



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0001302
(43) 공개일자 2020년01월06일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G09G 3/3233 (2016.01) G09G 3/20 (2006.01)
(52) CPC특허분류
G09G 3/3233 (2013.01)
G09G 3/2003 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2018-0074089
(22) 출원일자 2018년06월27일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
(72) 발명자
김태욱
경기도 파주시 월롱면 엘지로 245
조정근
경기도 파주시 월롱면 엘지로 245
장준우
경기도 파주시 월롱면 엘지로 245
(74) 대리인
이승찬

전체 청구항 수 : 총 15 항

(54) 발명의 명칭 **모니터용 유기 발광 다이오드 디스플레이 장치 및 그의 영상 처리 방법**

(57) 요약

본 발명은 소비 전력을 저감시키고 발광 소자의 수명을 개선할 수 있는 모니터용 OLED 디스플레이 장치 및 그의 영상 처리 방법에 관한 것으로, 일 실시예에 따른 영상 처리 방법은 입력 영상에 대한 분석을 통해 영상 변화가 있는 윈도우 영역을 관심 영역으로, 이외의 영역을 무관심 영역으로 결정하며, 발광 소자의 컬러별 수명 특성을 반영하여 무관심 영역의 영상에 대한 휘도를 저감하고 컬러를 가변시키는 영상 처리를 수행한다.

대표도 - 도3



(52) CPC특허분류

G09G 2300/0842 (2013.01)

G09G 2320/0242 (2013.01)

G09G 2320/043 (2013.01)

G09G 2330/021 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

발광 소자들을 이용하여 영상을 표시하는 패널과,

상기 패널을 구동하는 패널 구동부와,

입력 영상에 대한 분석을 통해 영상 변화가 있는 윈도우 영역을 관심 영역으로, 이외의 영역을 무관심 영역으로 결정하며, 상기 발광 소자의 컬러별 수명 특성을 반영하여 상기 무관심 영역의 영상에 대한 휘도를 저감하고 컬러를 가변시키는 영상 처리를 수행하는 영상 처리부를 포함하는 OLED 디스플레이 장치.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 영상 처리부는

상기 무관심 영역의 영상 처리시, 상기 발광 소자의 각 컬러의 다른 수명 특성에 반비례하여 각 컬러의 휘도 저감 정도를 컬러별로 다르게 결정하는 OLED 디스플레이 장치.

청구항 3

청구항 2에 있어서,

상기 영상 처리부는

상기 무관심 영역의 영상 처리시, 설정 시간 동안 시간이 경과할수록, 상기 각 컬러의 휘도 저감 정도가 점진적으로 증가하여 상기 각 컬러의 타겟 휘도는 점진적으로 감소하는 OLED 디스플레이 장치.

청구항 4

청구항 3에 있어서,

상기 영상 처리부는

상기 패널이 적색, 녹색, 청색 발광 소자를 포함하는 경우

상기 무관심 영역의 영상 처리시, 각 컬러의 원래 휘도에서 차감되는 상기 각 컬러의 휘도 저감 정도를 녹색<적색<청색 순서로 증가하도록 결정하는 OLED 디스플레이 장치.

청구항 5

청구항 4에 있어서,

상기 영상 처리부는

상기 무관심 영역의 영상 처리시, 각 컬러의 원래 휘도가 동일한 경우, 상기 각 컬러의 타겟 휘도를 녹색>적색>청색 순서로 감소하도록 결정하는 OLED 디스플레이 장치.

청구항 6

청구항 1에 있어서,

상기 영상 처리부는

상기 패널이 백색, 적색, 녹색, 청색 발광 소자를 포함하는 경우

상기 무관심 영역의 영상 처리시, 각 컬러의 원래 휘도에서 차감되는 상기 각 컬러의 휘도 저감 정도를 백색<녹색<적색<청색 순서로 증가하도록 결정하는 OLED 디스플레이 장치.

청구항 7

청구항 6에 있어서,

상기 영상 처리부는

상기 무관심 영역의 영상 처리시, 각 컬러의 원래 휘도가 동일한 경우, 상기 각 컬러의 타겟 휘도를 백색>녹색>적색>청색 순서로 감소하도록 결정하는 OLED 디스플레이 장치.

청구항 8

청구항 1에 있어서,

상기 영상 처리부는

설정 시간 동안 상기 무관심 영역의 영상 변화가 없을 때, 상기 휘도 저감 처리를 적용하는 OLED 디스플레이 장치.

청구항 9

청구항 1에 있어서,

상기 영상 처리부는

상기 무관심 영역의 영상에 영상 처리를 수행하기 이전에, 상기 입력 영상 전체에 대한 다른 영상 전처리를 수행하는 OLED 디스플레이 장치.

청구항 10

입력 영상에 대한 분석을 통해 영상 변화가 있는 윈도우 영역을 관심 영역으로, 이외의 영역을 무관심 영역으로 결정하는 단계와,

발광 소자의 컬러별 수명 특성을 반영하여 상기 무관심 영역의 영상에 대한 휘도를 저감하고 컬러를 가변시키는 영상 처리 단계를 포함하는 OLED 디스플레이 장치의 영상 처리 방법.

청구항 11

청구항 10에 있어서,

상기 무관심 영역의 영상 처리 단계는

상기 발광 소자의 각 컬러의 다른 수명 특성에 반비례하여 각 컬러의 휘도 저감 정도를 컬러별로 다르게 결정하는 OLED 디스플레이 장치의 영상 처리 방법.

청구항 12

청구항 11에 있어서,

상기 무관심 영역의 영상 처리 단계는

설정 시간 동안 시간이 경과할수록, 상기 각 컬러의 휘도 저감 정도가 점진적으로 증가하여 상기 각 컬러의 타겟 휘도는 점진적으로 감소하는 OLED 디스플레이 장치의 영상 처리 방법.

청구항 13

청구항 12에 있어서,

상기 무관심 영역의 영상 처리 단계는

각 컬러의 원래 휘도에서 차감되는 상기 각 컬러의 휘도 저감 정도를 녹색<적색<청색 순서로 증가하도록 결정하거나, 백색<녹색<적색<청색 순서로 증가하도록 결정하는 OLED 디스플레이 장치의 영상 처리 방법.

청구항 14

청구항 10에 있어서,

상기 무관심 영역의 영상 처리 단계는

설정 시간 동안 상기 무관심 영역의 영상 변화가 없을 때, 상기 휘도 저감 처리를 적용하는 OLED 디스플레이 장치의 영상 처리 방법.

청구항 15

청구항 10에 있어서,

상기 입력 영상으로부터 상기 관심 영역과 상기 무관심 영역을 결정하는 단계는

상기 입력 영상에 경계선 검출 마스크를 적용하여 경계선 영상을 검출하는 단계와,

상기 경계선 영상에 모서리 검출 마스크를 적용하여 각 모서리를 검출하는 단계와,

상기 검출된 각 모서리로부터 수평 방향 및 수직 방향 중 어느 방향으로 동일 선상에 위치하여 마주하는 모서리를 탐색하여 각 사각형 및 그 사각형 면적을 검출하는 단계와,

설정 크기 이상의 면적을 갖는 각 사각형을 각 윈도우 영역으로 검출하는 단계와,

상기 검출된 윈도우 영역 중 상기 영상 변화가 있는 윈도우 영역을 상기 관심 영역으로 결정하고, 상기 관심 영역 이외의 영역을 상기 무관심 영역으로 결정하는 단계를 포함하는 OLED 디스플레이 장치의 영상 처리 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 소비 전력을 저감시키고 발광 소자의 수명을 개선할 수 있는 모니터용 유기 발광 다이오드 디스플레이 이 장치 및 그의 영상 처리 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 영상을 표시하는 디스플레이 장치는 액정을 이용한 액정 디스플레이(Liquid Crystal Display; LCD), 유기 발광 다이오드(Organic Light Emitting Diode; 이하 OLED)를 이용한 OLED 디스플레이 등과 같은 다양한 디스플레이를 이용한다.

[0003] OLED 디스플레이는 전자와 정공의 재결합으로 유기 발광층을 발광시키는 자발광 소자를 이용하므로 휘도가 높고 구동 전압이 낮으며 초박막화가 가능할 뿐만 아니라 자유로운 형상으로 구현이 가능한 장점이 있다.

[0004] OLED 디스플레이는 발광 소자가 발광 시간이 경과할수록 전류 스트레스의 누적에 의해 열화되어 휘도가 저하됨으로써 수명이 감소하는 단점이 있으므로, 발광 소자의 열화를 저감하여 수명을 개선하는 기술이 요구된다. 또한, OLED 디스플레이 장치는 소비 전력 저감을 위하여 불필요한 전력 소모를 줄이는 기술이 요구된다.

[0005] 모니터로 OLED 디스플레이를 사용함에 있어서, 표시 영역 중 사용자가 보는 관심 영역(Region Of Interest; ROI)은 최상위 윈도우 영역으로 특정되는 경향이고, 이외 영역은 사용자의 포커스에서 벗어난 무관심 영역으로 사용자에게는 무의미한 부분이 된다.

[0006] 이러한 모니터 특성에도 불구하고, OLED 디스플레이에서 무관심 영역의 영상에 대한 휘도를 유지하는 경우, 불필요한 전력 소모가 발생하고 불필요한 발광에 의해 발광 소자가 열화되어 수명이 감소되는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명은 소비 전력을 저감시키고 발광 소자의 수명을 개선할 수 있는 모니터용 OLED 디스플레이 장치 및 그의 영상 처리 방법을 제공한다.

과제의 해결 수단

[0008] 일 실시예에 따른 OLED 디스플레이 장치는 영상을 표시하는 패널과, 패널 구동부와, 영상 처리부를 포함한다.

일 실시예에 따른 영상 처리부 및 영상 처리 방법은 입력 영상에 대한 분석을 통해 영상 변화가 있는 윈도우 영역을 관심 영역으로, 이외의 영역을 무관심 영역으로 결정하며, 발광 소자의 컬러별 수명 특성을 반영하여 무관심 영역의 영상에 대한 휘도를 저감하고 컬러를 가변시키는 영상 처리를 수행하는 영상 처리부를 포함한다.

- [0009] 일 실시예에 따른 무관심 영역의 영상 처리시, 발광 소자의 각 컬러의 다른 수명 특성에 반비례하여 각 컬러의 휘도 저감 정도를 컬러별로 다르게 결정할 수 있다.
- [0010] 일 실시예에 따른 무관심 영역의 영상 처리시, 설정 시간 동안 시간이 경과할수록, 각 컬러의 휘도 저감 정도가 점진적으로 증가하여 각 컬러의 타겟 휘도는 점진적으로 감소할 수 있다.
- [0011] 일 실시예에 따른 무관심 영역의 영상 처리시, 각 컬러의 원래 휘도에서 차감되는 각 컬러의 휘도 저감 정도를 녹색<적색<청색 순서로 증가하도록 결정할 수 있고, 각 컬러의 원래 휘도가 동일한 경우 각 컬러의 타겟 휘도를 녹색>적색>청색 순서로 감소하도록 결정할 수 있다.
- [0012] 일 실시예에 따른 무관심 영역의 영상 처리시, 각 컬러의 원래 휘도에서 차감되는 상기 각 컬러의 휘도 저감 정도를 백색<녹색<적색<청색 순서로 증가하도록 결정할 수 있고, 각 컬러의 원래 휘도가 동일한 경우, 컬러의 타겟 휘도를 백색>녹색>적색>청색 순서로 감소하도록 결정할 수 있다.
- [0013] 일 실시예에 따른 영상 처리부는 설정 시간 동안 무관심 영역의 영상 변화가 없을 때, 휘도 저감 처리를 적용한다.
- [0014] 일 실시예에 따른 영상 처리부는 무관심 영역의 영상에 영상 처리를 수행하기 이전에, 입력 영상 전체에 대한 다른 영상 전처리를 수행할 수 있다.

발명의 효과

- [0015] 일 실시예에 따른 모니터용 OLED 디스플레이 장치 및 그 영상 처리 방법은 영상 분석을 통해 영상 변화가 있는 윈도우 영역을 사용자의 관심 영역으로 결정하고, 이외 영역을 무관심 영역으로 적응적으로 결정할 수 있다. 이에 따라, 일 실시예는 무관심 영역에서 설정 시간 동안 영상 변화가 없는 경우 무관심 영역에 대한 휘도 저감 처리를 적용하여 불필요한 소비 전력 및 발광 소자의 열화를 저감할 수 있고 발광 소자의 수명을 개선할 수 있다.
- [0016] 일 실시예에 따른 모니터용 OLED 디스플레이 장치 및 그 영상 처리 방법은 무관심 영역에 대한 휘도 저감 처리시, 컬러별로 다른 발광 소자의 수명 특성을 고려하여 컬러별로 휘도 감소 정도를 다르게 결정할 수 있다. 이에 따라, 일 실시예는 무관심 영역에서 수명 특성이 좋지 않은 발광 소자의 휘도를 다른 발광 소자 대비 더 많이 저감시킴으로써 해당 발광 소자의 열화를 더욱 저감하여 수명을 개선할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0017] 도 1은 일 실시예에 따른 OLED 디스플레이 장치를 나타낸 블록도이다.
- 도 2는 일 실시예에 따른 OLED 디스플레이의 서브픽셀 구성을 예시한 등가회로도이다.
- 도 3은 일 실시예에 따른 OLED 디스플레이 장치의 무관심 영역에 대한 영상 처리 결과를 개략적으로 나타낸 도면이다.
- 도 4는 일 실시예에 따른 OLED 디스플레이 장치의 영상 처리 방법을 단계적으로 나타낸 도면이다.
- 도 5는 일 실시예에 따른 경계선 검출 및 모서리 검출 방법을 나타낸 도면이다.
- 도 6은 일 실시예에 따른 OLED 디스플레이에 복수의 윈도우를 표시할 때 영상 변화 여부에 따른 영역별 휘도 저감 특성을 나타낸 도면이다.
- 도 7은 종래의 OLED 디스플레이와 일 실시예에 따른 영상 처리 기술이 적용된 OLED 디스플레이를 장시간 구동시 발광 소자 열화의 시뮬레이션 결과를 나타낸 도면이다.
- 도 8은 일 실시예에 따른 OLED 디스플레이의 영상 처리 기술의 적용 여부에 대한 검증 방법에 이용되는 영상 패턴을 나타낸 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0018] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 OLED 디스플레이 장치의 구성을 나타낸 블록도이고, 도 2는 일 실시예에 따른 서브픽셀의 구성을 예시한 등가회로도이다.
- [0019] 도 1을 참조하면, OLED 디스플레이 장치는 패널(100), 게이트 드라이버(200), 데이터 드라이버(300), 타이밍 컨트롤러(400), 감마 전압 생성부(500) 등을 포함한다.
- [0020] 패널(100)은 픽셀 어레이를 통해 영상을 표시한다. 픽셀 어레이의 기본 픽셀은 백색(W), 적색(R), 녹색(G), 청색(B) 중 2색, 3색, 또는 4색 서브픽셀들로 구성될 수 있다. 한편, 패널(100)은 터치 센서 어레이가 더 내장되거나 부착된 패널일 수 있다.
- [0021] 각 서브픽셀은 유기 발광 다이오드 소자(이하, 발광 소자)와, 그 발광 소자를 독립적으로 구동하는 픽셀 회로를 포함한다.
- [0022] 예를 들면, 도 2를 참조하면, 각 서브픽셀(SP)은 고전위 구동전압(EVDD) 라인(PW1) 및 저전위 구동전압(EVSS) 라인(PW2) 사이에 접속된 발광 소자(10)와, 발광 소자(10)를 독립적으로 구동하기 위하여 제1 및 제2 스위칭 TFT(ST1, ST2) 및 구동 TFT(DT)와 스토리지 커패시터(Cst)를 적어도 포함하는 픽셀 회로를 구비한다. 한편, 픽셀 회로는 도 2의 구성 이외에도 다양하므로 다양한 구성이 적용될 수 있다.
- [0023] 스위칭 TFT(ST1, ST2) 및 구동 TFT(DT)는 아몰퍼스 실리콘 (a-Si) TFT, 폴리-실리콘(poly-Si) TFT, 산화물(Oxide) TFT, 또는 유기(Organic) TFT 등이 이용될 수 있다.
- [0024] 발광 소자(10)는 구동 TFT(DT)의 소스 노드(N2)와 접속된 애노드와, EVSS 라인(PW2)과 접속된 캐소드와, 애노드 및 캐소드 사이의 유기 발광층을 구비한다. 애노드는 서브픽셀별로 독립적이지만 캐소드는 전체 서브픽셀들이 공유하는 공통 전극일 수 있다. 발광 소자(10)는 구동 TFT(DT)로부터 구동 전류가 공급되면 캐소드로부터의 전자가 유기 발광층으로 주입되고, 애노드로부터의 정공이 유기 발광층으로 주입되어, 유기 발광층에서 전자 및 정공의 재결합으로 형광 또는 인광 물질을 발광시킴으로써, 구동 전류의 전류값에 비례하는 밝기의 광을 발생한다.
- [0025] 제1 스위칭 TFT(ST1)는 게이트 드라이버(200)로부터 한 게이트 라인(Gn1)에 공급되는 스캔 펄스(SCn)에 의해 구동되고, 데이터 드라이버(300)로부터 데이터 라인(Dm)에 공급되는 데이터 전압(Vdata)을 구동 TFT(DT)의 게이트 노드(N1)에 공급한다.
- [0026] 제2 스위칭 TFT(ST2)는 게이트 드라이버(200)로부터 다른 게이트 라인(Gn2)에 공급되는 센스 펄스(SEn)에 의해 구동되고, 데이터 드라이버(300)로부터 레퍼런스 라인(Rm)에 공급되는 레퍼런스 전압(Vref)을 구동 TFT(DT)의 소스 노드(N2)에 공급한다.
- [0027] 구동 TFT(DT)의 게이트 노드(N1) 및 소스 노드(N2) 사이에 접속된 스토리지 커패시터(Cst)는 제1 및 제2 스위칭 TFT(ST1, ST2)를 통해 게이트 노드(N1) 및 소스 노드(N2)에 각각 공급된 데이터 전압(Vdata)과 레퍼런스 전압(Vref)의 차전압을 구동 TFT(DT)의 구동 전압(Vgs)으로 충전하고, 제1 및 제2 스위칭 TFT(ST1, ST2)가 오프되는 발광 기간 동안 충전된 구동 전압(Vgs)을 홀딩한다.
- [0028] 구동 TFT(DT)는 EVDD 라인(PW1)으로부터 공급되는 전류를 스토리지 커패시터(Cst)로부터 공급된 구동 전압(Vgs)에 따라 제어하여 구동 전압(Vgs)에 의해 정해진 구동 전류를 발광 소자(10)로 공급함으로써 발광 소자(10)를 발광시킨다.
- [0029] 한편, 서브픽셀(SP)의 센싱 모드일 때, 구동 TFT(DT)는 데이터 라인(Dm) 및 제1 스위칭 TFT(ST1)를 통해 공급되는 센싱용 데이터 전압(Vdata)과, 레퍼런스 라인(Rm) 및 제2 스위칭 TFT(ST2)를 통해 공급되는 레퍼런스 전압(Vref)을 공급받아 구동한다. 구동 TFT(DT)의 전기적인 특성(Vth, 이동도)이 반영된 픽셀 전류는 제2 스위칭 TFT(ST2)를 통해 플로팅 상태인 레퍼런스 라인(Rm)의 라인 커패시터에 전압으로 충전된다. 데이터 드라이버(300)는 레퍼런스 라인(Rm)에 충전된 전압을 샘플링하고 각 서브픽셀(SP)의 센싱 데이터로 변환하여 타이밍 컨트롤러(400)로 출력한다.
- [0030] 도 1에 도시된 게이트 드라이버(200) 및 데이터 드라이버(300)는 패널(100)을 구동하는 패널 구동부로 정의할 수 있다.
- [0031] 게이트 드라이버(200)는 타이밍 컨트롤러(400)로부터 복수의 게이트 제어 신호를 공급받아 쉬프트 동작을 하여 패널(100)의 게이트 라인들을 개별적으로 구동한다. 게이트 드라이버(200)는 각 게이트 라인의 구동 기간에 게이트 온 전압의 스캔 신호를 해당 게이트 라인에 공급하고, 각 게이트 라인의 비구동 기간에는 게이트 오프 전

압을 해당 게이트 라인에 공급한다.

- [0032] 일 실시예에 따른 게이트 드라이버(200)는 하나 또는 복수의 게이트 IC(Integrated Circuit)로 구성되고, COF(Chip On Film) 등과 같이 회로 필름에 게이트 IC가 개별적으로 실장되어 패널(100)에 TAB(Tape Automatic Bonding) 방식으로 본딩 및 접속되거나, COG(Chip On Glass) 방식으로 패널(100) 상에 실장될 수 있다. 한편, 일 실시예에 따른 게이트 드라이버(200)는 패널(100)의 픽셀 어레이를 구성하는 박막 트랜지스터 어레이와 함께 기판에 형성되어 패널(100)의 양측부 또는 일측부의 비표시 영역에 GIP(Gate In Panel) 타입으로 내장될 수 있다.
- [0033] 감마 전압 생성부(500)는 전압 레벨이 서로 다른 복수의 기준 감마 전압들을 생성하여 데이터 드라이버(300)로 공급한다. 감마 전압 생성부(500)는 타이밍 컨트롤러(400)의 제어에 따라 기준 감마 전압 레벨을 조정할 수 있다.
- [0034] 데이터 드라이버(300)는 타이밍 컨트롤러(400)로부터 공급받은 데이터 제어 신호에 따라 제어되고, 타이밍 컨트롤러(400)로부터 공급받은 디지털 데이터를 아날로그 데이터 신호로 변환하여 패널(100)의 데이터 라인들로 공급한다. 이때, 데이터 드라이버(300)는 감마 전압 생성부(500)로부터 공급된 복수의 기준 감마 전압들이 세분화된 계조 전압들을 이용하여 디지털 데이터를 아날로그 데이터 신호로 변환하고 아날로그 데이터 신호를 패널(100)의 데이터 라인들로 공급한다. 데이터 드라이버(300)는 레퍼런스 전압(Vref)을 타이밍 컨트롤러(400)의 제어에 따라 패널(100)의 레퍼런스 라인들에 공급한다.
- [0035] 한편, 데이터 드라이버(300)는 타이밍 컨트롤러(400)의 제어에 따라 센싱 모드일 때, 데이터 라인으로 센싱용 데이터 전압을 공급하여 각 서브픽셀이 구동되게 하고, 구동된 서브픽셀의 전기적인 특성을 나타내는 픽셀 전류를 레퍼런스 라인을 통해 전압으로 센싱하고 디지털 센싱 데이터로 변환하여 타이밍 컨트롤러(400)에 제공할 수 있다.
- [0036] 데이터 드라이버(300)는 복수의 데이터 IC로 구성되고, COF(Chip On Film) 등과 같이 회로 필름에 데이터 IC가 개별적으로 실장되어 패널(100)에 TAB(Tape Automatic Bonding) 방식으로 본딩되거나, COG(Chip On Glass) 방식으로 패널(100) 상에 실장될 수 있다.
- [0037] 타이밍 컨트롤러(400)는 호스트 시스템(컴퓨터)으로부터 소스 영상 및 타이밍 제어 신호들을 공급받는다. 타이밍 제어 신호들은 도트 클럭, 데이터 인에이블 신호, 수직 동기 신호, 수평 동기 신호 등을 포함할 수 있다.
- [0038] 타이밍 컨트롤러(400)는 공급받은 타이밍 제어 신호들과 내부에 저장된 타이밍 설정 정보를 이용하여 게이트 드라이버(200) 및 데이터 드라이버(300)를 제어한다. 타이밍 컨트롤러(400)는 게이트 드라이버(200)의 구동 타이밍을 제어하는 복수의 게이트 제어 신호를 생성하여 게이트 드라이버(200)로 공급한다. 타이밍 컨트롤러(400)는 데이터 드라이버(300)의 구동 타이밍을 제어하는 복수의 데이터 제어 신호를 생성하여 데이터 드라이버(300)로 공급한다.
- [0039] 타이밍 컨트롤러(400)는 입력 영상에 대한 화질 보정, 열화 보정, 소비 전력 감소를 위한 휘도 보정 등을 포함하는 복수의 영상 처리 알고리즘을 수행하도록 구성된 영상 처리부(600)를 포함한다.
- [0040] 영상 처리부(600)는 공급받은 영상을 분석하여, 입력 영상으로부터 사용자가 보는 주 시청 영역으로 영상 변화가 있는 윈도우 영역을 관심 영역으로 결정하고, 이외 나머지 영역을 무관심 영역으로 결정할 수 있다. 영상 처리부(600)는 무관심 영역에서 설정 시간동안 영상 변화가 없는 경우, 그 무관심 영역에 대한 휘도 저감 처리를 수행함으로써 불필요한 소비 전력 및 발광 소자의 열화를 저감하고 발광 소자의 수명을 개선할 수 있다. 영상 처리부(600)는 무관심 영역의 휘도를 시간 경과에 따라 점진적으로 감소시킬 수 있다.
- [0041] 특히, 영상 처리부(600)는 무관심 영역의 휘도 저감 처리시, 발광 소자의 컬러별로 다른 수명 특성을 반영하여 컬러별로 다른 수준으로 휘도를 저감시킴으로써 무관심 영역에 대한 휘도 저감과 함께 색감(색좌표)을 가변시킬 수 있다. 영상 처리부(600)는 무관심 영역의 휘도 저감 처리시, 컬러별 수명 특성에 반비례하도록 각 컬러의 휘도 저감 정도를 다르게 결정할 수 있다. 영상 처리부(600)는 수명 특성이 상대적으로 짧은 발광 소자에 대한 휘도 저감 정도를, 수명 특성이 상대적으로 긴 발광 소자에 대한 휘도 저감 정도보다 크게 결정할 수 있다.
- [0042] 이에 따라, 영상 처리부(600)는 무관심 영역에 대한 휘도 저감시, 수명 특성이 상대적으로 짧은 발광 소자의 휘도를 수명 특성이 상대적으로 긴 발광 소자보다 더 많이 감소시킴으로써 수명 특성이 좋지 않은 발광 소자의 수명을 개선할 수 있다.
- [0043] 영상 처리부(600)는 전술한 무관심 영역에 대한 휘도 감소 처리 이전에, 전체 입력 영상에 대하여 화질 향상 및

소비 전력 감소, 열화 보상 등을 위한 영상 전처리 알고리즘을 적용할 수 있다. 영상 처리부(600)는 전처리된 영상으로부터 관심 영역을 검출하고 무관심 영역의 휘도 감소 처리를 영상 후처리 알고리즘으로 적용할 수 있다.

- [0044] 예를 들면, 영상 처리부(600)는 컨트라스트비 향상 및 소비 전력 감소를 위하여, 입력 영상을 프레임 단위로 분석하여 평균 화상 레벨(Average Picture Level; 이하 APL)을 산출하고 산출된 APL에 따라 영상의 피크 휘도를 제어함으로써 영상 전체의 휘도를 조절할 수 있다. 영상 처리부(600)는 APL이 낮을수록 영상의 피크 휘도를 증가시킴으로써 컨트라스트비를 향상시킬 수 있고, APL이 높을수록 영상의 피크 휘도를 감소시킴으로써 소비 전력을 저감할 수 있다.
- [0045] 영상 처리부(600)는 전술한 피크 휘도 제어와 같은 영상 전처리를 수행하기 이전에 입력 영상을 디감마(Degamma) 보정하고, 전술한 무관심 영역에 대한 휘도 저감 처리와 같은 영상 후처리를 수행한 이후에 후처리된 영상을 감마 보정하여 출력할 수 있다.
- [0046] 한편, 패널(100)의 픽셀 어레이가 W, R, G, B 서브픽셀들을 포함하는 경우, 영상 처리부(600)는 디감마 보정 후 영상 전처리를 수행하기 이전에 RGB-WRGB 변환, 서브픽셀 렌더링 등의 영상 처리를 더 수행할 수 있다.
- [0047] 타이밍 컨트롤러(400)는 영상 처리부(600)의 출력을 데이터 드라이버(300)로 공급하기 이전에 메모리에 저장된 각 서브픽셀의 특성 편차에 대한 보상값을 적용하여 더 보정할 수 있다. 이를 위하여, 센싱 모드일 때, 타이밍 컨트롤러(400)는 데이터 드라이버(300)를 통해 패널(100)의 각 서브픽셀의 전기적인 특성(구동 TFT의 V_{th} , 이동도, OLED의 V_{th} 등)을 센싱하고 센싱 결과를 이용하여 메모리에 저장된 각 서브픽셀의 보상값을 업데이트할 수 있다.
- [0048] 한편, 영상 처리부(600)는 타이밍 컨트롤러(400)와 분리되어 타이밍 컨트롤러(400)의 입력단에 접속하도록 위치할 수 있고, 이 경우 영상 처리부(600)의 출력은 타이밍 컨트롤러(400)를 통해 데이터 드라이버(300)로 공급될 수 있다.
- [0049] 도 3은 일 실시예에 따른 OLED 디스플레이 장치의 무관심 영역에 대한 영상 처리 결과를 개략적으로 나타낸 도면이다.
- [0050] 도 3을 참조하면, 영상 처리부(600)는 도 3(a)에 도시된 입력 영상을 분석하여 영상 변화가 있는 윈도우 영역을 관심 영역(A1)으로 검출하고, 이외 영역을 무관심 영역(A2)으로 검출한다.
- [0051] 영상 처리부(600)는 무관심 영역(A2)의 영상에 대하여, 컬러별 발광 소자의 수명 특성을 고려하여 컬러별로 다른 수준으로 휘도를 저감시킴으로써, 도 3(b)에 도시된 바와 같이 휘도를 저감과 함께 색감을 가변시킬 수 있다.
- [0052] 도 4는 일 실시예에 따른 OLED 디스플레이 장치의 영상 처리 방법을 나타낸 도면이고, 도 5는 일 실시예에 따른 경계선 및 모서리 검출 방법을 예를 들어 나타낸 도면이다.
- [0053] 도 4를 참조하면, 일 실시예에 따른 OLED 디스플레이 장치의 영상 처리 방법은 영상 입력 단계(S2), 경계선 검출 단계(S4), 모서리 검출 단계(S6), 사각형 검출 단계(S8), 윈도우 검출 단계(S10), 영상 변화가 없는 무관심 영역의 휘도 저감 처리 단계(S12)를 포함할 수 있고, 도 1에 도시된 영상 처리부(600)에 의해 수행된다.
- [0054] 도 4(a)를 참조하면, 영상 처리부(600)는 외부 시스템으로부터 공급받은 영상을 입력한다(S2). 영상 처리부(600)는 입력 영상에 대한 디감마 보정, 화질 향상, 열화 보상 등과 같은 영상 전처리를 수행할 수 있다.
- [0055] 도 4(b)를 참조하면, 영상 처리부(600)는 경계선 검출 마스크를 이용하여 입력 영상을 미분하고 이진화하여 경계선을 검출한다(S4).
- [0056] 구체적으로, 영상 처리부(600)는 도 5(a)에 도시된 경계선 검출 마스크를 픽셀 단위로 쉬프트시키면서 입력 영상에 적용하여 영상을 미분한다(S52). 영상 처리부(600)는 다양한 경계선 검출 방법을 이용하여 입력 영상으로부터 경계선을 검출할 수 있다. 예를 들어, 경계선 검출 마스크는 도 5(a)와 같이 3*3 픽셀 크기와, 마스크 크기의 픽셀들에 개별적으로 적용되는 계수(-a, -b, 0)를 갖는다. 여기서 a, b는 0 보다 큰 양의 정수이고, b는 a 보다 큰 정수이다.
- [0057] 영상 처리부(600)는 경계선 임계치(th)를 기준으로 영상 미분값을 이진화함으로써 도 5(b)에 도시된 바와 같이 경계선은 백색 휘도로 선명해지고 경계선을 제외한 나머지 부분은 블랙 휘도로 표시되는 이진화 영상을 얻을 수 있다(S54).

- [0058] 도 4(c)를 참조하면, 영상 처리부(600)는 모서리 검출 마스크를 이용하여 이진화 영상에서 경계선의 각 모서리를 검출한다(S6). 영상 처리부(600)는 도 5(c)에 도시된 모서리 검출 마스크를 픽셀 단위로 쉬프트시키면서 이진화 영상에 적용하여 "┌", "└"자 형태로 직교하는 각 모서리를 검출한다(S56). 예를 들어, 모서리 검출 마스크는 도 5(c)와 같이 3*3 픽셀 크기와, 그 마스크 크기의 픽셀들에 개별적으로 적용되는 계수(c, 0)를 갖는다. 여기서 c는 0 보다 큰 양의 정수이다.
- [0059] 도 4(d)를 참조하면, 영상 처리부(600)는 "┌", "└"자 형태의 각 모서리로부터 수평 방향 및 수직 방향으로 동일 선상에 위치하여 마주보는 각 모서리를 탐색하고, 서로 마주보는 4개 모서리를 통해 페루프 형태로 결정되는 각 사각형을 검출하고, 검출된 각 사각형의 면적을 계산한다(S8).
- [0060] 도 4(e)를 참조하면, 영상 처리부(600)는 검출된 사각형들 중 설정 크기 이상의 면적을 갖는 사각형을 윈도우 영역으로 검출한다(S10).
- [0061] 도 4(f)를 참조하면, 영상 처리부(600)는 윈도우 영역의 경계선을 기준으로 입력 영상을 복수의 영역으로 구분하고, 영역별로 프레임간 영상 변화를 감지한다. 영상 처리부(600)는 프레임간 영상 변화가 있는 적어도 하나의 윈도우 영역을 관심 영역으로 결정하고, 이외 나머지 영역은 일정 시간 동안 영상 변화가 없는 경우 무관심 영역으로 결정할 수 있다. 영상 처리부(600)는 영상 변화가 없는 무관심 영역의 영상에 대하여 컬러별 발광 소자의 수명 특성을 반영하여 시간 경과에 따라 휘도를 저감시키고 컬러를 가변시킬 수 있다(S12).
- [0062] 도 6은 일 실시예에 따른 OLED 디스플레이에 복수의 윈도우 영역을 포함하는 영상에서 영상 변화 여부에 따른 영역별 휘도 저감 특성을 나타낸 도면이다.
- [0063] 도 6(a)에 도시된 바와 같이 서로 다른 크기의 복수의 윈도우 영역(WA1, WA2)이 오버랩하는 영상이 입력되는 경우, 설정 크기 이상의 윈도우 영역의 검출이 끝난 후, 입력 영상은 복수의 윈도우 영역(WA1, WA2)의 경계선을 기준으로 제1 내지 제3 영역(A1, A2, A3)으로 구분하고 구분되는 영역별로 영상 변화 여부를 검출할 수 있다.
- [0064] 도 6(a)를 참조하면, 제1 영역(A1)은 가장 큰 제1 윈도우 영역(WA1)의 경계선을 기준으로 외곽 영역으로 정의되고, 제2 영역(A2)는 제1 윈도우 영역(WA)의 경계선과 제2 윈도우 영역(WA2)의 경계선 사이의 영역으로 정의되며, 제3 영역(A3)은 제2 윈도우 영역(WA1)으로 정의될 수 있다.
- [0065] 도 6(b)에 도시된 바와 같이, 제1 영역(A1)의 영상 변화가 설정 시간(T1) 동안 없고 제2 영역(A2) 및 제3 영역(A3)은 영상 변화가 있는 경우, 영상 처리부(600)는 제1 영역(A1)의 휘도를 T2-T1 동안 타겟 저감 휘도까지 최대 저감 휘도만큼 선형적으로 감소시킬 수 있다.
- [0066] 그 다음, 도 6(b)에 도시된 바와 같이, 제2 영역(A2)의 영상 변화가 설정 시간(T1) 동안 없고 제3 영역(A3)은 영상 변화가 있는 경우, 영상 처리부(600)는 제2 영역(A2)의 휘도를 T2'-T1' 동안 타겟 저감 휘도까지 최대 저감 휘도만큼 선형적으로 감소시킬 수 있다.
- [0067] 특히, 영상 처리부(600)는 영상 변화가 없는 무관심 영역(A1, A2)에 대한 휘도 저감 처리시, 컬러별 발광 소자의 수명 특성을 적용하여 컬러별 수명 특성에 반비례하도록 각 컬러의 휘도 저감 정도를 결정할 수 있다.
- [0068] 예를 들면, 백색(W), 적색(R), 녹색(G), 청색(B) 발광 소자는 W>G>R>B 순으로 발광 효율이 낮기 때문에 W수명>G수명>R수명>B수명 순서로 수명 특성이 짧은 것으로 알려져 있다.
- [0069] 이를 고려하여, 영상 처리부(600)는 무관심 영역(A1, A2)에 대한 휘도 저감 처리시, 발광 소자의 컬러별 수명 특성과 반비례하는 W<G<R<B 순서로 휘도 저감 정도를 크게 결정할 수 있다. 이에 따라, 영상 처리부(600)는 무관심 영역(A1, A2)에 대한 휘도 저감시, 수명 특성이 가장 짧은 B 발광 소자의 휘도를 다른 컬러의 발광 소자보다 더욱 감소시킴으로써 B 발광 소자의 수명을 개선할 수 있다.
- [0070] 구체적으로, 영상 변화가 없는 무관심 영역(A1, A2)에 적용되는 타겟 저감 휘도는 아래 수학적 식 1과 같이 정해진 시간 동안(T2-T1) 시간(t>T1)이 증가할수록 최대 저감 휘도까지 선형적으로 증가하도록 결정된다.
- [0071] <수학적 식 1>

[0072] if($t > T_1$)

$$\text{타겟저감휘도} = \text{최대저감휘도} * \frac{(t - T_1)}{(T_2 - T_1)}$$

[0073] 아래 수학적 식 2 내지 5에서 각 컬러의 기존 휘도에서 차감되는 성분에 해당하는 각 컬러의 휘도 저감 정도는, 상기 수학적 식 1에 의해 시간의 경과에 따라 증가하도록 결정된 타겟 저감 휘도와, 컬러별 수명 특성을 적용하여 결정된다. 이에 따라서, 각 컬러의 휘도 저감 정도는 자신의 수명 특성과 반비례하고, 시간의 경과에 따라 점진적으로 증가하도록 결정된다. 이에 따라, 수명 특성이 나뉘수록(작을수록) 기존 휘도에서 차감되는 휘도 저감 정도가 증가하여 컬러별 타겟 휘도는 감소하게 된다.

[0074] <수학적 식 2>

$$\text{컬러별타겟휘도} = \text{기존휘도} - \frac{\text{타겟저감휘도} * \frac{1}{\text{컬러별수명}}}{\left(\frac{1}{R\text{수명}} + \frac{1}{G\text{수명}} + \frac{1}{B\text{수명}}\right)}$$

[0075] ..

[0076] <수학적 식 3>

$$R\text{타겟휘도} = R\text{기존휘도} - \frac{\text{타겟저감휘도}}{\left(1 + \frac{1}{G\text{수명}} + \frac{1}{B\text{수명}}\right)}$$

$$G\text{타겟휘도} = G\text{기존휘도} - \frac{\text{타겟저감휘도}}{\left(1 + \frac{1}{R\text{수명}} + \frac{1}{B\text{수명}}\right)}$$

$$B\text{타겟휘도} = B\text{기존휘도} - \frac{\text{타겟저감휘도}}{\left(1 + \frac{1}{R\text{수명}} + \frac{1}{G\text{수명}}\right)}$$

[0077] ..

[0078] 패널(100)이 R, G, B 서브픽셀을 포함하는 경우, 상기 수학적 식 2, 3과 같이 R, G, B 각각의 기존 휘도로부터 차감되는 각 컬러의 휘도 저감 정도는 자신의 수명 특성과 반비례함으로써 R, G, B 각각의 휘도 저감 정도는 G<R<B 순서로 커짐을 알 수 있다. 이에 따라, 상기 수학적 식 3에서 R, G, B 기존휘도가 모두 동일할 경우 G<R<B 순서로 커지는 컬러별 휘도 저감 정도에 의해, 컬러별 타겟휘도는 G>R>B 순서로 작아짐을 알 수 있다.

[0079] <수학적 식 4>

$$\text{컬러별타겟휘도} = \text{기존휘도} - \frac{\text{타겟저감휘도} * \frac{1}{\text{소자별수명}}}{\left(\frac{1}{R\text{수명}} + \frac{1}{G\text{수명}} + \frac{1}{B\text{수명}} + \frac{1}{W\text{수명}}\right)}$$

[0080] ..

[0081] <수학적 식 5>

$$R\text{타겟휘도} = R\text{기존휘도} - \frac{\text{타겟저감휘도}}{\left(1 + \frac{1}{G\text{수명}} + \frac{1}{B\text{수명}} + \frac{1}{W\text{수명}}\right)}$$

$$G\text{타겟휘도} = G\text{기존휘도} - \frac{\text{타겟저감휘도}}{\left(1 + \frac{1}{R\text{수명}} + \frac{1}{B\text{수명}} + \frac{1}{W\text{수명}}\right)}$$

$$B\text{타겟휘도} = B\text{기존휘도} - \frac{\text{타겟저감휘도}}{\left(1 + \frac{1}{R\text{수명}} + \frac{1}{G\text{수명}} + \frac{1}{W\text{수명}}\right)}$$

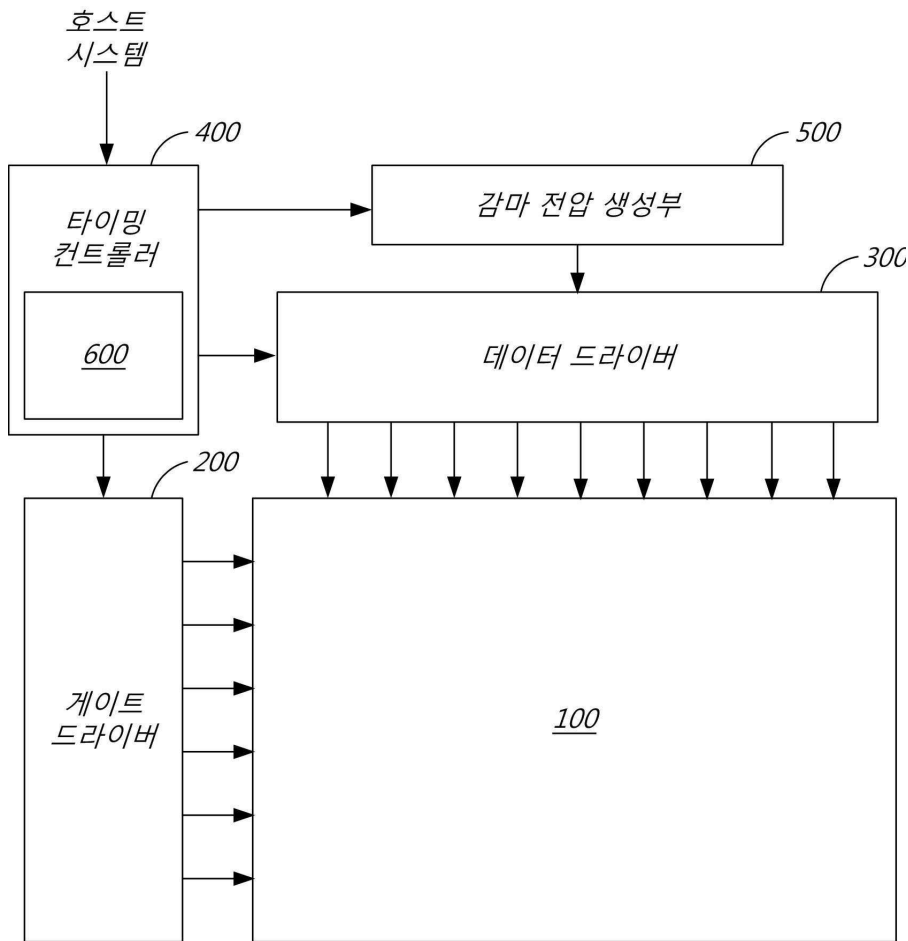
$$W\text{타겟휘도} = W\text{기존휘도} - \frac{\text{타겟저감휘도}}{\left(1 + \frac{1}{R\text{수명}} + \frac{1}{G\text{수명}} + \frac{1}{B\text{수명}}\right)}$$

[0082] ..

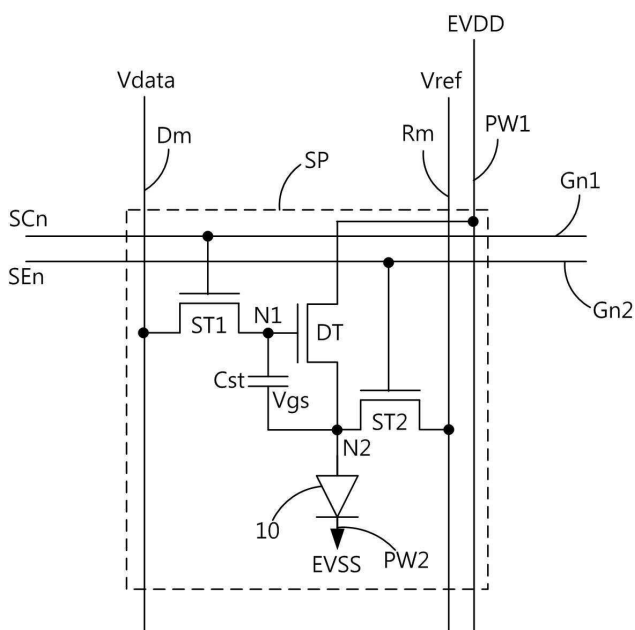
[0083] 패널(100)이 R, G, B, W 서브픽셀을 포함하는 경우, 상기 수학적 식 4, 5와 같이 R, G, B, W 각각의 기존 휘도로부터 차감되는 각 컬러의 휘도 저감 정도는 자신의 수명 특성과 반비례함으로써 R, G, B, W의 휘도 저감 정도는 W<G<R<B 순서로 커짐을 알 수 있다. 이에 따라, 상기 수학적 식 5에서 R, G, B, W 기존휘도가 모두 동일할 경우 W

도면

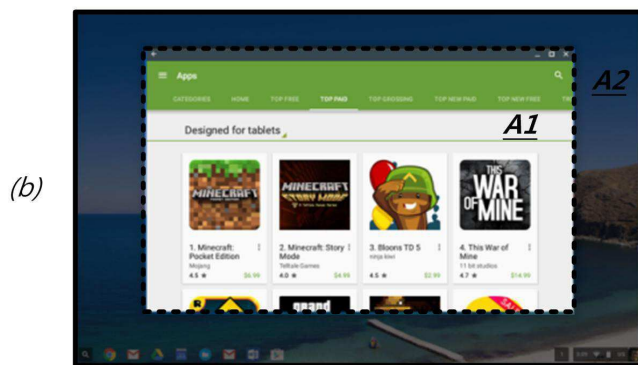
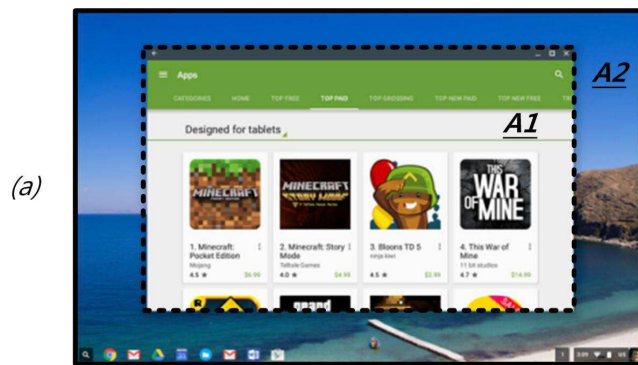
도면1



도면2



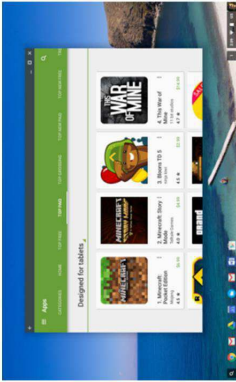
도면3



도면4

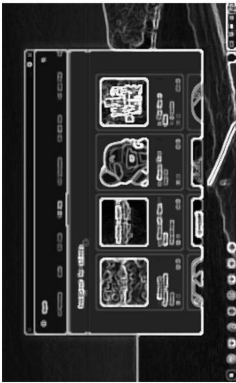
(a)

S2: 영상 입력



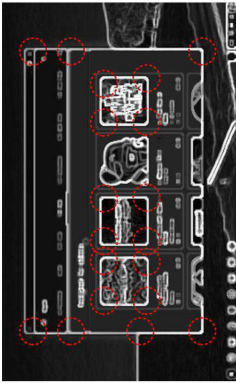
(b)

S4: 경계선 검출



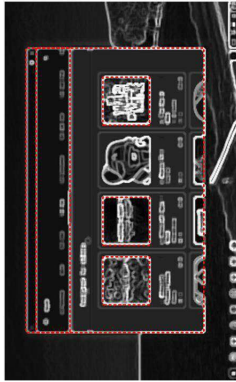
(c)

S6: 모서리 검출



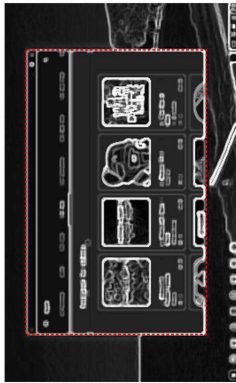
(d)

S8: 사각형 검출



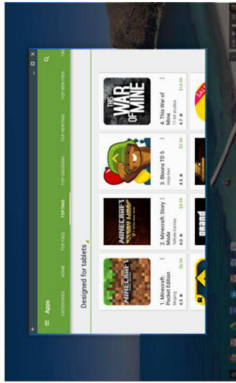
(e)

S10: 원도우 영역 검출



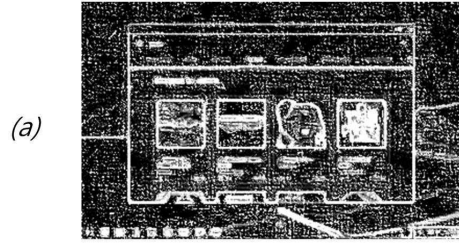
(f)

S12: 영상 변화가 없는 영역의 휘도 및 컬러 조절



도면5

S52: 경계선 검출



경계선 검출 마스크

| | | |
|------|-----|-----|
| $-a$ | 0 | a |
| $-b$ | 0 | b |
| $-a$ | 0 | a |

S54: 이진화



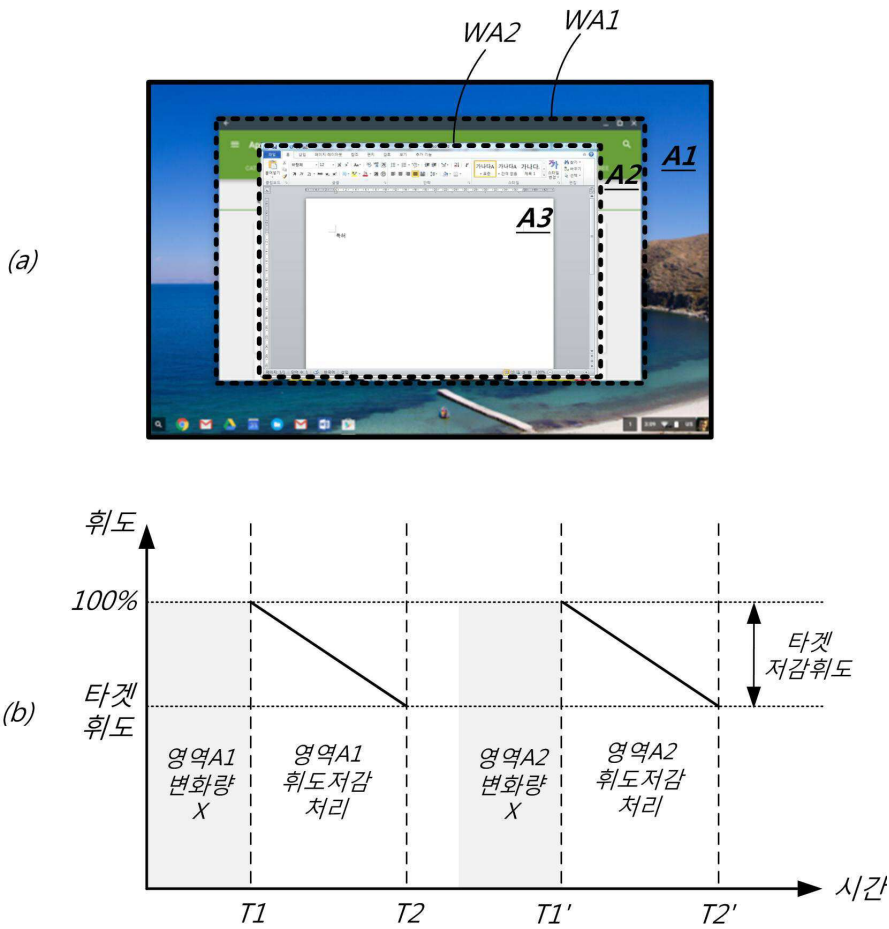
S56: 각 모서리 검출



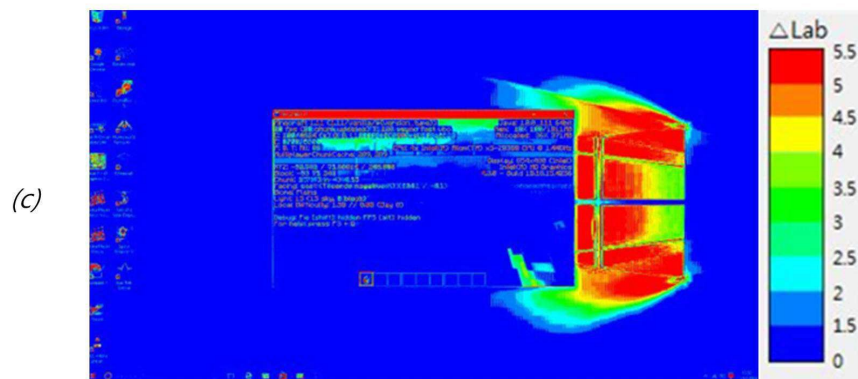
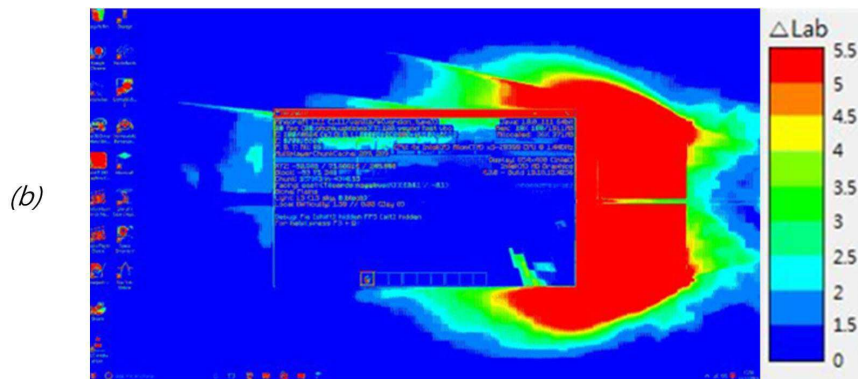
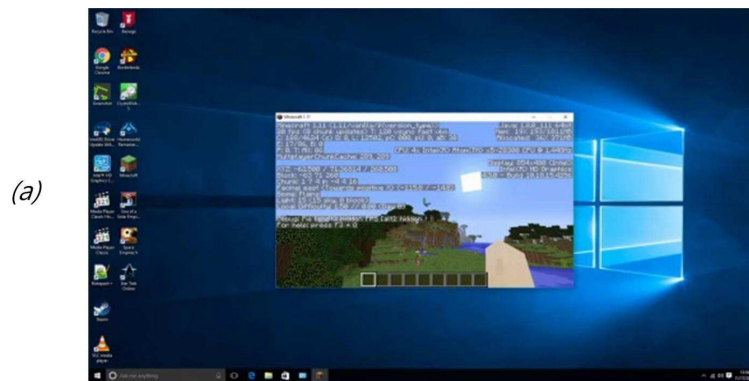
모서리 검출 마스크

| | | |
|-----|-----|-----|
| 0 | c | 0 |
| c | c | c |
| 0 | c | 0 |

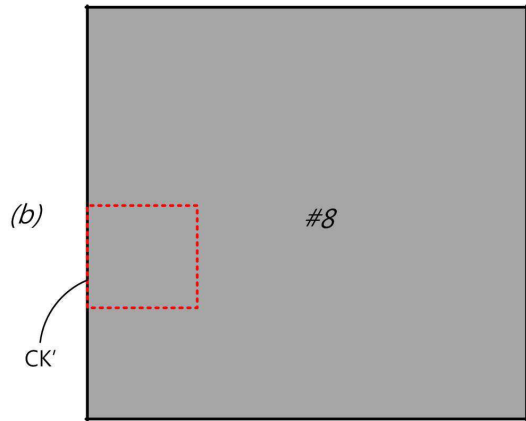
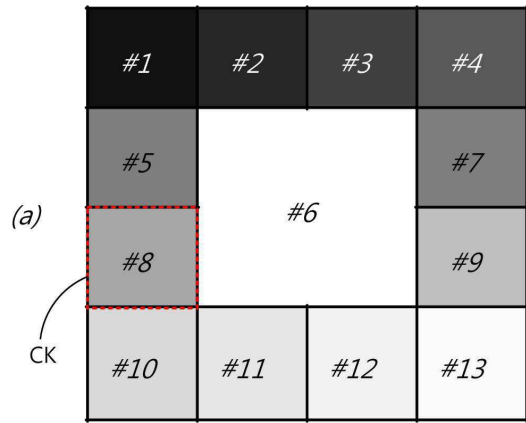
도면6



도면7



도면8

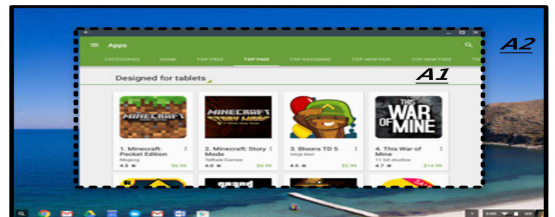


| | | | |
|----------------|---|---------|------------|
| 专利名称(译) | 用于监视器的有机发光二极管显示装置及其图像处理方法 | | |
| 公开(公告)号 | KR1020200001302A | 公开(公告)日 | 2020-01-06 |
| 申请号 | KR1020180074089 | 申请日 | 2018-06-27 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 乐金显示有限公司 | | |
| 申请(专利权)人(译) | LG显示器有限公司 | | |
| [标]发明人 | 김태욱 조정근 장준우 | | |
| 发明人 | 김태욱 조정근 장준우 | | |
| IPC分类号 | G09G3/3233 G09G3/20 | | |
| CPC分类号 | G09G3/3233 G09G3/2003 G09G2300/0842 G09G2320/0242 G09G2320/043 G09G2330/021 | | |
| 代理人(译) | 이승찬 | | |
| 外部链接 | Espacenet | | |

摘要(译)

监视器用的OLED显示装置及其图像处理方法技术领域本发明涉及一种能够降低功耗并改善发光元件的寿命的监视器用OLED显示装置及其图像处理方法。根据本发明的一个实施例，该图像处理方法通过分析输入图像作为关注区域以及除窗口区域以外的区域作为无差异区域来确定图像变化的窗口区域。通过反映发光元件的每种颜色的寿命特性，降低了无差异区域中图像的亮度，并且执行了用于改变颜色的图像处理。

(a)



(b)

