



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0021570
(43) 공개일자 2020년03월02일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G09G 3/00 (2006.01) G01R 31/50 (2020.01)
G09G 3/3208 (2016.01) H01L 27/32 (2006.01)
(52) CPC특허분류
G09G 3/006 (2013.01)
G01R 31/50 (2020.01)
(21) 출원번호 10-2018-0096658
(22) 출원일자 2018년08월20일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
삼성디스플레이 주식회사
경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)
(72) 발명자
문지호
충청남도 천안시 서북구 봉정로 236, 204호
조대연
경기도 용인시 수지구 성북1로164번길 13, 205동 1002호
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
박영우

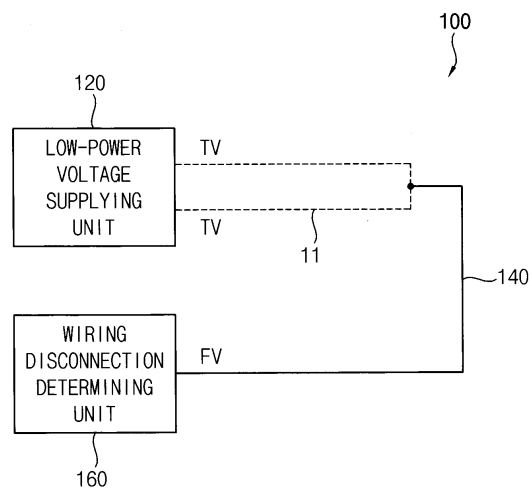
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 단선 검출 회로 및 이를 포함하는 유기 발광 표시 장치

(57) 요약

단선 검출 회로는 저전원 전압 공급부, 모니터링 배선 및 단선 판정부를 포함한다. 저전원 전압 공급부는 표시 패널의 정상 동작 모드에서 표시 패널의 외곽을 따라 연장된 저전원 전압 배선에 저전원 전압을 공급하고, 표시 패널의 단선 검출 모드에서 저전원 전압 배선에 테스트 전압을 공급한다. 모니터링 배선은 저전원 전압 배선의 일 지점에 연결된 제1 말단 및 표시 패널의 단선 검출 모드에서 테스트 전압에 대응되는 피드백 전압이 출력되는 제2 말단을 포함한다. 단선 판정부는 모니터링 배선의 제2 말단에 연결되어 피드백 전압을 수신하고, 피드백 전압의 RC 딜레이를 측정하며, 피드백 전압의 RC 딜레이가 기 설정된 기준 값보다 크면 저전원 전압 배선이 단선된 것으로 판단한다.

대표도 - 도2



(52) CPC특허분류

G09G 3/3208 (2013.01)

H01L 27/32 (2013.01)

G09G 2320/043 (2013.01)

(72) 발명자

박종우

경기도 성남시 분당구 정자일로 210, 101동 703호

이주희

충청남도 아산시 탕정면 탕정면로 37, 401동 1603호

최영태

충청남도 천안시 서북구 3공단6로 123, 115동 802호

명세서

청구범위

청구항 1

표시 패널의 정상 동작 모드에서 상기 표시 패널의 외곽을 따라 연장된 저전원 전압 배선에 저전원 전압을 공급하고, 상기 표시 패널의 단선 검출 모드에서 상기 저전원 전압 배선에 테스트 전압을 공급하는 저전원 전압 공급부;

상기 저전원 전압 배선의 일 지점에 연결된 제1 말단 및 상기 단선 검출 모드에서 상기 테스트 전압에 대응되는 피드백 전압이 출력되는 제2 말단을 포함하는 모니터링 배선; 및

상기 제2 말단에 연결되어 상기 피드백 전압을 수신하고, 상기 피드백 전압의 RC 딜레이(delay)를 측정하며, 상기 RC 딜레이가 기 설정된 기준 값보다 크면 상기 저전원 전압 배선이 단선된 것으로 판단하는 단선 판정부를 포함하는 단선 검출 회로.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 저전원 전압은 정전압(constant voltage)이고, 상기 테스트 전압은 클럭 펄스 전압(clock pulse voltage)인 것을 특징으로 하는 단선 검출 회로.

청구항 3

제 2 항에 있어서, 상기 RC 딜레이는 상기 테스트 전압에 대응되는 상기 피드백 전압의 상승 시간(rising time)에 기초하여 측정되는 것을 특징으로 하는 단선 검출 회로.

청구항 4

제 3 항에 있어서, 상기 피드백 전압의 상기 상승 시간이 기 설정된 기준 시간보다 크면 상기 저전원 전압 배선이 단선된 것으로 판단되는 것을 특징으로 하는 단선 검출 회로.

청구항 5

제 1 항에 있어서, 상기 저전원 전압 배선은 상기 저전원 전압 공급부에 연결된 제3 말단 및 제4 말단을 포함하고, 상기 저전원 전압과 상기 테스트 전압이 상기 제3 및 제4 말단들을 통해 상기 저전원 전압 배선에 인가되는 것을 특징으로 하는 단선 검출 회로.

청구항 6

제 5 항에 있어서, 상기 저전원 전압 공급부는 상기 표시 패널을 구동하는 표시 패널 구동 회로의 내부에 구현되고, 상기 저전원 전압 배선은 상기 표시 패널과 상기 표시 패널 구동 회로가 연결되는 패드(pad) 영역을 거쳐 연장되는 것을 특징으로 하는 단선 검출 회로.

청구항 7

제 5 항에 있어서, 상기 저전원 전압 공급부는

상기 저전원 전압 배선의 상기 제3 및 제4 말단들에 연결되고, 상기 저전원 전압을 생성하는 제1 전압 생성 블록;

상기 테스트 전압을 생성하는 제2 전압 생성 블록; 및

상기 정상 동작 모드에서 턴오프되고, 상기 단선 검출 모드에서 턴온되며, 상기 제2 전압 생성 블록과 상기 저전원 전압 배선의 상기 제3 및 제4 말단들 사이에 연결되는 스위치를 포함하는 것을 특징으로 하는 단선 검출 회로.

청구항 8

제 7 항에 있어서, 상기 제2 전압 생성 블록은 직류-교류 인버터인 것을 특징으로 하는 단선 검출 회로.

청구항 9

제 5 항에 있어서, 상기 저전원 전압 공급부는

상기 저전원 전압을 생성하는 제1 전압 생성 블록;

상기 테스트 전압을 생성하는 제2 전압 생성 블록;

상기 정상 동작 모드에서 턴온되고, 상기 단선 검출 모드에서 턴오프되며, 상기 제1 전압 생성 블록과 상기 저전원 전압 배선의 상기 제3 및 제4 말단들 사이에 연결되는 제1 스위치; 및

상기 정상 동작 모드에서 턴오프되고, 상기 단선 검출 모드에서 턴온되며, 상기 제2 전압 생성 블록과 상기 저전원 전압 배선의 상기 제3 및 제4 말단들 사이에 연결되는 제2 스위치를 포함하는 것을 특징으로 하는 단선 검출 회로.

청구항 10

제 9 항에 있어서, 상기 제2 전압 생성 블록은 직류-교류 인버터인 것을 특징으로 하는 단선 검출 회로.

청구항 11

외곽을 따라 연장된 저전원 전압 배선에 저전원 전압이 인가되면 상기 저전원 전압 배선과 브릿지 패턴으로 연결되는 캐소드 층을 통해 복수의 화소들에 상기 저전원 전압이 공통으로 인가되는 구조를 갖는 표시 패널;

상기 표시 패널을 구동하는 표시 패널 구동 회로; 및

상기 표시 패널의 단선 검출 모드에서 상기 저전원 전압 배선에 테스트 전압을 인가하고, 상기 저전원 전압 배선의 일 지점에 연결된 모니터링 배선을 통해 상기 테스트 전압에 대응되는 피드백 전압을 수신하며, 상기 피드백 전압의 RC 딜레이(delay)에 기초하여 상기 저전원 전압 배선의 단선 여부를 검출하는 단선 검출 회로를 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 12

제 11 항에 있어서, 상기 단선 검출 회로는

상기 표시 패널의 정상 동작 모드에서 상기 저전원 전압 배선에 상기 저전원 전압을 공급하고, 상기 단선 검출 모드에서 상기 저전원 전압 배선에 상기 테스트 전압을 공급하는 저전원 전압 공급부;

상기 저전원 전압 배선의 상기 지점에 연결된 제1 말단 및 상기 단선 검출 모드에서 상기 피드백 전압이 출력되는 제2 말단을 포함하는 모니터링 배선; 및

상기 제2 말단에 연결되어 상기 피드백 전압을 수신하고, 상기 RC 딜레이를 측정하며, 상기 RC 딜레이가 기 설정된 기준 값보다 크면 상기 저전원 전압 배선이 단선된 것으로 판단하는 단선 판정부를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 13

제 12 항에 있어서, 상기 저전원 전압은 정전압(constant voltage)이고, 상기 테스트 전압은 클럭 펄스 전압(clock pulse voltage)인 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 14

제 13 항에 있어서, 상기 RC 딜레이는 상기 테스트 전압에 대응되는 상기 피드백 전압의 상승 시간(rising time)에 기초하여 측정되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 15

제 14 항에 있어서, 상기 피드백 전압의 상기 상승 시간이 기 설정된 기준 시간보다 크면 상기 저전원 전압 배선이 단선된 것으로 판단되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 16

제 12 항에 있어서, 상기 저전원 전압 배선은 상기 저전원 전압 공급부에 연결된 제3 말단 및 제4 말단을 포함하고, 상기 저전원 전압과 상기 테스트 전압이 상기 제3 및 제4 말단들을 통해 상기 저전원 전압 배선에 인가되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 17

제 16 항에 있어서, 상기 저전원 전압 공급부는 상기 표시 패널 구동 회로의 내부에 구현되고, 상기 저전원 전압 배선은 상기 표시 패널과 상기 표시 패널 구동 회로가 연결되는 패드(pad) 영역을 거쳐 연장되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 18

제 17 항에 있어서, 상기 저전원 전압 공급부는

상기 저전원 전압 배선의 상기 제3 및 제4 말단들에 연결되고, 상기 저전원 전압을 생성하는 제1 전압 생성 블록;

상기 테스트 전압을 생성하는 제2 전압 생성 블록; 및

상기 정상 동작 모드에서 턴오프되고, 상기 단선 검출 모드에서 턴온되며, 상기 제2 전압 생성 블록과 상기 저전원 전압 배선의 상기 제3 및 제4 말단들 사이에 연결되는 스위치를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 19

제 17 항에 있어서, 상기 저전원 전압 공급부는

상기 저전원 전압을 생성하는 제1 전압 생성 블록;

상기 테스트 전압을 생성하는 제2 전압 생성 블록;

상기 정상 동작 모드에서 턴온되고, 상기 단선 검출 모드에서 턴오프되며, 상기 제1 전압 생성 블록과 상기 저전원 전압 배선의 상기 제3 및 제4 말단들 사이에 연결되는 제1 스위치; 및

상기 정상 동작 모드에서 턴오프되고, 상기 단선 검출 모드에서 턴온되며, 상기 제2 전압 생성 블록과 상기 저전원 전압 배선의 상기 제3 및 제4 말단들 사이에 연결되는 제2 스위치를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 20

제 16 항에 있어서, 상기 단선 판정부는 상기 표시 패널 구동 회로의 내부에 구현되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기 발광 표시 장치에 관한 것이다. 보다 상세하게는, 본 발명은 표시 패널의 외곽을 따라 연장된 저전원 전압 배선(즉, 저전원 전압(ELVSS)이 전달되는 배선)의 단선 여부를 검출하는 단선 검출 회로 및 이를 포함하는 유기 발광 표시 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로, 유기 발광 표시 장치의 표시 패널(10)은 유기 발광 다이오드를 포함하는 복수의 화소들을 포함하고, 상기 화소들은 유기 발광 다이오드의 캐소드에 상응하는 캐소드 층(13)을 통해 저전원 전압(ELVSS)을 공통으로 인가받는다. 예를 들어, 도 1a에 도시된 바와 같이, 유기 발광 표시 장치의 표시 패널(10)은 외곽을 따라 연장된 저전원 전압 배선(11)에 저전원 전압(ELVSS)이 인가되면 저전원 전압 배선(11)과 브릿지 패턴(12)

으로 연결되는 캐소드 층(13)을 통해 화소들에 저전원 전압(ELVSS)이 공통으로 인가되는 구조를 가질 수 있다. 이 때, 도 1a의 A-A' 선을 따라 절단한 단면도인 도 1b에 도시된 바와 같이, 유기 발광 표시 장치의 표시 패널(10)에서, 저전원 전압 배선(11)의 상부에 절연층(14)이 형성되고, 절연층(14)에 형성된 콘택홀을 통해 브릿지 패턴(12)과 저전원 전압 배선(11)이 연결되며, 브릿지 패턴(12)과 캐소드 층(13)이 서로 콘택되기 때문에, 저전원 전압 배선(11)에 저전원 전압(ELVSS)이 인가되면 저전원 전압(ELVSS)은 브릿지 패턴(12)을 거쳐 캐소드 층(13)에 전달될 수 있다.

[0003] 한편, 도 1a 및 도 1c에 도시된 바와 같이, 저전원 전압 배선(11)은 표시 패널(10)과 표시 패널(10)을 구동하는 표시 패널 구동 회로가 연결되는 패드 영역(PAD-R)을 거쳐 연장된다. 일반적으로, 표시 패널 구동 회로가 표시 패널(10)의 후면으로 배치되기 위해 패드 영역(PAD-R)은 벤딩되는데, 패드 영역(PAD-R)이 벤딩됨에 따라 패드 영역(PAD-R)에서 저전원 전압 배선(11)이 단선될 수 있다. 이 경우, 도 1c에 도시된 바와 같이, 저전원 전압 배선(11)의 일 측이 단선(즉, OPEN으로 표시)되더라도 저전원 전압 배선(11)의 타 측을 통해 저전원 전압(ELVSS)이 전달되므로 표시 패널(10)은 정상적으로 동작한다. 그러나, 저전원 전압 배선(11)의 타 측으로만 전류가 흐르게 되고(즉, CRT로 표시), 그에 의한 발열로 인하여 시간이 흐름에 따라 저전원 전압 배선(11)의 타 측에 가까운 영역(즉, DFR로 표시)에 배치된 화소들이 빠르게 열화되어 표시 품질이 저하되는 문제점이 있다. 그럼에도 불구하고, 저전원 전압 배선(11)의 일 측이 단선(즉, OPEN으로 표시)되더라도 표시 패널(10)이 정상적으로 동작하기 때문에, 저전원 전압 배선(11)의 단선 여부를 육안으로 검출하기가 쉽지 않다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 본 발명의 일 목적은 표시 패널의 외곽을 따라 연장된 저전원 전압 배선의 단선 여부를 효과적으로 검출할 수 있는 단선 검출 회로를 제공하는 것이다.

[0005] 본 발명의 다른 목적은 상기 단선 검출 회로를 포함하는 유기 발광 표시 장치를 제공하는 것이다.

[0006] 다만, 본 발명의 목적은 상술한 목적들로 한정되는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위에서 다양하게 확장될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0007] 본 발명의 일 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 실시예들에 따른 단선 검출 회로는 표시 패널의 정상 동작 모드에서 상기 표시 패널의 외곽을 따라 연장된 저전원 전압 배선에 저전원 전압을 공급하고, 상기 표시 패널의 단선 검출 모드에서 상기 저전원 전압 배선에 테스트 전압을 공급하는 저전원 전압 공급부, 상기 저전원 전압 배선의 일 지점에 연결된 제1 말단 및 상기 단선 검출 모드에서 상기 테스트 전압에 대응되는 피드백 전압이 출력되는 제2 말단을 포함하는 모니터링 배선, 및 상기 제2 말단에 연결되어 상기 피드백 전압을 수신하고, 상기 피드백 전압의 RC 딜레이(delay)를 측정하며, 상기 RC 딜레이가 기 설정된 기준 값보다 크면 상기 저전원 전압 배선이 단선된 것으로 판단하는 단선 판정부를 포함할 수 있다.

[0008] 일 실시예에 의하면, 상기 저전원 전압은 정전압(constant voltage)이고, 상기 테스트 전압은 클럭 펄스 전압(clock pulse voltage)일 수 있다.

[0009] 일 실시예에 의하면, 상기 RC 딜레이는 상기 테스트 전압에 대응되는 상기 피드백 전압의 상승 시간(rising time)에 기초하여 측정될 수 있다.

[0010] 일 실시예에 의하면, 상기 피드백 전압의 상기 상승 시간이 기 설정된 기준 시간보다 길면 상기 저전원 전압 배선이 단선된 것으로 판단될 수 있다.

[0011] 일 실시예에 의하면, 상기 저전원 전압 배선은 상기 저전원 전압 공급부에 연결된 제3 말단 및 제4 말단을 포함하고, 상기 저전원 전압과 상기 테스트 전압이 상기 제3 및 제4 말단들을 통해 상기 저전원 전압 배선에 인가될 수 있다.

[0012] 일 실시예에 의하면, 상기 저전원 전압 공급부는 상기 표시 패널을 구동하는 표시 패널 구동 회로의 내부에 구현되고, 상기 저전원 전압 배선은 상기 표시 패널과 상기 표시 패널 구동 회로가 연결되는 패드(pad) 영역을 거쳐 연장될 수 있다.

[0013] 일 실시예에 의하면, 상기 저전원 전압 공급부는 상기 저전원 전압 배선의 상기 제3 및 제4 말단들에 연결되고,

상기 저전원 전압을 생성하는 제1 전압 생성 블록, 상기 테스트 전압을 생성하는 제2 전압 생성 블록, 및 상기 정상 동작 모드에서 턴오프되고, 상기 단선 검출 모드에서 턴온되며, 상기 제2 전압 생성 블록과 상기 저전원 전압 배선의 상기 제3 및 제4 말단들 사이에 연결되는 스위치를 포함할 수 있다.

[0014] 일 실시예에 의하면, 상기 제2 전압 생성 블록은 직류-교류 인버터일 수 있다.

[0015] 일 실시예에 의하면, 상기 저전원 전압 공급부는 상기 저전원 전압을 생성하는 제1 전압 생성 블록, 상기 테스트 전압을 생성하는 제2 전압 생성 블록, 상기 정상 동작 모드에서 턴오프되고, 상기 단선 검출 모드에서 턴오프되며, 상기 제1 전압 생성 블록과 상기 저전원 전압 배선의 상기 제3 및 제4 말단들 사이에 연결되는 제1 스위치, 및 상기 정상 동작 모드에서 턴오프되고, 상기 단선 검출 모드에서 턴온되며, 상기 제2 전압 생성 블록과 상기 저전원 전압 배선의 상기 제3 및 제4 말단들 사이에 연결되는 제2 스위치를 포함할 수 있다.

[0016] 일 실시예에 의하면, 상기 제2 전압 생성 블록은 직류-교류 인버터일 수 있다.

[0017] 본 발명의 다른 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치는 외곽을 따라 연장된 저전원 전압 배선에 저전원 전압이 인가되면 상기 저전원 전압 배선과 브릿지 패턴으로 연결되는 캐소드 층을 통해 복수의 화소들에 상기 저전원 전압이 공통으로 인가되는 구조를 갖는 표시 패널, 상기 표시 패널을 구동하는 표시 패널 구동 회로, 및 상기 표시 패널의 단선 검출 모드에서 상기 저전원 전압 배선에 테스트 전압을 인가하고, 상기 저전원 전압 배선의 일 지점에 연결된 모니터링 배선을 통해 상기 테스트 전압에 대응되는 피드백 전압을 수신하며, 상기 피드백 전압의 RC 딜레이(delay)에 기초하여 상기 저전원 전압 배선의 단선 여부를 검출하는 단선 검출 회로를 포함할 수 있다.

[0018] 일 실시예에 의하면, 상기 단선 검출 회로는 상기 표시 패널의 정상 동작 모드에서 상기 저전원 전압 배선에 상기 저전원 전압을 공급하고, 상기 단선 검출 모드에서 상기 저전원 전압 배선에 상기 테스트 전압을 공급하는 저전원 전압 공급부, 상기 저전원 전압 배선의 상기 지점에 연결된 제1 말단 및 상기 단선 검출 모드에서 상기 피드백 전압이 출력되는 제2 말단을 포함하는 모니터링 배선, 및 상기 제2 말단에 연결되어 상기 피드백 전압을 수신하고, 상기 RC 딜레이를 측정하며, 상기 RC 딜레이가 기 설정된 기준 값보다 크면 상기 저전원 전압 배선이 단선된 것으로 판단하는 단선 판정부를 포함할 수 있다.

[0019] 일 실시예에 의하면, 상기 저전원 전압은 정전압(constant voltage)이고, 상기 테스트 전압은 클럭 펄스 전압(clock pulse voltage)일 수 있다.

[0020] 일 실시예에 의하면, 상기 RC 딜레이는 상기 테스트 전압에 대응되는 상기 피드백 전압의 상승 시간(rising time)에 기초하여 측정될 수 있다.

[0021] 일 실시예에 의하면, 상기 피드백 전압의 상기 상승 시간이 기 설정된 기준 시간보다 길면 상기 저전원 전압 배선이 단선된 것으로 판단될 수 있다.

[0022] 일 실시예에 의하면, 상기 저전원 전압 배선은 상기 저전원 전압 공급부에 연결된 제3 말단 및 제4 말단을 포함하고, 상기 저전원 전압과 상기 테스트 전압이 상기 제3 및 제4 말단들을 통해 상기 저전원 전압 배선에 인가될 수 있다.

[0023] 일 실시예에 의하면, 상기 저전원 전압 공급부는 상기 표시 패널 구동 회로의 내부에 구현되고, 상기 저전원 전압 배선은 상기 표시 패널과 상기 표시 패널 구동 회로가 연결되는 패드(pad) 영역을 거쳐 연장될 수 있다.

[0024] 일 실시예에 의하면, 상기 저전원 전압 공급부는 상기 저전원 전압 배선의 상기 제3 및 제4 말단들에 연결되고, 상기 저전원 전압을 생성하는 제1 전압 생성 블록, 상기 테스트 전압을 생성하는 제2 전압 생성 블록, 및 상기 정상 동작 모드에서 턴오프되고, 상기 단선 검출 모드에서 턴온되며, 상기 제2 전압 생성 블록과 상기 저전원 전압 배선의 상기 제3 및 제4 말단들 사이에 연결되는 스위치를 포함할 수 있다.

[0025] 일 실시예에 의하면, 상기 저전원 전압 공급부는 상기 저전원 전압을 생성하는 제1 전압 생성 블록, 상기 테스트 전압을 생성하는 제2 전압 생성 블록, 상기 정상 동작 모드에서 턴오프되고, 상기 단선 검출 모드에서 턴오프되며, 상기 제1 전압 생성 블록과 상기 저전원 전압 배선의 상기 제3 및 제4 말단들 사이에 연결되는 제1 스위치, 및 상기 정상 동작 모드에서 턴오프되고, 상기 단선 검출 모드에서 턴온되며, 상기 제2 전압 생성 블록과 상기 저전원 전압 배선의 상기 제3 및 제4 말단들 사이에 연결되는 제2 스위치를 포함할 수 있다.

[0026] 일 실시예에 의하면, 상기 단선 판 정부는 상기 표시 패널 구동 회로의 내부에 구현될 수 있다.

발명의 효과

- [0027] 본 발명의 실시예들에 따른 단선 검출 회로는 표시 패널의 단선 검출 모드에서 표시 패널의 외곽을 따라 연장된 저전원 전압 배선에 테스트 전압을 공급하고, 저전원 전압 배선의 일 지점에 연결된 모니터링 배선을 통해 테스트 전압에 대응되는 피드백 전압을 수신하며, 피드백 전압의 RC 딜레이를 측정하여 피드백 전압의 RC 딜레이가 기 설정된 기준 값보다 크면 저전원 전압 배선이 단선된 것으로 판단함으로써, 표시 패널의 외곽을 따라 연장된 저전원 전압 배선의 단선 여부를 간단한 방식으로 정확하게 검출할 수 있다.
- [0028] 본 발명의 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치는 상기 단선 검출 회로를 포함함으로써, 표시 패널의 외곽을 따라 연장된 저전원 전압 배선이 단선됨에 따른 불량(예를 들어, 표시 품질 저하 등)을 조기에 발견할 수 있다.
- [0029] 다만, 본 발명의 효과는 상술한 효과들로 한정되는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위에서 다양하게 확장될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

- [0030] 도 1a 내지 도 1c는 유기 발광 표시 장치에 포함된 표시 패널에 저전원 전압이 인가되는 구조를 나타내는 도면들이다.
- 도 2는 본 발명의 실시예들에 따른 단선 검출 회로를 나타내는 블록도이다.
- 도 3은 도 2의 단선 검출 회로에 포함된 모니터링 배선이 표시 패널의 외곽을 따라 연장된 저전원 전압 배선에 연결되는 일 예를 나타내는 도면이다.
- 도 4a 및 도 4b는 도 2의 단선 검출 회로가 표시 패널의 외곽을 따라 연장된 저전원 전압 배선의 단선 여부를 검출하는 방식을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 5는 도 2의 단선 검출 회로에 포함된 저전원 전압 공급부의 일 예를 나타내는 회로도이다.
- 도 6은 도 2의 단선 검출 회로에 포함된 저전원 전압 공급부의 다른 예를 나타내는 회로도이다.
- 도 7은 도 2의 단선 검출 회로에 포함된 모니터링 배선이 표시 패널의 외곽을 따라 연장된 저전원 전압 배선에 연결되는 다른 예를 나타내는 도면이다.
- 도 8은 도 2의 단선 검출 회로에 포함된 모니터링 배선이 표시 패널의 외곽을 따라 연장된 저전원 전압 배선에 연결되는 또 다른 예를 나타내는 도면이다.
- 도 9는 본 발명의 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치를 나타내는 블록도이다.
- 도 10은 본 발명의 실시예들에 따른 전자 기기를 나타내는 블록도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0031] 이하, 첨부한 도면들을 참조하여, 본 발명의 실시예들을 보다 상세하게 설명하고자 한다. 도면 상의 동일한 구성 요소에 대해서는 동일한 참조 부호를 사용하고 동일한 구성 요소에 대해서 중복된 설명은 생략하기로 한다.
- [0032] 도 2는 본 발명의 실시예들에 따른 단선 검출 회로를 나타내는 블록도이고, 도 3은 도 2의 단선 검출 회로에 포함된 모니터링 배선이 표시 패널의 외곽을 따라 연장된 저전원 전압 배선에 연결되는 일 예를 나타내는 도면이며, 도 4a 및 도 4b는 도 2의 단선 검출 회로가 표시 패널의 외곽을 따라 연장된 저전원 전압 배선의 단선 여부를 검출하는 방식을 설명하기 위한 도면이다.
- [0033] 도 2 내지 도 4b를 참조하면, 단선 검출 회로(100)는 저전원 전압 공급부(120), 모니터링 배선(140) 및 단선 판정부(160)를 포함할 수 있다. 이 때, 저전원 전압 공급부(120)는 표시 패널(10)의 외곽을 따라 연장된 저전원 전압 배선(11)(즉, 저전원 전압(ELVSS)이 전달되는 배선)의 양 말단들(이하, 제3 말단 및 제4 말단으로 명명)에 연결되고, 모니터링 배선(140)은 저전원 전압 배선(11)의 일 지점에 연결될 수 있다.
- [0034] 저전원 전압 공급부(120)는 표시 패널(10)의 정상 동작 모드에서 저전원 전압 배선(11)에 저전원 전압(ELVSS)을 공급할 수 있다. 이 때, 저전원 전압 공급부(120)는 저전원 전압 배선(11)의 양 말단들에 저전원 전압(ELVSS)을 동시에 인가할 수 있다. 이에, 저전원 전압(ELVSS)은 저전원 전압 배선(11)(예를 들어, Ti-Al-Ti의 다층 구조로 형성됨), 브릿지 패턴(12)(예를 들어, ITO-Ag-ITO의 다층 구조로 형성됨) 및 캐소드 층(13)(예를 들어, Mg-Ag의 다층 구조로 형성됨)을 거쳐 표시 패널(10) 내 화소들에 공통으로 인가될 수 있다. 따라서, 표시 패널(10)의 정

상 동작 모드에서는 표시 패널(10)이 각 화소에 인가된 저전원 전압(ELVSS), 고전원 전압(ELVDD) 및 데이터 신호(즉, 데이터 전압)에 기초하여 표시 동작을 수행할 수 있다. 일 실시예에서, 저전원 전압(ELVSS)는 DC 전압 즉, 정전압일 수 있다. 저전원 전압 공급부(120)는 표시 패널(10)의 단선 검출 모드에서 저전원 전압 배선(11)에 테스트 전압(TV)을 공급할 수 있다. 이 때, 저전원 전압 공급부(120)는 저전원 전압 배선(11)의 양 말단들에 테스트 전압(TV)을 동시에 인가할 수 있다. 일 실시예에서, 테스트 전압(TV)은 AC 전압 즉, 클럭 펄스 전압일 수 있다. 실시예에 따라, 저전원 전압 공급부(120)는 표시 패널(10)을 구동하는 표시 패널 구동 회로(20)의 내부에 구현될 수 있다.

[0035] 모니터링 배선(140)은 저전원 전압 배선(11)의 일 지점에 연결된 제1 말단 및 표시 패널(10)의 단선 검출 모드에서 테스트 전압(TV)에 대응되는 피드백 전압(FV)이 출력되는 제2 말단을 포함할 수 있다. 다시 말하면, 모니터링 배선(140)은 저전원 전압 배선(11)의 일 지점과 단선 판정부(160) 사이에 위치할 수 있다. 예를 들어, 도 3에 도시된 바와 같이, 모니터링 배선(140)이 저전원 전압 배선(11)에 연결되는 지점은 저전원 전압 배선(11)의 양 말단들로부터 동일한 거리에 있는 지점일 수 있다. 이 경우, 상기 지점에서부터 저전원 전압 배선(11)의 제3 말단까지의 저항(R1)은 상기 지점에서부터 저전원 전압 배선(11)의 제4 말단까지의 저항(R2)과 같을 수 있다. 또한, 도 3에 도시된 바와 같이, 모니터링 배선(140)은 표시 패널(10)의 외곽을 따라 연장될 수 있다. 다만, 이것은 예시적인 것으로서, 모니터링 배선(140)의 배치가 그에 한정되지는 않는다. 한편, 저전원 전압 배선(11)과 모니터링 배선(140)은 각각 저항(R1, R2, R3)으로서 동작하기 때문에, 표시 패널(10)의 단선 검출 모드에서 저전원 전압 배선(11)에 인가된 테스트 전압(TV)이 저전원 전압 배선(11)과 모니터링 배선(140)을 거치면서 생성되는 피드백 전압(FV)에는 테스트 전압(TV)과 비교할 때 RC 딜레이가 존재할 수 있다.

[0036] 단선 판정부(160)는 모니터링 배선(140)의 제2 말단에 연결되어 피드백 전압(FV)을 수신하고, 피드백 전압(FV)의 RC 딜레이를 측정하며, 피드백 전압(FV)의 RC 딜레이가 기 설정된 기준 값보다 크면 저전원 전압 배선(11)이 단선된 것으로 판단하고, 피드백 전압(FV)의 RC 딜레이가 기 설정된 기준 값보다 크지 않으면 저전원 전압 배선(11)이 단선되지 않은 것으로 판단할 수 있다. 일 실시예에서, 피드백 전압(FV)의 RC 딜레이는 테스트 전압(TV)에 대응되는 피드백 전압(FV)의 상승 시간에 기초하여 측정될 수 있다. 즉, 피드백 전압(FV)의 RC 딜레이가 크면 피드백 전압(FV)의 상승 시간이 길고, 피드백 전압(FV)의 RC 딜레이가 작으면 피드백 전압(FV)의 상승 시간이 짧기 때문에, 피드백 전압(FV)의 RC 딜레이는 테스트 전압(TV)에 대응되는 피드백 전압(FV)의 상승 시간에 기초하여 측정하는 것이다. 이 경우, 테스트 전압(TV)에 대응되는 피드백 전압(FV)의 상승 시간이 기 설정된 기준 시간보다 길면, 표시 패널(10)의 외곽을 따라 연장된 저전원 전압 배선(11)이 단선된 것으로 판단하고, 테스트 전압(TV)에 대응되는 피드백 전압(FV)의 상승 시간이 기 설정된 기준 시간보다 길지 않으면, 표시 패널(10)의 외곽을 따라 연장된 저전원 전압 배선(11)이 단선되지 않은 것으로 판단할 수 있다. 일 실시예에서, 도 3에 도시된 바와 같이, 단선 판정부(160)는 표시 패널 구동 회로(20)의 내부에 구현될 수 있다.

[0037] 구체적으로, 도 4a에 도시된 바와 같이, 저전원 전압 배선(11)이 단선되지 않은 경우, 저전원 전압 배선(11)의 제3 말단과 제4 말단에 테스트 전압(TV)이 공급되면, 저전원 전압 배선(11)의 제3 말단에서부터 모니터링 배선(140)이 연결된 지점까지의 저항(R1)과 전원 전압 배선(11)의 제4 말단에서부터 모니터링 배선(140)이 연결된 지점까지의 저항(R2)은 병렬 연결되고, 그에 따라, 저전원 전압 배선(11)의 전체 저항은 $R1 \times R2 / (R1 + R2)$ 로 계산될 수 있다. 따라서, 저전원 전압 배선(11)의 전체 저항($R1 \times R2 / (R1 + R2)$)과 모니터링 배선(140)의 저항(R3)가 직렬 연결되고, 그에 따라, 저전원 전압 배선(11)과 모니터링 배선(140)의 전체 배선 저항은 $R3 + (R1 \times R2 / (R1 + R2))$ 로 계산될 수 있다. 그 결과, 저전원 전압 배선(11)이 단선되지 않은 경우에서의 피드백 전압(FV)의 RC 딜레이는 저전원 전압 배선(11)이 단선된 경우에서의 피드백 전압(FV)의 RC 딜레이보다 작을 수 있다(즉, FV1으로 표시). 상술한 바와 같이, 단선 판정부(160)는 테스트 전압(TV)에 대응되는 피드백 전압(FV)의 상승 시간이 기 설정된 기준 시간보다 길면, 표시 패널(10)의 외곽을 따라 연장된 저전원 전압 배선(11)이 단선된 것으로 판단하고, 테스트 전압(TV)에 대응되는 피드백 전압(FV)의 상승 시간이 기 설정된 기준 시간보다 길지 않으면, 표시 패널(10)의 외곽을 따라 연장된 저전원 전압 배선(11)이 단선되지 않은 것으로 판단할 수 있다. 따라서, 단선 판정부(160)는 상기 기준 시간을 테스트 전압(TV)에 대응되는 피드백 전압(FV1)의 상승 시간(RT1)보다 소정 시간만큼 길게 설정할 수 있다. 그 결과, 피드백 전압(FV1)의 상승 시간(RT1)은 상기 기준 시간보다 짧기 때문에 저전원 전압 배선(11)이 단선되지 않은 것을 의미할 수 있다.

[0038] 반면에, 도 4b에 도시된 바와 같이, 저전원 전압 배선(11)이 단선된 경우(즉, OPEN으로 표시), 저전원 전압 배선(11)의 제3 말단과 제4 말단에 테스트 전압(TV)이 공급되면, 저전원 전압 배선(11)의 전체 저항은 저전원 전압 배선(11)의 제3 말단에서부터 모니터링 배선(140)이 연결된 지점까지의 저항(R1)일 수 있다. 따라서, 저전원 전압 배선(11)의 전체 저항(R1)과 모니터링 배선(140)의 저항(R3)가 직렬 연결되고, 그에 따라, 저전원 전압 배

선(11)과 모니터링 배선(140)의 전체 배선 저항은 $R3+R1$ 으로 계산될 수 있다. 이 때, $R3+R1$ 이 $R3+(R1XR2/(R1+R2))$ 보다 크기 때문에, 저전원 전압 배선(11)이 단선된 경우에서의 피드백 전압(FV)의 RC 딜레이는 저전원 전압 배선(11)이 단선되지 경우에서의 피드백 전압(FV)의 RC 딜레이보다 클 수 있다(즉, FV2로 표시). 상술한 바와 같이, 단선 판정부(160)는 테스트 전압(TV)에 대응되는 피드백 전압(FV)의 상승 시간이 기 설정된 기준 시간보다 길면, 표시 패널(10)의 외곽을 따라 연장된 저전원 전압 배선(11)이 단선된 것으로 판단하고, 테스트 전압(TV)에 대응되는 피드백 전압(FV)의 상승 시간이 기 설정된 기준 시간보다 길지 않으면, 표시 패널(10)의 외곽을 따라 연장된 저전원 전압 배선(11)이 단선되지 않은 것으로 판단할 수 있다. 상술한 바와 같이, 단선 판정부(160)는 상기 기준 시간을 테스트 전압(TV)에 대응되는 피드백 전압(FV1)의 상승 시간(RT1)보다 소정의 시간만큼 길게 설정할 수 있다. 그 결과, 피드백 전압(FV2)의 상승 시간(RT2)은 상기 기준 시간보다 길기 때문에 저전원 전압 배선(11)이 단선된 것을 의미할 수 있다.

[0039] 이와 같이, 단선 검출 회로(100)는 표시 패널(10)의 단선 검출 모드에서 표시 패널(10)의 외곽을 따라 연장된 저전원 전압 배선(11)에 테스트 전압(TV)을 공급하고, 저전원 전압 배선(11)의 일 지점에 연결된 모니터링 배선(140)을 통해 테스트 전압(TV)에 대응되는 피드백 전압(FV)을 수신하며, 피드백 전압(FV)의 RC 딜레이를 측정하여 피드백 전압(FV)의 RC 딜레이가 기 설정된 기준 값보다 크면 저전원 전압 배선(11)이 단선된 것으로 판단함으로써, 표시 패널(10)의 외곽을 따라 연장된 저전원 전압 배선(11)의 단선 여부를 간단한 방식으로 정확하게 검출할 수 있다. 이에, 단선 검출 회로(100)를 포함하는 유기 발광 표시 장치는 표시 패널(10)의 외곽을 따라 연장된 저전원 전압 배선(11)이 단선됨에 따른 불량(예를 들어, 표시 품질 저하 등)을 조기에 발견할 수 있다.

[0040] 도 5는 도 2의 단선 검출 회로에 포함된 저전원 전압 공급부의 일 예를 나타내는 회로도이다.

[0041] 도 5를 참조하면, 저전원 전압 공급부(120a)는 제1 전압 생성 블록(121), 제2 전압 생성 블록(122) 및 스위치(123)를 포함할 수 있다. 구체적으로, 제1 전압 생성 블록(121)은 표시 패널(10)의 외곽을 따라 연장되는 저전원 전압 배선(11)의 양 말단들(즉, 제3 말단 및 제4 말단)에 연결되고, 저전원 전압(ELVSS)을 생성할 수 있다. 이 때, 저전원 전압(ELVSS)은 DC 전압 즉, 정전압일 수 있고, 그에 따라, 제1 전압 생성 블록(121)은 직류 전압 소스일 수 있다. 제2 전압 생성 블록(122)은 테스트 전압(TV)을 생성할 수 있다. 이 때, 테스트 전압(TV)은 AC 전압 즉, 클럭 펄스 전압일 수 있고, 그에 따라, 제2 전압 생성 블록(122)은 교류 전압 소스일 수 있다. 일 실시예에서, 제2 전압 생성 블록(122)은 직류-교류 인버터일 수 있으나, 제2 전압 생성 블록(122)이 그에 한정되지는 않는다. 스위치(123)는 표시 패널(10)의 정상 동작 모드에서 턴오프되고, 표시 패널(10)의 단선 검출 모드에서 턴온되며, 제2 전압 생성 블록(122)과 저전원 전압 배선(11)의 제3 및 제4 말단들 사이에 연결될 수 있다. 따라서, 표시 패널(10)의 정상 동작 모드에서는 스위치(123)가 턴오프되어 저전원 전압 배선(11)에는 제1 전압 생성 블록(121)에서 생성된 저전원 전압(ELVSS)만이 인가될 수 있다. 반면에, 표시 패널(10)의 단선 검출 모드에서는 스위치(123)가 턴온되어 저전원 전압 배선(11)에는 제1 전압 생성 블록(121)에서 생성된 저전원 전압(ELVSS)과 제2 전압 생성 블록(122)에서 생성된 테스트 전압(TV)이 함께 인가될 수 있다. 이와 같이, 저전원 전압 공급부(120a)는 표시 패널(10)의 정상 동작 모드에서 저전원 전압 배선(11)에 저전원 전압(ELVSS)을 공급하고, 표시 패널의 단선 검출 모드에서 저전원 전압 배선(11)에 테스트 전압(ELVSS+TV)을 공급할 수 있다.

[0042] 도 6은 도 2의 단선 검출 회로에 포함된 저전원 전압 공급부의 다른 예를 나타내는 회로도이다.

[0043] 도 6을 참조하면, 저전원 전압 공급부(120b)는 제1 전압 생성 블록(124), 제2 전압 생성 블록(125), 제1 스위치(126) 및 제2 스위치(127)를 포함할 수 있다. 구체적으로, 제1 전압 생성 블록(124)은 저전원 전압(ELVSS)을 생성할 수 있다. 이 때, 저전원 전압(ELVSS)은 DC 전압 즉, 정전압일 수 있고, 그에 따라, 제1 전압 생성 블록(124)은 직류 전압 소스일 수 있다. 제2 전압 생성 블록(125)은 테스트 전압(TV)을 생성할 수 있다. 이 때, 테스트 전압(TV)은 AC 전압 즉, 클럭 펄스 전압일 수 있고, 그에 따라, 제2 전압 생성 블록(125)은 교류 전압 소스일 수 있다. 일 실시예에서, 제2 전압 생성 블록(125)은 직류-교류 인버터일 수 있으나, 제2 전압 생성 블록(125)이 그에 한정되지는 않는다. 제1 스위치(126)는 표시 패널(10)의 정상 동작 모드에서 턴온되고, 표시 패널(10)의 단선 검출 모드에서 턴오프되며, 제1 전압 생성 블록(124)과 저전원 전압 배선(11)의 제3 및 제4 말단들 사이에 연결될 수 있다. 제2 스위치(127)는 표시 패널(10)의 정상 동작 모드에서 턴오프되고, 표시 패널(10)의 단선 검출 모드에서 턴온되며, 제2 전압 생성 블록(125)과 저전원 전압 배선(11)의 제3 및 제4 말단들 사이에 연결될 수 있다. 따라서, 표시 패널(10)의 정상 동작 모드에서는 제1 스위치(126)은 턴온되고 제2 스위치(127)는 턴오프되어 저전원 전압 배선(11)에는 제1 전압 생성 블록(124)에서 생성된 저전원 전압(ELVSS)만이 인가될 수 있다. 반면에, 표시 패널(10)의 단선 검출 모드에서는 제1 스위치(126)은 턴오프되고 제2 스위치(127)는 턴온되어 저전원 전압 배선(11)에는 제2 전압 생성 블록(125)에서 생성된 테스트 전압(TV)만이 인가될 수 있다. 이와 같이, 저전원 전압 공급부(120b)는 표시 패널(10)의 정상 동작 모드에서 저전원 전압 배선(11)에 저전원

전압(ELVSS)을 공급하고, 표시 패널의 단선 검출 모드에서 저전원 전압 배선(11)에 테스트 전압(TV)을 공급할 수 있다.

[0044] 도 7은 도 2의 단선 검출 회로에 포함된 모니터링 배선이 표시 패널의 외곽을 따라 연장되는 저전원 전압 배선에 연결되는 다른 예를 나타내는 도면이고, 도 8은 도 2의 단선 검출 회로에 포함된 모니터링 배선이 표시 패널의 외곽을 따라 연장되는 저전원 전압 배선에 연결되는 또 다른 예를 나타내는 도면이다.

[0045] 도 7 및 도 8을 참조하면, 모니터링 배선(140)은 저전원 전압 배선(11)의 일 지점에 연결된 제1 말단 및 표시 패널(10)의 단선 검출 모드에서 테스트 전압(TV)에 대응되는 피드백 전압(FV)이 출력되는 제2 말단을 포함할 수 있다. 다시 말하면, 모니터링 배선(140)은 저전원 전압 배선(11)의 일 지점과 표시 패널 구동 회로(20)의 내부에 위치한 단선 판정부(160) 사이에 위치할 수 있다. 예를 들어, 도 7 및 도 8에 도시된 바와 같이, 모니터링 배선(140)이 저전원 전압 배선(11)에 연결되는 지점은 저전원 전압 배선(11)의 양 말단들로부터 상이한 거리에 있는 지점일 수 있다. 예를 들어, 상기 지점에서부터 저전원 전압 배선(11)의 제3 말단(예를 들어, 좌측 말단)까지의 평균 단면적이 상기 지점에서부터 저전원 전압 배선(11)의 제4 말단(예를 들어, 우측 말단)까지의 평균 단면적보다 작은 경우, 상기 지점에서부터 저전원 전압 배선(11)의 제3 말단까지의 길이는 상기 지점에서부터 저전원 전압 배선(11)의 제4 말단까지의 길이보다 짧을 수 있다. 그 결과, 상기 지점에서부터 저전원 전압 배선(11)의 제3 말단까지의 저항은 상기 지점에서부터 저전원 전압 배선(11)의 제4 말단까지의 저항과 같을 수 있다. 이와 같이, 모니터링 배선(140)이 저전원 전압 배선(11)에 연결되는 지점은 저전원 전압 배선(11)의 저항 분포를 고려하여 결정될 수 있다. 다만, 이것은 예시적인 것으로서, 모니터링 배선(140)이 저전원 전압 배선(11)에 연결되는 지점은 다양한 방식으로 결정될 수 있다. 예를 들어, 모니터링 배선(140)이 저전원 전압 배선(11)에 연결되는 지점은 저전원 전압 배선(11)의 단선 취약 위치를 고려하여 결정될 수도 있다.

[0046] 도 9는 본 발명의 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치를 나타내는 블록도이다.

[0047] 도 9를 참조하면, 유기 발광 표시 장치(300)는 표시 패널(320), 표시 패널 구동 회로(340) 및 단선 검출 회로(360)를 포함할 수 있다. 다만, 설명의 편의를 위해, 단선 검출 회로(360)를 표시 패널(320) 및 표시 패널 구동 회로(340)와 별개로 도시하였으나, 단선 검출 회로(360)의 각 구성 요소는 표시 패널(320) 및/또는 표시 패널 구동 회로(340)의 내부에 위치할 수 있다.

[0048] 표시 패널(320)은 복수의 화소(321)들을 포함할 수 있다. 이 때, 표시 패널(320) 내에서 화소(321)들은 다양한 형태로 배치될 수 있다. 한편, 표시 패널(320)은 외곽을 따라 연장된 저전원 전압 배선에 저전원 전압(ELVSS)이 인가되면 저전원 전압 배선과 브릿지 패턴으로 연결되는 캐소드 층을 통해 화소들(321)에 저전원 전압(ELVSS)이 공통으로 인가되는 구조를 가질 수 있다. 표시 패널 구동 회로(340)는 표시 패널(320)을 구동할 수 있다. 일 실시예에서, 표시 패널 구동 회로(340)는 스캔 드라이버, 데이터 드라이버, 전원 관리 집적 회로 및 타이밍 컨트롤러를 포함할 수 있다. 표시 패널(320)은 스캔 라인들을 통해 스캔 드라이버에 연결되고, 데이터 라인들을 통해 데이터 드라이버에 연결될 수 있다. 스캔 드라이버는 스캔 라인들을 통해 스캔 신호(SS)를 표시 패널(320) 내 화소(321)들에 제공할 수 있다. 데이터 드라이버는 데이터 라인들을 통해 데이터 신호(DS)를 표시 패널(320) 내 화소(321)들에 제공할 수 있다. 전원 관리 집적 회로는 표시 패널(320)의 구동에 필요한 다양한 전압들을 제공할 수 있다. 타이밍 컨트롤러는 복수의 제어 신호들을 생성하여 스캔 드라이버와 데이터 드라이버에 제공함으로써, 스캔 드라이버와 데이터 드라이버를 제어할 수 있다. 실시예에 따라, 타이밍 컨트롤러는 외부에서 입력된 데이터 신호(DS)에 소정의 프로세싱(예를 들어, 열화 보상 프로세싱 등)을 수행할 수도 있다. 실시예에 따라, 표시 패널 구동 회로(340)는 발광 제어 드라이버를 더 포함할 수 있다. 이 경우, 발광 제어 드라이버는 발광 제어 라인들을 통해 표시 패널(320)에 연결될 수 있다. 발광 제어 드라이버는 발광 제어 라인들을 통해 발광 제어 신호를 표시 패널(320) 내 화소(321)들에 제공할 수 있다.

[0049] 단선 검출 회로(360)는 표시 패널(320)의 단선 검출 모드에서 표시 패널(320)의 외곽을 따라 연장된 저전원 전압 배선에 테스트 전압(TV)을 인가하고, 저전원 전압 배선의 일 지점에 연결된 모니터링 배선을 통해 테스트 전압(TV)에 대응되는 피드백 전압(FV)을 수신하며, 피드백 전압(FV)의 RC 딜레이에 기초하여 저전원 전압 배선의 단선 여부를 검출할 수 있다. 이 때, 저전원 전압(ELVSS)은 정전압이고, 테스트 전압은 클럭 펄스 전압일 수 있다. 한편, 단선 검출 회로(360)는 표시 패널(320)의 정상 동작 모드에서는 표시 패널(320)의 외곽을 따라 연장된 저전원 전압 배선에 저전원 전압(ELVSS)을 인가할 수 있다. 일 실시예에서, 단선 검출 회로(360)는 저전원 전압 공급부, 모니터링 배선 및 단선 판정부를 포함할 수 있다. 저전원 전압 공급부는 표시 패널(320)의 정상 동작 모드에서 저전원 전압 배선에 저전원 전압(ELVSS)을 공급하고, 표시 패널(320)의 단선 검출 모드에서 저전원 전압 배선에 테스트 전압(TV)을 공급할 수 있다. 모니터링 배선은 저전원 전압 배선의 일 지점에 연결된 제1

말단 및 표시 패널(320)의 단선 검출 모드에서 피드백 전압(FV)이 출력되는 제2 말단을 포함할 수 있다. 단선 판정부는 모니터링 배선의 제2 말단에 연결되어 피드백 전압(FV)을 수신하고, 피드백 전압(FV)의 RC 딜레이를 측정하며, 피드백 전압(FV)의 RC 딜레이가 기 설정된 기준 값보다 크면 저전원 전압 배선이 단선된 것으로 판단할 수 있다. 상술한 바와 같이, 피드백 전압(FV)의 RC 딜레이는 테스트 전압(TV)에 대응되는 피드백 전압(FV)의 상승 시간에 기초하여 측정될 수 있고, 피드백 전압(FV)의 상승 시간이 기 설정된 기준 시간보다 크면 저전원 전압 배선이 단선된 것으로 판단될 수 있다.

[0050] 일 실시예에서, 저전원 전압 공급부는 표시 패널 구동 회로(340)의 내부에 구현되고, 모니터링 배선은 표시 패널(320)의 외곽을 따라 연장되며, 단선 판정부는 표시 패널 구동 회로(340)의 내부에 구현될 수 있다. 한편, 표시 패널(320)의 외곽을 따라 연장되는 저전원 전압 배선과 모니터링 배선은 표시 패널(320)과 표시 패널 구동 회로(340)가 연결되는 패드 영역을 거쳐 연장될 수 있다. 이에, 모니터링 배선의 제2 말단은 표시 패널 구동 회로(340)의 내부에 구현된 단선 판정부에 연결되고, 저전원 전압 배선의 양 말단들(즉, 제3 말단 및 제4 말단)은 표시 패널 구동 회로(340)의 내부에 구현된 저전원 전압 공급부에 연결될 수 있다. 그 결과, 저전원 전압(ELVSS)과 테스트 전압(TV)은 저전원 전압 배선의 양 말단들을 통해 저전원 전압 배선에 인가되고, 테스트 전압(TV)에 대응되는 피드백 전압(FV)은 모니터링 배선의 제2 말단을 통해 단선 판정부로 인가될 수 있다. 일 실시예에서, 저전원 전압 공급부는 저전원 전압 배선의 제3 및 제4 말단들에 연결되고, 저전원 전압(ELVSS)을 생성하는 제1 전압 생성 블록, 테스트 전압(TV)을 생성하는 제2 전압 생성 블록, 및 표시 패널(320)의 정상 동작 모드에서 턴오프되고, 표시 패널(320)의 단선 검출 모드에서 턴온되며, 제2 전압 생성 블록과 저전원 전압 배선의 제3 및 제4 말단들 사이에 연결되는 스위치를 포함할 수 있다. 다른 실시예에서, 저전원 전압 공급부는 저전원 전압(ELVSS)을 생성하는 제1 전압 생성 블록, 테스트 전압(TV)을 생성하는 제2 전압 생성 블록, 표시 패널(320)의 정상 동작 모드에서 턴오프되고, 표시 패널(320)의 단선 검출 모드에서 턴오프되며, 제1 전압 생성 블록과 저전원 전압 배선의 상기 제3 및 제4 말단들 사이에 연결되는 제1 스위치, 및 표시 패널(320)의 정상 동작 모드에서 턴오프되고, 표시 패널(320)의 단선 검출 모드에서 턴온되며, 제2 전압 생성 블록과 저전원 전압 배선의 제3 및 제4 말단들 사이에 연결되는 제2 스위치를 포함할 수 있다. 다만, 이에 대해서는 도 5 및 도 6을 참조하여 설명한 바 있으므로, 그에 대한 중복되는 설명은 생략하기로 한다.

[0051] 이와 같이, 유기 발광 표시 장치(300)는 표시 패널(320)의 외곽을 따라 연장된 저전원 전압 배선의 단선 여부를 간단한 방식으로 정확하게 검출하는 단선 검출 회로(360)를 포함함으로써, 표시 패널(320)의 외곽을 따라 연장된 저전원 전압 배선이 단선됨에 따른 불량(예를 들어, 표시 품질 저하 등)을 조기에 발견할 수 있다. 예를 들어, 유기 발광 표시 장치(300)가 표시 패널(320)의 후면으로 표시 패널 구동 회로(340)가 벤딩되어 배치되는 구조를 갖는 경우, 유기 발광 표시 장치(300)의 제조 단계에서 표시 패널(320)과 표시 패널 구동 회로(340)를 연결하는 패드 영역이 벤딩됨에 따라 발생 가능한 저전원 전압 배선의 단선 여부를 정확하게 검출함으로써, 저전원 전압 배선의 단선에 기인한 결함이 존재하는 유기 발광 표시 장치(300)가 출하되는 것을 방지할 수 있다.

[0052] 도 10은 본 발명의 실시예들에 따른 전자 기기를 나타내는 블록도이다.

[0053] 도 10을 참조하면, 전자 기기(500)는 프로세서(510), 메모리 장치(520), 스토리지 장치(530), 입출력 장치(540), 파워 서플라이(550) 및 유기 발광 표시 장치(560)를 포함할 수 있다. 이 때, 유기 발광 표시 장치(560)는 도 9의 유기 발광 표시 장치(300)에 상응할 수 있다. 전자 기기(500)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. 예를 들어, 전자 기기(500)는 스마트폰, 휴대폰, 비디오폰, 스마트 패드(smart pad), 스마트 워치(smart watch), 태블릿(tablet) PC, 차량용 네비게이션 시스템, 컴퓨터 모니터, 노트북, 디지털 카메라 등으로 구현될 수도 있다.

[0054] 프로세서(510)는 특정 계산들 또는 태스크(task)들을 수행할 수 있다. 실시예에 따라, 프로세서(510)는 마이크로프로세서(micro processor), 중앙 처리 유닛(central processing unit; CPU), 어플리케이션 프로세서(application processor; AP) 등일 수 있다. 프로세서(510)는 어드레스 버스(address bus), 제어 버스(control bus) 및 데이터 버스(data bus) 등을 통해 다른 구성 요소들에 연결될 수 있다. 실시예에 따라, 프로세서(510)는 주변 구성 요소 상호 연결(peripheral component interconnect; PCI) bus와 같은 확장 버스에도 연결될 수 있다. 메모리 장치(520)는 전자 기기(500)의 동작에 필요한 데이터들을 저장할 수 있다. 예를 들어, 메모리 장치(520)는 이피롬(erasable programmable read-only memory; EPROM) 장치, 이이피롬(electrically erasable programmable read-only memory; EEPROM) 장치, 플래시 메모리 장치(flash memory device), 피램(phase change random access memory; PRAM) 장치, 알램(resistance random access memory; RRAM) 장치, 엔에프지엠(nano floating gate memory; NFGM) 장치, 폴리머램(polymer random access memory; PoRAM) 장치, 엠램(magnetic

random access memory; MRAM), 에프램(ferroelectric random access memory; FRAM) 장치 등과 같은 비휘발성 메모리 장치 및/또는 디램(dynamic random access memory; DRAM) 장치, 에스램(static random access memory; SRAM) 장치, 모바일 DRAM 장치 등과 같은 휘발성 메모리 장치를 포함할 수 있다. 스토리지 장치(530)는 솔리드 스테이트 드라이브(solid state drive; SSD), 하드 디스크 드라이브(hard disk drive; HDD), 씨디롬(CD-ROM) 등을 포함할 수 있다. 입출력(input/output; I/O) 장치(540)는 키보드, 키패드, 터치패드, 터치스크린, 마우스 등과 같은 입력 수단 및 스피커, 프린터 등과 같은 출력 수단을 포함할 수 있다. 실시예에 따라, 유기 발광 표시 장치(560)는 입출력 장치(540)에 포함될 수도 있다. 파워 서플라이(550)는 전자 기기(500)의 동작에 필요한 파워를 공급할 수 있다.

[0055] 유기 발광 표시 장치(560)는 상기 버스를 또는 다른 통신 링크를 통해서 다른 구성 요소들에 연결될 수 있다. 유기 발광 표시 장치(560)는 표시 패널의 외곽을 따라 연장된 저전원 전압 배선이 단선됨에 따른 불량을 조기에 발견할 수 있다. 이를 위해, 유기 발광 표시 장치(560)는 표시 패널, 표시 패널 구동 회로 및 단선 검출 회로를 포함할 수 있다. 표시 패널은 외곽을 따라 연장된 저전원 전압 배선에 저전원 전압이 인가되면 저전원 전압 배선과 브릿지 패턴으로 연결되는 캐소드 층을 통해 복수의 화소들에 저전원 전압이 공통으로 인가되는 구조를 가질 수 있다. 표시 패널 구동 회로는 표시 패널을 구동할 수 있다. 단선 검출 회로는 표시 패널의 단선 검출 모드에서 저전원 전압 배선에 테스트 전압을 인가하고, 저전원 전압 배선의 일 지점에 연결된 모니터링 배선을 통해 테스트 전압에 대응되는 피드백 전압을 수신하며, 피드백 전압의 RC 딜레이에 기초하여 저전원 전압 배선의 단선 여부를 검출할 수 있다. 일 실시예에서, 단선 검출 회로는 표시 패널의 정상 동작 모드에서 저전원 전압 배선에 저전원 전압을 공급하고, 표시 패널의 단선 검출 모드에서 저전원 전압 배선에 테스트 전압을 공급하는 저전원 전압 공급부, 저전원 전압 배선의 일 지점에 연결된 제1 말단 및 표시 패널의 단선 검출 모드에서 피드백 전압이 출력되는 제2 말단을 포함하는 모니터링 배선, 및 모니터링 배선의 제2 말단에 연결되어 피드백 전압을 수신하고, 피드백 전압의 RC 딜레이를 측정하며, 피드백 전압의 RC 딜레이가 기 설정된 기준 값보다 크면 저전원 전압 배선이 단선된 것으로 판단하는 단선 판정부를 포함할 수 있다. 이에, 단선 검출 회로는 표시 패널의 외곽을 따라 연장된 저전원 전압 배선의 단선 여부를 간단한 방식으로 정확하게 검출할 수 있다. 다만, 이에 대해서는 상술한 바 있으므로, 그에 대한 중복되는 설명은 생략하기로 한다.

산업상 이용가능성

[0056] 본 발명은 유기 발광 표시 장치 및 이를 포함하는 전자 기기에 적용될 수 있다. 예를 들어, 본 발명은 휴대폰, 스마트폰, 비디오폰, 스마트 패드, 스마트 워치, 태블릿 PC, 차량용 네비게이션 시스템, 컴퓨터 모니터, 노트북, 디지털 카메라 등으로 구현될 수도 있다.

[0057] 이상에서는 본 발명의 예시적인 실시예들을 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 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.

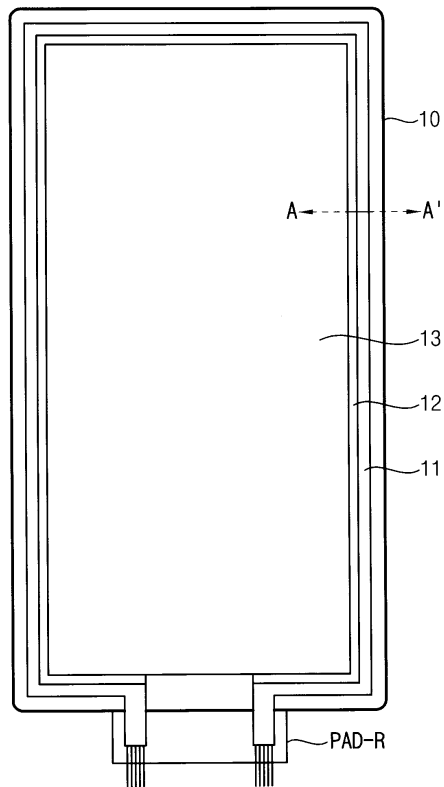
부호의 설명

[0058] 10: 표시 패널 11: 저전원 전압 배선
12: 브릿지 패턴 13: 캐소드 층
14: 절연층 20: 표시 패널 구동 회로
100: 단선 검출 회로 120: 저전원 전압 공급부
121: 제1 전압 생성 블록 122: 제2 전압 생성 블록
123: 스위치 124: 제1 전압 생성 블록
125: 제2 전압 생성 블록 126: 제1 스위치
127: 제2 스위치 140: 모니터링 배선
160: 단선 판정부 300: 유기 발광 표시 장치
320: 표시 패널 321: 화소
340: 표시 패널 구동 회로 360: 단선 검출 회로

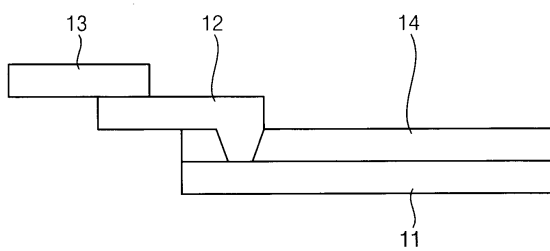
500: 전자 기기 510: 프로세서
 520: 메모리 장치 530: 스토리지 장치
 540: 입출력 장치 550: 파워 서플라이
 560: 유기 발광 표시 장치

도면

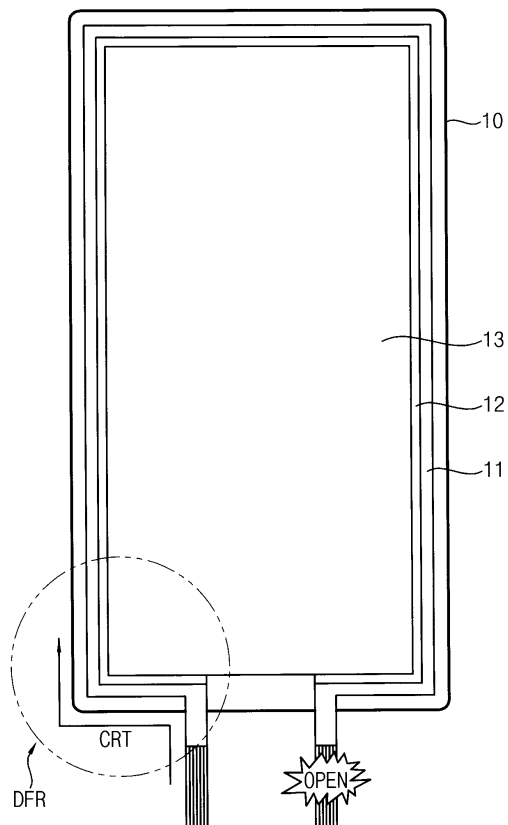
도면1a



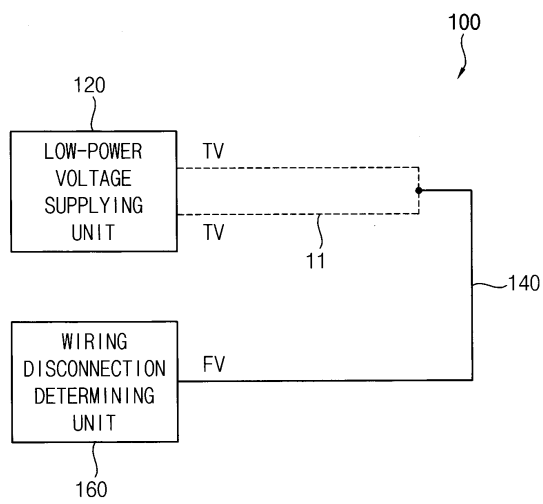
도면1b



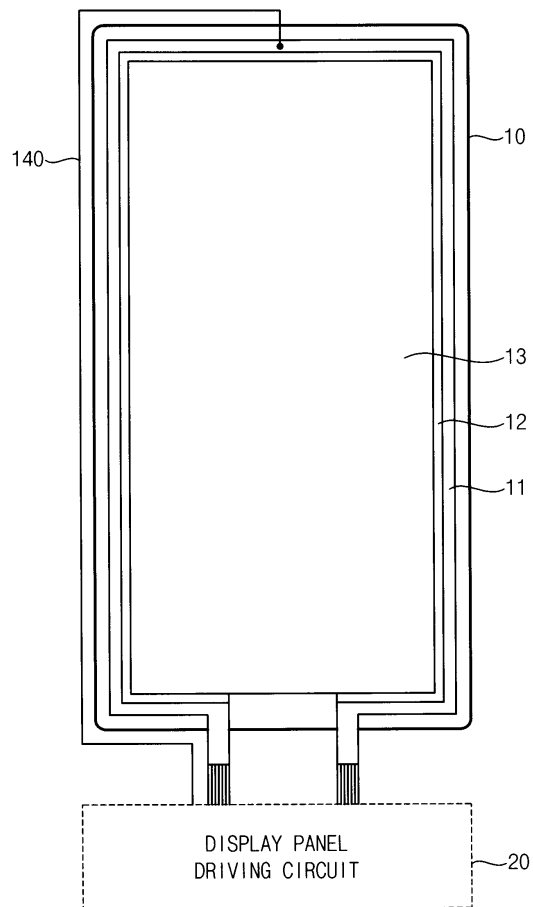
도면1c



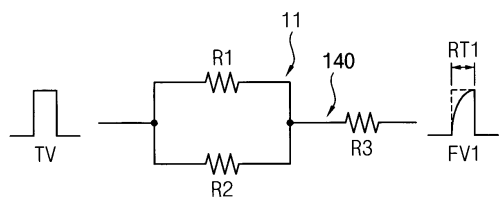
도면2



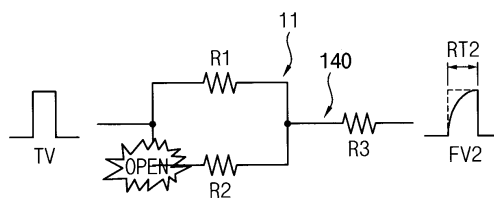
도면3



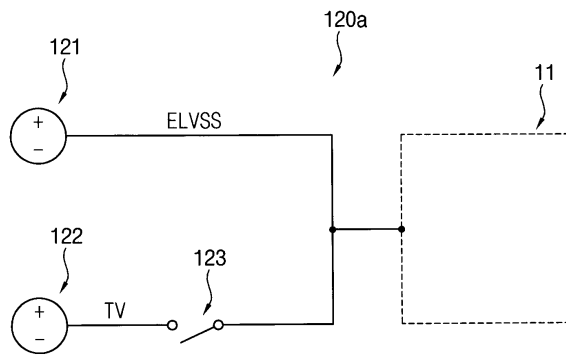
도면4a



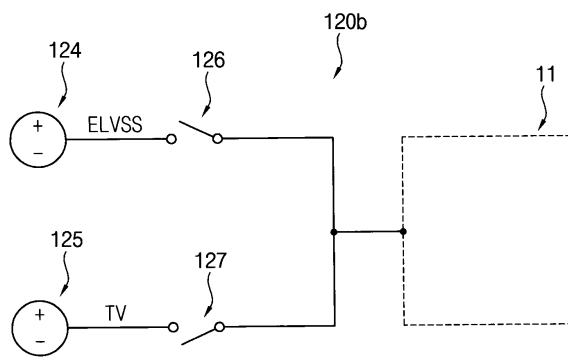
도면4b



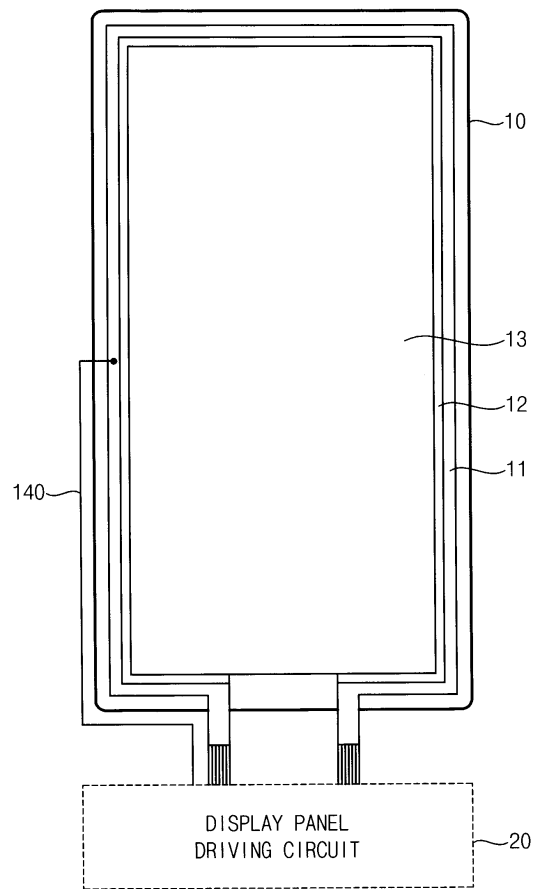
도면5



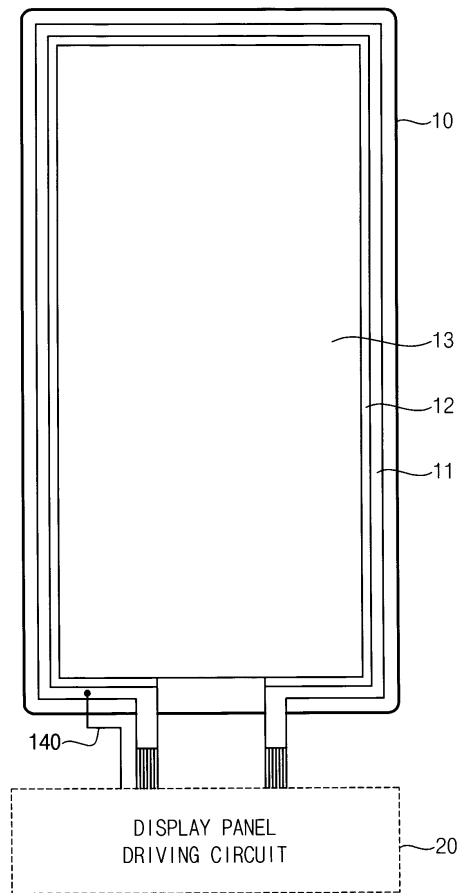
도면6



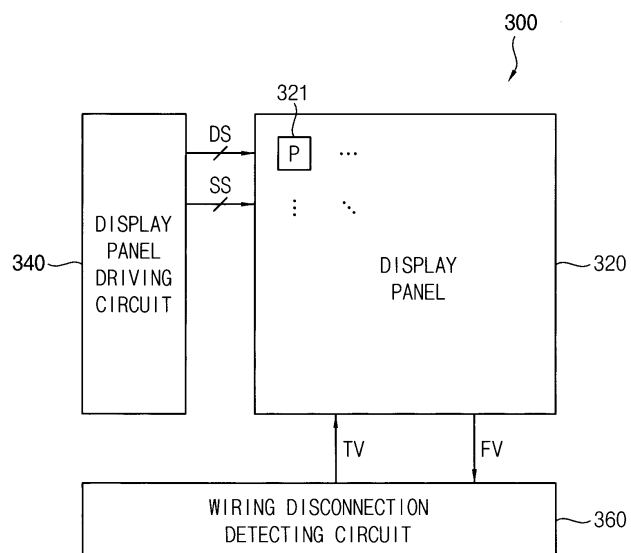
도면7



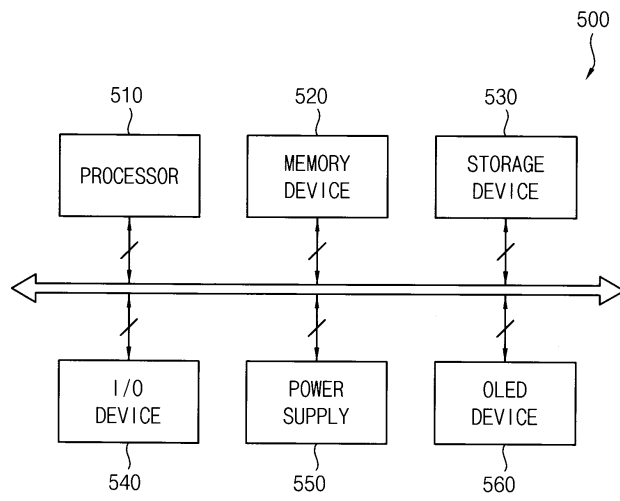
도면8



도면9



도면10



专利名称(译)	布线断开检测电路和包括该布线断开检测电路的有机发光显示装置		
公开(公告)号	KR1020200021570A	公开(公告)日	2020-03-02
申请号	KR1020180096658	申请日	2018-08-20
[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		
[标]发明人	문지호 조대연 박중우 이주희 최영태		
发明人	문지호 조대연 박중우 이주희 최영태		
IPC分类号	G09G3/00 G01R31/50 G09G3/3208 H01L27/32		
CPC分类号	G09G3/006 G01R31/50 G09G3/3208 H01L27/32 G09G2320/043 G01R31/2812 G09G3/3225 G09G2320/0223 G09G2320/029 G09G2330/12 H01L27/3276		
代理人(译)	英西湖公园		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

能够有效地检测低电源电压布线是否被断开的断开检测电路包括低电源电压供应单元,监视布线和断开确定单元。低电源电压供应单元在显示面板的正常操作模式下向沿显示面板的外围延伸的低电源电压配线供应低电源电压,并且在断路检测模式下向低电源电压配线供应测试电压。显示面板的监视配线包括:第一端,其连接到低功率电压配线的一个点;第二端,在显示面板的断开检测模式下输出与测试电压相对应的反馈电压。断开确定单元连接到监视布线的第二端以接收反馈电压,并且断开确定单元测量反馈电压的RC延迟,并且如果反馈电压的RC延迟则确定低功率电压布线已断开 大于预设参考值。

