



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0071266
(43) 공개일자 2016년06월21일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H01L 27/32 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2014-0178777

(22) 출원일자 2014년12월11일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

엘지디스플레이 주식회사

서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자

김태궁

경기도 파주시 한빛로 67, 201동 2304호 (야당동, 한빛마을2단지휴먼빌레이크팰리스)

이종민

경기도 파주시 문산읍 당동1로 11, 604동 603호 (자연엔꿈에그린6단지아파트)

이상훈

경기도 수원시 영통구 도창로 65, 5410동 703호 (이의동, 자연엔힐스테이트)

(74) 대리인

박장원

전체 청구항 수 : 총 9 항

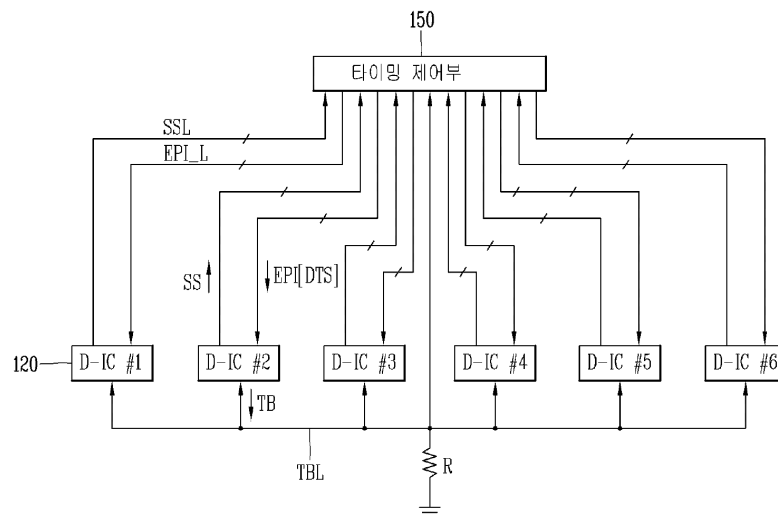
(54) 발명의 명칭 유기발광 표시장치

(57) 요약

본 발명은 유기발광 표시장치를 개시한다. 보다 상세하게는, 본 발명은 구동트랜지스터의 문턱전압에 대한 센싱 결과를 오류없이 송수신하기 위한 타이밍 제어부와 데이터 구동부간 최적의 인터페이스를 갖는 유기발광 표시장치에 관한 것이다.

본 발명의 실시예에 따르면, 풀-다운된 하나의 TB 채널을 구비하여 하나의 채널을 통해 센싱데이터 송수신을 제어하며, 타이밍 제어부에 패킷형태로 센싱데이터를 전송함으로써 원하는 데이터 구동IC의 데이터만을 수신함으로써, 오류발생시 처리하는 속도를 개선하고, 데이터 중복문제를 방지할 수 있는 효과가 있다.

대표도



명세서

청구범위

청구항 1

복수의 화소를 구비하는 표시패널;

상기 화소에 제1 데이터를 인가하는 복수의 데이터 구동IC로 이루어지는 데이터 구동부; 및

상기 제1 데이터를 상기 데이터 구동부에 전송하여 상기 데이터 구동부에 제2 데이터의 전송을 요청하는 타이밍 제어부를 포함하고,

상기 복수의 데이터 구동IC 및 타이밍 제어부는 상기 제1 및 제2 데이터를 EPI 패킷형태로 전송하는 제1 및 제2 신호배선

을 통해 연결되는 유기발광 표시장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 복수의 데이터 구동IC 및 타이밍 제어부는, 상기 제2 데이터의 전송을 제어하는 하나의 TB배선

과 더 연결되는 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 TB배선은,

풀-다운 소자 또는 풀-업 소자와 연결되는 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치.

청구항 4

제 2 항에 있어서,

상기 제1 데이터는,

데이터전송시작비트 및 IC식별비트를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 복수의 데이터 구동IC는,

상기 IC식별비트에 의해 자신으로 판별되면, 상기 TB 배선의 전압레벨을 확인하여 인에이블 상태인 경우 대기하고,

상기 TB 배선의 전압레벨이 디스에이블 상태인 경우, 상기 TB 배선을 통해 인에이블 상태의 신호를 출력하고, 상기 제2 데이터를 상기 제2 신호배선을 통해 상기 타이밍 컨트롤러에 출력하는 것

을 특징으로 하는 유기발광 표시장치.

청구항 6

제 1 항 및 제 5 항 중, 선택되는 어느 하나의 항에 있어서,

상기 제2 데이터는,

전송시작식별비트, 센싱데이터비트 및 체크섬비트를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치.

청구항 7

제 6 항에 있어서,
상기 제2 데이터는,
IC 식별비트를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치.

청구항 8

제 6 항에 있어서,
상기 데이터비트는,
상기 화소에 구비되는 박막트랜지스터의 소자특성을 센싱한 값을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치.

청구항 9

제 8 항에 있어서,
상기 타이밍 제어부는,
상기 체크섬비트를 통해 상기 데이터 비트의 오류를 검증하고, 오류발생으로 판단되면 해당 데이터 구동IC에 상기 제1 데이터의 데이터전송시작비트를 인에이블 상태로 하여 재전송하고,
상기 데이터비트에 대응하여 내부클록을 복원하거나, 또는 시점이 지연된 상기 제2 데이터를 재수신하는 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기발광 표시장치에 관한 것으로, 특히 구동트랜지스터의 문턱전압에 대한 센싱결과를 오류없이 송수신하기 위한 타이밍 제어부와 데이터 구동부간 최적의 인터페이스를 갖는 유기발광 표시장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 기존의 음극선관(Cathode Ray Tube)표시장치를 대체하기 위한 평판표시장치(Flat Panel Display)로는 액정표시소자(Liquid Crystal Display), 전계방출 표시장치(Field Emission Display), 플라즈마 표시장치(Plasma Display Panel) 및 유기발광 표시장치(Organic Light-Emitting Diode Display, OLED Display) 등이 있다.

[0003] 이중, 유기발광 표시장치에 구비되는 유기발광 다이오드는 높은 휘도와 낮은 동작 전압 특성을 가지며, 또한 스스로 빛을 내는 자체발광형이기 때문에 명암대비(CONTRAST RATIO)가 크고, 초박형 디스플레이의 구현이 용이하다. 또한, 응답시간이 수 마이크로초(μs) 정도로 동영상 구현이 쉽고, 시야각의 제한이 없으며 저온에서도 안정적이라는 장점이 있다.

[0004] 이러한 유기발광 다이오드를 제어하기 위해, 유기발광 표시장치는 각 화소별로 유기발광 다이오드와 연결되는 구동트랜지스터를 구비하며, 각 구동트랜지스터의 게이트-소스간 전압을 조절하여 유기발광 다이오드에 흐르는 전류량을 조절함으로써, 화상을 표시하게 된다.

[0005] 여기서, 상기 구동트랜지스터는 지속적으로 DC전압을 인가받게 되며, 이에 열화가 진행됨에 따라 각 화소들의 구동트랜지스터에 대한 문턱전압(V_{th}) 및 전자이동도(mobility, μ) 특성이 달라지는 문제가 발생하게 된다.

[0006] 이러한 문제를 해결하기 위해, 구동트랜지스터의 소자특성을 검출 및 보상하는 다양한 보상기법이 제안되었으며, 이러한 보상기법들을 적용하여 구동트랜지스터의 문턱전압(V_{th})을 센싱하고 그 결과에 기초하여 보상데이터를 생성하게 된다.

[0007] 상기 문턱전압(V_{th})의 센싱과정은 유기발광 표시장치의 데이터 구동부에 내장되는 센싱회로에 의해 수행되고, 그 결과를 수신하여 보상데이터를 생성하는 과정은 타이밍 제어부에 내장된 보상 처리부에 의해 수행된다. 따라

서, 유기발광 표시장치의 타이밍 제어부 및 데이터 구동부는 서로 소정의 인터페이스를 통해 연결되어 각종 데이터를 송수신하게 된다.

- [0008] 특히, 현재 유기발광 표시장치의 대형화에 따라 잦은 전송오류 문제가 발생함에 따라, 타이밍 제어부와 외부시스템은 저전압 차등시그널링(low voltage differential signaling, LVDS) 인터페이스로 연결되며, 배선수를 줄이기 위해 클록배선을 제거하고 출력을 차동버스(Differential Bus)로 연결한 버스 LVDS가 적용되고 있다.
- [0009] 도 1은 종래 유기발광 표시장치의 데이터 구동부 및 타이밍 제어부의 연결구조를 예시한 도면이다.
- [0010] 도 1을 참조하면, 종래 유기발광 표시장치의 데이터 구동부(30)는 복수의 데이터 구동IC(D-IC#1 ~ D-IC#6)으로 구성되며, 타이밍 제어부(50)와 서로 데이터를 송수신하기 위한 인터페이스로서 EPI 점대점(EPI, Embedded Clock Point-Point Interface)방식이 이용된다.
- [0011] 이에 따라, 타이밍 제어부(50)는 데이터 구동부(30)와 한 쌍의 전송배선(EPI_L)을 통해 연결되어 화상데이터 등을 EPI 패킷(packet) 형태로 전송하고, 또한 데이터 구동부(50)는 화소의 소자특성의 센싱결과를 전송하기 위한 한쌍의 센싱배선(SSL)으로 연결된다.
- [0012] 여기서, 데이터 구동부(30)는 타이밍 제어부(50)로부터 클록신호를 별도의 클록신호 전송배선을 통해 전송받아 동기화하는 것이 아닌, 타이밍 제어부(50) 내부에 구비된 내부위상 고정루프(PLL)로부터 발생된 내부클록(PCLK)을 포함하는 EPI 패킷을 타이밍 제어부(50)의 내장된 아날로그-디지털 컨버터(ADC)로부터 수신하여 상기 내부클록(PCLK)을 복원하여 생성함으로써, 타이밍 제어부(50)와 동기화 한다.
- [0013] 한편, 각 데이터 구동IC(D-IC#1 ~ D-IC#6)는 상기 타이밍 제어부(50)와의 데이터 송수신을 위한 입출력 채널과는 별도로, 생성한 센싱데이터(SS)를 타이밍 제어부(50)로 송신하는 시점을 정의하는 TEIO(Transmission Enable Input Output)신호를 송수신하기 위한 두 개의 채널들을 구비하며, 그 채널들에 TEIO 신호가 입력되면, TEIO 송수신 채널들이 서로 연결되는 순서에 따라 데이터 구동IC(D-IC#1 ~ D-IC#6)가 순차적으로 센싱배선(SSL)을 통해 센싱데이터(SS)를 타이밍 제어부(50)에 제공하게 된다.
- [0014] 그러나, 종래 구조에서는 기판(PCB)상에 형성되는 센싱배선(SSL)의 길이 등의 오차에 의해 데이터 스큐(skew)가 발생하게 된다. 이는 데이터 구동부(30)가 동기화된 클록신호가 없이 EPI 패킷의 복원을 통한 내부클록(PCLK)의 오류에 기인한 것이다.
- [0015] 이러한 문제를 극복하기 위해, 데이터 구동IC(D-IC#1)에 TEIO 신호를 재전송하여 다시 센싱데이터를 수신하는 방법을 고려할 수 있으나, 모든 TEIO채널은 이웃한 데이터 구동IC(D-IC#1~ D-IC#6)간에 서로 연결되어 있으며, 도 2에 도시된 바와 같이, 데이터 구동부(30)로부터 출력되는 데이터는 TEIO 신호가 인에이블(EN)일 때, 데이터 구동IC(D-IC#1~ D-IC#6)의 데이터가 순차적으로 출력되는 형태를 갖게 된다.
- [0016] 따라서, 데이터 구동 하나의 데이터 구동IC(ex. D-IC#5)에 문제가 발생하더라도, 모든 데이터 구동IC(D-IC#1~ D-IC#6)로부터 전체 센싱데이터를 다시 수신해야 하는 문제점이 있었다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0017] 본 발명은 전술한 문제점을 해결하기 위해 안출된 것으로, 본 발명은 타이밍 제어부와 복수의 데이터 구동IC를 포함하는 데이터 구동부간에 효율적인 데이터 전송기법을 적용하여 보다 안정적이고 효율적으로 구동하는 유기발광 표시장치를 제공하는 데 목적이 있다.

과제의 해결 수단

- [0018] 전술한 목적을 달성하기 위해, 본 발명의 실시예에 따른 유기발광 표시장치는, 타이밍 제어부와, 복수의 데이터 구동IC로 구성된 데이터 구동부를 EPI 점대점 방식으로 연결하고, 종래 데이터 구동부의 데이터 전송을 제어하는 TEIO 채널을 삭제하여 하나의 TB채널로 대체한다. 그리고, 데이터 전송시 타이밍 제어부는 EPI 패킷형태로 각 데이터 구동IC에 직접 데이터 전송을 요청하며, 해당 데이터 구동IC는 TB신호를 인에이블 상태로 전환하고 타이밍 제어부에 해당 데이터를 EPI 패킷 형태로 전송한다.

발명의 효과

- [0019] 본 발명의 실시예에 따른 유기발광 표시장치는, 각 데이터 구동IC에 구비된 TEIO 채널을 제거하고, 풀-다운된

하나의 TB 채널을 구비하여 하나의 채널을 통해 센싱데이터 송수신을 제어하며, 타이밍 제어부에 패킷형태로 센싱데이터를 전송함으로써 원하는 데이터 구동IC의 데이터만을 수신할 수 있어 오류발생시 처리하는 속도를 개선하고, 데이터 중복문제를 방지하여 유기발광 표시장치의 신뢰성을 높일 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0020] 도 1은 종래 유기발광 표시장치의 데이터 구동부 및 타이밍 제어부의 연결구조를 예시한 도면이다.
- 도 2는 종래 데이터 구동의 센싱 데이터 출력형태를 모식도로 나타낸 도면이다.
- 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 구조를 나타낸 도면이다.
- 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 데이터 구동부 및 타이밍 제어부의 연결구조를 나타낸 도면이다.
- 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 데이터 구동부의 출력신호인 제2 데이터의 구조를 모식도로 나타낸 도면이다.
- 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 유기발광 표시장치에서 데이터 스큐 발생시 복원하는 방법을 모식도로 나타낸 도면이다.
- 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 유기발광 표시장치에서 오류발생으로 인하여 다른 데이터 구동IC가 데이터 전송요청을 수신한 경우의 구동방법을 모식도로 나타낸 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0021] 본 명세서에서, 제1, 제2 등과 같이 서수를 포함하는 용어는 다양한 구성요소들을 지칭하는데 사용되는 것으로, 해당 구성요소들은 이와 같은 용어들에 의해 한정되지는 않는다. 이하의 설명에서 기재된 용어들은 하나의 구성요소들을 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로 사용된다.
- [0022] 특히, 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 '연결' 또는 '접속' 있다고 기재된 경우에는 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결되어 있거나 또는 접속되어 있을 수도 있지만, 중간에 다른 구성요소가 존재할 수도 있다. 반면, 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 '직접 연결' 또는 '직접 접속' 있다고 기재된 경우에는 중간에 다른 구성요소가 존재하지 않는다.
- [0023] 본 출원에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시예를 설명하기 위해 사용된 것으로서 본 발명을 한정하려는 의도가 아니며, 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다.
- [0024] 이하, 도면을 참조하여 본 발명의 실시예에 따른 유기발광 표시장치 및 이의 구동방법을 설명한다.
- [0025] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 구조를 나타낸 도면이다.
- [0026] 도 3을 참조하면, 본 발명의 유기발광 표시장치는 복수의 화소(PX)를 구비하는 표시패널(100), 상기 화소를 도통시키는 스캔 구동부(110), 상기 화소(PX)에 제1 데이터를 인가하는 복수의 데이터 구동IC로 이루어지는 데이터 구동부(120), 상기 화소의 소자특성을 센싱하는 센싱부(130), 센싱된 소자특성을 통해 보상 데이터를 생성하는 보상 처리부(140) 및 상기 제1 데이터를 상기 데이터 구동부(120)에 전송하며, 상기 데이터 구동부(120)에 제2 데이터의 전송을 요청하고 이를 수신하는 타이밍 제어부(150)를 포함하고, 상기 복수의 데이터 구동IC 및 타이밍 제어부(150)는 상기 복수의 데이터 구동IC 및 타이밍 제어부(150)를 각각 연결하며, 제1 및 제2 데이터를 각각 전송하는 제1 및 제2 신호배선 및 상기 제2 데이터의 전송을 제어하는 하나의 TB(Transmission Busy) 배선을 통해 연결된다.
- [0027] 표시패널(100)은 유리기관 또는 플라스틱 기관상에 서로 교차되도록 복수의 제1 스캔배선(SL1), 제2 스캔배선(SL2), 데이터배선(DL) 및 기준배선(RL)이 형성되어 있다.
- [0028] 그리고, 제1 및 제2 스캔배선(SL1, SL2)과 두 데이터배선(DL)이 교차하는 지점에는 각각 삼원색 또는 삼원색에 백색이 추가되어 이에 해당하는 복수의 화소(PX)가 형성되어 있다. 여기서, 제1 및 제2 스캔배선(SL1, SL2)은 각각 제1 및 제2 스캔전압(Vscan1, Vscan2)을 통해 화소(PX)를 구동하고 소자특성의 검출을 제어하기 위한 배선이고, 하나의 화소(PX)에 연결되는 두 데이터 배선(DL) 중 하나는 데이터 전압(Vdata)이 인가되는 배선이고, 나머지 하나는 화소(PX)의 문턱전압 특성의 검출에 따른 센싱전압(Vsen)이 전송되는 배선이다.
- [0029] 또한, 도시되어 있지 않지만 표시패널(100)에는 전원전압 및 접지전압을 공급하기 위한 각종 배선들이 더 형성

될 수 있다.

- [0030] 그리고, 각 화소(PX)들에는 유기발광 다이오드, 캐패시터, 제1 및 제2 스위칭트랜지스터 및 구동트랜지스터를 포함할 수 있다. 여기서, 유기발광 다이오드는 제1 전극(정공주입 전극)과 유기 화합물층 및 제2 전극(전자주입 전극)로 이루어질 수 있다.
- [0031] 스캔 구동부(110)는 타이밍 제어부(150)로부터 스캔 제어신호(SCS)에 대응하여 각 화소(PX)들에 스캔전압(Vscan1, Vscan2)를 설정된 타이밍에 따라 하나의 수평선 단위로 인가한다.
- [0032] 데이터 구동부(120)는 타이밍 제어부(150)로부터 인가되는 디지털 파형의 화상 데이터(img_data)를 입력받아, 화소(PX)가 처리할 수 있는 계조값을 갖는 아날로그 전압형태의 데이터 전압(Vdata)으로 변환하고, 또한 입력되는 데이터 제어신호(DCS)에 대응하여 데이터 전압(Vdata)을 데이터 배선(DL)을 통해 각 화소(PX)에 공급한다. 여기서, 데이터 구동부(120)는 타이밍 제어부(150)와 EPI 방식으로 연결되어 한쌍의 신호배선을 통해 상기 화상 데이터(img_data)를 패킷형태로 수신하게 된다.
- [0033] 센싱부(130)는 타이밍 제어부(150)의 제어에 따라 유기발광 표시장치의 제품 출하전, 전원 온/오프 직후, 또는 기타 사용자에게 의해 지정된 시점에 구동 박막트랜지스터의 문턱전압(Vth)특성에 따른 센싱신호(Vsen)를 검출하고, 보상 처리부(140)에 전송한다. 여기서, 센싱부(130)는 데이터 구동부(120)를 구성하는 복수의 데이터 구동 IC(미도시)내에 내장되어 있다. 특히, 센싱부(130)는 타이밍 제어부(150)내에 내장된 보상처리부(140)와 EPI 방식으로 연결되어 센싱전압(Vsen)에 대응되는 센싱데이터(SS)를 패킷형태로 전송하게 된다.
- [0034] 보상처리부(140)는 센싱부(130)를 통해 전달되는 센싱데이터(SS)를 이용하여 현재 입력되는 영상신호(RGB)에 따른 보상데이터를 생성하고, 이를 타이밍 제어부(150)에 공급한다.
- [0035] 상기 보상처리부(140)는 소정의 알고리즘에 따라 상기 센싱데이터(SS)를 통해 각 화소(PX)에 구비되는 박막트랜지스터의 문턱전압 특성변동정도를 판단하고 이에 대응하여 상기 화상데이터(img_data)를 보상하기 위한 보상데이터를 생성하게 된다. 따라서, 타이밍 제어부(150)로부터 출력되는 화상데이터(img_data)는 상기 보상데이터가 반영되어 각 화소(PX)들은 고품질의 화상을 표시하게 된다.
- [0036] 타이밍 제어부(150)는 외부시스템(미도시)로부터 인가되는 클럭신호 및 동기신호 등의 타이밍 신호를 인가받아 스캔제어신호(SCS) 및 데이터 제어신호(DCS)등의 제어신호를 생성하여 스캔 및 데이터 구동부(110, 120)를 제어하고, 화상데이터(img_data)에 보상데이터를 적용하여 화소(PX)의 소자특성변동에 기인한 화질저하문제를 개선하게 된다. 또한, 상기 화상데이터(img_data)를 데이터 구동부(120)가 처리할 수 있는 형태로 정렬하여 출력한다.
- [0037] 이러한 타이밍 제어부(150)는 외부시스템과 버스LVDS 인터페이스로 연결되어 있으며, 데이터 구동부(120)와는 EPI 방식으로 연결되어 있다. 이에 따라, 타이밍 제어부(150)는 별도의 클럭신호를 생성하여 데이터 구동부(120)에 전송하는 것이 아닌, 내부에 구비된 내부위상 고정루프(PLL)로부터 발생된 내부클럭(PCLK)을 포함하는 EPI 패킷을 데이터 구동부(120)에 전송하여 동기화를 구현하게 된다.
- [0038] 특히, 본 발명의 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 타이밍 제어부(150) 및 데이터 구동부(120)는 EPI 점대점 방식으로 연결되며, 두 회로간에 데이터 구동부(120)의 다수의 데이터 구동IC에 대한 점유를 식별할 수 있는 TB 신호(TB)가 정의된다. 그리고, TB신호(TB)에 대응하여 및 센싱데이터(SS)를 송수신하게 된다. 즉, 종래에는 데이터 구동IC들이 서로 연결되어 TEIO신호의 전달에 의해 불필요한 대기과정을 거쳐 데이터 전송을 수행하였으며 전송 프로세스에 대한 별도의 점유식별 수단이 존재하지 않았으나, 본 발명의 실시예에 따르면, 타이밍 제어부(150)와 데이터 구동부(130)는 TB신호(TB)를 공유하여 현재 누가 전송 프로세스를 수행하고 있는지 판단하며, 이에 따라 최소한의 대기과정을 통해 일대일로 데이터 전송을 수행할 수 있어 데이터 전송 효율이 향상되고 구동오류를 최소화 할 수 있는 효과가 있다.
- [0039] 이하, 도면을 참조하여 본 발명의 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 데이터 구동부(130) 및 타이밍 제어부(150)를 보다 상세히 설명한다.
- [0040] 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 데이터 구동부 및 타이밍 제어부의 연결구조를 나타낸 도면이다.
- [0041] 도 4를 참조하면, 본 발명의 유기발광 표시장치의 데이터 구동부(130) 및 타이밍 제어부(150)는 서로 데이터를 송수신하기 위한 인터페이스로서 EPI 점대점 방식이 이용되며, 두 회로는 타이밍 제어부(150)가 제1 데이터를 데이터 구동부(130)로 전송하기 위한 한쌍의 제1 신호배선(EPI_L)과, 데이터 구동부(130)가 제2 데이터를 타이

밍 제어부(150)로 전송하기 위한 한쌍의 제2 신호배선(SSL)으로 연결된다.

- [0042] 또한, 데이터 구동부(130)는 복수의 데이터 구동IC(D-IC#1 ~ D-IC#6)을 포함하며, 각 데이터 구동IC(D-IC#1 ~ D-IC#6)는 타이밍 제어부(150)와 제1 및 제2 신호배선(EPI_L, SSL)을 통해 데이터를 송수신한다. 제1 및 제2 신호배선(EPI_L, SSL)은 EPI 점대점 방식으로 연결되어 두 개의 배선사이의 차등시그널링(differential signaling)에 의해 데이터를 송수신하게 되며, 제1 신호배선(EPI_L)은 타이밍 제어부(150)으로부터 출력되는 화상데이터를 포함하는 제1 데이터(EPI[DTS])를 전송하고, 제2 신호배선(SSL)은 데이터 구동IC(D-IC#1 ~ D-IC#6)으로부터 출력되는 센싱 데이터를 포함하는 제2 데이터(SS)를 전송하게 된다.
- [0043] 그리고, 각 데이터 구동IC(D-IC#1 ~ D-IC#6)는 데이터 전송 제어신호인 TEIO 신호의 입출력 채널이 제거되며, 하나의 TB채널을 통해 타이밍 제어부(150)와 연결된다. 상기 TB채널은 현재 데이터 구동IC(D-IC#1 ~ D-IC#6)로부터 타이밍 제어부(150)로의 데이터 전송 프로세스를 점유한 상태를 알려주는 TB신호(TB)가 입출력되는 것으로서, 각 데이터 구동IC(D-IC#1 ~ D-IC#6)와 타이밍 제어부(150)가 하나의 TB배선(TBL)으로 연결된다. 이러한 TB배선(TBL)의 일단은 풀-다운 저항(R)에 의해 접지전압으로 풀-다운 되어 있다. 또한, 도시되어 있지는 않지만 상기 TB신호(TB)의 인에이블 및 디스에이블을 정의하는 전압의 위상이 반전된 상태로 설정된다면, 상기 풀-다운 저항(R)은 전원전압에 의해 풀-업된 풀-업 저항으로 대체될 수 있다.
- [0044] 이러한 구조에 따라, 본 발명의 실시예에 따른 유기발광 표시장치에서는 데이터 구동부(130)와 타이밍 제어부(150)간의 데이터 전송을 TEIO 신호에 따른 고정된 시퀀스(sequence)에 의해 수행하는 것이 아닌, 타이밍 제어부(150)의 요청에 따라, 해당 데이터 구동IC(D-IC#1 ~ D-IC#6)마다 별도로 수행하는 것을 특징으로 한다.
- [0045] 이하, 도면을 참조하여 상기 구조에 따른 본 발명의 유기발광 표시장치의 데이터 전송방법을 설명한다.
- [0046] 일 예로서, 타이밍 제어부(150)가 제2 데이터 구동IC(D-IC#2)로부터 센싱 데이터(SS)를 수신하고자 하는 경우, 종래의 TEIO 신호를 통해 데이터 구동부(130)에 센싱 데이터를 요청하는 것이 아닌, 해당 제2 데이터 구동IC(D-IC#2)에만 데이터전송을 요청하게 된다. 따라서, 제1 데이터 구동IC(D-IC#1)부터 제6 데이터 구동IC(D-IC#6)까지 순차적으로 모든 센싱 데이터를 수신하지 않으며, 해당 제2 데이터 구동IC(D-IC#2)로부터 직접 센싱 데이터를 수신하게 된다.
- [0047] 상세하게는, 타이밍 제어부(150)는 별도의 데이터 점유 식별신호를 출력하지 않으며, 제1 신호배선(EPI_L)을 통해 제1 데이터(EPI[DTS])를 전송함으로써 센싱 데이터를 포함하는 제2 데이터(SS)를 요청한다. 즉, 타이밍 제어부(150)는 화상 데이터 등을 전송하는 EPI 패킷에 제2 데이터(SS)의 전송명령을 제2 데이터 구동IC(D-IC#2)에 전송하게 된다.
- [0048] 제1 데이터(EPI[DTS])는 데이터전송시작비트(DTS) 및 IC식별비트를 포함하며, 제2 데이터 구동IC(D-IC#2)는 제1 데이터(EPI[DTS])를 수신 및 복원하여 상기 데이터전송시작비트(Data Transmission Start, DTS)가 인에이블 상태인 것을 나타내는 하이레벨(H)이면 센싱 데이터의 전송을 요청한 것으로 판단한다. 또한, IC식별비트를 통해 전송대상이 자신인 것으로 판단하면, 생성된 센싱 데이터를 EPI 패킷형태인 제2 데이터(SS)로 출력한다.
- [0049] 상기 제2 데이터(SS)의 패킷구조는 도 5에 도시되어 있다. 도 5를 참조하면, 데이터 구동IC(D-IC#2)로부터 출력되는 제2 데이터(SS)는 전송시작식별비트(TS), IC식별비트(IC-SEL), 센싱 데이터비트(DATA) 및 체크섬비트(CHK_SUM)로 이루어진다.
- [0050] 전송시작식별비트(TS)는 현재 입력되는 데이터가 센싱 데이터임을 식별할 수 있도록 하는 비트이며, IC식별비트(IC-SEL)는 데이터를 전송하는 데이터 구동IC를 식별할 수 있도록 하는 비트이다. 일 예로서, 16개의 데이터 구동IC를 구비하는 유기발광 표시장치의 경우에는 IC식별비트(IC-SEL)는 4비트로 구성될 수 있으며, 제1 데이터 구동IC 부터 제16 데이터 구동IC까지 'LLLL' ~ 'HHHH'의 값을 가질 수 있다. 타이밍 제어부(150)는 상기 전송시작식별비트(TS) 및 IC식별비트(IC-SEL)를 통해 전송되는 데이터의 종류 및 데이터 구동IC를 식별할 수 있다.
- [0051] 그리고, 센싱 데이터비트(DATA)는 전송하고자 하는 대상인 센싱 데이터이고, 체크섬비트(CHK_SUM)는 타이밍 제어부(150)가 수신한 제2 데이터(SS)의 오류를 판단하기 위한 데이터이다.
- [0052] 특히, 제2 데이터 구동IC(D-IC#2)는 제2 데이터(SS)를 전송하기 이전에, TB신호(TB)를 확인하여, TB신호(TB)가 디스에이블 상태를 나타내는 로우레벨(L)인 경우에는 TB배선(TBL)을 통해 인에이블 상태를 나타내는 하이레벨(H)의 TB신호(TB)를 출력하고, TB신호(TB)가 인에이블 상태이면 제2 데이터(SS)를 전송하지 않고, 대기상태가 된다.
- [0053] 즉, 본 발명의 실시예에 따른 데이터 구동부(130)는 데이터 구동IC(D-IC#1 ~ D-IC#6)간 송수신되는 TEIO신호를

통해 데이터 전송 프로세스의 점유를 판단하는 것이 아닌, 공유된 TB신호(TB)를 통해 전송 프로세스의 점유를 판단하게 된다. 여기서, TB배선(TBL)은 데이터 전송 프로세스가 실행되지 않는 평상시에는 그 전압레벨이 디스에이블 상태인 로우레벨을 유지해야만 하며, TB배선(TBL)의 일단에 접지된 풀-다운 저항(R)을 연결함으로써, 평상시 TB배선(TBL)을 로우레벨로 유지하며, 데이터 전송시에는 해당 데이터 구동IC가 TB배선(TBL)의 전압레벨을 하이레벨로 전환함으로써, 타이밍 제어부(150) 및 다른 데이터 구동IC에 현재 데이터 전송 프로세스의 점유상태를 알리게 된다.

[0054] 이는 별도의 제어수단을 이용하지 않고도 단순한 방식으로 현재 상태를 식별수단을 제공할 수 있는 장점이 있다.

[0055] 이러한 동작에 의해, 본 발명의 유기발광 표시장치는 타이밍 제어부(150) 및 데이터 구동부(130)를 한쌍의 전송 배선(EPI_L)을 통해 연결하여 화상데이터 등을 EPI 패킷 형태로 송수신할 뿐만 아니라, 센싱 데이터를 EPI 패킷 형태로 송수신할 수 있다.

[0056] 이하, 도면을 참조하여 본 발명의 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 데이터 전송시 발생하는 오류에 따른 예외처리 방법을 설명한다. 이하의 설명에서는 데이터 스큐(skew) 발생시 복원방법과, 데이터 전송 충돌 방지 방법을 예시하고 있다.

[0057] 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 유기발광 표시장치에서 데이터 스큐 발생시 복원하는 방법을 모식도로 나타낸 도면이다.

[0058] 도 6은 데이터 스큐에 따른 오류발생의 일 예를 나타내고 있으며, 내부클록(PCLK1)이 데이터를 인지하는 시점인 라이징 에지(rising edge)가 데이터(N-1 data)의 변경시점에 인접하는 경우 데이터가 잘못 인식될 수 있는 예를 나타내고 있다. 데이터 스큐는 유기발광 표시장치의 표시패널에 COF 방식으로 연결되는 데이터 구동부와 메인기판상에 실장되는 타이밍 제어부간의 연결배선 길이 차이 및 임피던스 등으로 인한 데이터 지연에 의해 발생하며, 각 데이터 구동IC에서 복원한 내부클록(PCLK1)이 특정시점에서 데이터(DATA)를 오인식하는 문제가 발생할 수 있다.

[0059] 이러한 오류를 복원하기 위해, 타이밍 제어부는 데이터 구동IC에 전달되는 클록과 동기화된 내부클록(PCLK)로 데이터 구동IC에서 설정된 타이밍에 맞추어 동일주기로 출력되는 제2 데이터를 복원한다. 체크섬비트(도 5의 CHK_SUM)를 통한 데이터 분석결과 오류발생을 탐지하거나 전송시작식별비트(TS)를 인식못해서 정해진 시간내에 데이터를 정상적으로 받지 못하면, 타이밍 제어부는 해당 데이터 구동IC에 제1 데이터(EPI[DTS], DTS='H')를 재전송하고, 해당 데이터 구동IC로부터 제2 데이터(SS)를 재수신한다.

[0060] 제2 데이터를 재수신하면, 타이밍 제어부는 재수신된 제2 데이터(SS)를 정상수신하기 위해 이전 내부클록(PCLK1)의 위상을 변경하여 새로운 내부클록(PCLK2)을 생성하거나, 데이터 구동IC으로부터 변경된 출력시점에 따른 제2 데이터(SS)를 재수신한다. 재수신된 제2 데이터(SS)의 데이터(DATA)는 정상수신된 값으로 이전 데이터 오류를 복원하게 된다. 즉, 클록신호 및 데이터의 시점 중 어느 하나를 변경하여 정상적으로 데이터가 수신되도록 한다. 따라서, 모든 데이터 구동IC로부터의 제2 데이터(SS)의 재전송 없이 하나의 제2 데이터만을 전송할 수 있어 데이터 전송의 효율성을 향상시킬 수 있는 효과가 있다.

[0061] 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 유기발광 표시장치에서 데이터 전송 프로세스가 점유된 상태에서 오류발생으로 인하여 다른 데이터 구동IC가 데이터 전송요청을 수신한 경우의 구동방법을 모식도로 나타낸 도면이다.

[0062] 도 7을 참조하면, 타이밍 제어부가 제1 데이터를 출력하여 제2 데이터 구동IC(D-IC#2)에 데이터 전송의 요청하고, 오류에 의해 데이터 전송이 종료되지 않는 상태에서 제4 데이터 구동IC(D-IC#4)에 데이터 전송을 요청한 상태를 나타내고 있다.

[0063] 이러한 경우, 본 발명의 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 제2 데이터 구동IC(D-IC#2)는 데이터전송시작비트(DTS)가 인에이블 상태(H)임에 따라 제2 데이터를 타이밍 제어부에 출력하는 동시에 TB신호(TB)를 인에이블 상태인 하이레벨로 전환하여 각 데이터 구동IC들에게 데이터 전송 프로세스가 점유중임을 알리게 된다. 이에 따라, 오류로 인하여 데이터전송시작비트(DTS)가 인에이블 상태(H)인 제1 데이터 신호를 수신한 제4 데이터 구동IC(D-IC#4)는 TB신호(TB)를 인에이블 상태이므로 대기상태(WAIT)로 진입하게 되며, TB신호(TB)가 디스에이블 상태인 로우레벨이 되면 TB신호(TB)를 인에이블 상태로 전환하고 제2 데이터를 다시 전송하게 된다.

[0064] 전술한 예외처리 이외에도 타이밍 제어부와 데이터 구동부간 직접 데이터 전송을 수행함에 따라, 오류발생시 보다 효율적으로 시스템을 제어할 수 있다.

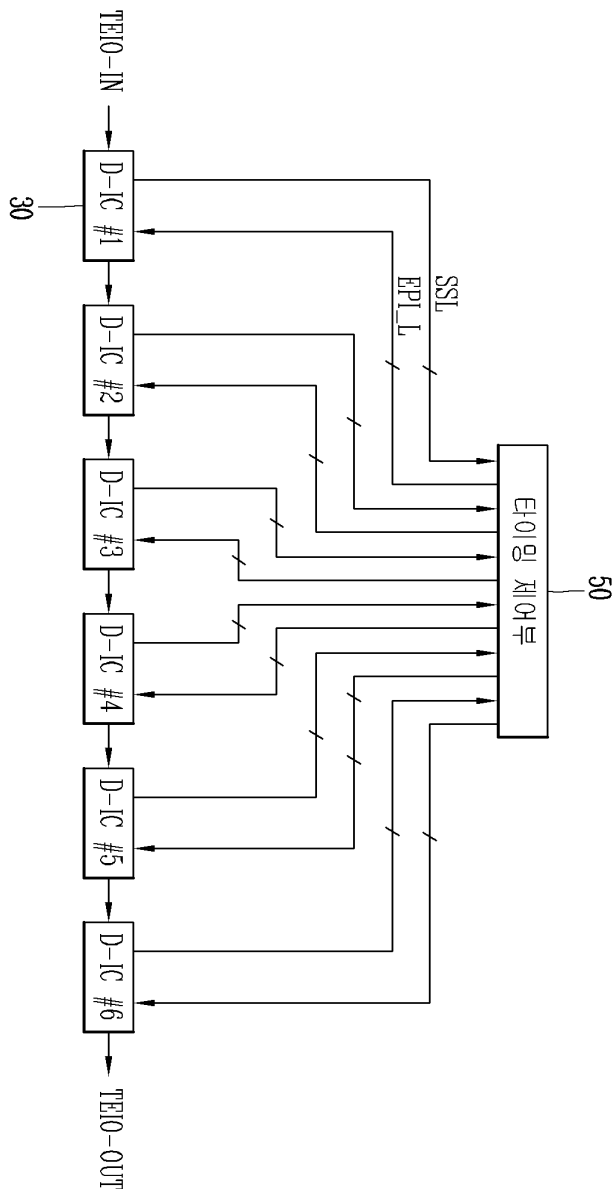
[0065] 상기에서는 본 발명의 바람직한 실시예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술분야의 숙련된 당업자는 하기의 특허청구의 범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

부호의 설명

[0066] 130 : 데이터 구동부 150 : 타이밍 제어부
D-IC#1 ~ D-IC#6 : 데이터 구동IC EPI_L : 제1 신호배선
SSL : 제2 신호배선 TBL : TB신호배선
R : 풀-다운 저항 EPI[DTS] : 제1 데이터
SS : 제2 데이터 TB : TB신호

도면

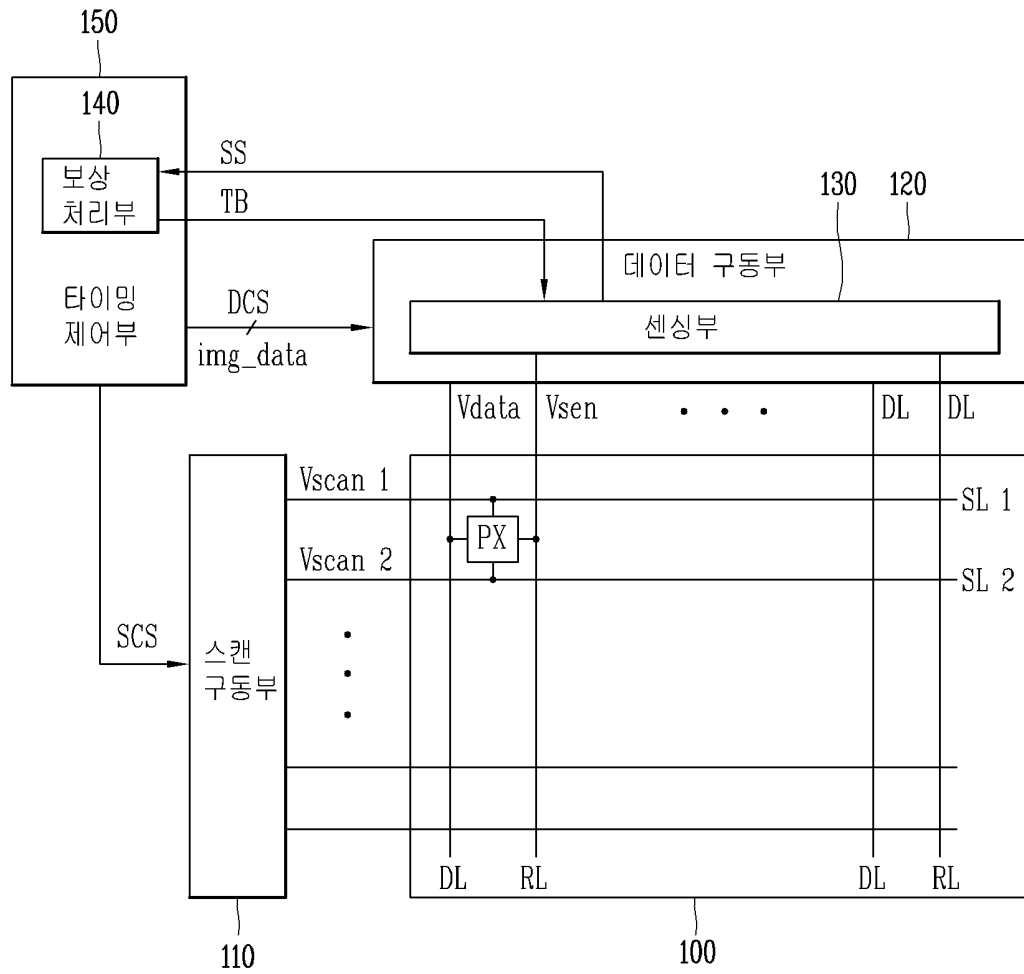
도면1



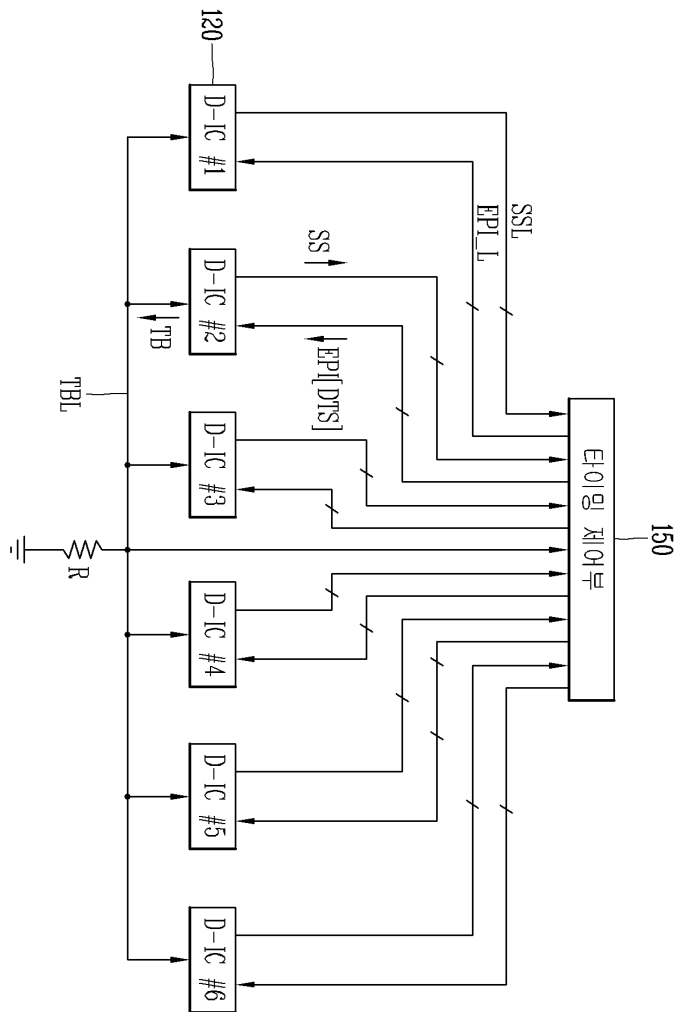
도면2

TEIO	D-IC #1	D-IC #2	D-IC #3	D-IC #4	D-IC #5	D-IC #6
EN	DATA	DATA	DATA	DATA	DATA	DATA

도면3



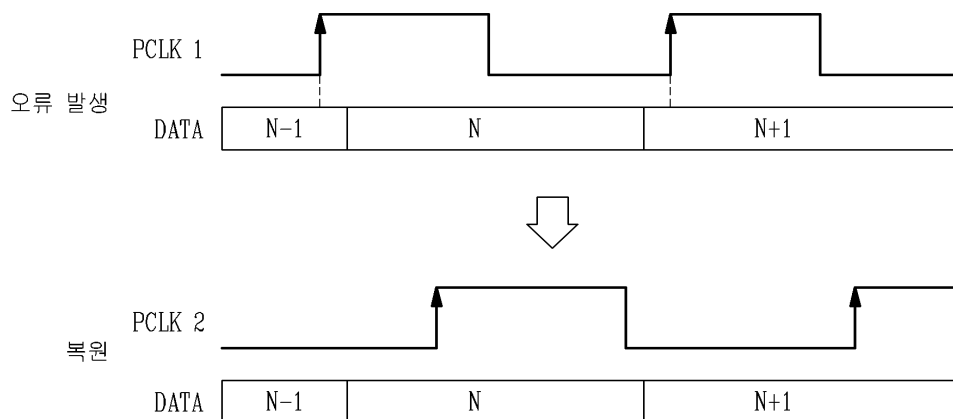
도면4



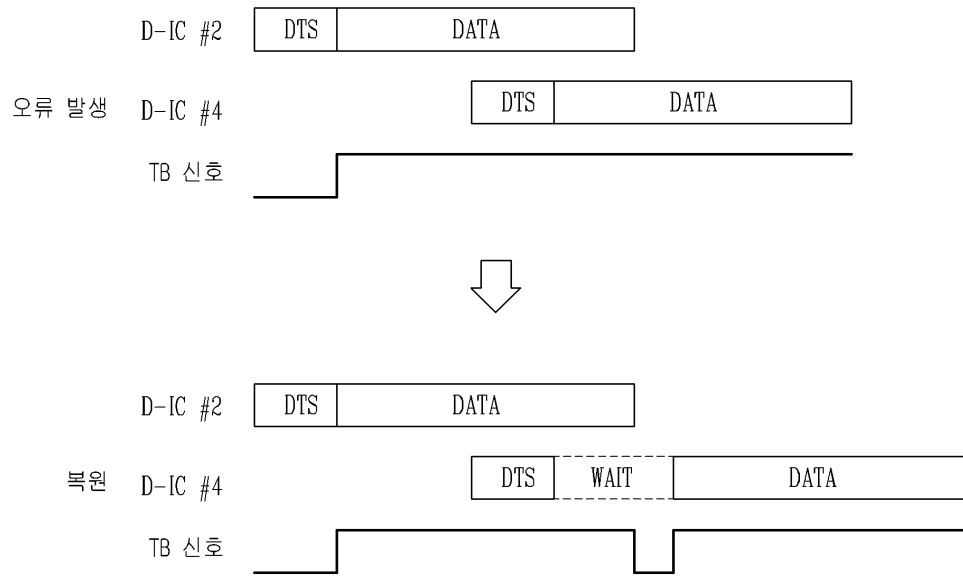
도면5



도면6



도면7



专利名称(译)	相关技术的描述		
公开(公告)号	KR1020160071266A	公开(公告)日	2016-06-21
申请号	KR1020140178777	申请日	2014-12-11
[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		
当前申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
[标]发明人	KIM TAE GUNG 김태궁 LEE JONG MIN 이종민 LEE SANG HOON 이상훈		
发明人	김태궁 이종민 이상훈		
IPC分类号	H01L27/32		
CPC分类号	H01L27/32 H01L27/3202 H01L27/3204		
代理人(译)	박장원		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明公开了一种有机发光显示装置。更具体地说，涉及在定时控制单元和数据驱动器之间具有最佳接口的有机发光显示装置，其中本发明在没有错误的情况下向驱动晶体管的阈值电压发送和接收感测结果。根据本发明的实施例，它具有以下功能：包括一个下行池的TB信道，并且通过一个信道控制感测数据发送和/或接收，并且它仅接收所需数据驱动集成电路的数据。在定时控制单元中以分组形式发送感测数据。以这种方式，改善了错误产生中的处理速度，并且可以防止数据冗余问题。

