



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0029712  
(43) 공개일자 2017년03월16일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
H01L 51/56 (2006.01) H01L 27/32 (2006.01)  
(52) CPC특허분류  
H01L 51/56 (2013.01)  
H01L 27/32 (2013.01)  
(21) 출원번호 10-2015-0126467  
(22) 출원일자 2015년09월07일  
심사청구일자 없음

(71) 출원인  
삼성디스플레이 주식회사  
경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)  
(72) 발명자  
이성민  
경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)  
김효민  
경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)  
(뒷면에 계속)  
(74) 대리인  
강신섭, 문용호, 이용우

전체 청구항 수 : 총 11 항

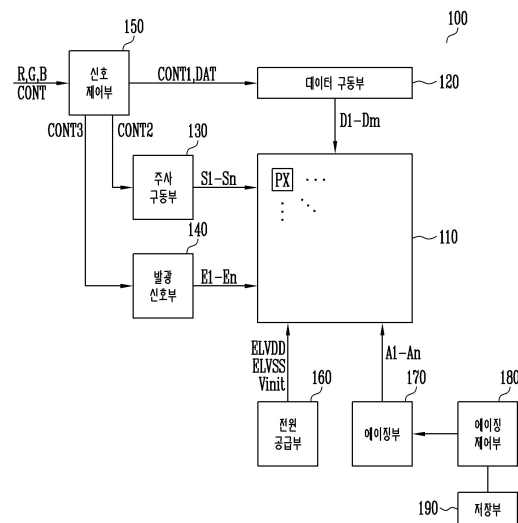
(54) 발명의 명칭 유기 발광 디스플레이의 에이징 방법

### (57) 요약

본 발명은 유기 발광 디스플레이의 에이징 방법에 관한 것이다.

이에 따른 본 발명은, 디스플레이 패널에 대한 적어도 하나의 초기 에이징 프로파일을 이용하여 상기 디스플레이 패널에 대한 수명 곡선을 예측하는 단계, 상기 예측된 수명 곡선이 목표 수명 곡선과 대응되도록 상기 디스플레이 패널의 목표 휘도 및 목표 화이트 색 좌표 중 적어도 하나를 보정하는 단계 및 상기 목표 휘도의 보정값 및 상기 목표 화이트 색 좌표의 보정값 중 적어도 하나를 수명 룩 업 테이블로 저장하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이의 에이징 방법에 관한 것이다.

대표도 - 도2



(52) CPC특허분류

H01L 2227/32 (2013.01)

H01L 2251/56 (2013.01)

(72) 발명자

**심치영**

경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)

---

**조주경**

경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

디스플레이 패널에 대한 적어도 하나의 초기 에이징 프로파일을 이용하여 상기 디스플레이 패널에 대한 수명 곡선을 예측하는 단계;

상기 예측된 수명 곡선이 목표 수명 곡선과 대응되도록 상기 디스플레이 패널의 목표 휘도 및 목표 화이트 색 좌표 중 적어도 하나를 보정하는 단계; 및

상기 목표 휘도의 보정값 및 상기 목표 화이트 색 좌표의 보정값 중 적어도 하나를 저장하여 수명 록 업 테이블을 설정하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이의 에이징 방법.

#### 청구항 2

제1항에 있어서, 상기 수명 곡선을 예측하는 단계는,

상기 적어도 하나의 초기 에이징 프로파일 중 임의의 초기 시간 동안 수명 곡선의 감소 기울기, 상기 적어도 하나의 초기 에이징 프로파일 중 임의의 후기 시간 동안 수명 곡선의 감소 기울기, 상기 디스플레이 패널의 유기 발광 재료 고유값인 휘도 가속 팩터 중 적어도 하나를 이용하여 상기 수명 곡선을 예측하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이의 에이징 방법.

#### 청구항 3

제1항에 있어서, 상기 수명 곡선을 예측하는 단계는,

다음의 수학적 식 1을 통해 상기 수명 곡선을 예측하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이의 에이징 방법.

[수학적 식 1]

$$L = \exp(-a(ts(\frac{i}{i_{std}})^{acc})^b)$$

여기서, L은 상기 수명 곡선의 y축인 수명 비율, t는 상기 수명 곡선의 x축인 시간, a는 상기 적어도 하나의 초기 에이징 프로파일 중 임의의 초기 시간 동안 수명 곡선의 감소 기울기, b는 상기 적어도 하나의 초기 에이징 프로파일 중 임의의 후기 시간 동안 수명 곡선의 감소 기울기, acc는 상기 디스플레이 패널의 유기 발광 재료 고유값인 휘도 가속 팩터,  $i_{std}$ 는 전류에 대한 민감도를 판단하는 기준 전류값, i는 전류값이다.

#### 청구항 4

제1항에 있어서, 상기 목표 휘도 및 목표 화이트 색 좌표 중 적어도 하나를 보정하는 단계는,

상기 예측된 수명 곡선이 평균 고장 시간(Mean Time To Failure; 이하 MTF)과 동일해지기 위한 상기 목표 휘도의 휘도 보정값을 계산하는 단계; 및

상기 계산된 목표 휘도의 보정값에 따라 상기 목표 휘도를 보정하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이의 에이징 방법.

#### 청구항 5

제1항에 있어서, 상기 수명 록 업 테이블을 설정하는 단계는,

복수의 디스플레이 패널에 대한 에이징을 통해 획득되는, 적어도 하나의 목표 휘도에 각각 대응하는 상기 목표 휘도의 보정값 및 상기 목표 화이트 색 좌표의 보정값을 누적하여 상기 수명 록 업 테이블에 기록하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이의 에이징 방법.

## 청구항 6

제1항에 있어서, 상기 수명 룩 업 테이블을 설정하는 단계는,

상기 디스플레이 패널의 모델명, 적어도 하나의 목표 휘도, 상기 적어도 하나의 초기 에이징 프로파일, 상기 적어도 하나의 목표 휘도에 각각 대응하는 상기 목표 휘도의 보정값, 상기 적어도 하나의 목표 휘도에 각각 대응하는 상기 목표 화이트 색 좌표의 보정값, 상기 적어도 하나의 목표 휘도에 각각 대응하는 구동 시간 및 상기 적어도 하나의 목표 휘도에 각각 대응하는 B10 수명 중 적어도 하나를 포함하여 상기 수명 룩 업 테이블을 설정하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이의 에이징 방법.

## 청구항 7

제1항에 있어서,

에이징하고자 하는 디스플레이 패널의 상기 목표 휘도 또는 상기 적어도 하나의 초기 에이징 프로파일을 획득하는 단계;

상기 획득된 목표 휘도 또는 상기 적어도 하나의 초기 에이징 프로파일에 대응하는 상기 목표 휘도의 보정값 및 상기 화이트 색 좌표의 보정값 중 적어도 하나를 상기 수명 룩 업 테이블에서 검색하는 단계; 및

검색된 상기 목표 휘도의 보정값 및 상기 화이트 색 좌표의 보정값 중 적어도 하나를 이용하여 상기 에이징하고자 하는 디스플레이 패널의 상기 목표 휘도 및 상기 목표 화이트 색 좌표 중 적어도 하나를 보정하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이의 에이징 방법.

## 청구항 8

에이징하고자 하는 디스플레이 패널의 목표 휘도 또는 적어도 하나의 초기 에이징 프로파일을 획득하는 단계;

상기 획득된 목표 휘도 또는 상기 적어도 하나의 초기 에이징 프로파일에 대응하는 목표 휘도의 보정값 및 화이트 색 좌표의 보정값 중 적어도 하나를 기설정된 수명 룩 업 테이블에서 검색하는 단계; 및

검색된 상기 목표 휘도의 보정값 및 상기 화이트 색 좌표의 보정값 중 적어도 하나를 이용하여 상기 에이징하고자 하는 디스플레이 패널의 상기 목표 휘도 및 상기 목표 화이트 색 좌표 중 적어도 하나를 보정하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이의 에이징 방법.

## 청구항 9

제8항에 있어서,

적어도 하나의 목표 휘도에 각각 대응하는 상기 목표 휘도의 보정값 및 상기 목표 화이트 색 좌표의 보정값을 이용하여 상기 수명 룩 업 테이블을 설정하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이의 에이징 방법.

## 청구항 10

제9항에 있어서, 상기 수명 룩 업 테이블을 설정하는 단계는,

복수의 디스플레이 패널에 대한 에이징을 통해 획득되는, 상기 적어도 하나의 목표 휘도에 각각 대응하는 상기 목표 휘도의 보정값 및 상기 목표 화이트 색 좌표의 보정값을 누적하여 상기 수명 룩 업 테이블에 기록하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이의 에이징 방법.

## 청구항 11

제9항에 있어서, 상기 수명 룩 업 테이블을 설정하는 단계는,

상기 디스플레이 패널의 모델명, 상기 적어도 하나의 목표 휘도, 상기 적어도 하나의 초기 에이징 프로파일, 상기 적어도 하나의 목표 휘도에 각각 대응하는 상기 목표 휘도의 보정값, 상기 적어도 하나의 목표 휘도에 각각 대응하는 상기 목표 화이트 색 좌표의 보정값, 상기 적어도 하나의 목표 휘도에 각각 대응하는 구동 시간 및 상기 적어도 하나의 목표 휘도에 각각 대응하는 B10 수명 중 적어도 하나를 포함하여 상기 수명 룩 업 테이블을 설정하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이의 에이징 방법.

## 발명의 설명

### 기술 분야

[0001] 본 발명은 유기 발광 디스플레이의 에이징 방법에 관한 것이다.

### 배경 기술

[0002] 일반적으로 공진 구조를 채택한 유기 발광 디스플레이(ORGANIC LIGHT EMITTING DIODE; 이하 OLED) 소자는 자발광 유기 형광체를 사용하기 때문에, 재료 자체의 열화가 발생하고 시간이 지날수록 휘도가 감소하는 특성을 갖는다. 따라서, 패널은 휘도 감소에 따른 수명을 갖게 된다. 특히, 패널의 R, G, B 서브 픽셀 별 휘도 감소 속도가 서로 다르기 때문에, 패널을 사용함에 따라 화이트(White)의 색 좌표가 변화하게 된다. 휘도 감소 및 색 변화 현상은 패널에서 잔상으로 나타날 수도 있다.

[0003] 상기한 문제를 근본적으로 해결하기 위해서는 OLED의 수명을 향상시킬 수 있는 신규 재료를 개발하여야 한다. 그러나 신규 재료 개발은 긴 기간이 요구되고, 비용이 많이 든다는 문제가 있다.

[0004] 그에 따라, 기존에는 패널 제작 시 풀 스크린(Full Screen) 상태로 일정 시간 동안 패널을 발광시켜 초기 휘도 감소를 가속화하기 위한 에이징(Aging) 방법이 사용되고 있다. 에이징은 도 1의 그래프에 도시된 바와 같이 OLED를 강제로 열화시켜 초기 휘도 감소 부분을 제거하는 방법이다. 초기 휘도를 제거한 이후에는 제품 사양에 맞는 목표 휘도로 패널의 표시를 설정하고 제품을 출하하게 된다.

[0005] 종래 기술에 따른 에이징은 제품 수명을 다소 향상시킬 수 있지만, 증가되는 제품의 수명이 단지 수 분 정도 시간에 불과할 뿐, 제품 수명을 탁월하게 증가시킬 수는 없다. 또한, 종래 기술에 따른 에이징은 패널의 수명 산포를 그대로 유지시키기 때문에 수명 개선에 큰 기여를 못하고 있는 상황이다.

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

[0006] 본 발명은 상기한 문제점을 해결하기 위한 것으로, 수명 및 수명 산포를 개선할 수 있는 유기 발광 디스플레이의 에이징 방법을 제안한다.

[0007] 본 발명은 셀 또는 모듈 상태에서 에이징을 수행한 이후, 초기 에이징 프로파일을 이용하여 중장기 수명감소 경향을 예측하고, 예측된 수명감소 경향에 나타난 수명 곡선이 평균 곡선과 일치되도록 휘도 및 화이트 색 좌표 중 적어도 하나를 보정하는 유기 발광 디스플레이의 에이징 방법을 제안한다.

### 과제의 해결 수단

[0008] 상술한 과제를 해결하기 위한 본 발명에 따른 유기 발광 디스플레이의 에이징 방법은, 디스플레이 패널에 대한 적어도 하나의 초기 에이징 프로파일을 이용하여 상기 디스플레이 패널에 대한 수명 곡선을 예측하는 단계, 상기 예측된 수명 곡선이 목표 수명 곡선과 대응되도록 상기 디스플레이 패널의 목표 휘도 및 목표 화이트 색 좌표 중 적어도 하나를 보정하는 단계 및 상기 목표 휘도의 보정값 및 상기 목표 화이트 색 좌표의 보정값 중 적어도 하나를 수명 룩 업 테이블로 저장하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0009] 또한, 상술한 과제를 해결하기 위한 본 발명에 따른 유기 발광 디스플레이의 에이징 방법은, 에이징하고자 하는 디스플레이 패널의 목표 휘도 또는 적어도 하나의 초기 에이징 프로파일을 획득하는 단계, 상기 획득된 목표 휘도 또는 상기 적어도 하나의 초기 에이징 프로파일에 대응하는 목표 휘도의 보정값 및 화이트 색 좌표의 보정값 중 적어도 하나를 기설정된 수명 룩 업 테이블에서 검색하는 단계 및 검색된 상기 목표 휘도의 보정값 및 상기 화이트 색 좌표의 보정값 중 적어도 하나를 이용하여 상기 에이징하고자 하는 디스플레이 패널의 상기 목표 휘도 및 상기 목표 화이트 색 좌표 중 적어도 하나를 보정하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

## 발명의 효과

[0010] 본 발명에 따른 유기 발광 디스플레이의 에이징 방법은 OLED 패널의 에이징 프로파일을 이용하여 OLED의 수명 산포 특성을 개선하고, 휘도 감소에 기반한 잔상 보상 알고리즘의 적용을 용이하게 한다.

## 도면의 간단한 설명

- [0011] 도 1은 종래 기술에 따른 에이징을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 2는 본 발명에 따른 유기 발광 디스플레이의 구조를 나타낸 블록도이다.
- 도 3은 본 발명의 실시 예에 따른 에이징을 수행하기 위한 수명 룩 업 테이블 저장 방법을 나타낸 순서도이다.
- 도 4는 휘도 보정을 설명하기 위한 그래프이다.
- 도 5는 화이트 색 좌표 보정을 설명하기 위한 그래프이다.
- 도 6은 본 발명의 실시 예에서 목표 휘도 및 휘도 보정값에 따른 수명 곡선의 일 예를 나타낸 그래프이다.
- 도 7은 본 발명의 실시 예에 따른 에이징 방법을 나타낸 순서도이다.

## 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0012] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명을 설명한다. 본 명세서에서는 본 발명의 특정 실시 예들이 도면에 예시되고 관련된 상세한 설명이 기재되어 있으나, 본 발명의 사상이 변경되지 않는 범위 내에서 본 발명의 다양한 변형이 가능하다. 따라서, 본 명세서는 특정한 실시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경 또는 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.
- [0013] 본 명세서에서 사용되는 "포함한다," "포함할 수 있다." 등의 표현은 개시된 해당 기능, 동작, 구성요소 등의 존재를 가리키며, 추가적인 하나 이상의 기능, 동작, 구성요소 등을 제한하지 않는다. 또한, 본 명세서에서, "포함하다." 또는 "가지다." 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.
- [0014] 또한, 본 명세서에서 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다.
- [0015] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시 예를 상세히 설명한다.
- [0017] 도 2는 본 발명에 따른 유기 발광 디스플레이의 구조를 나타낸 블록도이다.
- [0018] 도 2를 참조하면, 본 발명에 따른 유기 발광 디스플레이(100)는 디스플레이 패널(110), 이에 연결된 데이터 구동부(120), 주사 구동부(130) 및 발광 신호부(140), 이들을 제어하는 신호 제어부(150)를 포함하여 구성된다. 또한, 유기 발광 디스플레이(100)는 디스플레이 패널(110)에 연결된 전원 공급부(160), 에이징부(170), 에이징부(170)를 제어하는 에이징 제어부(180) 및 저장부(190)를 포함하여 구성된다.
- [0019] 디스플레이 패널(110)은 복수의 주사 신호선(S1-Sn), 복수의 발광 신호선(E1-En), 복수의 데이터선(D1-Dm), 복수의 에이징선(A1-Am) 및 이에 연결되어 있으며 행렬의 형태로 배열된 복수의 화소(PX)를 포함하여 구성될 수 있다. 일 실시 예에서, 주사 신호선(S1-Sn)과 발광 신호선(E1-En)은 열(row) 방향으로 배열될 수 있고, 데이터선(D1-Dm)과 에이징선(A1-Am)은 행(column) 방향으로 배열될 수 있다. 실시 예에 따라서는 에이징선(A1-Am)은 열 방향으로 배열될 수도 있다.
- [0020] 데이터 구동부(120)는 디스플레이 패널(110)의 데이터선(D1-Dm)과 연결되어 있으며, 영상 신호에 대응하는 데이터 전압을 데이터선(D1-Dm)에 인가한다.
- [0021] 주사 구동부(130)는 디스플레이 패널(110)의 주사 신호선(S1-Sn)과 연결되어 있으며, 주사 신호를 주사 신호선(S1-Sn)에 인가한다.
- [0022] 발광 신호부(140)는 디스플레이 패널(110)의 발광 신호선(E1-En)과 연결되어 있으며, 발광 시간을 제어하기 위한 발광 신호를 발광 신호선(E1-En)에 인가한다. 발광 신호는 설계에 따라 순차 발광 신호일 수도 있고 동시 발광 신호일 수도 있다.
- [0023] 신호 제어부(150)는 데이터 구동부(120), 주사 구동부(130) 및 발광 신호부(140)를 제어한다. 신호 제어부(150)는 영상 신호(R, G, B) 및 이의 제어 신호(CONT) 즉, 수평 동기 신호(Hsync), 수직 동기 신호(Vsync), 클럭 신호(CLK), 데이터 인에이블 신호(DE)등을 수신한다. 신호 제어부(150)는 제어 신호(CONT)를 기초로 영상 신호

(R, G, B)를 디스플레이 패널(110)의 동작 조건에 적합하게 처리한 후, 영상 데이터(DAT), 주사 제어 신호(CONT1), 데이터 제어 신호(CONT2), 발광 제어 신호(CONT3) 및 클럭 신호(CLK)를 생성하여 출력한다.

- [0024] 전원 공급부(160)는 화소에 전원 전압(ELVDD)을 공급하는 제1 전원, 기준 전압(ELVSS)을 공급하는 제2 전원 및 초기화 전압(Vinit)을 공급하는 제3 전원을 포함할 수 있다.
- [0025] 에이징부(170)는 에이징선(A1-Am)과 연결되어 있으며, 에이징 기간에 에이징 신호를 에이징선(A1-Am)에 인가한다. 에이징부(170)는 에이징 신호를 생성하는 에이징 신호 공급부를 포함하여 구성될 수 있다. 본 발명에서 에이징(aging)이란 유기 발광 소자의 초기 휘도 감소를 가속화하기 위해 유기 발광 소자를 소정 기간 동안 발광시키는 것을 의미할 수 있다.
- [0026] 에이징 신호가 인가되면 에이징 신호의 전류에 의해 화소의 유기 발광 소자는 발광한다. 에이징 신호는 교류 형태의 펄스 신호(에이징 펄스라고도 함)일 수 있다. 에이징부(170)는 화소에 펄스 신호의 공급을 위한 프로브(probe) 및 스위치를 더 포함할 수 있다. 펄스 신호는 최소(예를 들어, -25V) 내지 최대(예를 들어, 25V) 전압 레벨을 갖도록 선택될 수 있다. 펄스 신호가 최대 또는 최소 전압 레벨을 벗어날 경우, 유기 발광 소자가 손상될 수 있다. 그러나 펄스 신호의 전압 레벨은 유기 발광 소자의 두께 등에 따라 달라질 수 있으므로 본 발명에서는 이를 한정하지 않는다. 다양한 실시 예에서 에이징 신호는 직류 전압일 수도 있다.
- [0027] 에이징 제어부(180)는 에이징부(170)를 제어하여 초기 에이징을 수행하고, 디스플레이 패널(110)의 초기 에이징에서 획득된 에이징 프로파일을 기초로 수명 곡선을 예측한다. 에이징 제어부(180)는 예측된 수명 곡선을 기초로 디스플레이 패널(110)의 목표 휘도 및 목표 화이트 색 좌표 중 적어도 하나를 보정하고, 휘도 보정값 또는 색 좌표 보정값을 수명 룩 업 테이블(Look Up Table; LUT)로 저장할 수 있다.
- [0028] 또한, 에이징 제어부(180)는 디스플레이 패널(110)의 목표 휘도에 대응하는 휘도 보정값 및/또는 화이트 색 좌표 보정값을 수명 룩 업 테이블에서 검색하거나, 에이징부(170)를 제어하여 초기 에이징을 수행하고 초기 에이징에서 획득된 에이징 프로파일에 대응하는 휘도 보정값 및/또는 화이트 색 좌표 보정값을 수명 룩 업 테이블에서 검색하여, 검색된 휘도 보정값 및/또는 화이트 색 좌표 보정값을 이용하여 목표 휘도 및/또는 목표 화이트 색 좌표를 보정할 수 있다.
- [0029] 에이징 제어부(180)의 자세한 에이징 동작은 후술한다.
- [0030] 저장부(190)는 에이징 제어부(180)의 제어에 따라 에이징에 필요한 정보들을 저장한다. 다양한 실시 예에서 저장부(190)는 수명 룩 업 테이블을 저장할 수 있다. 수명 룩 업 테이블은 디스플레이 패널(110)의 모델명, 목표 휘도, 초기 에이징 프로파일 중 적어도 하나를 포함하여 구성될 수 있다. 또한, 수명 룩 업 테이블은 목표 휘도 또는 초기 에이징 프로파일에 대응하는 휘도 보정값 및 화이트 색 좌표 보정값 중 적어도 하나를 포함하여 구성될 수 있다. 또한, 수명 룩 업 테이블은 구동시간(수명), B10 수명을 추가로 포함하여 구성될 수도 있다.
- [0031] 이하에서는, 본 발명에 따른 에이징 제어부(180)의 에이징 방법을 보다 구체적으로 설명한다.
- [0033] 도 3은 본 발명의 실시 예에 따른 에이징을 수행하기 위한 수명 룩 업 테이블 저장 방법을 나타낸 순서도이다.
- [0034] 도 3을 참조하면, 본 발명에 따른 에이징 제어부(180)는 먼저 디스플레이 패널(110)의 에이징을 수행한다(301). 에이징은 모듈/셀 상태의 에이징으로, 유기 발광 소자를 소정 기간 동안 발광시켜 고의적으로 열화시키는 동작을 포함할 수 있다.
- [0035] 이후에, 에이징 제어부(180)는 에이징 수행 시에 획득된 초기 에이징 프로파일을 이용하여 수명 곡선을 예측(모델링)한다(302). 초기 에이징 프로파일은 임의의 초기 에이징 시점에서의 휘도 값을 의미할 수 있다. 본 발명에서는 디스플레이 패널(110)의 수명 감소비가 휘도 감소비를 따른다는 점을 이용하여, 임의의 초기 에이징 시점에서의 휘도 값으로부터 수명 곡선을 예측할 수 있다.
- [0036] 다양한 실시 예에서, 수명 곡선은 다음의 수학적 식 1에 따라 예측될 수 있다.

# 수학식 1

$$L=\exp(-a(ts(\frac{i}{i_{std}})^{acc})^b)$$

[0037]

[0038] 여기서, L은 수명 비율, t는 시간을 의미한다. a는 초기 에이징 프로파일 중 임의의 초기 시간 동안 수명 곡선의 감소 기울기를 의미하며, b는 초기 에이징 프로파일 중 임의의 후기 시간 동안 수명 곡선의 감소 기울기를 의미한다. 이때, b를 결정하기 위한 임의의 후기 시간은 초기 에이징 수행 시간에서 a를 결정하기 위한 임의의 초기 시간을 제외한 나머지 시간일 수 있다. acc는 휘도 가속 팩터로, 디스플레이 패널(110)의 전류에 대한 민감도(스트레스)를 나타내는 값으로, 유기 발광 재료 개발 시에 획득되는 유기 발광 재료의 고유값이다.  $i_{std}$ 는 전류에 대한 민감도를 판단하는 기준 전류값, i는 전류값을 의미한다.

[0039] 도 4에는 상기한 수학식 1에 의하여 예측된 수명 곡선의 일 예가 도시되어 있다.

[0040] 이후에, 에이징 제어부(180)는 예측된 수명 곡선을 기초로 목표 휘도 및 목표 화이트 색 좌표 중 적어도 하나를 보정한다(303).

[0041] 에이징 제어부(180)는, 도 4에 도시된 바와 같이, 예측된 수명 곡선이 평균 고장 시간(Mean Time To Failure; 이하 MTTF)과 동일해지기 위한 휘도 보정값(증가 또는 감소값)을 계산한다. 일 실시 예에서, 에이징 제어부(180)는 휘도 가속 팩터를 이용하여 예측된 수명 곡선과 평균 고장 시간 간의 차이를 계산할 수 있다. 에이징 제어부(180)는 계산된 휘도 보정값을 이용하여 디스플레이 패널(110)의 목표 휘도를 보정할 수 있다.

[0042] 에이징 제어부(180)는 예측된 수명 곡선이 MTTF와 동일해지기 위한 화이트 색 좌표의 보정값을 계산한다. 에이징 제어부(180)는, 도 5에 도시된 바와 같이, 계산된 화이트 색 좌표의 보정값을 이용하여 디스플레이 패널(110)의 목표 화이트 색 좌표를 보정할 수 있다.

[0043] 이후에, 에이징 제어부(180)는 목표 휘도에 대한 휘도 보정값 및 화이트 색 좌표 보정값 중 적어도 하나를 수명 룩 업 테이블에 저장한다(304).

[0044] 수명 룩 업 테이블은 본 발명에 따른 에이징 방법을 수행하기 위하여 에이징 수행 시 목표 휘도에 따라 계산된 휘도 보정값 및/또는 화이트 색 좌표 보정값을 누적하여 기록하는 데이터 테이블이다. 수명 룩 업 테이블은 디스플레이 패널(110)의 모델명, 목표 휘도, 초기 에이징 프로파일 중 적어도 하나를 포함하여 구성될 수 있다. 디스플레이 패널(110)은 모델에 따라 그 제조 방법이 상이할 수 있으며, 그에 따라 초기 에이징 프로파일 등 패널의 특성이 상이할 수 있기 때문에, 동일한 모델에 대하여만 동일한 수명 룩 업 테이블을 적용하는 것이 타당하다. 따라서, 본 발명에 따른 수명 룩 업 테이블은 모델명을 포함하여 구성될 수 있다.

[0045] 또한, 수명 룩 업 테이블은 목표 휘도 또는 초기 에이징 프로파일에 대응하는 휘도 보정값 및 화이트 색 좌표 보정값 중 적어도 하나를 포함하여 구성될 수 있다. 추가로, 수명 룩 업 테이블은 목표 휘도 또는 초기 에이징 프로파일에 대응하는 구동시간(수명), B10 수명을 포함하여 구성될 수도 있다.

[0046] 수명 룩 업 테이블이 목표 휘도에 대응하는 휘도 보정값을 포함하는 경우에, 수명 룩 업 테이블은 다음의 표 1과 같이 구성될 수 있다.

표 1

[0047]

| 모델 | 목표 휘도 | 휘도 보정값 |
|----|-------|--------|
|----|-------|--------|

|        |     |     |
|--------|-----|-----|
| 4.99QS | 300 | -50 |
|        | 310 | -40 |
|        | 320 | -30 |
|        | 330 | -20 |
|        | 340 | -10 |
|        | 350 | 0   |
|        | 360 | 10  |
|        | 370 | 20  |
|        | 380 | 30  |
|        | 390 | 40  |
|        | 400 | 50  |

[0048] 도 6은 본 발명의 실시 예에서 휘도 350nit에 대한 휘도 보정값에 따른 수명 곡선의 일 예를 나타낸 그래프이다. 도 6을 참조하면, 본 발명에서는 수명 룩 업 테이블을 참조하여 휘도를 증가시킴으로써 디스플레이 패널(110)의 수명을 짧게 만들거나, 휘도를 감소시킴으로써 디스플레이 패널(110)의 수명을 길게 만들 수 있다.

[0050] 또는, 수명 룩 업 테이블이 목표 휘도에 대응하는 화이트 색 좌표 보정값을 포함하는 경우에, 수명 룩 업 테이블은 다음의 표 2와 같이 구성될 수 있다.

표 2

| 모델     | 목표 휘도 | 화이트 색 좌표 보정값   |                |
|--------|-------|----------------|----------------|
|        |       | W <sub>x</sub> | W <sub>y</sub> |
| 4.99QS | 300   | 0.294          | 0.314          |
|        | 310   | 0.295          | 0.315          |
|        | 320   | 0.296          | 0.316          |
|        | 330   | 0.297          | 0.317          |
|        | 340   | 0.298          | 0.318          |
|        | 350   | 0.299          | 0.319          |
|        | 360   | 0.3            | 0.32           |
|        | 370   | 0.301          | 0.321          |
|        | 380   | 0.302          | 0.322          |
|        | 390   | 0.303          | 0.323          |
|        | 400   | 0.304          | 0.324          |

[0052] 본 발명의 다양한 실시 예에서, 수명 룩 업 테이블은 휘도 보정값 및 화이트 색 좌표 보정값을 모두 포함할 수 있으며, 이 경우, 수명 룩 업 테이블은 다음의 표 3과 같이 구성될 수 있다.

표 3

| 모델     | 목표 휘도 | 휘도 보정값 | 화이트 색 좌표 보정값   |                |
|--------|-------|--------|----------------|----------------|
|        |       |        | W <sub>x</sub> | W <sub>y</sub> |
| 4.99QS | 300   | -50    | 0.298          | 0.318          |
|        | 310   | -40    | 0.298          | 0.318          |
|        | 320   | -30    | 0.298          | 0.318          |
|        | 330   | -20    | 0.298          | 0.318          |
|        | 340   | -10    | 0.298          | 0.318          |
|        | 350   | 0      | 0.298          | 0.318          |
|        | 360   | 10     | 0.298          | 0.318          |
|        | 370   | 20     | 0.298          | 0.318          |
|        | 380   | 30     | 0.298          | 0.318          |
|        | 390   | 40     | 0.298          | 0.318          |
|        | 400   | 50     | 0.298          | 0.318          |

[0054] 다양한 실시 예에서, 수명 록 업 테이블은 목표 휘도 또는 초기 에이징 프로파일에 대응하는 구동시간(수명), B10 수명을 포함할 수도 있으며, 이 경우 수명 록 업 테이블은 다음의 표 4 또는 표 5와 같이 구성될 수 있다.

표 4

[0055]

| 모델     | 목표 휘도 | 휘도 보정값 | 화이트 색 좌표 보정값   |                | 구동시간 | B10          |                 |
|--------|-------|--------|----------------|----------------|------|--------------|-----------------|
|        |       |        | W <sub>x</sub> | W <sub>y</sub> |      | $\Delta L_w$ | $\Delta u'v'_w$ |
| 4.99QS | 300   | -50    | 0.298          | 0.318          | 240  | 0.9527       | 0.0014          |
|        | 310   | -40    | 0.298          | 0.318          | 240  | 0.9513       | 0.0016          |
|        | 320   | -30    | 0.298          | 0.318          | 240  | 0.9499       | 0.0018          |
|        | 330   | -20    | 0.298          | 0.318          | 240  | 0.9485       | 0.0020          |
|        | 340   | -10    | 0.298          | 0.318          | 240  | 0.9471       | 0.0022          |
|        | 350   | 0      | 0.298          | 0.318          | 240  | 0.9457       | 0.0025          |
|        | 360   | 10     | 0.298          | 0.318          | 240  | 0.9443       | 0.0027          |
|        | 370   | 20     | 0.298          | 0.318          | 240  | 0.9430       | 0.0029          |
|        | 380   | 30     | 0.298          | 0.318          | 240  | 0.9416       | 0.0031          |
|        | 390   | 40     | 0.298          | 0.318          | 240  | 0.9402       | 0.0034          |
|        | 400   | 50     | 0.298          | 0.318          | 240  | 0.9388       | 0.0036          |

표 5

[0056]

| 모델     | 목표 휘도 | 화이트 색 좌표 보정값   |                | 구동시간 | B10          |                 |
|--------|-------|----------------|----------------|------|--------------|-----------------|
|        |       | W <sub>x</sub> | W <sub>y</sub> |      | $\Delta L_w$ | $\Delta u'v'_w$ |
| 4.99QS | 300   | 0.294          | 0.314          | 240  | 0.9454       | 0.0029          |
|        | 310   | 0.295          | 0.315          | 240  | 0.9455       | 0.0028          |
|        | 320   | 0.296          | 0.316          | 240  | 0.9455       | 0.0027          |
|        | 330   | 0.297          | 0.317          | 240  | 0.9456       | 0.0026          |
|        | 340   | 0.298          | 0.318          | 240  | 0.9457       | 0.0025          |
|        | 350   | 0.299          | 0.319          | 240  | 0.9458       | 0.0024          |
|        | 360   | 0.3            | 0.32           | 240  | 0.9459       | 0.0022          |
|        | 370   | 0.301          | 0.321          | 240  | 0.9460       | 0.0021          |
|        | 380   | 0.302          | 0.322          | 240  | 0.9460       | 0.0020          |
|        | 390   | 0.303          | 0.323          | 240  | 0.9461       | 0.0019          |
|        | 400   | 0.304          | 0.324          | 240  | 0.9462       | 0.0018          |

[0057] 표 4 및 표 5에서 B10 수명은 수명 산포 하위 10%의 값으로  $\Delta L_w$ 는 화이트 루미넌스 변화량을,  $\Delta u'v'_w$ 는 색 변화량을 나타낸다.

[0058] 복수 개의 디스플레이 패널(110)의 에이징을 통하여 수명 록 업 테이블이 충분한 데이터를 기록하게 되면, 에이징 제어부(180)는 이후에 수명 록 업 테이블에서 목표 휘도에 대응하는 휘도 보정값 및/또는 화이트 색 좌표 보정값을 검색하여 해당 값으로 휘도 및/또는 화이트 색 좌표를 보정할 수 있다. 또는 에이징 제어부(180)는 전체 에이징을 수행하는 대신 초기 에이징만 수행하고, 초기 에이징 프로파일에 대응하는 휘도 보정값 및/또는 화이트 색 좌표 보정값을 검색하여 해당 값으로 휘도 및/또는 화이트 색 좌표를 보정할 수 있다.

[0060] 도 7은 본 발명의 실시 예에 따른 에이징 방법을 나타낸 순서도이다. 본 발명의 다양한 실시 예에서, 에이징 제어부(180)는 기저장된 수명 록 업 테이블을 이용하여 에이징을 효율적으로 수행할 수 있다.

[0061] 구체적으로, 에이징 제어부(180)는 디스플레이 패널(110)의 목표 휘도 및 초기 에이징 프로파일 중 적어도 하나를 획득한다(701). 에이징 제어부(180)가 초기 에이징 프로파일을 획득하고자 하는 경우, 에이징 제어부(180)는 임의의 초기 시간 동안에 대한 에이징을 수행할 수 있다.

[0062] 목표 휘도 또는 초기 에이징 프로파일이 획득되면, 에이징 제어부(180)는 획득된 목표 휘도 또는 초기 에이징 프로파일에 대응하는 휘도 보정값 및 화이트 색 좌표 보정값 중 적어도 하나를 수명 록 업 테이블에서 검색한다(702).

[0063] 이후, 에이징 제어부(180)는 검색된 휘도 보정값 및/또는 화이트 색 좌표 보정값을 이용하여 디스플레이 패널(110)의 목표 휘도 및/또는 목표 화이트 색 좌표를 보정한다(703).

[0065] 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 다양한 수정 및 변형이 가능할 것이다. 그리고 본 명세서와 도면에 개시된 실시 예들은 본 발명의 내용을 쉽게 설명하고, 이해를 돕기 위해 특정 예를 제시한 것일 뿐이며, 본 발명의 범위를 한정하고자 하는 것은 아니다. 따라서 본 발명의 범위는 여기에 개시된 실시 예들 이외에도 본 발명의 기술적 사상을 바탕으로 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

### 부호의 설명

[0066] 100: 유기 발광 디스플레이 110: 디스플레이 패널

120: 데이터 구동부 130: 주사 구동부

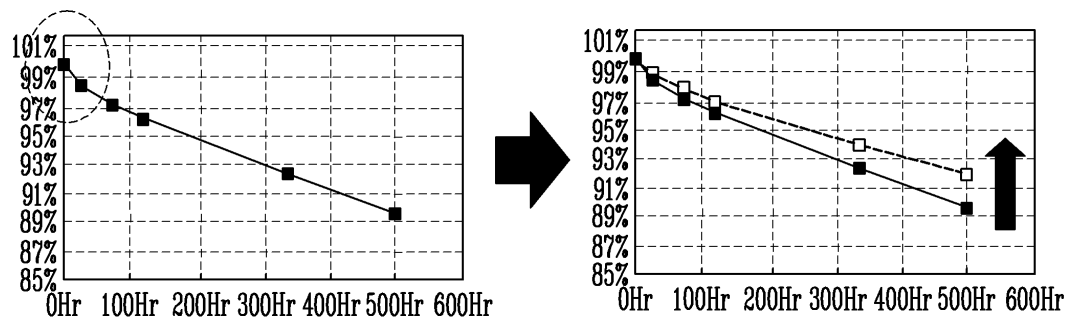
140: 발광 신호부 150: 신호 제어부

160: 전원 공급부 170: 에이징부

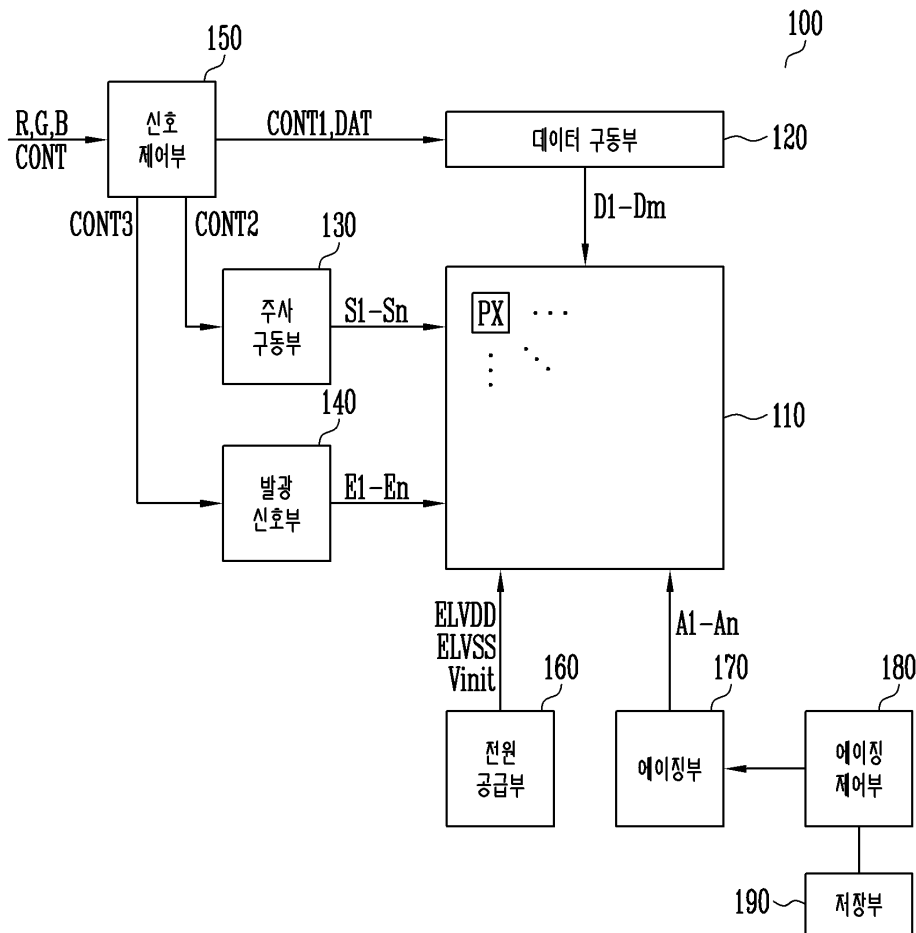
180: 에이징 제어부 190: 저장부

### 도면

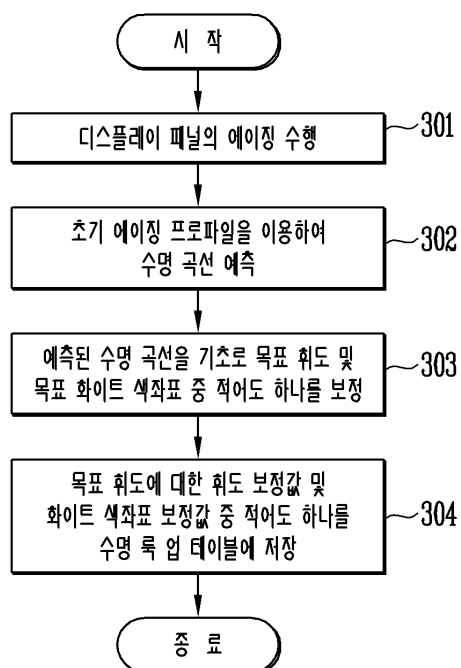
#### 도면1



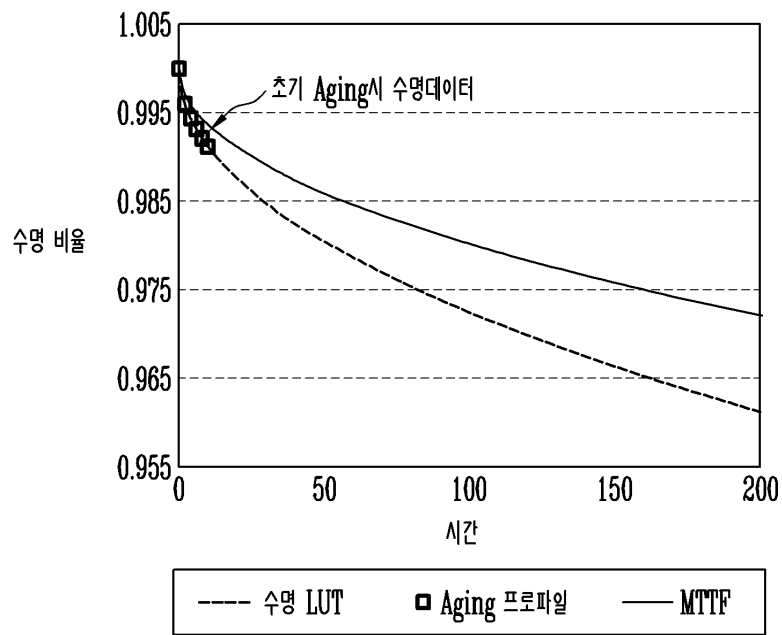
도면2



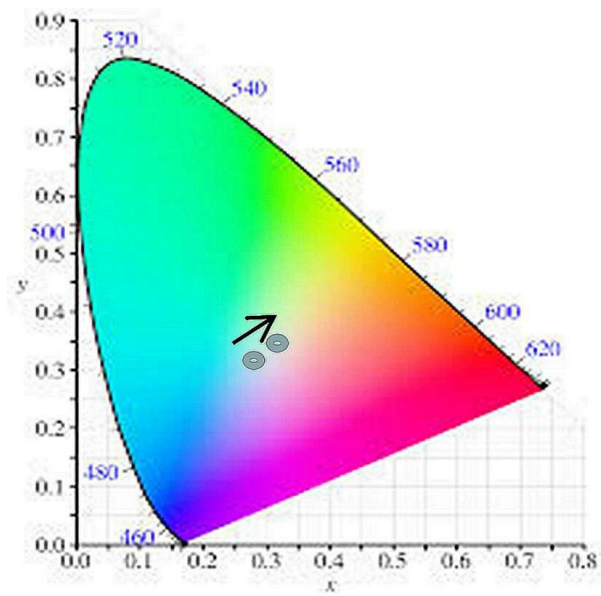
도면3



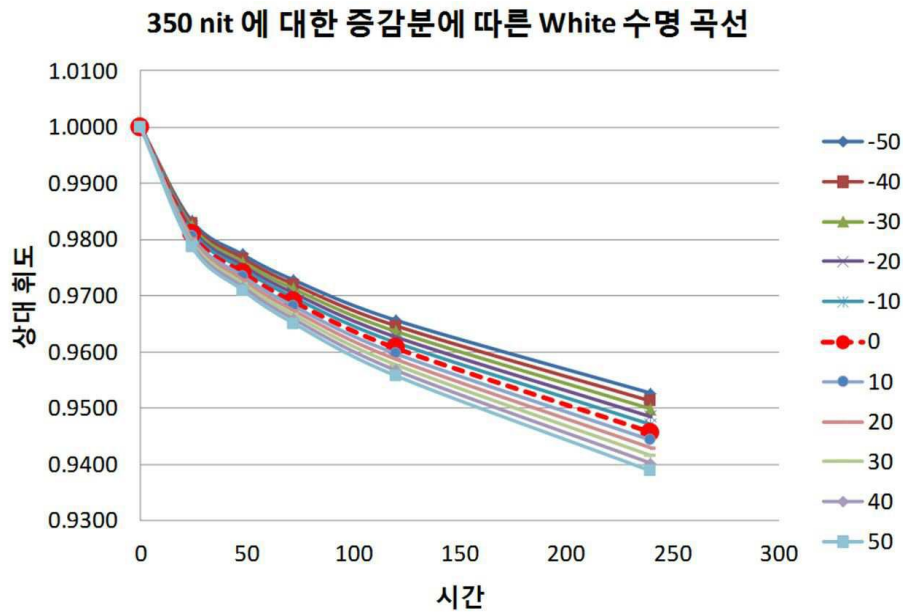
도면4



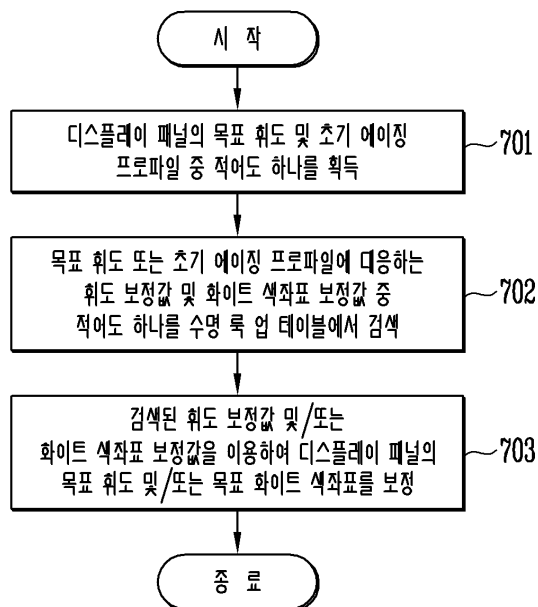
도면5



도면6



도면7



|                |                                                                                                                   |         |            |
|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 标题：有机发光显示器的老化方法                                                                                                   |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">KR1020170029712A</a>                                                                                  | 公开(公告)日 | 2017-03-16 |
| 申请号            | KR1020150126467                                                                                                   | 申请日     | 2015-09-07 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 三星显示有限公司                                                                                                          |         |            |
| 申请(专利权)人(译)    | 三星显示器有限公司                                                                                                         |         |            |
| 当前申请(专利权)人(译)  | 三星显示器有限公司                                                                                                         |         |            |
| [标]发明人         | LEE SEONG MIN<br>이성민<br>KIM HYO MIN<br>김효민<br>SHIM CHI YEOUNG<br>심치영<br>JO JU KYUNG<br>조주경                        |         |            |
| 发明人            | 이성민<br>김효민<br>심치영<br>조주경                                                                                          |         |            |
| IPC分类号         | H01L51/56 H01L27/32                                                                                               |         |            |
| CPC分类号         | H01L51/56 H01L27/32 H01L2251/56 H01L2227/32 G09G3/3208 G09G5/02 G09G5/10 G09G2320/043 G09G2320/0626 G09G2320/0666 |         |            |
| 代理人(译)         | 강신섭<br>Munyongho<br>Yiyongwoo                                                                                     |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a>                                                                                         |         |            |

# 摘要(译)

本发明涉及有机发光显示器的老化方法。有了这个。本发明涉及使用关于显示面板的至少一个初始老化轮廓来预测显示面板的寿命曲线的步骤，上述预测寿命曲线是目标寿命曲线，显示面板的目标亮度是对应于有机发光显示器的老化方法，其包括修改目标白色坐标和目标亮度的校正值与目标校正值中的至少一个中的至少一个的步骤。白色坐标到终身查找表。

