수 있다.

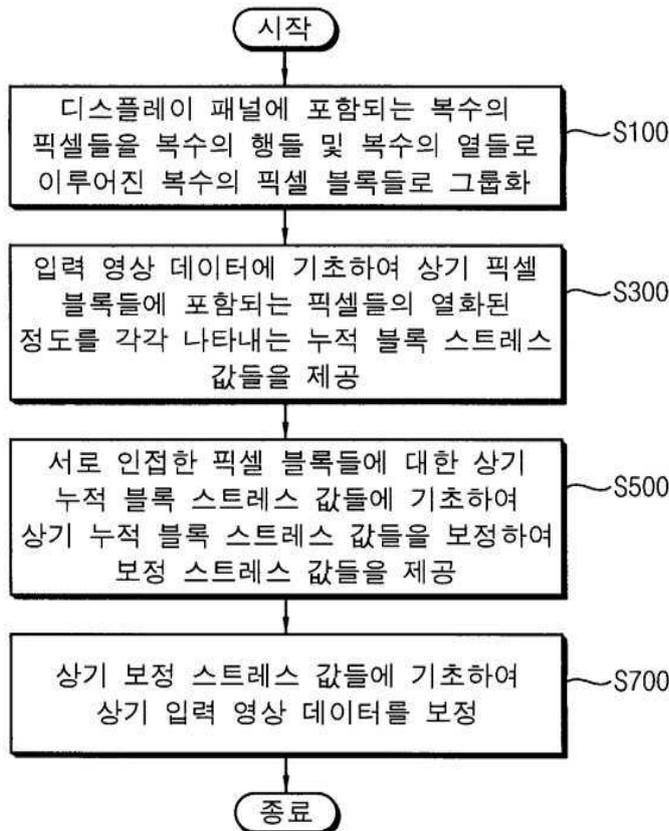
[0116] 이상에서는 본 발명의 실시예들을 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 숙련된 당업자는 하기의 특허 청구의 범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

부호의 설명

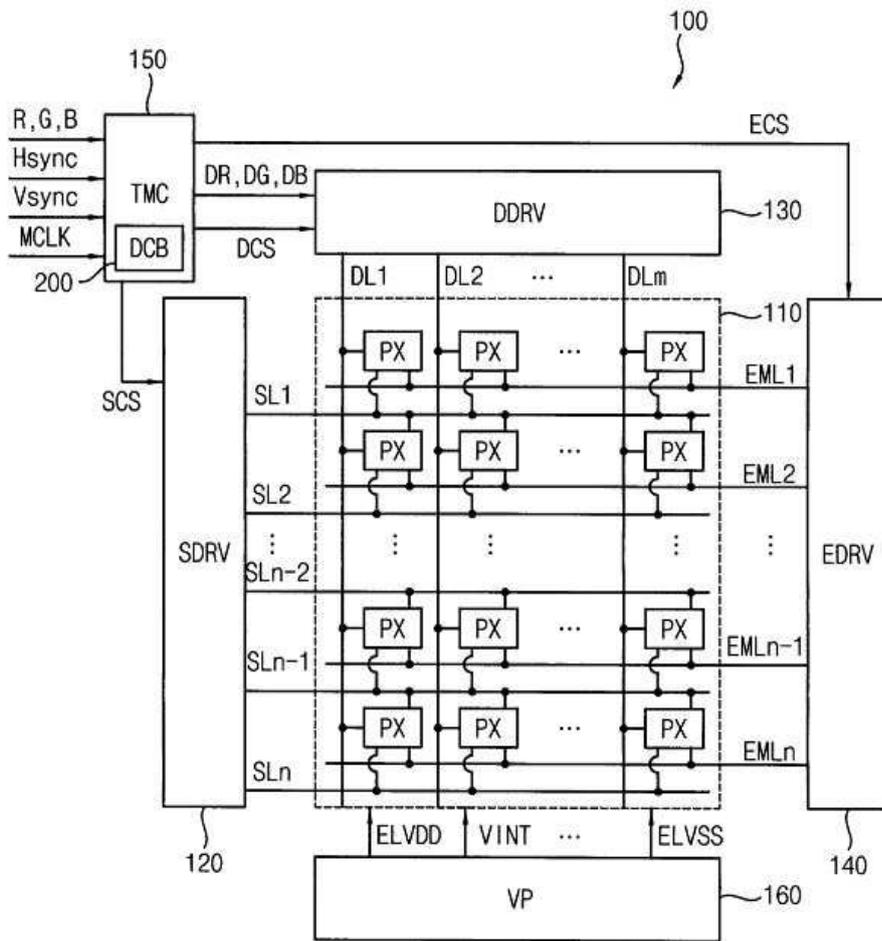
- [0117] DCB, 200: 열화 보상부
- SAM, 210: 샘플링부 누적부
- ACC, 220: 누적부
- MEM, 230: 메모리
- EXT, 240: 추출부
- BEST, 250: 경계 추정부
- SCOR, 260: 스트레스 보정부
- DCOR, 270: 데이터 보정부

도면

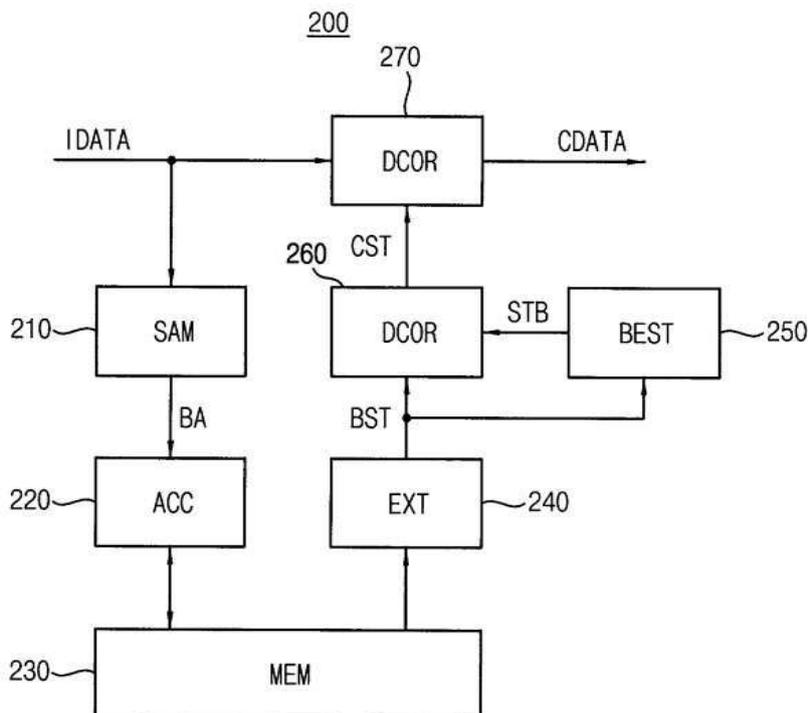
도면1



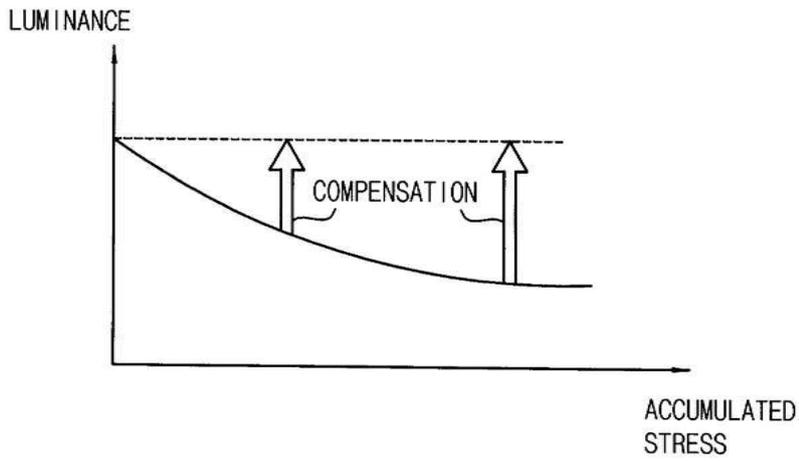
도면2



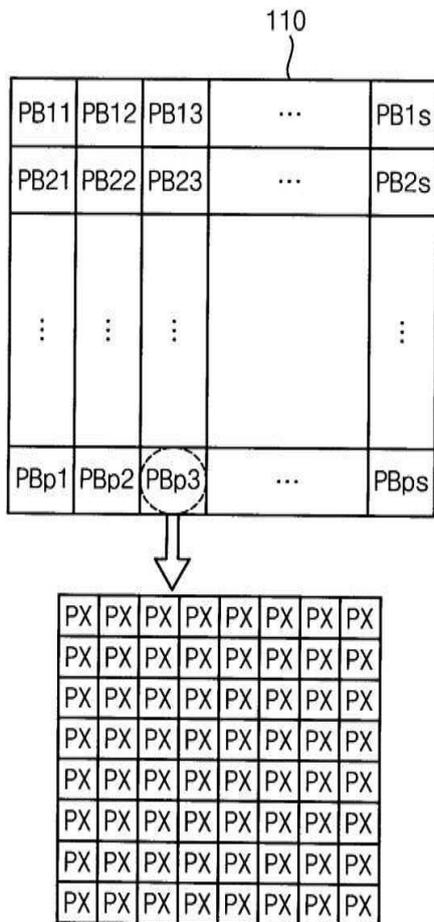
도면3



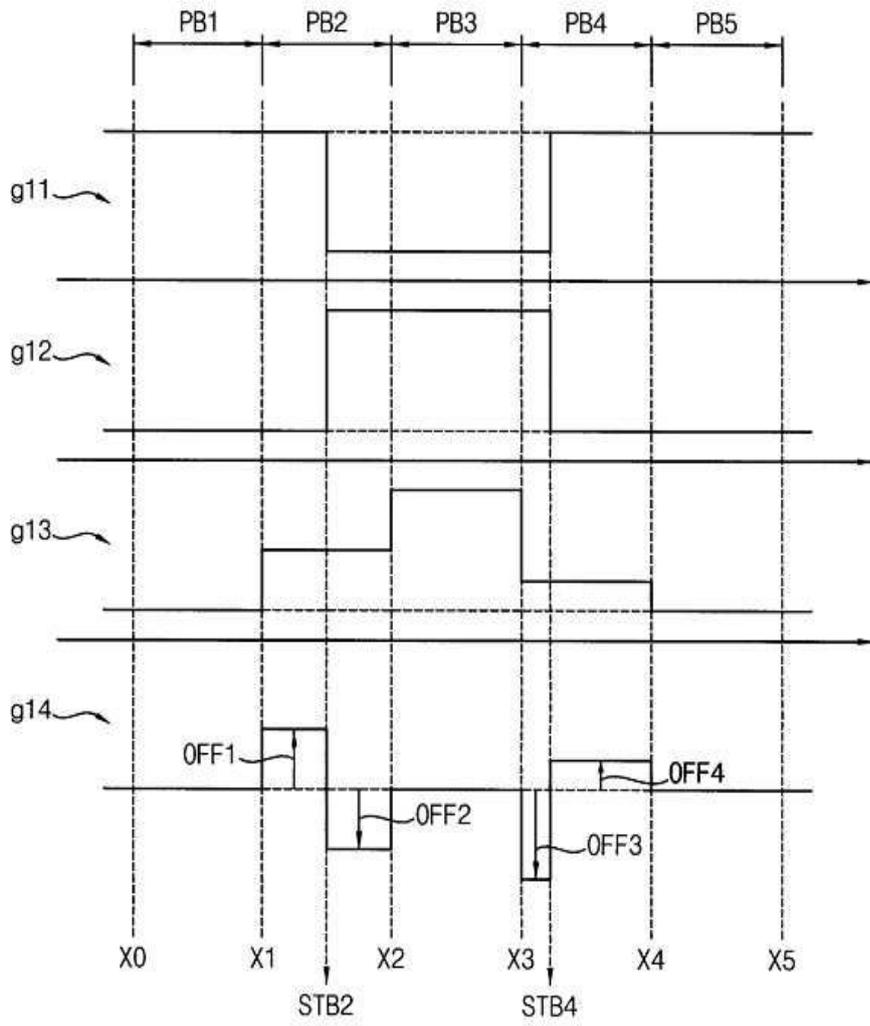
도면4



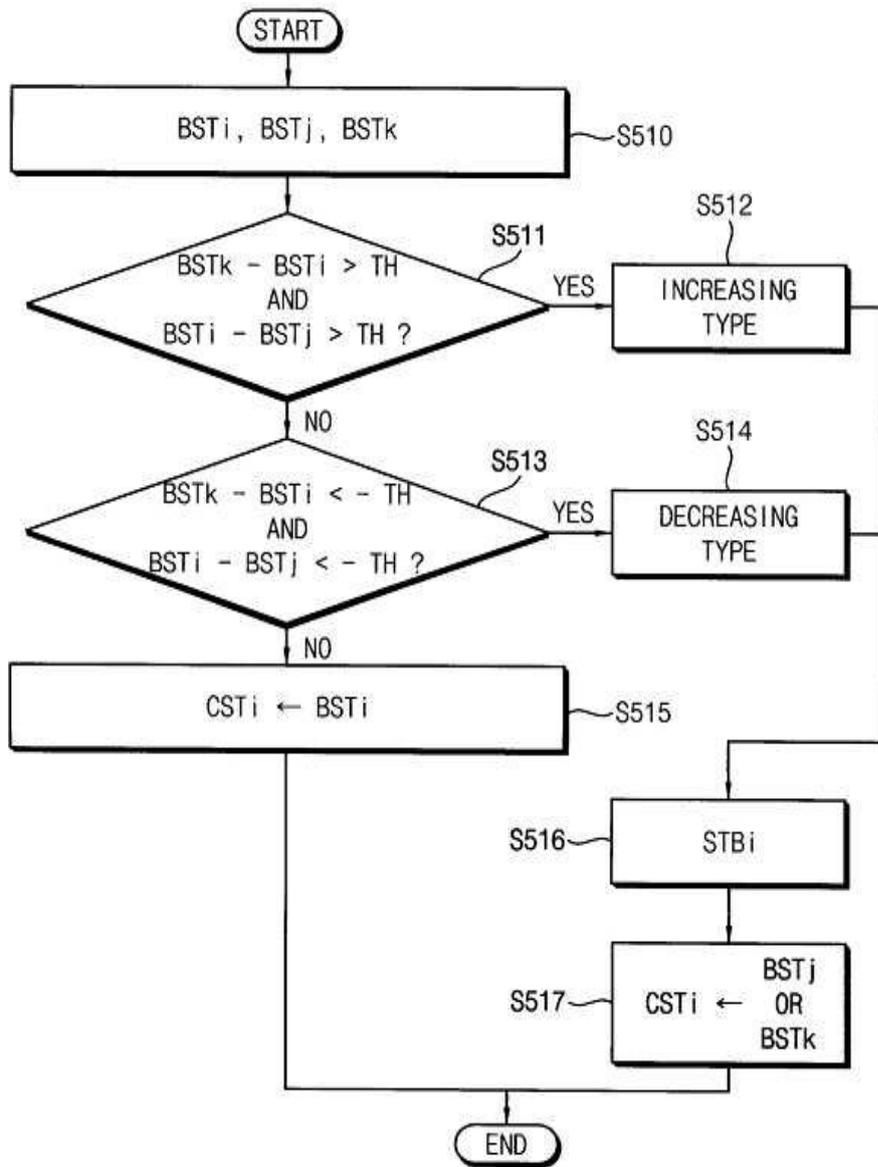
도면5



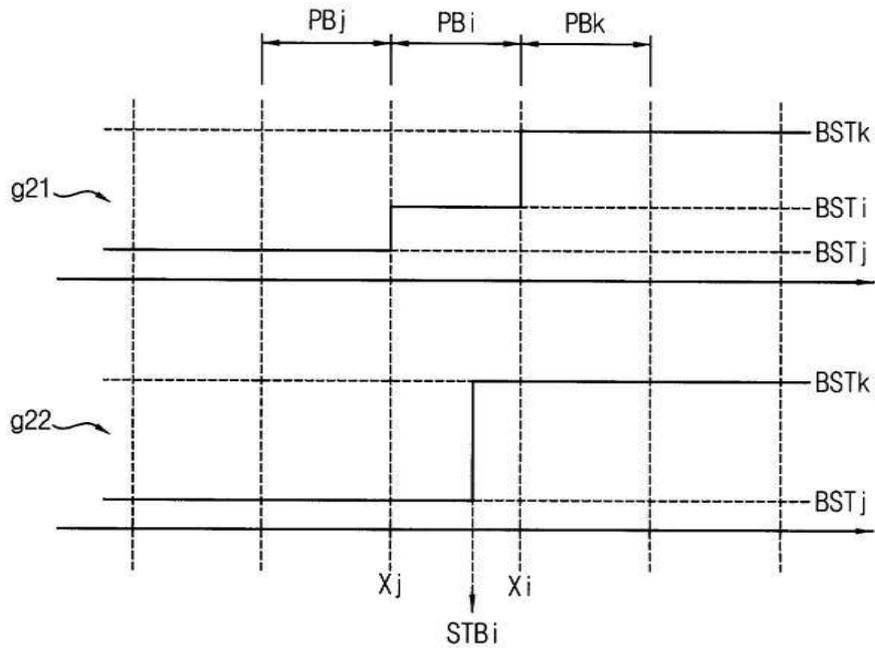
도면6



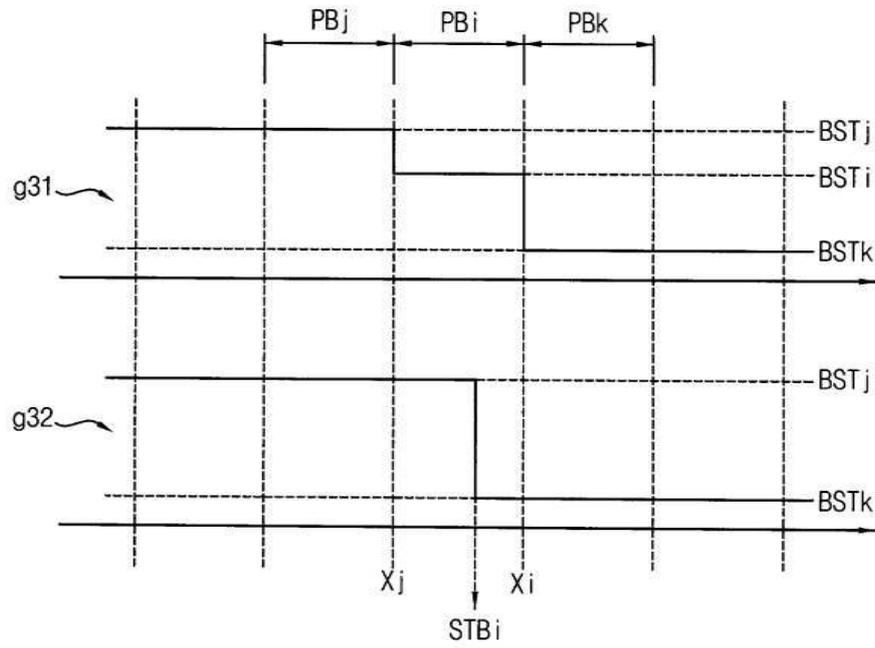
도면7



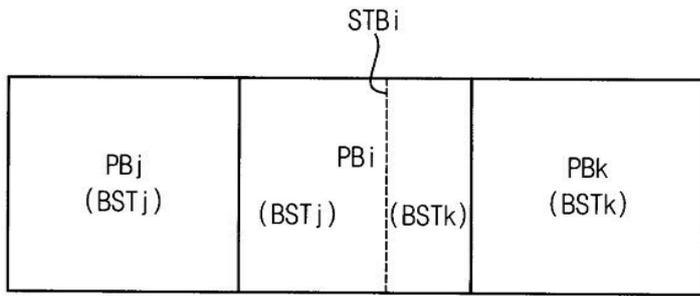
도면8



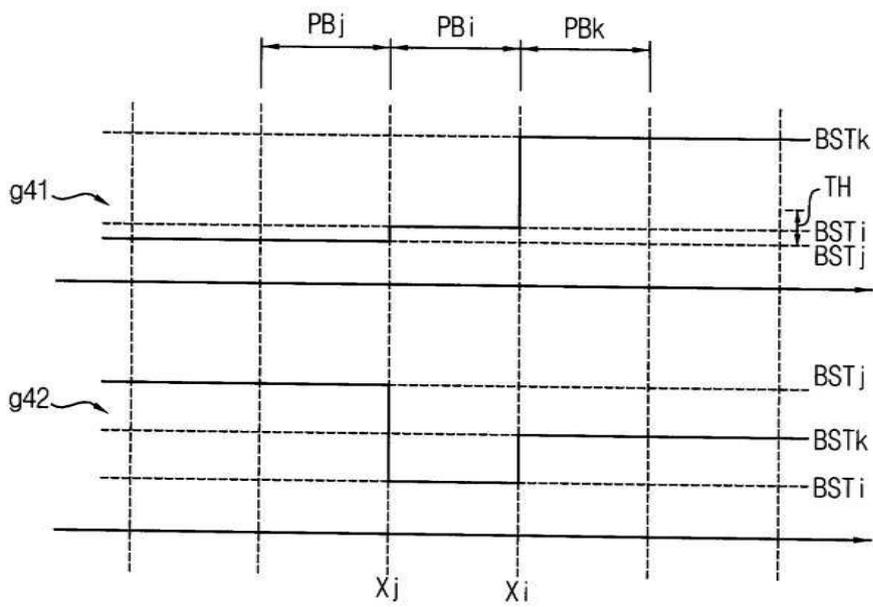
도면9



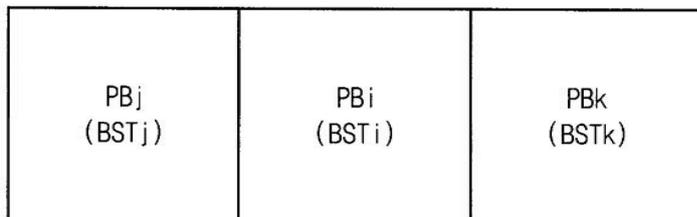
도면10



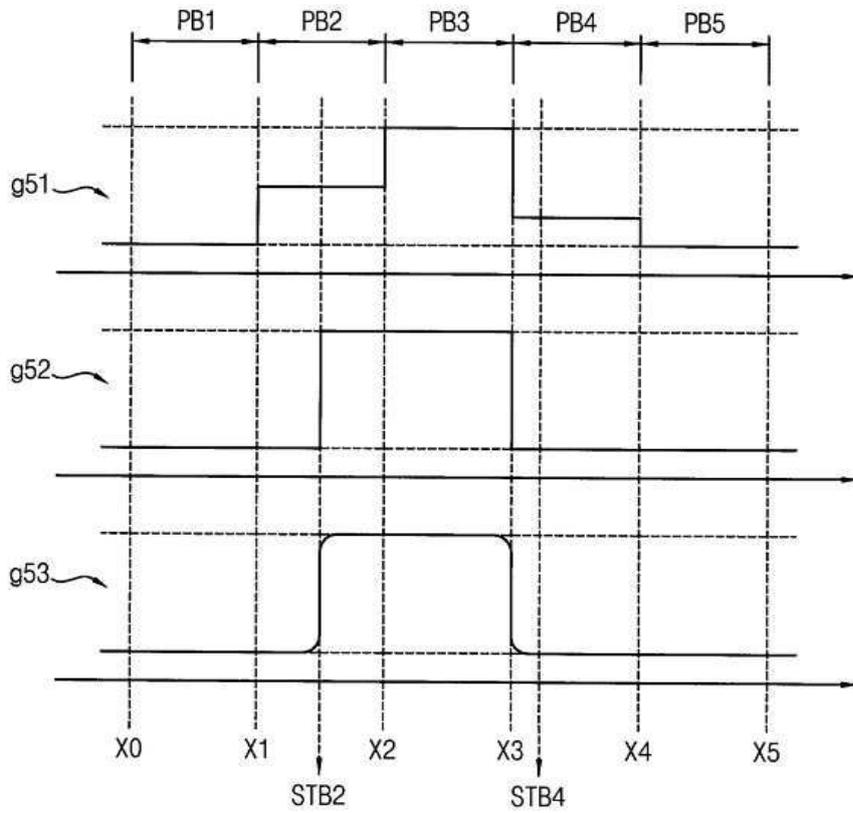
도면11a



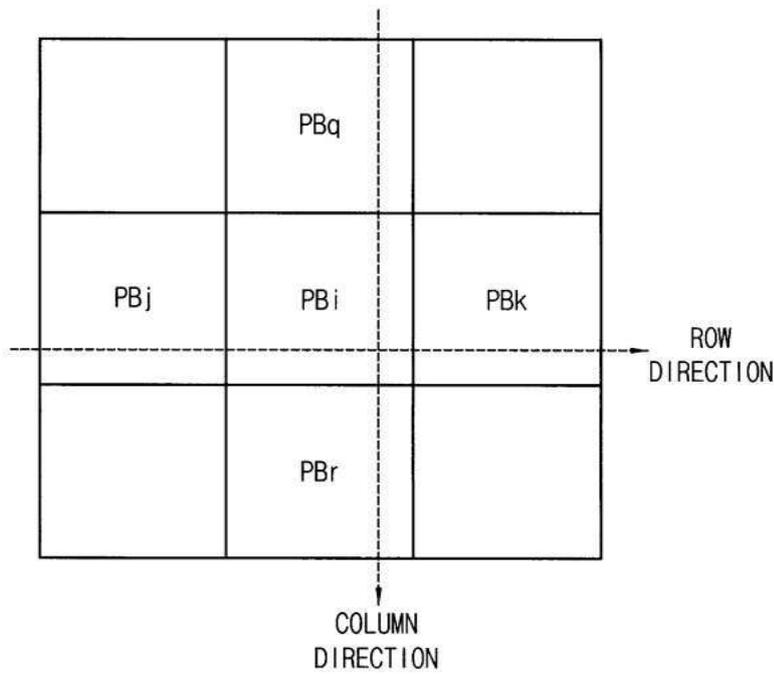
도면11b



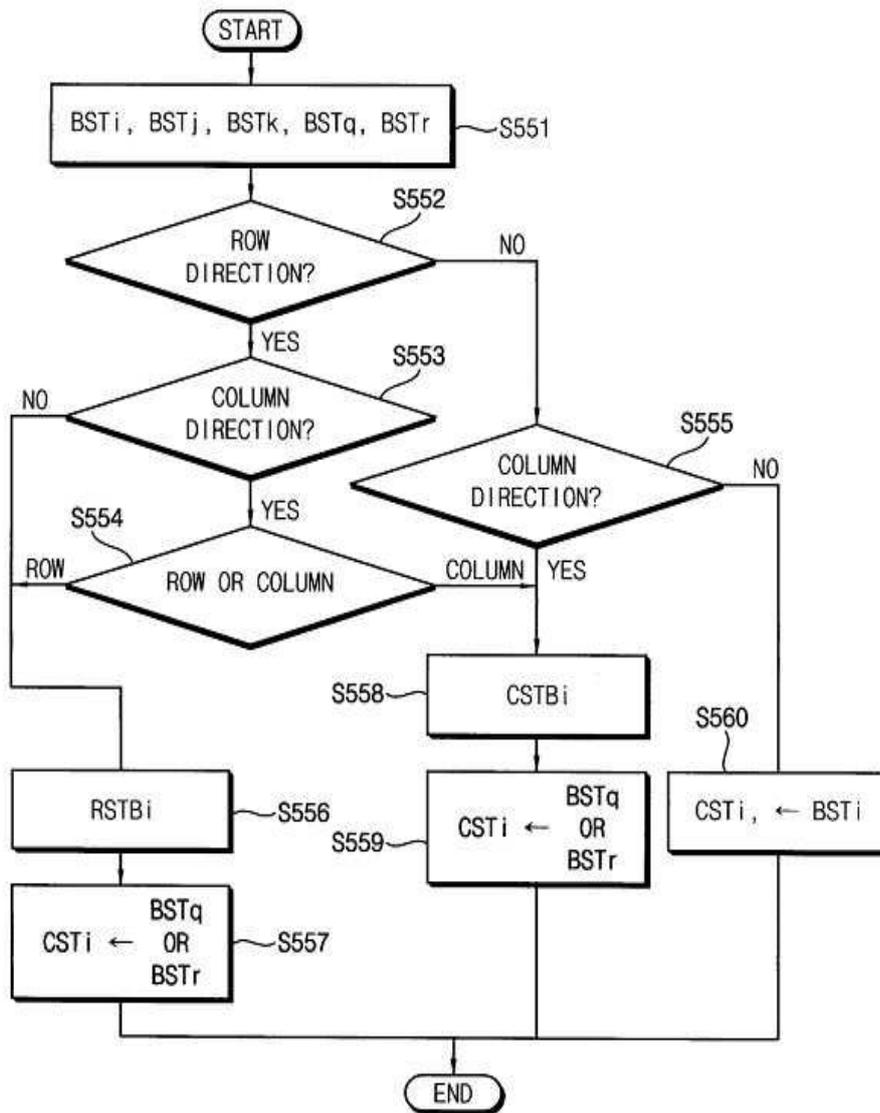
도면12



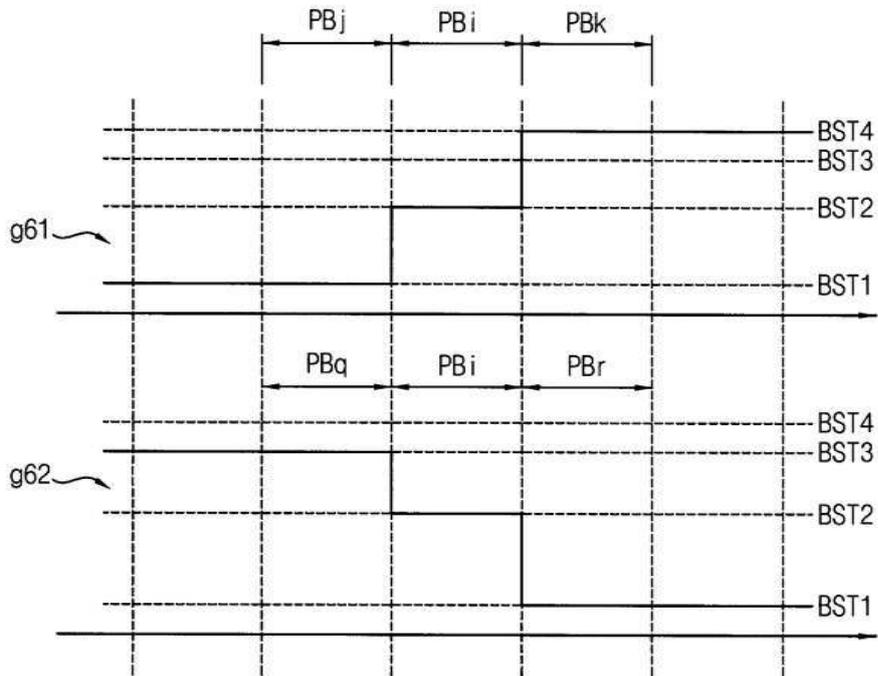
도면13



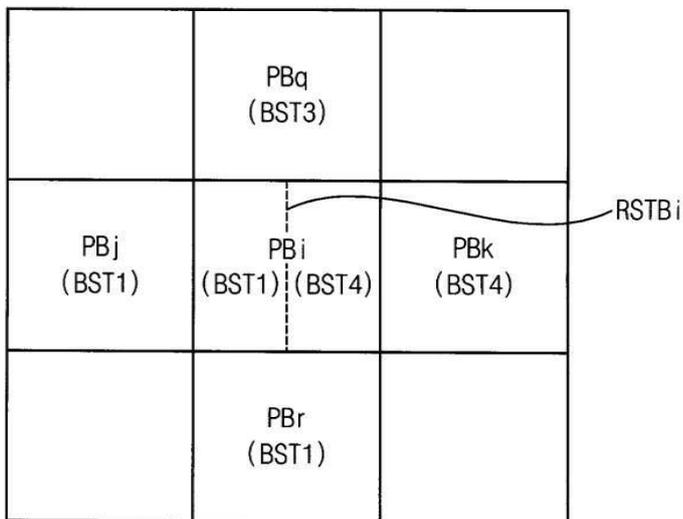
도면14



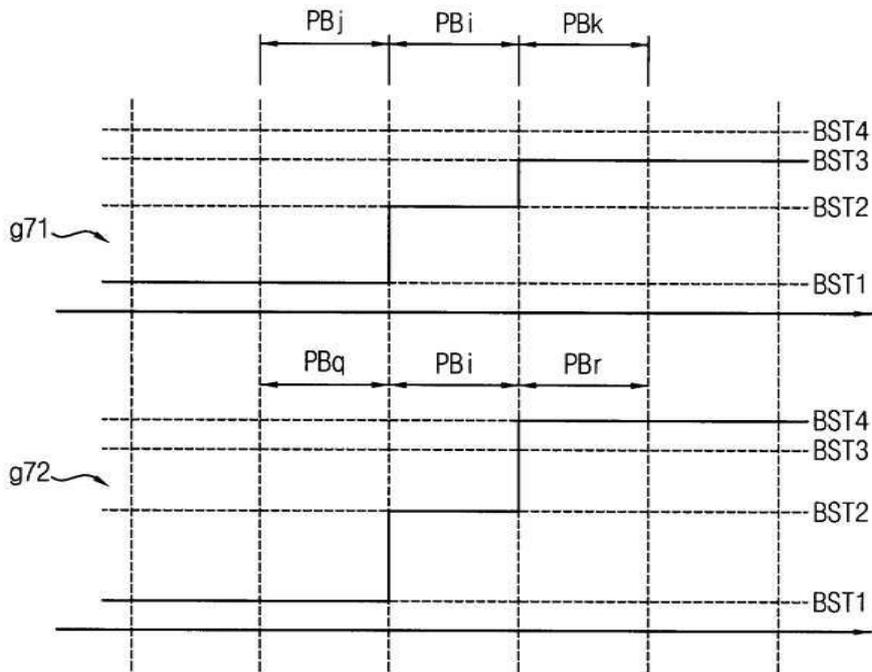
도면15



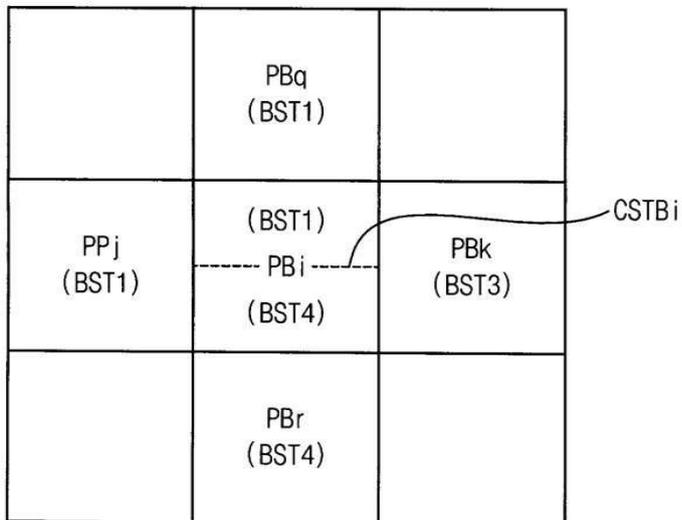
도면16



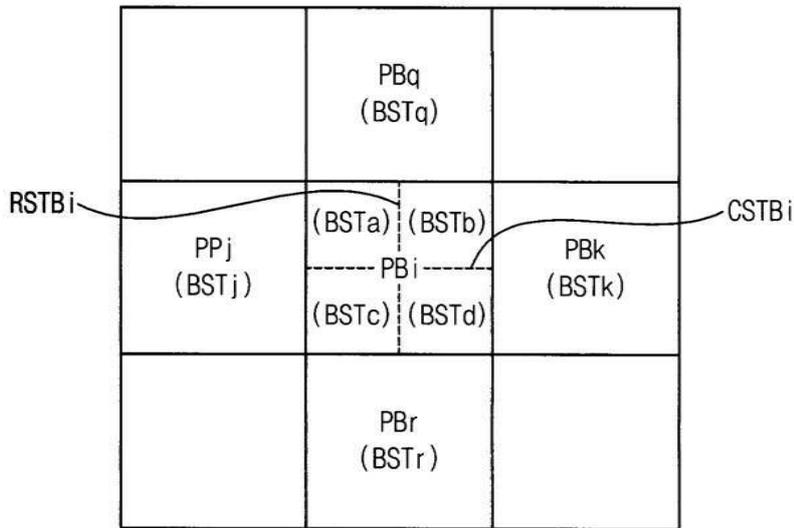
도면17



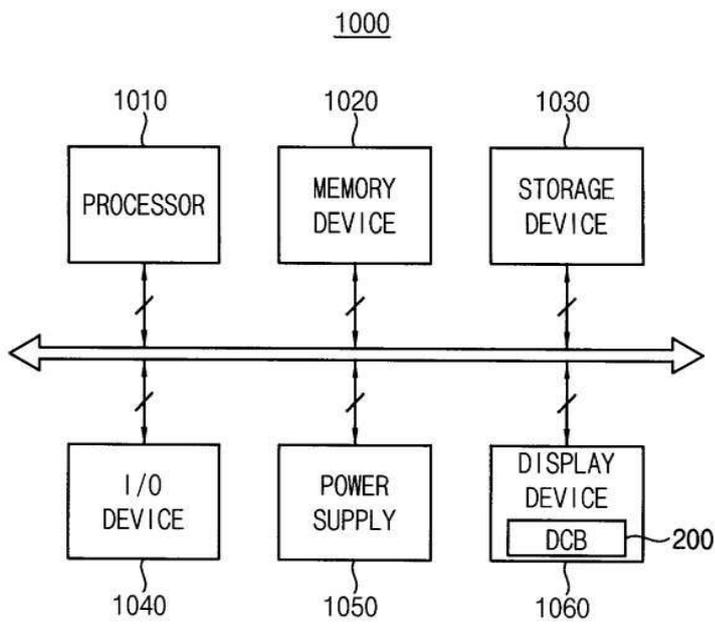
도면18



도면19



도면20



도면21

