



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2010-0008126  
(43) 공개일자 2010년01월25일

(51) Int. Cl.

H05B 33/10 (2006.01) H01L 51/56 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2008-0068541

(22) 출원일자 2008년07월15일

심사청구일자 2008년07월15일

(71) 출원인

삼성모바일디스플레이주식회사

경기도 용인시 기흥구 농서동 산24번지

(72) 발명자

유명렬

충청남도 천안시 성성동 508번지 삼성SDI(주)

김성우

충청남도 천안시 성성동 508번지 삼성SDI(주)

(74) 대리인

신영무

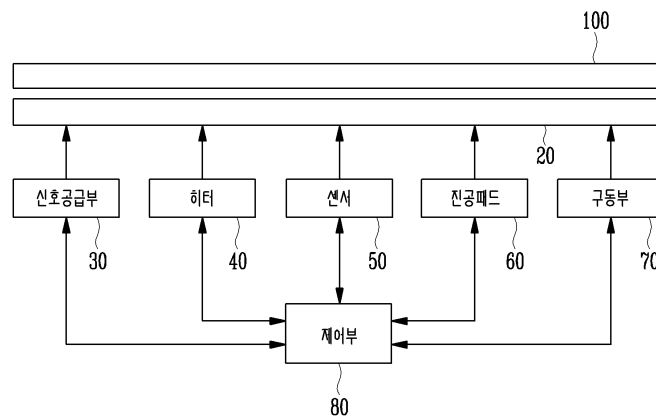
전체 청구항 수 : 총 14 항

(54) 유기전계발광 표시 패널들을 구비한 모기판의 에이징 장치 및 방법

### (57) 요약

본 발명은 복수의 유기전계발광 표시 패널들이 형성된 모기판에 열을 가하면서 전기적 에이징 테스트를 행하는 모기판 에이징 장치 및 방법에 관한 것이다. 본 발명의 모기판 에이징 장치는 모기판이 놓이는 베이스 플레이트와, 베이스 플레이트에 결합되며 모기판에 열을 공급하는 히터와, 각 패널의 화소에 에이징 신호를 인가하여 발광시키는 신호공급부를 포함한다.

대표도 - 도1



## 특허청구의 범위

### 청구항 1

복수의 유기전계발광 표시 패널들이 나열되어 있는 모기판을 에이징 테스트하는 모기판 에이징 장치로서,  
상기 모기판이 놓이는 베이스 플레이트;  
상기 베이스 플레이트에 결합되며 상기 모기판에 열을 공급하는 히터; 및  
상기 각 패널의 화소에 에이징 신호를 인가하여 발광시키는 신호공급부를 포함하는 모기판 에이징 장치.

### 청구항 2

제1항에 있어서,  
상기 베이스 플레이트에 결합하며 상기 베이스 플레이트의 온도를 검출하는 센서; 및  
상기 센서에서 전달된 온도 정보에 기초하여 상기 히터를 제어하는 제어부를 더 포함하는 모기판 에이징 장치.

### 청구항 3

제2항에 있어서,  
상기 제어부는 상기 유기전계발광 표시 패널의 온도가 70℃ 이상, 80℃ 미만의 범위에서 유지되도록 상기 히터를 제어하는 모기판 에이징 장치.

### 청구항 4

제1항에 있어서,  
상기 베이스 플레이트를 두께 방향으로 관통하여 상기 베이스 플레이트의 일면에 노출되며 상기 모기판을 상기 베이스 플레이트의 일면에 밀착시키는 진공 패드를 더 포함하는 모기판 에이징 장치.

### 청구항 5

제1항에 있어서,  
상기 베이스 플레이트의 각 부분의 온도들을 모니터링하기 위해 상기 베이스 플레이트에 분산 설치되는 복수의 보조 센서들을 더 포함하는 모기판 에이징 장치.

### 청구항 6

제1항에 있어서,  
상기 베이스 플레이트의 일면에 결합하며 상기 베이스 플레이트를 상하로 이동시키는 구동부를 더 포함하는 모기판 에이징 장치.

### 청구항 7

제1항에 있어서,  
상기 신호공급부는 상기 각 패널을 구동시키기 위한 제어프로그램이 내장되어 있고, 상기 각 패널의 에이징 검사상태를 디스플레이하는 모기판 에이징 장치.

### 청구항 8

제7항에 있어서,  
상기 화소전원은 상기 모기판의 적어도 하나의 행 방향 또는 열 방향의 유기전계발광 표시 패널들에 개별적으로 인가되는 모기판 에이징 장치.

### 청구항 9

복수의 유기전계발광 표시 패널들이 형성되어 있는 모기판을 베이스 플레이트 상에 놓는 단계;  
 상기 베이스 플레이트에 결합된 히터를 통해 상기 베이스 플레이트에 열을 공급하는 단계; 및  
 상기 각 유기전계발광 표시 패널에 에이징 신호를 공급하는 단계를 포함하는 모기판의 에이징 방법.

#### 청구항 10

제9항에 있어서,

상기 베이스 플레이트에 결합된 센서를 통해 상기 모기판의 온도를 감지하는 단계; 및

상기 모기판의 온도가 설정된 온도 범위로 유지되도록 상기 센서 및 상기 히터에 결합된 제어부에서 상기 히터를 제어하는 단계를 더 포함하는 모기판의 에이징 방법.

#### 청구항 11

제10항에 있어서,

상기 설정된 온도 범위는 70℃ 이상, 80℃ 미만인 모기판의 에이징 방법.

#### 청구항 12

제9항에 있어서,

상기 베이스 플레이트에 결합된 진공패드로 상기 모기판을 상기 베이스 플레이트의 일면에 밀착시키는 단계를 더 포함하는 모기판의 에이징 방법.

#### 청구항 13

제9항에 있어서,

상기 베이스 플레이트에 분산 설치되는 복수의 보조 센서들을 통해 상기 베이스 플레이트의 각 부분의 온도들을 모니터링하는 단계를 더 포함하는 모기판의 에이징 방법.

#### 청구항 14

제9항에 있어서,

상기 에이징 신호를 공급하는 단계는 상기 모기판 상에서 적어도 하나의 행 방향 또는 열 방향으로 형성된 유기전계발광 표시 패널들에 개별적으로 에이징 신호를 공급하는 단계를 포함하는 모기판의 에이징 방법.

### 명세서

#### 발명의 상세한 설명

##### 기술분야

- <1> 본 발명의 복수의 유기전계발광 표시 패널들이 형성된 모기판에 열을 가하면서 전기적 에이징 테스트를 수행하는 모기판의 에이징 장치 및 방법에 관한 것이다.

##### 배경기술

- <2> 유기전계발광 표시장치(organic light emitting display device)는 자체 발광 특성을 갖는 차세대 표시 장치로서, 밝기 변화에도 동일한 색재현율을 유지할 수 있고, 응답속도가 빠르며, 시야각이 넓고, 액정표시장치(liquid crystal display device; LCD)에 비해 두께가 얇은 장점이 있다.
- <3> 유기전계발광 표시장치는 주사 라인(scan line)과 신호 라인(signal line) 사이에 매트릭스 방식으로 연결된 복수의 화소를 포함하는 패시브 매트릭스(passive matrix) 방식과, 스위치 역할을 하는 박막 트랜지스터(thin film transistor; TFT)에 의해 각 화소의 동작이 제어되는 액티브 매트릭스(active matrix) 방식으로 구분될 수 있다.
- <4> 화소를 구성하는 유기전계발광 소자는 애노드 전극, 유기 박막층 및 캐소드 전극으로 구성되며, 애노드 전극과

캐소드 전극에 소정의 전압이 인가되면 애노드 전극을 통해 주입되는 정공과 캐소드 전극을 통해 주입되는 전자가 발광층에서 재결합하게 되고, 이 과정에서 발생하는 에너지 차이에 의해 빛을 방출한다.

- <5> 유기전계발광 표시장치를 보다 효율적으로 생산하기 위해 일반적으로 복수의 유기전계발광 표시장치의 패널들은 하나의 모기관 상에서 형성된 후 절단(scribing)되어 개개의 패널로 제작된다. 모기관을 이용한 생산방식은 소위 원장단위(sheet unit)의 생산방식이라고 불린다.
- <6> 한편, 유기전계발광 소자는 구동 초기에 열화가 급속히 진행되다가 이후 안정화되는 성질이 있다. 따라서, 유기전계발광 표시장치는 제품 출하 직후에 품질이나 신뢰성이 크게 저하하는 것을 방지하기 위하여 제품 출하 전에 에이징(aging) 테스트를 거친다.
- <7> 에이징 테스트는 유기전계발광 소자를 일정 시간 동안 구동시켜 어느 정도 미리 열화시키는 것을 말한다. 에이징 테스트시 패널에는 구동전원들 및/또는 구동신호들이 공급된다. 구동전원들 및/또는 구동신호들은 에이징 신호가 된다. 에이징 신호는 유기전계발광 소자에 소정의 전류가 흐르도록 각 화소들의 데이터선에 공급되는 전압 또는 전류를 포함한다.
- <8> 유기전계발광 표시 패널의 에이징 테스트 시간을 감소시키기 위해서는 단위 시간당 패널에 흐르는 전류량을 높여야 한다. 그런데, 유기전계발광 표시 패널에 인가할 수 있는 최대 에이징 전류는 제조된 패널에 설치된 배선 재료나 배선의 단면적 등에 의해 이미 결정되어 있다. 패널에 인가할 수 있는 에이징 전류가 제한되어 있으므로 에이징 테스트의 작업 시간을 단축하기가 어렵다.
- <9> 특히, 상온 분위기에서 모기관 상의 복수의 유기전계발광 표시 패널들에 대해 에이징 테스트를 수행하는 경우, 복수의 패널들에 동시에 에이징 신호를 공급하기 때문에 모기관에 많은 전류가 흐르게 되고, 따라서 모기관의 배선에서 발열 문제가 발생하게 된다. 이와 같이, 모기관의 에이징 테스트에서는 배선 발열로 인하여 모기관에 인가할 수 있는 에이징 전류가 더욱 제한되고, 그것에 의해 에이징 시간이 더욱 길어지는 문제가 있다.

## 발명의 내용

### 해결 하고자하는 과제

- <10> 본 발명의 목적은 복수의 유기전계발광 표시 패널들이 형성되어 있는 모기관을 짧은 시간에 에이징 테스트할 수 있는 에이징 장치를 제공하는 것이다.
- <11> 또한 본 발명의 목적은 복수의 유기전계발광 표시 패널들이 형성되어 있는 모기관을 에이징 테스트할 때 에이징 시간을 단축할 수 있는 에이징 방법을 제공하는 것이다.

### 과제 해결수단

- <12> 상기 과제를 해결하기 위한 본 발명의 일 측면에 의하면, 복수의 유기전계발광 표시 패널들이 나열되어 있는 모기관을 원장단위로 에이징 테스트하는 모기관의 에이징 장치로서, 모기관이 놓이는 베이스 플레이트; 베이스 플레이트에 결합되며 모기관에 열을 공급하는 히터; 및 각 패널의 화소에 에이징 신호를 인가하여 발광시키는 신호공급부를 포함하는 모기관 에이징 장치가 제공된다.
- <13> 바람직하게, 모기관 에이징 장치는 베이스 플레이트에 결합하며 베이스 플레이트의 온도를 검출하는 센서; 및 센서에서 전달된 온도 정보에 기초하여 히터를 제어하는 제어부를 더 포함할 수 있다.
- <14> 제어부는 각 유기전계발광 표시 패널의 온도가 70℃ 이상, 80℃ 미만의 범위에서 유지되도록 히터를 제어할 수 있다.
- <15> 모기관 에이징 장치는 베이스 플레이트를 두께 방향으로 관통하여 베이스 플레이트의 일면에 노출되며 모기관을 베이스 플레이트의 일면에 밀착시키는 진공 패드를 더 포함할 수 있다.
- <16> 모기관 에이징 장치는 베이스 플레이트의 각 부분의 온도들을 모니터링하기 위해 베이스 플레이트에 분산 설치되는 복수의 보조 센서들을 더 포함할 수 있다.
- <17> 모기관 에이징 장치는 베이스 플레이트의 일면에 결합하며 베이스 플레이트를 상하로 이동시키는 구동부를 더 포함할 수 있다.
- <18> 신호공급부는 각 패널을 구동시키기 위한 제어프로그램이 내장되어 있고, 에이징 테스트에 대한 각 패널의 에이

징 검사상태를 디스플레이할 수 있다.

- <19> 화소전원은 모기판의 적어도 하나의 행 방향 또는 열 방향으로 나열된 유기전계발광 표시 패널들에 개별적으로 인가될 수 있다.
- <20> 본 발명의 또 다른 측면에 의하면, 복수의 유기전계발광 표시 패널들이 형성되어 있는 모기판을 베이스 플레이트 상에 놓는 단계; 베이스 플레이트에 결합된 히터를 통해 베이스 플레이트에 열을 공급하는 단계; 및 각 유기전계발광 표시 패널에 에이징 신호를 공급하는 단계를 포함하는 모기판의 에이징 방법이 제공된다.
- <21> 바람직하게, 모기판의 에이징 방법은 베이스 플레이트에 결합된 센서를 통해 모기판의 온도를 감지하는 단계; 및 모기판의 온도가 설정된 온도 범위 내에 유지되도록 센서 및 히터에 결합된 제어부에서 히터를 제어하는 단계를 더 포함할 수 있다. 여기서, 설정된 온도 범위는 70℃ 이상, 80℃ 미만이다.
- <22> 모기판의 에이징 방법은 베이스 플레이트에 결합된 진공패드로 모기판을 베이스 플레이트의 일면에 밀착시키는 단계를 더 포함할 수 있다.
- <23> 모기판의 에이징 방법은 베이스 플레이트에 분산 설치되는 복수의 보조 센서들을 통해 베이스 플레이트의 각 부분의 온도들을 모니터링하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- <24> 에이징 신호를 공급하는 단계는 모기판 상에서 적어도 하나의 행 방향 또는 열 방향으로 나열된 유기전계발광 표시 패널들에 개별적으로 에이징 신호를 공급하는 단계를 포함할 수 있다.

## 효 과

- <25> 본 실시예의 모기판의 에이징 장치 및 방법에 의하면, 복수의 유기전계발광 표시 패널들이 형성되어 있는 모기판의 배선 발열에 문제가 되지 않는 범위에서 에이징 신호를 인가하면서도 에이징 시간을 단축할 수 있다. 즉, 적은 전류로도 동일한 에이징 효과를 얻을 수 있고, 제한된 에이징 전류를 이용하면서도 에이징 시간을 단축할 수 있다.
- <26> 또한, 각 패널에 인가되는 전압강하를 보상하여 각 패널들의 구동불량 및 양명점의 발생을 방지하면서 에이징 전류를 높여 에이징 시간을 단축할 수 있다.

## 발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- <27> 이하, 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다.
- <28> 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 모기판의 에이징 장치에 대한 블록도이다.
- <29> 본 실시예의 에이징 장치는 복수의 유기전계발광 표시 패널들이 형성되어 있는 모기판을 에이징 테스트할 때, 에이징 공정 시간을 대략 30분으로 단축하기 위해 모기판에 직접 열을 가하면서 전기적 에이징 테스트를 수행하는 것을 주된 기술적 특징으로 한다. 여기서, 전기적 에이징 테스트는 유기전계발광 소자의 안정성과 신뢰성을 높이기 위해 패널의 출하 전에 유기전계발광 소자를 일정 시간 동안 미리 구동시켜 어느 정도 열화시키는 것을 말한다.
- <30> 도 1을 참조하면, 본 실시예의 에이징 장치는 베이스 플레이트(20), 신호공급부(30), 히터(40), 메인 센서(50), 진공패드(60), 구동부(70) 및 제어부(80)를 포함한다. 제어부(80)는 베이스 플레이트(20)에 각각 결합하는 신호공급부(30), 히터(40), 메인 센서(50), 진공패드(60) 및 구동부(70)를 제어한다.
- <31> 본 실시예의 에이징 장치는 에이징 테스트를 위해 베이스 플레이트(20)의 일면에 모기판(100)을 놓을 때, 진공패드(60)를 이용하여 모기판(100)을 베이스 플레이트(20)의 일면에 밀착시키고, 구동부(70)를 이용하여 베이스 플레이트(20)의 위치를 원하는 높이로 조절한다. 그리고 히터(40)를 통해 베이스 플레이트(20)를 가열하고, 그것에 의해 베이스 플레이트(20)의 일면에 밀착되어 있는 모기판(100)의 온도를 상승시킨다.
- <32> 또한, 에이징 장치는 메인 센서(50)를 통해 모기판(100)의 온도를 검출하고, 모기판(100)의 온도가 일정 온도, 예컨대, 70℃ 이상 내지 80℃ 미만 범위 내의 임의의 온도에 도달하면, 신호공급부(30)를 통해 모기판(100)의 각 유기전계발광 표시 패널에 에이징 신호를 인가함으로써 에이징 테스트를 수행한다. 여기서, 70℃ 이상 내지 80℃ 미만의 온도 범위는 유기발광층을 포함하는 유기전계발광 소자의 특성상 80℃ 이상의 온도에서 쉽게 손상

되기 때문에 이를 방지하기 위한 온도로서, 80℃ 미만의 온도에서 히터(40)나 메인 센서(50) 등의 오차값, 예컨대 약  $\pm 5^{\circ}\text{C}$ 를 고려한 값이다.

- <33> 한편, 본 실시예의 에이징 장치는, 모기관(100)에 열을 가하면서 에이징 신호를 공급하여 에이징 테스트를 수행하는 측면에서, 제어부(80)가 모기관의 온도가 일정 온도에 도달한 후에 에이징 신호를 인가하거나 모기관(100)의 온도가 일정 온도에 도달하기 전이라도 먼저 에이징 신호를 인가하도록 설계될 수 있다. 전술한 두 경우들 모두에 있어서, 에이징 시간의 단축 효과를 얻을 수 있음은 물론이다.
- <34> 신호공급부(30)는 모기관(20)에 형성되어 있는 각 패널을 구동시키기 위한 제어프로그램이 내장되어 있고, 각 패널에 화소전원, 주사신호 및 에이징 신호를 공급하여 전기적 에이징 테스트를 수행하며, 에이징 테스트에 대한 각 패널의 에이징 검사 상태를 디스플레이할 수 있도록 구성된다. 에이징 신호는 유기전계발광 소자를 발광시키기 위해 유기전계발광 소자의 애노드와 캐소드 간에 소정의 전압이 공급되도록 각 패널의 데이터선에 인가되는 전압 또는 전류를 포함한다.
- <35> 특히, 모기관(100)의 온도가 상온보다 상당히 높은 약 75℃의 온도로 높아진 상태에서 본 실시예의 신호공급부(30)에서 모기관(100)에 에이징 신호를 인가하도록 설계하면, 에이징 테스트 시간을 약 5시간에서 약 30분으로 크게 단축할 수 있다. 이때, 에이징 테스트 시에 패널에 공급되는 전류의 세기는 배선 발열에 의한 문제가 발생하지 않는 전류의 세기를 갖는다.
- <36> 배선에 흐를 수 있는 전류는 배선의 재료나 굵기 등에 의해 차이가 나지만 개략적으로 배선의 온도가 상승하면 저항의 증가로 인하여 감소된다. 따라서, 에이징 테스트 시에 모기관(100)에 인가할 수 있는 전류의 세기는 모기관(100)의 온도가 상온에서 약 80℃ 미만까지 상승할 때 모기관(100)의 온도가 증가함에 따라 감소된다. 본 실시예의 에이징 전류의 세기는 열교환기(heat sink device)를 통해 모기관의 온도를 상온 부근에서 유지하면서 에이징 테스트를 수행하는 기존 경우의 에이징 전류의 세기보다 작게 된다.
- <37> 참고로, 기존의 일부 에이징 테스트 공정에서는 모기관의 배선 발열로 인하여 통상 베이스 플레이트에 냉각 핀을 장착하고 팬을 이용하여 베이스 플레이트를 냉각함으로써 배열 발열로 인하여 패널에 공급되는 에이징 전류가 감소하는 것을 어느 정도 방지하였다. 그럼에도 불구하고, 기존의 에이징 테스트 공정에서는 배선 구조에 의해 모기관에 인가할 수 있는 전류가 제한되어 있으므로 에이징 테스트 공정 시간이 여전히 길다는 문제가 있었다. 예컨대, 하나의 모기관 상에 원장단위로 생산되는 복수의 유기전계발광 표시 패널들을 절단하지 않는 상태에서 모기관에 대하여 수행되는 기존의 에이징 테스트 공정은 약 5시간 정도나 소요되었다. 따라서, 기존의 에이징 테스트 공정은 유기전계발광 표시 패널의 제조 공정의 효율을 떨어뜨리고 대량 생산 공정에 적용하기 곤란하였다. 하지만, 전술한 본 실시예의 에이징 장치를 이용하면, 적은 양의 에이징 전류를 이용하면서도 기존의 에이징 장치에 비해 동일한 에이징 효과를 짧은 시간에 달성할 수 있다. 본 실시예의 에이징 장치의 일례를 아래에서 좀더 상세히 설명한다.
- <38> 도 2는 도 1을 참조하여 앞서 설명한 에이징 장치의 일례를 구체적으로 도시한 평면도이다. 도 3은 도 2의 에이징 장치의 개략적인 정면도이다. 도 3에서는 도시의 편의상 도 2에 도시된 동일한 복수의 요소들을 전부 도시하지 않고 중복되는 요소들의 일부를 생략하였다. 그리고, 편의상 일부 요소를 점선으로 표시하여 그 결합관계를 개략적으로 도시하였다.
- <39> 도 2 및 도 3을 참조하면, 본 실시예의 에이징 장치(10)는 베이스 플레이트(20), 신호공급부, 4개의 히터들(40), 하나의 메인 센서(50), 10개의 보조센서들(52), 6개의 진공패드들(60), 4개의 샤프트(shaft)를 구비한 구동부(70), 및 제어부를 포함한다. 도 2 및 도 3에서 편의상 본 실시예의 제어부 및 신호공급부는 생략되어 있으며, 도 1의 제어부 및 신호공급부에 대응한다.
- <40> 베이스 플레이트(20)는 복수의 유기전계발광 표시 패널들이 형성되어 있는 모기관을 지지할 수 있는 강도를 가지며 그 일면에 놓이는 모기관에 효과적으로 열을 전달할 수 있는 재료로 이루어진다. 예컨대, 베이스 플레이트(20)는 두께가 20mm인 판상 알루미늄 재료로 제작될 수 있다. 이러한 베이스 플레이트(20)의 두께는 모기관의 크기에 따라 조절될 수 있다.
- <41> 히터(40)는 베이스 플레이트(20)에 열전달 가능하도록 결합된다. 본 실시예에서 네 개의 히터들(40)은 베이스 플레이트(20)에 형성된 네 개의 배수로 형상의 트랜치들(23)에 각각 삽입 설치된다. 네 개의 히터들(40)은 모기관 전체의 온도를 균일하게 그리고 단시간에 효과적으로 상승시키기 위해 설치된 것으로, 베이스 플레이트(20)의 크기나 히터(40)의 종류 및 크기에 따라 그 개수는 조절될 수 있다.
- <42> 예를 들어, 각 히터(40)는 전기 히터로 구현될 수 있으며, 베이스 플레이트(20)의 일면에 형성된 트랜치(23)에

삽입되는 열선부(42)와, 열선부(42)를 전원공급장치에 전기적으로 연결하는 배선(44)을 포함할 수 있다. 또한, 각 히터(40)는 소정의 물리적인 고정 수단 및 고정 방법을 통해 베이스 플레이트(20)에 고정적으로 결합할 수 있다. 여기서 베이스 플레이트(20)의 일면은 도 3에서 볼 때 베이스 플레이트(20)의 다리부(24)가 설치되어 있는 면을 가리킨다. 그리고 물리적인 고정 수단은 볼트와 너트 구조를 포함한다.

<43> 메인 센서(50)는 베이스 플레이트(20)의 온도를 검출한다. 메인 센서(50)에서 검출된 온도 정보는 제어부(80)가 모기판의 온도가 일정 온도 이상으로 상승하지 못하도록 히터(40)를 제어하는 데 이용된다. 본 실시예에서 메인 센서(50)는 베이스 플레이트(20)의 대략 중앙부에 설치되어 있다. 메인 센서(50)는 온도에 따라 저항이 변하는 서미스터(thermistor), 온도에 따라 저항을 바꾸는 와이어인 저항 온도 감지기(resistance temperature detector; RTD), 두 개의 서로 다른 금속을 접합하여 놓은 것으로 열을 받으면 전압을 생성하는 열전쌍(thermocouple), 반도체 온도 센서 등으로 구현될 수 있다.

<44> 보조 센서(52)는 모기판의 각 유기전계발광 표시 패널에 인접한 베이스 플레이트(20)의 각 대응 영역의 온도를 모니터링하기 위해 베이스 플레이트(20)에 설치된다. 본 실시예의 열 개의 보조 센서들(52)은 베이스 플레이트(20)의 일면에 대략 균일하게 분산 배치되어 있다. 보조 센서들(52)은 메인 센서(50)와 동일한 센서로 구현될 수 있다.

<45> 보조 센서들(52)을 이용하면, 모기판의 복수의 유기전계발광 표시 패널들의 온도를 개별적으로 측정하거나 추정하는 것이 가능해진다. 따라서, 모기판의 각 유기전계발광 표시 패널에 대하여 에이징 테스트가 어느 정도 균일하게 수행되고 있는지 감시하고 제어할 수 있다.

<46> 진공패드(60)는 히터(40)에 의해 일정 온도로 가열되는 베이스 플레이트(20)의 일면에 모기판을 밀착시키도록 설치된다. 베이스 플레이트(20)에 밀착된 모기판의 온도는 베이스 플레이트(20)에 설치된 히터(40)에 의해 효과적으로 상승할 수 있다. 진공패드(60)의 일단은 베이스 플레이트(20)를 두께 방향에서 관통하여 베이스 플레이트(20)의 상부면에 노출된다. 상부면은 다리부(24)가 결합된 베이스 플레이트(20)의 일면과 마주하는 면이 된다.

<47> 진공패드(60)는 모터로 펌프를 회전시키는 방식의 진공발생기나 이젝터(ejector) 방식의 진공발생기(미도시) 등으로 구현될 수 있다. 이젝터 방식의 진공발생기는 압축 공기에서 직접 진공을 만드는 장치로써, 기본적으로 고속의 공기를 분사하는 노즐(nozzle) 및 노즐에서 분사된 공기가 유입되는 디퓨저(diffuser)를 구비한다. 노즐과 디퓨저는 소정 거리를 두고 서로 마주보도록 설치된다. 노즐과 디퓨저 사이의 틈은 베르누이 정리에 따른 부압이 발생하며, 이것이 진공이 된다. 이 부압에 의하여 틈 주위의 공기가 공기의 점성에 의해 디퓨저 안으로 끌려 오게 된다. 진술한 틈은 진공패드(60)와 유체소통 가능하게 연결된다. 노즐에서 분사되는 압축 공기와 진공패드(60)로 흡입된 공기는 디퓨저를 통해 배기 포트에 배출된다.

<48> 구동부(70)는 베이스 플레이트(20)를 상하 방향으로 이동시키기 위한 장치이다. 본 실시예에서 구동부(70)는 베이스 플레이트(20)의 일면에 결합한 네 개의 샤프트(shaft)를 구비한다. 각 샤프트는 구동부 본체(미도시)에 결합하며 본체의 구동력에 의해 상하 방향으로 직선왕복 운동을 한다. 베이스 플레이트(20)가 상하 방향으로 이동할 필요가 없는 경우, 구동부(70)는 본 실시예에 따른 에이징 장치에서 생략될 수 있다.

<49> 제어부(80)는 베이스 플레이트(20)의 온도, 모기판의 온도, 또는 각 유기전계발광 표시 패널의 온도가 일정 온도 이상으로 상승하지 않도록 메인 센서(50) 및/또는 보조 센서들(52)에서 감지한 온도 정보에 기초하여 히터(40)의 동작을 제어한다. 또한, 제어부(80)는 진공패드(60)가 결합된 진공발생기와 구동부(70)를 제어할 수 있다.

<50> 진술한 제어부(80)는 신호공급부(30)를 제어하기 위한 제어장치를 포함하거나 그 제어장치의 일부 기능으로 구현될 수 있다. 다시 말하면, 제어부(80)는 히터(40), 센서(50), 진공패드(60)와 함께 신호공급부(30)의 전기적 에이징 테스트시 모기판에 열을 공급하는 별도의 모듈로써 구성될 수 있다. 다른 한편으로, 제어부(80)는 신호공급부(30)의 제어장치로서 본 실시예의 에이징 장치가 모기판에 대하여 에이징 테스트를 수행할 수 있도록 에이징 장치의 모든 요소를 제어하도록 구성될 수 있다. 제어부(80)는 플립플롭을 이용한 논리회로나 마이크로 컨트롤러의 적어도 일부 기능으로 구현될 수 있다.

<51> 도 4는 본 실시예의 에이징 장치에 의해 에이징 테스트가 수행되는 모기판의 일례에 대한 평면도이다.

<52> 본 실시예에서 일례로 든 모기판은 본 출원인에 의해 제작된 것이다. 모기판(100)에는 모기판에 열을 가하면서 에이징 신호를 공급할 때, 에이징 신호를 각 유기전계발광 표시 패널에 거의 균일하게 공급할 수 있도록 제작되

었다.

- <53> 참고로, 원장 단위의 에이징 테스트에서는 요구되는 전류값이 높기 때문에 각 패널로 구동전원 및/또는 구동신호를 공급하는 원장 배선에서 전압 강하가 발생할 수 있다. 특히, 화소 전원으로서 직류 전원을 전달하는 원장 배선에서는 에이징 테스트 작업 기간 동안 에이징 전압이 지속적으로 인가되기 때문에 소정 시간만 인가되는 다른 구동신호들이나 레퍼런스 전원전압에 비해 전압 강하가 크게 나타날 수 있다. 그것은 각 패널에 상이한 전압 레벨을 갖는 화소 전원이 공급되도록 함으로써, 일부 패널에 대하여 에이징 테스트의 신뢰성이 저하되는 문제가 발생할 수 있다.
- <54> 하지만, 후술하는 모기관(100)을 이용한 본 실시예의 에이징 장치 및 방법에 의하면, 원장단위로 생산되는 복수의 유기전계발광 표시 패널들을 절단하지 않은 상태로 원장단위의 에이징 테스트를 효율적으로 수행할 수 있을 뿐만 아니라 에이징 시간을 크게 단축할 수 있다.
- <55> 도 4를 참조하면, 본 실시예에 적용된 모기관(100)은 매트릭스 타입으로 배열되는 다수의 유기전계발광 표시 패널들(110)과, 패널들(110)의 외곽영역에 제1 방향으로 형성되는 제1 배선그룹(120) 및 제2 방향으로 형성되는 제2 배선그룹(130)을 포함한다.
- <56> 각 패널들(110)은 주사 구동부(140), 화소부(150), 제1 검사부(160), 데이터 분배부(170), 제2 검사부(180) 및 패드부(190)를 포함한다.
- <57> 주사 구동부(140)는 외부로부터 공급되는 제1 및 제2 레퍼런스 전원전압들과 주사제어신호에 대응하여 주사신호 및/또는 발광제어신호를 생성하고, 이를 주사선들(S1 내지 Sn) 및/또는 발광제어선들(E1 내지 En)로 순차적으로 공급한다. 이때, 주사 구동부(140)에서 생성되는 주사신호 및/또는 발광제어신호의 하이레벨 전압은 제1 레퍼런스 전원전압 즉, 게이트 하이레벨 전압(VGH)으로 설정된다. 그리고, 주사신호 및/또는 발광제어신호의 로우레벨 전압은 제2 레퍼런스 전원전압 즉, 게이트 로우레벨 전압(VGL)로 설정된다.
- <58> 화소부(150)는 데이터선들(D1 내지 D3m), 주사선들(S1 내지 Sn) 및 발광제어선들(E1 내지 En)의 교차부에 위치하는 다수의 화소(미도시)들로 구성된다. 그리고, 각 화소는 유기전계발광 다이오드와 이를 구동하기 위한 트랜지스터들을 포함한다.
- <59> 제1 검사부(160)는 데이터 분배부(170)를 통해 데이터선들(D1 내지 D3m)의 일측단에 전기적으로 연결된다. 이와 같은 제1 검사부(160)는 패널(110) 내부에 형성된 트랜지스터들 또는 배선들의 연결상태를 검사하기 위한 어레이 검사(제1 검사)를 위해 구비된다. 이와 같은 제1 검사부(160)는 어레이 검사가 진행되는 동안 외부의 어레이 검사장치(미도시)로부터 어레이 검사신호(제1 검사신호)를 공급받고 이를 출력선들(O1 내지 Om)로 출력한다.
- <60> 데이터 분배부(170)는 제1 검사부(160)와 화소부(150) 사이에 접속된다. 이와 같은 데이터 분배부(170)는 외부로부터 공급되는 클럭신호(예컨대, 적색, 녹색 및 청색 클럭신호)에 대응하여 제1 검사부(160)의 출력선들(O1 내지 Om)로부터 공급되는 어레이 검사신호를 데이터선들(D1 내지 D3m)로 공급한다. 예를 들어, 하나의 화소가 3개의 부화소, 즉, 적색, 녹색 및 청색 부화소로 이루어지는 경우, 데이터 분배부(170)는 제1 검사부(160)로부터 공급되는 어레이 검사신호를 적색, 녹색 및 청색 부화소 각각의 세 개의 데이터선(D)으로 공급한다.
- <61> 한편, 데이터 분배부(170)는 패널들(110)에 대한 검사가 완료되고 각각의 패널들(110)이 모기관(100)으로부터 스크라이빙 된 이후에는, 데이터 구동부(미도시)의 출력선들로부터 공급되는 데이터 신호를 각 부화소들의 데이터선(D)으로 공급한다.
- <62> 제2 검사부(180)는 데이터선들(D1 내지 D3m)의 타측단에 전기적으로 연결된다. 즉, 제1 검사부(160)와 제2 검사부(180)는 데이터선들(D1 내지 D3m)의 서로 다른 단부에 접속되는 것으로, 이들은 화소부(150)를 사이에 두고 서로 대향되도록 배치된다. 이와 같은 제2 검사부(180)는 모기관(100) 상에 형성된 다수의 유기전계발광 표시 패널(110)들을 원장단위로 한 번에 검사할 수 있도록 하는 원장검사(제2 검사)를 위해 구비된다. 원장검사에는 누설전류검사, 점등검사, 에이징 테스트 등이 포함될 수 있다.
- <63> 패드부(190)는 외부로부터 공급되는 전원들 및/또는 신호들을 패널(110) 내부로 전달하기 위한 다수의 패드(P)들을 포함한다.
- <64> 제1 배선그룹(120)은 유기전계발광 표시 패널(110)들의 외곽영역, 예컨대, 패널(110)들 사이의 경계영역에 제1 방향(수직 방향)으로 형성된다. 이와 같은 제1 배선그룹(120)은 검사용 패드(TP)를 통해 외부로부터 검사용 전원 및/또는 신호를 공급받는 복수의 배선들을 포함한다. 이에 의해, 제1 배선그룹(120)은 외부로부터 공급되는

검사용 전원 및/또는 신호를 제1 방향으로 배열된 패널들(110)로 동시에 공급한다.

- <65> 예를 들어, 제1 배선그룹(120)은 외부로부터 제1 화소전원(ELVDD)을 공급받는 제1 배선(121)과, 주사제어신호(SCS)를 공급받는 제2 배선(122)을 포함할 수 있다. 여기서, 제2 배선(122)은 하나의 배선으로 도시되었지만, 실제로는 다수의 배선들로 구성될 수 있다. 예를 들어, 제2 배선(122)은 각각 스타트 펄스(SP), 주사 클럭신호(CLK) 및 출력 인에이블 신호(OE)를 공급받는 세 개의 배선들로 구성될 수 있다. 제1 배선그룹(120)은 동일한 열에 배열되는 패널(110)들에 공통으로 접속되어 원장단위 검사시 자신에게 공급되는 검사용 전원 및/또는 신호를 자신과 접속된 패널(110)로 전달한다.
- <66> 제2 배선그룹(130)은 유기전계발광 표시 패널(110)들의 외곽영역, 예컨대, 패널(110)들 사이의 경계영역에 제1 방향과 교차하는 제2 방향(수평 방향)으로 형성된다. 이와 같은 제2 배선그룹(130)은 검사용 패드(TP)를 통해 외부로부터 검사용 전원 및/또는 신호를 공급받는 복수의 배선들을 포함한다. 이에 의해, 제2 배선그룹(130)은 외부로부터 공급되는 검사용 전원 및/또는 신호를 제2 방향으로 배열된 패널들(110)로 동시에 공급한다.
- <67> 예를 들어, 제2 배선그룹(130)은 외부로부터 제2 화소전원(ELVSS)을 공급받는 제3 배선(131)과, 원장 검사제어신호 및 원장 검사신호(제2 검사신호)를 공급받는 제4 배선(132)을 포함할 수 있다. 여기서, 제4 배선(132)은 하나의 배선으로 도시되었지만, 실제로는 다수의 배선들로 구성될 수 있다. 예를 들어, 제4 배선(132)은 각각 원장 검사제어신호, 적색 원장 검사신호, 녹색 원장 검사신호 및 청색 원장 검사신호를 공급받는 네 개의 배선들로 구성될 수 있다. 또한, 제2 배선그룹(130)은 외부로부터 각각 제1 레퍼런스 전원전압(VGH)과 제2 레퍼런스 전원전압(VGL)을 공급받는 제5 배선(133) 및/또는 제6 배선(134)을 더 포함하여 구성될 수 있다. 제2 배선그룹(130)은 동일한 행에 배열되는 패널(110)들에 공통으로 접속되어 원장단위 검사시 자신에게 공급되는 원장 검사용 전원 및/또는 신호를 자신과 접속된 패널(110)로 전달한다.
- <68> 본 실시예의 모기관(100)을 이용하면, 제1 및 제2 배선그룹(120, 130)을 이용하여 모기관(100) 상에 형성된 복수의 유기전계발광 표시 패널들(110)에 대하여 원장단위로 에이징 테스트를 수행할 수 있다.
- <69> 이하에서는, 모기관(100) 상에서 원장단위로 에이징 테스트를 수행하는 방법을 상세히 설명하기로 한다.
- <70> 우선, 에이징 장치의 베이스 플레이트에 결합된 히터를 작동시켜 베이스 플레이트에 놓인 모기관(100)에 열을 가한다. 그리고, 제1 및 제2 배선그룹(120, 130)을 통해 각 패널의 주사 구동부(140)로 제1 및 제2 레퍼런스 전원전압(VGH, VGL)과 주사제어신호들을 공급하는 한편, 제2 검사부(180)로 원장 검사제어신호 및 에이징신호를 공급하고, 화소부(150)로는 제1 및 제2 화소전원(ELVDD, ELVSS)을 공급한다. 또한, 화소부(150)를 구성하는 화소들의 구조에 따라 제1 또는 제2 배선그룹(120, 130)을 통해 초기화전원(Vinit)을 더 공급할 수 있다.
- <71> 제1 및 제2 레퍼런스 전원전압(VGH, VGL)과 주사제어신호들이 주사 구동부(140)에 공급되면, 주사 구동부(140)는 이에 대응하여 주사신호 및/또는 발광제어신호를 생성한다. 주사 구동부(140)에서 생성된 주사신호 및/또는 발광제어신호는 주사선들(S1 내지 Sn) 및/또는 발광제어선들(E1 내지 En)을 통해 화소부(150)로 공급된다.
- <72> 제2 검사부(180)로 원장 검사제어신호 및 에이징신호가 공급되면, 제2 검사부(180)는 원장 검사제어신호에 대응하여 에이징신호를 화소부(150)로 공급한다.
- <73> 그러면, 화소부(150)는 주사신호 및/또는 발광제어신호, 에이징 신호, 제1 및 제2 화소전원(ELVDD, ELVSS)에 대응하여 이들이 공급되는 소정의 시간 동안 발광하게 된다.
- <74> 즉, 제1 및 제2 배선그룹(120, 130)을 통해 각 패널들(110)로 에이징을 위한 구동전원들 및 구동신호들을 공급함에 의해, 패널들(110)에 소정의 전류가 흐르면서 에이징 테스트가 수행된다.
- <75> 단, 제1 및 제2 화소전원(ELVDD, ELVSS)은 DC 전원의 형태로 공급되기 때문에 제1 및/또는 제2 배선그룹(120, 130)을 경유하여 공급되는 과정에서 전압강하가 발생하게 된다. 특히, 도 4에서는 편의상 3행 3열의 매트릭스 타입으로 배치된 패널들(110)만을 도시하였지만, 실제 모기관(100) 상에는 훨씬 많은 패널들(110)이 배치된다. 즉, 실제로는 제1 및 제2 화소전원(ELVDD, ELVSS)을 공급하는 원장배선들의 길이가 길어지게 됨에 따라, 전압강하가 심화될 수 있다. 또한, 이를 방지하기 위해서는 제1 및 제2 화소전원(ELVDD, ELVSS)을 공급하는 원장배선들의 폭을 넓게 설계할 수도 있다. 하지만, 제1 및 제2 화소전원(ELVDD, ELVSS)을 공급하는 원장배선을 포함하는 제1 및/또는 제2 배선그룹(120, 130)은 패널들(110)의 데드 스페이스에 형성되므로, 공간적 제약으로 인해 제1 및 제2 화소전원(ELVDD, ELVSS)을 공급하는 원장배선의 폭을 넓히는 데에는 제약이 따른다.
- <76> 제1 및 제2 화소전원(ELVDD, ELVSS)의 전압강하는 주사 구동부(140)가 스위칭될 때에만 전력을 소모하는 제1 및

제2 레퍼런스 전원전압(VGH, VGL)의 전압강하에 비해 훨씬 크게 발생한다.

- <77> 또한, 원장단위로 다수의 패널들(110)에 대한 에이징을 수행하는 경우, 한 번에 보다 큰 전류를 공급해서 에이징을 수행하여야, 에이징 시간을 줄이고 그 효율을 높일 수 있다. 하지만, 이 경우 제1 및 제2 화소전원(ELVDD, ELVSS)을 공급하는 원장배선들에는 보다 큰 전류가 흐르게 되어 이들 원장배선들에서의 전압강하는 보다 심화되게 된다. 이와 같은 전압강하는 제1 및 제2 화소전원(ELVDD, ELVSS)이 공급되는 검사패드(TP)로부터의 거리가 상대적으로 먼 패널들(110), 예컨대, 모기관(100)의 중앙부에 위치되는 패널들(110)에서 크게 나타난다.
- <78> 따라서, 제1 및 제2 화소전원(ELVDD, ELVSS)의 전압강하가 크게 나타나는 패널들(110)에서는 제1 및 제2 화소전원(ELVDD, ELVSS)과 제1 및 제2 레퍼런스 전원전압(VGH, VGL)의 전압차가 심화되어 구동불량이 발생하거나, 누설전류로 인해 특정 패널(110)이 밝게 빛나는 양명점이 발생할 수 있다.
- <79> 특히, 제1 화소전원(ELVDD)과 제1 레퍼런스 전원전압(VGH)의 전압차가 심화될 때, 구동불량 및/또는 양명점의 발생이 야기될 수 있다. 이에 대한 보다 상세한 설명은 도 6 및 도 7을 참조하여 후술하기로 한다.
- <80> 따라서, 본 발명에서는 이를 방지하기 위하여, 제1 화소전원(ELVDD)을 공급하는 원장배선(제1 원장배선)과, 제1 레퍼런스 전원전압(VGH)을 공급하는 원장배선(제2 원장배선)을 서로 다른 방향으로 형성시킨다. 그리고, 제1 화소전원(ELVDD)의 전압강하가 보상될 수 있도록 제1 레퍼런스 전원전압(VGH)의 전압레벨을 차등 적용한다.
- <81> 예를 들어, 제1 화소전원(ELVDD)을 공급하는 원장배선은 제1 배선그룹(120)에 포함되는 제1 배선(121)으로 설정하고, 제1 레퍼런스 전원전압(VGH)을 공급하는 원장배선은 제2 배선그룹(130)에 포함되는 제5 배선(133)으로 설정할 수 있다.
- <82> 이 경우, 제1 화소전원(ELVDD)은 모기관(100) 상에 열방향으로 공급되기 때문에, 전압강하는 행단위로 상이하게 나타나게 된다. 즉, 모기관(100)의 상측 및 하측에서 양방향으로 제1 화소전원(ELVDD)을 공급하는 경우, 상위행 및 하위행에 배열된 패널들(110)에는 전압강하가 거의 발생하지 않은 제1 화소전원(ELVDD)이 공급된다. 반면, 중앙행에 배열된 패널들(110)에는 전압강하로 인하여 상대적으로 전압레벨이 낮은 제1 화소전원(ELVDD)이 공급되게 된다. 이때, 제1 레퍼런스 전원전압(VGH)은 행방향으로 공급되기 때문에, 각 행에 배열된 패널들(110)에 대하여 서로 다른 제1 레퍼런스 전원전압(VGH)을 공급할 수 있다.
- <83> 따라서, 본 실시예에서는 각 행으로 공급되는 혹은, 행단위의 그룹별로 묶어서 공급되는 제1 레퍼런스 전원전압(VGH)을 제1 화소전원(ELVDD)의 전압강하를 고려하여 차등적용함으로써, 패널들(110)의 구동불량 및/또는 양명점의 발생을 방지한다. 이에 대한 보다 상세한 설명은 도 5를 참조하여 후술하기로 한다.
- <84> 한편, 제1 및 제2 배선그룹(120, 130)과 각 패널들(110) 사이의 전기적 접속점은 각 패널들(110)의 스크라이빙 라인(101) 외부에 위치된다. 즉, 모기관(100) 상에 형성된 다수의 유기전계발광 표시 패널(110)들을 분리하기 위한 복수의 스크라이빙 라인(101)들 중 제1 내지 제4 스크라이빙 라인(101)들에 의해 정의되는 영역 내부에 위치되는 패널(110)은, 제1 내지 제4 스크라이빙 라인(101)들에 의해 정의되는 영역 외부에서 제1 및 제2 배선그룹(120, 130)과 전기적으로 연결된다.
- <85> 이에 의해, 각각의 패널(110)들이 스크라이빙되어 도 5에 도시된 바와 같은 개개의 패널(110)로 분리된 이후, 제1 및 제2 배선그룹(120, 130)은 패널(110)을 이루는 다른 구성요소들 예컨대, 주사 구동부(140), 화소부(150), 제1 검사부(160), 데이터 분배부(170) 및/또는 제2 검사부(180)와 전기적으로 절연되어 패널(110)의 구동에는 영향을 미치지 않는다.
- <86> 도 5에 도시한 바와 같이, 스크라이빙이 완료된 패널(110)에서 제1 및 제2 배선그룹(120, 130)은 양단부가 플로우팅(floating)된 상태로 패널(110)의 외곽에 존재하며, 패널(110)의 구동에는 영향을 주지 않는다. 한편, 도 5에서는 도시하지 않았지만, 플로우팅된 배선들은 바이어스 패드와 연결되어 바이어스 전원을 공급받음으로써 패널(110)의 구동을 안정화할 수도 있다.
- <87> 한편, 본 실시예에서는, 모기관(100)에 다수의 유기전계발광 표시장치의 패널들(110)이 형성된 경우와, 패널들(110) 상에 화소부(150)와 더불어 주사 구동부(140), 데이터 분배부(170) 등의 구동회로가 형성된 경우를 도시하였으나, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다. 예를 들어, 패널들(110) 각각에는 화소부(150) 만이 형성되고, 이를 제외한 나머지 구동회로들은 인쇄회로기판 등에 실장되어 패드부(190)를 통해 화소부(150)와 전기적으로 연결될 수도 있다.
- <88> 도 6은 도 5의 유기전계발광 표시장치의 화소부를 구성하는 화소의 일례에 대한 회로도이다. 편의상, 도 6에서는 제n 주사선 및 제m 데이터선에 접속된 화소를 도시하기로 한다. 단, 도 6에 도시된 화소는 단지 일 실시예에

불과한 것으로 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다.

- <89> 도 4 및 도 6을 참조하면, 화소(155)는, 유기전계발광 다이오드(OLED)와, 유기전계발광 다이오드(OLED)를 제어하기 위한 화소회로(152)를 포함한다.
- <90> 유기전계발광 다이오드(OLED)의 애노드 전극은 화소회로(152)에 접속되고, 캐소드 전극은 제2 화소전원(ELVSS)에 접속된다. 이와 같은 유기전계발광 다이오드(OLED)는 화소회로(152)로부터 공급되는 전류에 대응하여, 소정 휘도로 발광한다.
- <91> 화소회로(152)는 제1 내지 제6 트랜지스터(T1 내지 T6)와, 스토리지 커패시터(Cst)를 포함한다.
- <92> 제1 트랜지스터(T1)는 데이터선(Dm)과 제1 노드(N1) 사이에 접속되며, 제1 트랜지스터(T1)의 게이트 전극은 현재 주사선(Sn)에 접속된다. 이와 같은 제1 트랜지스터(T1)는 현재 주사선(Sn)으로 주사신호(로우레벨)가 공급될 때 턴-온되어 데이터선(Dm)으로부터 공급되는 데이터신호를 제1 노드(N1)로 공급한다.
- <93> 제2 트랜지스터(T2)는 제1 노드(N1)와 유기전계발광 다이오드(OLED) 사이에 접속되며, 제2 트랜지스터(T2)의 게이트 전극은 제2 노드(N2)에 접속된다. 이와 같은 제2 트랜지스터(T2)는 제2 노드(N2)의 전압에 대응하여 제1 노드(N1)로부터 유기전계발광 다이오드(OLED)로 흐르는 전류량을 제어한다.
- <94> 제3 트랜지스터(T3)는 제2 트랜지스터(T2)의 게이트 전극과 제2 전극(드레인 전극) 사이에 접속되며, 제3 트랜지스터(T3)의 게이트 전극은 현재 주사선(Sn)에 접속된다. 이와 같은 제3 트랜지스터(T3)는 현재 주사선(Sn)으로 주사신호(로우레벨)가 공급될 때 턴-온되어, 제2 트랜지스터(T2)를 다이오드 연결시킨다.
- <95> 제4 트랜지스터(T4)는 제2 노드(N2)와 초기화전원(Vinit) 사이에 접속되며, 제4 트랜지스터(T4)의 게이트 전극은 이전 주사선(Sn-1)에 접속된다. 이와 같은 제4 트랜지스터(T4)는 이전 주사선(Sn-1)으로부터 주사신호(로우레벨)가 공급될 때 턴-온되어 제2 노드(N2)를 초기화시킨다.
- <96> 제5 트랜지스터(T5)는 제1 화소전원(ELVDD)과 제1 노드(N1) 사이에 접속되며, 제5 트랜지스터(T5)의 게이트 전극은 발광제어선(En)에 접속된다. 이와 같은 제5 트랜지스터(T5)는 발광제어선(En)으로부터 발광제어신호(하이레벨)가 공급될 때 턴-오프된다. 그리고, 제5 트랜지스터(T5)는 발광제어신호가 공급되지 않을 때 즉, 발광제어신호가 로우레벨로 설정될 때 턴-온되어, 제1 화소전원(ELVDD)과 제1 노드(N1)를 전기적으로 연결한다.
- <97> 제6 트랜지스터(T6)는 제2 트랜지스터(T2)와 유기전계발광 다이오드(OLED) 사이에 접속되며, 제6 트랜지스터(T6)의 게이트 전극은 발광제어선(En)에 접속된다. 이와 같은 제6 트랜지스터(T6)는 발광제어선(En)으로부터 하이레벨의 발광제어신호가 공급될 때 턴-오프되어 유기전계발광 다이오드(OLED)로 전류가 공급되는 것을 방지한다. 그리고, 제6 트랜지스터(T6)는 발광제어신호가 공급되지 않을 때 즉, 발광제어신호가 로우레벨로 설정될 때 턴-온되어, 제2 트랜지스터(T2)로부터 공급되는 전류를 유기전계발광 다이오드(OLED)로 공급한다.
- <98> 스토리지 커패시터(Cst)는 제1 화소전원(ELVDD)과 제2 노드(N2) 사이에 접속되며, 제1 화소전원(ELVDD)과 제2 노드(N2)로 공급되는 전압의 차에 대응하는 전압을 저장한다.
- <99> 한편, 모기관(100) 상에서 원장단위로 에이징 테스트가 수행되는 기간 동안 화소(155)의 데이터선(Dm)으로는 에이징 신호가 공급된다. 즉, 에이징 테스트 기간 동안 화소(155)가 에이징 신호에 대응하여 구동됨으로써 에이징 테스트가 수행된다.
- <100> 그런데, 모기관(100) 상에서 에이징 테스트가 수행되는 기간 동안 열 방향으로 공급되는 제1 화소전원(ELVDD)의 전압강하로 인해 각 패널들(110)은 행 단위로 혹은, 복수의 행 단위 그룹별로 서로 다른 전압레벨을 갖는 제1 화소전원(ELVDD)을 공급받을 수 있다. 이 경우, 제1 레퍼런스 전원전압(VGH)이 각 패널들(110)에 동일하게 적용되면, 행 단위의 패널들(110)에 공급되는 제1 화소전원(ELVDD)과 제1 레퍼런스 전원전압(VGH)의 전압차가 상이하게 된다. 이 경우, 제1 레퍼런스 전원전압(VGH)의 전압레벨은 패널들(110)로 공급되는 제1 화소전원(ELVDD)의 평균값을 기준으로 설정된다.
- <101> 따라서, 상대적으로 제1 화소전원(ELVDD)의 전압강하가 작은 패널들(110) 예컨대, 모기관(100)의 상위행 및 하위행에 배열된 패널들(110)에서는 제1 화소전원(ELVDD)의 전압레벨이 제1 레퍼런스 전원전압(VGH)의 전압레벨보다 기준치 이상으로 커져 구동불량이 발생할 수 있다.
- <102> 보다 구체적으로 설명하면, 화소(155)에서는, 도 7의 t1 및 t2 기간 동안 제5 트랜지스터(T5)의 게이트 전극에 공급되는 제1 레퍼런스 전원전압(VGH) 레벨의 발광제어신호가 제1 화소전원(ELVDD)의 전압레벨보다 제5 트랜지스터(T5)의 문턱전압 이상으로 크지 못하여, 제5 트랜지스터(T5)가 턴-온될 수 있다. 즉, 도 7의 t1 및 t2 기간

동안 오프 상태를 유지해야하는 제5 트랜지스터(T5)가 턴-온되어, 각 화소(155)에서 구동불량이 발생할 수 있다.

- <103> 또한, 상대적으로 제1 화소전원(ELVDD)의 전압강하가 큰 패널들(110) 예컨대, 모기관(100)의 중앙행에 배열된 패널들(110)에서는 제1 화소전원(ELVDD)의 전압레벨이 제1 레퍼런스 전원전압(VGH)의 전압레벨보다 기준치 이상으로 작아져 양명점이 발생할 수 있다.
- <104> 게다가, 화소(155)에서는, 도 7의 t1 및 t2 기간 동안 제5 트랜지스터(T5)의 게이트 전극에 공급되는 제1 레퍼런스 전원전압(VGH) 레벨의 발광제어신호가 제1 화소전원(ELVDD)의 전압레벨보다 훨씬 커서, 제5 트랜지스터(T5)를 통해 누설전류가 발생할 수 있다. 즉, t1 및 t2 기간 동안 비정상적인 누설전류로 인해, 제5 트랜지스터(T5)의 게이트 전극에 공급되는 제1 레퍼런스 전원전압(VGH)이 제1 노드(N1)에 전달되어 각 화소(155)가 발광할 수 있다. 이에 의해, 모기관(100)의 특정 패널들(110)에 대해 양명점이 발생할 수 있다.
- <105> 따라서, 제1 레퍼런스 전원전압(VGH)이 각 패널들(110)에 동일하게 적용되는 경우에는 제1 화소전원(ELVDD)의 전압강하가 소정의 기준치 즉, 구동불량 및 양명점이 발생하지 않는 실험적 기준치 이상으로 커지지 않는 범위 내에서 에이징 테스트를 수행해야 했다. 즉, 본 실시예 이전의 원장단위의 에이징 테스트에서는 에이징시 패널들(110)에 단위시간당 인가할 수 있는 전류가 한정되어 에이징 시간이 증가하고, 이는 에이징 테스트 공정의 효율을 감소시키는 요인으로 작용하였다.
- <106> 따라서, 본 실시예에서는 패널들(110)에 열을 가하면서 에이징 테스트를 수행하되, 심화되는 제1 화소전원(ELVDD)의 전압강하를 보상할 수 있도록 행 단위의 패널들(110)에 공급되는 제1 레퍼런스 전원전압(VGH)을 차등 적용한다.
- <107> 도 8은 도 4에 도시된 유기전계발광 표시장치의 모기관에서 제1 레퍼런스 전원전압을 차등적용하는 방법을 설명하기 위한 원장배선의 배치도이다. 편의상, 도 8에서는 제1 화소전원 및 제1 레퍼런스 전원전압을 공급하는 일부 원장배선들의 배치만 도시하기로 한다.
- <108> 도 4 및 도 8을 참조하면, 본 발명에서는 모기관에서 각 패널들로 제1 화소전원(ELVDD)의 공급방향과 제1 레퍼런스 전원전압(VGH)의 공급방향을 서로 다르게 설정한다.
- <109> 예를 들어, 제1 화소전원(ELVDD)은 모기관(100) 상에서 동일한 열에 배치되는 패널들(110)에 공통으로 접속되며 제1 방향(수직 방향)으로 형성된 제1 배선그룹(120)을 통해 공급될 수 있다. 그리고, 제1 레퍼런스 전원전압(VGH)은 모기관(100) 상에서 동일한 행에 배치되는 패널들(110)에 공통으로 접속되며 제2 방향(수평 방향)으로 형성된 제2 배선그룹(130)을 통해 공급될 수 있다. 단, 제1 방향 및 제2 방향이 각각 수직 방향 및 수평 방향으로 한정되는 것은 아니다. 예를 들어, 제1 방향은 수평 방향으로 설정되고, 제2 방향은 수직 방향으로 설정될 수도 있다.
- <110> 이때, 제2 방향 단위, 즉, 각 행 단위로 공급되는 제1 레퍼런스 전원전압(VGH)의 전압레벨을 VGH1, VGH2, ..., VGHk, ..., VGH2k-1, VGH2k로 차등적용할 수 있다.
- <111> 이때, 차등적용되는 제1 레퍼런스 전원전압(VGH)의 전압레벨은 제1 화소전원(ELVDD)의 전압강하량에 대응되는 것으로, 패널들(110)의 배열위치에 따라 다르게 설정된다. 즉, 제1 레퍼런스 전원전압(VGH)의 전압레벨은 제1 화소전원(ELVDD)의 공급전원으로부터 패널들(110)까지의 거리를 고려하여 차등 적용되며, 특히 제1 화소전원(ELVDD)의 공급전원으로부터 패널들(110)까지의 거리가 멀수록 작게 설정된다.
- <112> 예를 들어, VGH1 및 VGH2k의 전압레벨은 동일하게 설정되고, VGH2 및 VGH2k-1의 전압레벨은 VGH1 및 VGH2k의 전압레벨보다 소정의 전압레벨만큼 더 낮게 설정될 수 있다. 그리고, VGHk의 전압레벨은 VGH2 및 VGH2k-1보다도 더 낮게 설정될 수 있다. 또한, 동일한 방식으로 각각의 행단위로 공급되는 제1 레퍼런스 전원전압(VGH)의 전압레벨은 차등적용될 수 있다. 그리고, 이는 각각의 행마다 차등적용될 수도 있고, 행단위의 그룹으로 분류하여 그룹별로 차등적용될 수도 있다.
- <113> 또한, 제1 레퍼런스 전원전압(VGH)의 전압레벨은 에이징 시간의 단축을 위해 패널들(110)로 인가될 전류값에 대응하여 설정될 수 있다. 예를 들어, 에이징 테스트시 인가될 전류값에 대응하여 각 패널들(110)이 배열된 위치에서의 제1 화소전원(ELVDD)의 전압강하량에 따라 제1 레퍼런스 전원전압(VGH)의 전압레벨을 실험적으로 결정할 수 있다. 예를 들어, 제1 또는 제2 배선그룹(120, 130)에 포함된 원장배선(제3 원장배선)으로부터 공급되는 에이징 신호가 클수록 각 행 단위로 상이하게 적용되는 제1 레퍼런스 전원전압(VGH)의 전압레벨들 간의 전압차는 더 크게 설정될 수 있다.

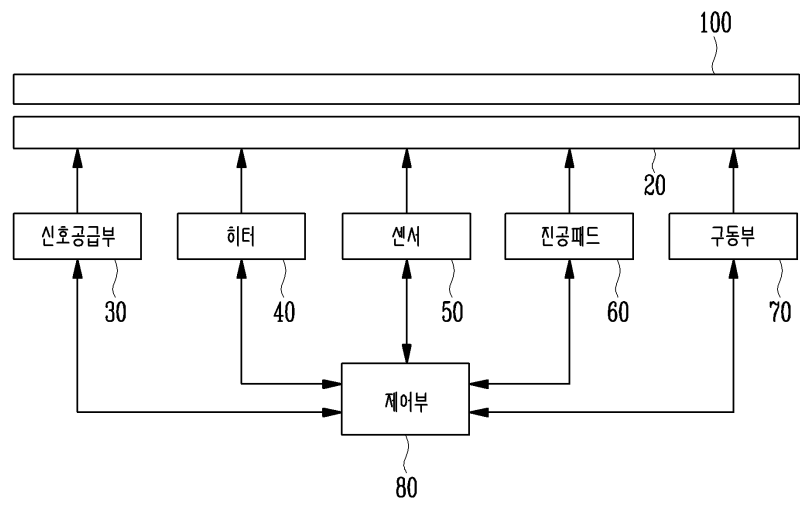
- <114> 본 발명에 의하면, 제1 화소전원(ELVDD)을 전달하는 원장배선과 제1 레퍼런스 전원전압(VGH)을 전달하는 원장배선을 서로 다른 방향으로 배열하고, 모기관(100) 상에 배열된 패널들(110)의 위치에 따른 제1 화소전원(ELVDD)의 전압강하를 고려하여 패널들(110)로 공급되는 제1 레퍼런스 전원전압(VGH)의 전압레벨을 차등 적용한다. 이에 의해, 제1 화소전원(ELVDD)의 전압강하를 보상하여 각 패널들(110)의 구동불량 및 양명점의 발생을 방지하면서 에이징 전류를 높여 에이징 공정 시간을 단축할 수 있다. 아울러, 모기관(100)에 열을 공급하면서 전기적 에이징 테스트를 수행함으로써 에이징 시간을 단축하고, 그 효율을 향상시킬 수 있다.
- <115> 한편, 본 발명에서는 도 6에 도시된 화소(155)를 예로 들어 제1 화소전원(ELVDD)의 전압강하에 따른 제1 레퍼런스 전원전압(VGH)의 차등적용을 설명하였지만, 본 발명의 기술사상이 이에 한정되는 것은 아니다. 예를 들어, 화소들이 NMOS 타입의 트랜지스터로 구성되는 경우, 제2 화소전원(ELVSS)의 전압강하에 따라 제2 레퍼런스 전원전압(VGL)을 차등적용할 수도 있다. 즉, 본 발명은 도 4에 도시된 바와 같은 모기관(100) 상에서 각 패널들(110)로 동시에 제1 및/또는 제2 화소전원(ELVDD, ELVSS)을 공급하기 위한 원장배선들에서의 전압강하를 고려하여, 주사신호 및/또는 발광제어신호 등의 구동신호들의 하이레벨 및 로우레벨 전압을 결정하는 제1 및/또는 제2 레퍼런스 전원전압(VGH, VGL)을 차등적용함에 의해 구현될 수 있다.
- <116> 전술한 발명에 대한 권리범위는 이하의 특허청구범위에서 정해지는 것으로서, 명세서 본문의 기재에 구속되지 않으며, 청구범위의 균등 범위에 속하는 변형과 변경은 모두 본 발명의 범위에 속할 것이다.

### 도면의 간단한 설명

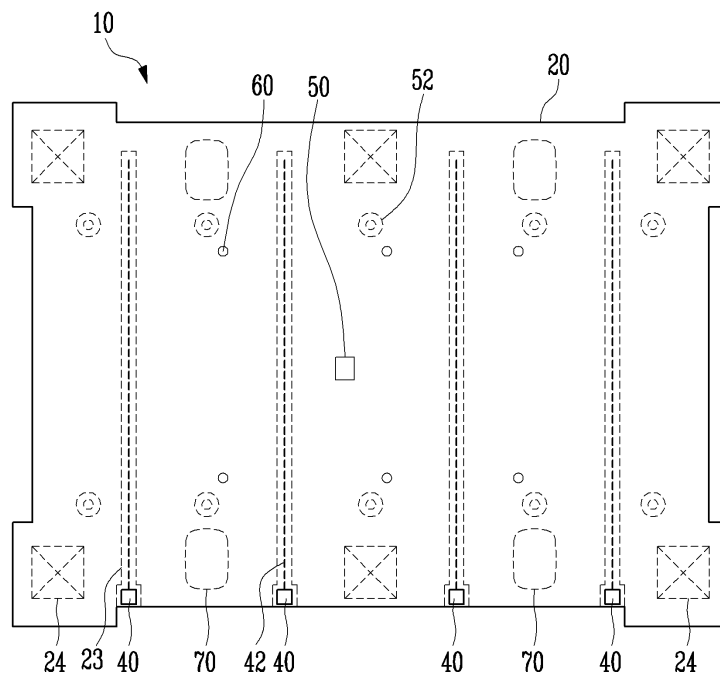
- <117> 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 모기관 에이징 장치에 대한 블록도.
- <118> 도 2는 도 1의 모기관 에이징 장치의 일례를 구체적으로 도시한 평면도.
- <119> 도 3은 도 2의 모기관 에이징 장치의 개략적인 정면도.
- <120> 도 4는 본 실시예의 에이징 장치에 의해 에이징 테스트가 수행되는 모기관의 일례에 대한 평면도.
- <121> 도 5는 도 4의 모기관에서 절단된 유기전계발광 표시 패널의 평면도.
- <122> 도 6은 도 5의 유기전계발광 표시 패널의 화소부를 구성하는 화소의 일례에 대한 회로도.
- <123> 도 7은 도 6에 도시된 화소를 구동하기 위한 구동신호를 나타내는 파형도.
- <124> 도 8은 도 4에 도시된 모기관에서 제1 레퍼런스 전원전압을 차등적용하는 방법을 설명하기 위한 모기관 배선 배치도.
- <125> <도면의 주요부분에 대한 부호의 설명>
- |                   |                    |
|-------------------|--------------------|
| <126> 10 : 에이징 장치 | 20 : 베이스 플레이트      |
| <127> 30 : 신호공급부  | 40 : 히터            |
| <128> 50 : 메인 센서  | 60 : 진공패드          |
| <129> 70 : 구동부    | 80 : 제어부           |
| <130> 100 : 모기관   | 110 : 유기전계발광 표시 패널 |
| <131> 155 : 화소    |                    |

도면

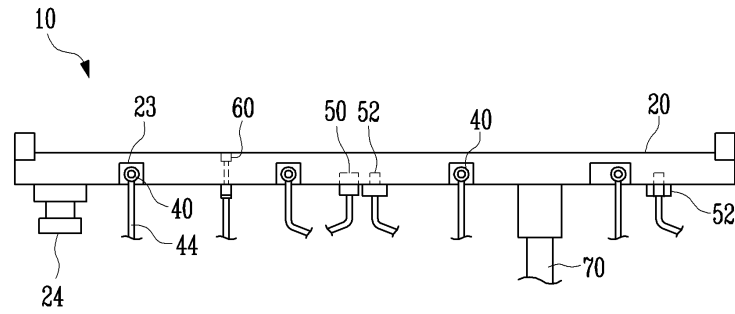
도면1



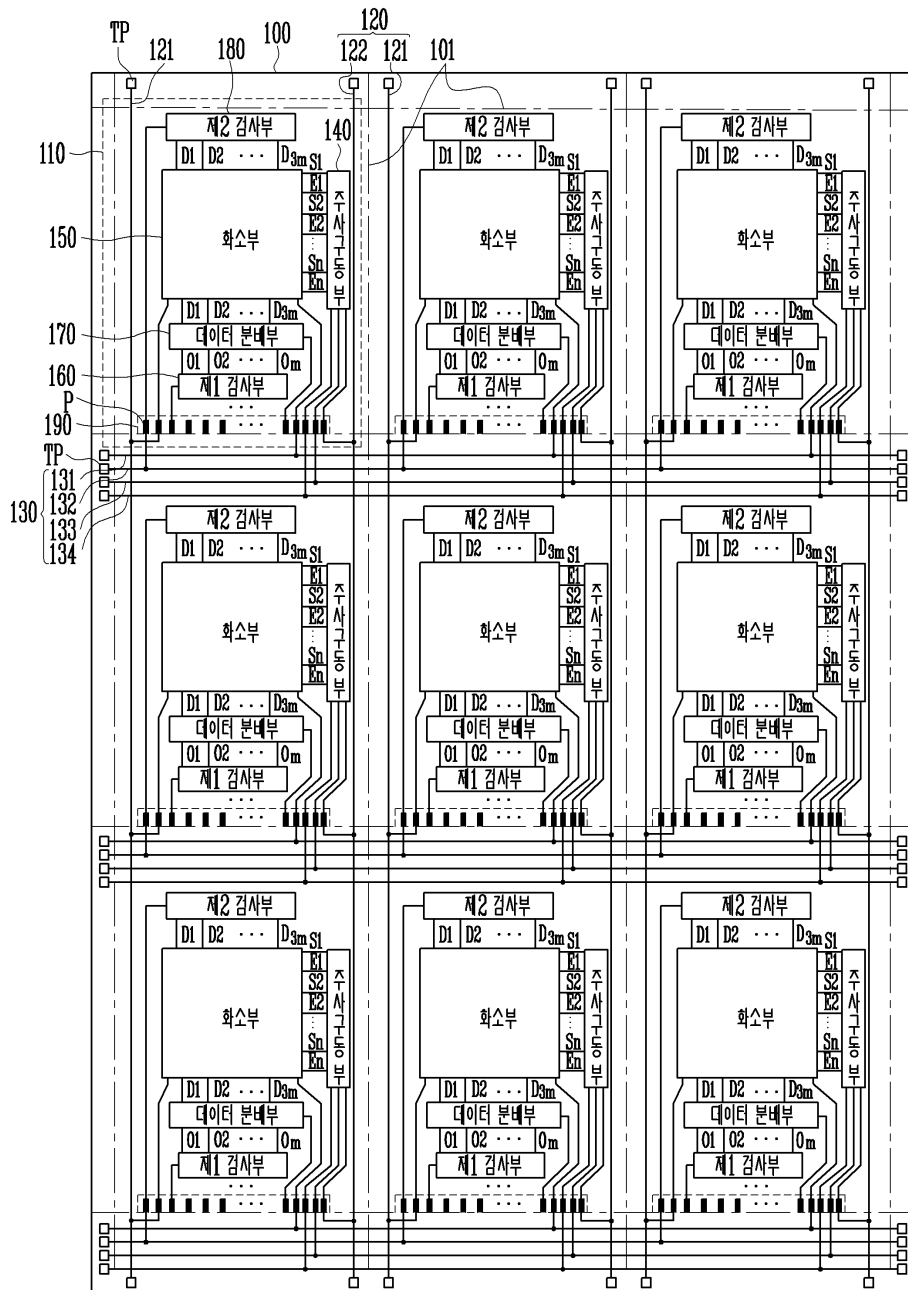
도면2



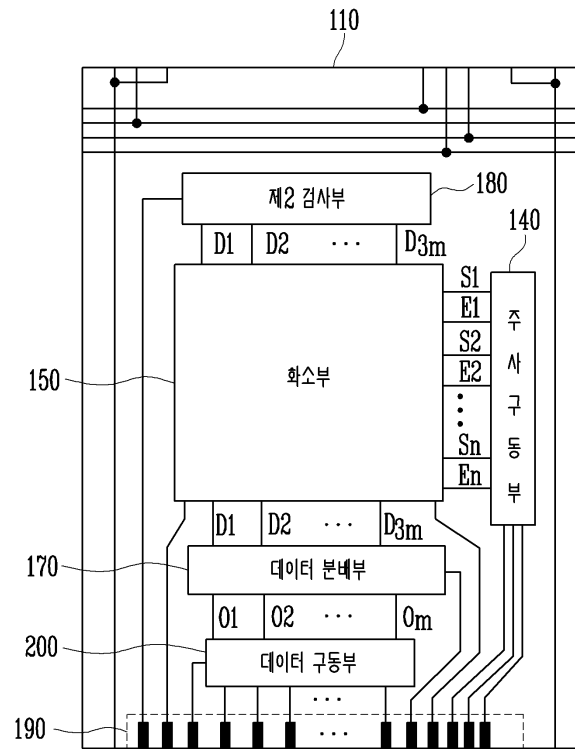
도면3



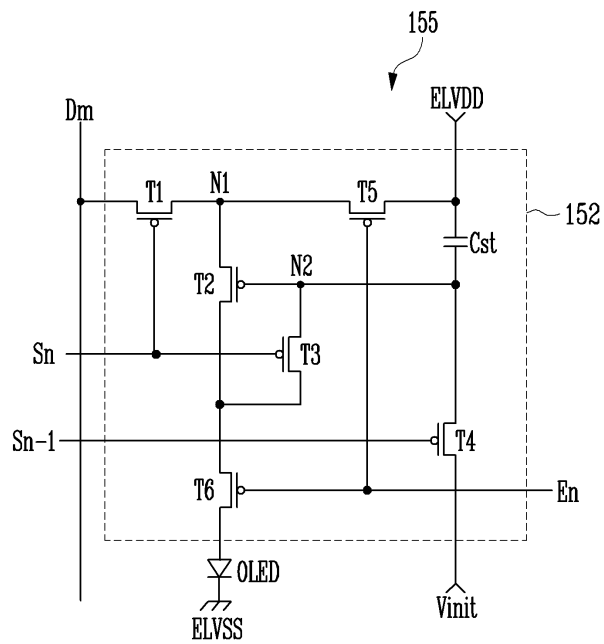
도면4



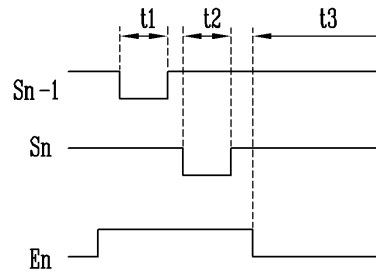
도면5



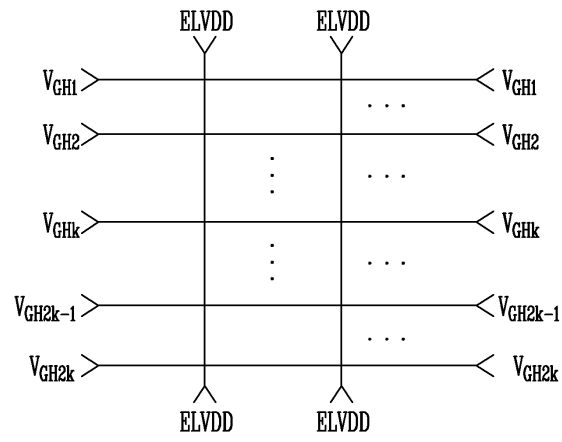
도면6



도면7



도면8



|                |                                                                                              |         |            |
|----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 用有机电致发光显示板老化母板的装置和方法                                                                         |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">KR1020100008126A</a>                                                             | 公开(公告)日 | 2010-01-25 |
| 申请号            | KR1020080068541                                                                              | 申请日     | 2008-07-15 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 三星显示有限公司                                                                                     |         |            |
| 申请(专利权)人(译)    | 三圣母工作显示有限公司                                                                                  |         |            |
| 当前申请(专利权)人(译)  | 三圣母工作显示有限公司                                                                                  |         |            |
| [标]发明人         | MYEONGLYEOL YU<br>유명렬<br>SUNGWOO KIM<br>김성우                                                  |         |            |
| 发明人            | 유명렬<br>김성우                                                                                   |         |            |
| IPC分类号         | H05B33/10 H01L51/56                                                                          |         |            |
| CPC分类号         | G01K13/00 G09G3/006 H01L27/3244 H01L51/0096 H01L51/529 H01L51/56 H01L2251/562 H01L2924/12044 |         |            |
| 代理人(译)         | SHIN , YOUNG MOO                                                                             |         |            |
| 其他公开文献         | KR100981528B1                                                                                |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a>                                                                    |         |            |

#### 摘要(译)

本发明涉及用于老化的母板设备和用于在其中形成多个有机电致发光显示器盘的母板中施加热量的同时执行电老化测试的方法。本发明的用于老化的主板装置包括其中放置主板的基板，信号供应部分，其授权加热器的像素中的老化信号，该加热器在主板中提供热量，并将其组合在基板中，每个面板和像素辐射的真空垫和真空垫将主板紧密地粘附到基板的一侧，同时穿过基板厚度方向并暴露在基板的一侧。有机电致发光显示装置，主板，老化，加热器，传感器。

