



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0003163
(43) 공개일자 2018년01월09일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G09G 3/3275 (2016.01) G09G 3/3233 (2016.01)
(52) CPC특허분류
G09G 3/3275 (2013.01)
G09G 3/3233 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-0082651
(22) 출원일자 2016년06월30일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
(72) 발명자
하성철
경기도 파주시 해솔로 85, 107동 503호(목동동, 해솔마을1단지두산위브아파트)
강필성
경기도 파주시 해솔로 85, 103동 1802호(목동동, 해솔마을1단지두산위브아파트)
(74) 대리인
박영복

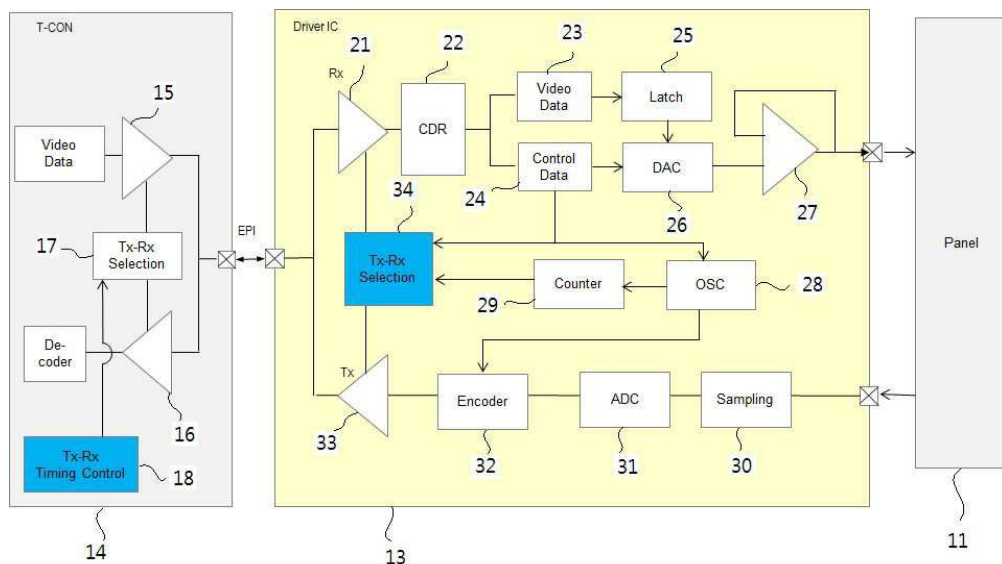
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 OLED 표시 장치

(57) 요약

본 발명은 별도의 라인(B-LVDS)을 형성하지 않고 EPI 인터페이스를 통해 센싱 값을 전송할 수 있도록한 OLED 표시 장치에 관한 것으로, 복수 개의 게이트 및 데이터 라인이 교차하여 매트릭스 형태로 복수개의 화소가 정의되는 표시 패널, 외부로부터 입력되는 영상 신호를 정렬하고 각 화소의 동작 타이밍을 제어하는 타이밍 컨트롤러, 그리고 상기 타이밍 컨트롤러로부터 출력되는 신호에 따라 상기 표시 패널에 구비된 게이트 및 데이터 라인들을 구동하는 게이트 드라이버 및 데이터 드라이버를 포함하는 OLED 표시 장치에 있어서, 상기 타이밍 컨트롤러와 상기 데이터 드라이버의 각 데이터 구동 IC 간에, 상기 타이밍 컨트롤러에서 상기 데이터 드라이버의 각 데이터 구동 IC에 영상/제어 데이터 신호를 전송하고, 상기 각 데이터 구동 IC에서 상기 타이밍 컨트롤러에 센싱 값을 전송하기 위한 EPI 인터페이스를 구비한 것이다.

대표도 - 도5



(52) CPC특허분류

G09G 2300/0828 (2013.01)

G09G 2310/08 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

복수 개의 게이트 및 데이터 라인이 교차하여 매트릭스 형태로 복수개의 화소가 정의되는 표시 패널, 외부로부터 입력되는 영상 신호를 정렬하고 각 화소의 동작 타이밍을 제어하는 타이밍 컨트롤러, 그리고 상기 타이밍 컨트롤러로부터 출력되는 신호에 따라 상기 표시 패널에 구비된 게이트 및 데이터 라인들을 구동하는 게이트 드라이버 및 데이터 드라이버를 포함하는 OLED 표시 장치에 있어서,

상기 타이밍 컨트롤러와 상기 데이터 드라이버의 각 데이터 구동 IC 간에, 상기 타이밍 컨트롤러에서 상기 데이터 드라이버의 각 데이터 구동 IC에 영상/제어 데이터 신호를 전송하고, 상기 각 데이터 구동 IC에서 상기 타이밍 컨트롤러에 센싱 값을 전송하기 위한 EPI 인터페이스를 구비하는 OLED 표시 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 각 데이터 구동 IC는, 상기 EPI 인터페이스를 통해 상기 타이밍 컨트롤러에 센싱 값을 전송하기 위한 클럭 신호를 생성하는 오실레이터를 구비하는 OLED 표시 장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 타이밍 컨트롤러는,

제어 신호와 영상 데이터를 클럭을 포함하는 직렬 형태의 전송 패킷으로 변환된 영상/제어 데이터 신호를 상기 EPI 인터페이스를 통해 상기 데이터 드라이버의 각 데이터 구동 IC에 전송하는 제 1 송신 모듈과,

상기 각 데이터 구동 IC로부터 센싱 값을 상기 EPI 인터페이스를 통해 수신하기 위한 제 1 수신 모듈과,

상기 제 1 송신 모듈 및 상기 제 1 수신 모듈 중 하나는 인에이블시키고 나머지 하나는 디스에이블시키는 제 1 송신/수신 선택부)와,

상기 제 1 송신/수신 선택부를 제어하기 위한 제어 신호를 출력하는 송신/수신 타이밍 제어부를 구비하여 구성되는 OLED 표시장치.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 각 데이터 구동 IC는,

상기 타이밍 컨트롤러로부터 상기 전송 패킷으로 변환된 영상/제어 데이터 신호를 상기 EPI 인터페이스를 통해 수신하기 위한 제 2 수신 모듈과,

상기 제 2 수신 모듈을 통해 수신된 상기 영상/제어 데이터 신호로부터 영상 데이터 및 제어 데이터와 클럭 신호 등을 복원하는 DCR부와,

상기 복원된 제어 데이터에 따라 클럭 신호를 생성하는 오실레이터와,

상기 오실레이터에서 발생된 클럭 신호에 동기하여 상기 OLED 패널로부터 센싱된 센싱 값을 인코딩하는 인코더와,

상기 인코더에서 인코딩된 센싱 값을 전송 패킷으로 변환하여 상기 EPI 인터페이스를 통해 상기 타이밍 컨트롤러의 제 1 수신 모듈로 전송하는 제 2 송신 모듈과,

상기 오실레이터에서 발생된 클럭 신호를 카운트하여 카운트 값이 설정된 값이 되면 제어 신호를 출력하는 카운

터와,

상기 복원된 제어 데이터에 따라 상기 제 2 수신 모듈을 디스에이블 시키고 상기 제 2 송신 모듈을 인에이블 시키며, 상기 카운터의 제어 신호에 따라 상기 제 2 송신 모듈을 디스에이블 시키고 상기 제 2 수신 모듈을 인에이블시키는 제 2 송신/수신 선택부를 구비하여 구성되는 OLED 표시장치.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 각 데이터 구동 IC는,

상기 DCR부에서 복원된 영상 데이터를 처리하는 영상 데이터 처리부와,

상기 영상 데이터 처리부에서 처리된 영상 데이터를 래치하는 래치부와,

상기 DCR부에서 복원된 제어 데이터를 처리하여 상기 카운터 및 상기 오실레이터에 제공하는 제어 데이터 처리부와,

상기 래치부에서 래치된 영상 데이터를 상기 제어 데이터 처리부에서 처리된 제어 신호에 따라 아날로그 영상 신호로 변환하는 디지털/아날로그 변환기와,

상기 디지털/아날로그 변환기에서 아날로그 영상 신호로 변환된 데이터를 OLED 패널의 각 데이터 라인에 공급하는 출력부를 더 구비하는 OLED 표시장치.

청구항 6

제 4 항에 있어서,

상기 각 데이터 구동 IC는,

상기 OLED 패널로부터 센싱된 센싱 값을 샘플링하는 샘플링부와,

상기 샘플링부에서 샘플링된 센싱값을 디지털 신호로 변환하여 상기 인코더에 제공하는 아날로그/디지털 변환기를 더 구비하는 OLED 표시장치.

청구항 7

제 3 항에 있어서,

상기 송신/수신 타이밍 제어부의 제어 신호를 상기 각 데이터 구동 IC에 전달하기 위한 보조 라인을 더 구비하고,

상기 각 데이터 구동 IC는,

상기 타이밍 컨트롤러로부터 상기 전송 패킷으로 변환된 영상/제어 데이터 신호를 상기 EPI 인터페이스를 통해 수신하기 위한 제 2 수신 모듈과,

상기 제 2 수신 모듈을 통해 수신된 상기 영상/제어 데이터 신호로부터 영상 데이터 및 제어 데이터와 클럭 신호 등을 복원하는 DCR부와,

상기 복원된 제어 신호에 따라 클럭 신호를 생성하는 오실레이터와,

상기 오실레이터에서 발생된 클럭 신호에 동기하여 상기 OLED 패널로부터 센싱된 센싱 값을 인코딩하는 인코더와,

상기 인코더에서 인코딩된 센싱 값을 전송 패킷으로 변환하여 상기 EPI 인터페이스를 통해 상기 타이밍 컨트롤러의 제 1 수신 모듈로 전송하는 제 2 송신 모듈과,

상기 보조 라인을 통해 상기 송신/수신 타이밍 제어부의 제어 신호를 수신하여 상기 제 2 송신 모듈 및 상기 제 2 수신 모듈 중 하나는 인에이블시키고 나머지 하나는 디스에이블시키는 제 2 송신/수신 선택부를 구비하여 구성되는 OLED 표시장치.

청구항 8

제 7 항에 있어서,
 상기 각 데이터 구동 IC는,
 상기 DCR부에서 복원된 영상 데이터를 처리하는 영상 데이터 처리부와,
 상기 영상 데이터 처리부에서 처리된 영상 데이터를 래치하는 래치부와,
 상기 DCR부에서 복원된 제어 데이터를 처리하여 상기 오실레이터에 제공하는 제어 데이터 처리부와,
 상기 래치부에서 래치된 영상 데이터를 상기 제어 데이터 처리부에서 처리된 제어 신호에 따라 아날로그 영상 신호로 변환하는 디지털/아날로그 변환기와,
 상기 디지털/아날로그 변환기에서 아날로그 영상 신호로 변환된 데이터를 OLED 패널의 각 데이터 라인에 공급하는 출력부를 더 구비하는 OLED 표시장치.

청구항 9

제 7 항에 있어서,
 상기 각 데이터 구동 IC는,
 상기 OLED 패널로부터 센싱된 센싱 값을 샘플링하는 샘플링부와,
 상기 샘플링부에서 샘플링된 센싱값을 디지털 신호로 변환하여 상기 인코더에 제공하는 아날로그/디지털 변환기를 더 구비하는 OLED 표시장치.

청구항 10

제 1 항에 있어서,
 상기 타이밍 컨트롤러와 상기 데이터 드라이버의 각 데이터 구동 IC 간에는, 상기 EPI 인터페이스를 통해 맨처스터 코드 방식으로 통신하는 OLED 표시장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 OLED 표시 장치에 관한 것으로, 타이밍 컨트롤러와 데이터 구동 IC 간의 라인 수를 줄일 수 있는 OLED 표시 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근 디지털 데이터를 이용하여 영상을 표시하는 평판 표시 장치로는 액정을 이용한 액정 표시 장치(Liquid Crystal Display; LCD), 유기 발광 다이오드(Organic Light Emitting Diode; 이하 OLED)를 이용한 OLED 표시 장치 등이 대표적이다.

[0003] 이들 중 OLED 표시 장치는 전자와 정공의 재결합으로 유기 발광층을 발광시키는 자발광 소자로 휘도가 높고 구동 전압이 낮으며 박막화가 가능하여 차세대 표시 장치로 기대되고 있다.

[0004] 도 1은 일반적인 OLED 표시장치의 구성도이다.

[0005] 일반적인 OLED 표시 장치는, 도 1에 도시한 바와 같이, 복수 개의 게이트 라인(GL) 및 데이터 라인(DL)이 교차하는 영역에 정의되며, 매트릭스 형태로 배열된 복수 개의 화소를 포함하는 표시 패널(1), 외부로부터 입력되는 영상 신호를 정렬하고, 각 화소의 동작 타이밍을 제어하는 타이밍 컨트롤러(4)와, 상기 타이밍 컨트롤러(4)로부터 출력되는 신호에 따라 상기 표시 패널(1)에 구비된 게이트 라인(GL) 및 데이터 라인(DL)을 구동하는 게이트 드라이버(3) 및 데이터 드라이버(2)를 포함하여 구성된다.

[0006] 여기서, 상기 게이트 드라이버는 복수개의 게이트 구동 IC들을 구비하고, 상기 데이터 드라이버도 복수개의 데이터 구동 IC들을 구비한다

[0007] 상기 표시 패널(1)의 각 화소는 애노드 및 캐소드 사이의 유기 발광층으로 구성된 OLED 소자와, OLED 소자를 독립적으로 구동하는 화소 회로를 구비한다.

- [0008] 상기 화소 회로는 데이터 전압을 스토리지 커패시터(Cst)에 공급하는 스위칭 박막 트랜지스터(Thin Film Transistor)(TR1)와, 상기 스토리지 커패시터(Cst)에 충전된 구동 전압에 따라 구동 전류를 제어하여 OLED 소자로 공급하는 구동 TFT(TR2) 및 상기 구동 TFT의 문턱 전압 변화량 및 이동도 변화량을 센싱하기 위한 센싱TFT(TR3) 등을 포함하고, 상기 OLED 소자는 구동 전류에 비례하는 광을 발생한다.
- [0009] OLED 표시 장치는 공정 편차와 경시 변화의 이유로 픽셀간 구동 TFT의 구동 특성(문턱 전압, 이동도) 편차가 생겨 휘도 불균일 문제가 있다. 이를 해결하기 위하여, OLED 디스플레이는 각 화소의 구동 특성을 센싱하고 센싱 값을 이용하여 각 화소에 공급될 데이터를 보상하는 보상 방법을 이용하고 있다.
- [0010] 종래의 화질 보상기술에서는 구동 TFT의 문턱 전압 변화량과 구동 TFT의 이동도 변화량을 센싱하는 방법 및 기간을 각각 다르게 한다.
- [0011] 도 2는 종래의 화질 보상 기술을 설명하기 위한 도면이고, 도 3a는 종래 화질 보상 기술에서 구동 TFT의 문턱 전압 변화를 추출하기 위한 센싱 원리를 설명하기 위한 픽셀 회로 구성 및 시간과 전압 관계 그래프이며, 도 2b는 종래 화질 보상기술에서 구동 TFT의 이동도 변화를 추출하기 위한 센싱 원리를 설명하기 위한 픽셀 회로 구성 및 시간과 전압 관계 그래프이다.
- [0012] 구동 TFT의 문턱 전압(V_{th}) 변화를 추출하기 위한 센싱 방법은, 도 2 및 도 3a에서와 같이, 구동 TFT를 소스 팔로워(Source Follower) 방식으로 동작시킨 후 구동 TFT의 소스 전압(V_s)을 센싱 전압(V_{senA})으로 입력받고, 이 센싱 전압(V_{senA})을 토대로 구동 TFT의 문턱 전압 변화량을 검출한다. 구동 TFT의 문턱 전압 변화량은 센싱 전압(V_{senA})의 크기에 따라 결정되며, 이를 통해 데이터 보상을 위한 오프셋값이 구해진다. 이러한 센싱 방법에서는, 소스 팔로워(Source Follower) 방식으로 동작되는 구동 TFT의 게이트-소스 간 전압(V_{gs})이 포화 상태(saturation state)에 도달(즉, 구동 TFT의 드레인-소스 간 전류가 제로가 될 때)한 이후에 센싱 동작이 이루어져야 하므로, 센싱에 소요되는 시간이 길고 센싱 속도가 느리다는 특징이 있다. 이러한 센싱 방법을 슬로우 모드(Slow mode) 센싱 방법이라 칭한다.
- [0013] 구동 TFT의 이동도(μ) 변화를 추출하기 위한 센싱 방법은, 도 2 및 도 3b에서와 같이, 구동 TFT의 문턱 전압(V_{th})을 제외한 전류능력 특성을 규정하기 위해서 구동 TFT의 게이트에 구동 TFT의 문턱 전압보다 높은 일정 전압($V_{data}+X$, 여기서, X는 오프셋값 보상에 따른 전압)을 인가하여 구동 TFT를 턴 온 시키고, 이 상태에서 일정 시간 동안 충전된 구동 TFT의 소스 전압(V_s)을 센싱 전압(V_{senB})으로 입력 받는다. 구동 TFT의 이동도 변화량은 센싱 전압(V_{senB})의 크기에 따라 결정되며, 이를 통해 데이터 보상을 위한 게인값이 구해진다. 이러한 센싱 방법은 구동 TFT가 턴 온 된 상태에서 이루어지므로 센싱에 소요되는 시간이 짧고 센싱 속도가 빠르다는 특징이 있다. 이러한 센싱 방법을 패스트 모드(Fast mode) 센싱 방법이라 칭한다.
- [0014] 상기 슬로우 모드 센싱 방법은 그 센싱 속도가 느리기 때문에 충분한 센싱 기간이 필요하다. 즉, 구동 TFT의 문턱 전압 센싱을 위한 슬로우 모드 센싱 방법은, 사용자에게 인지됨이 없이 충분히 센싱 시간을 할당받을 수 있도록 제 1 센싱 기간 동안 즉, 사용자로부터의 파워 오프 명령 신호에 응답하여 영상 표시가 종료된 이후부터 구동 전원이 오프되기 전까지 수행될 수밖에 없다. 반면에, 구동 TFT의 이동도 센싱을 위한 패스트 모드 센싱 방법은, 그 센싱 속도가 빠르기 때문에 제 2 센싱 기간 동안 즉, 사용자로부터의 파워 온 명령 신호에 응답하여 구동 전원이 온 된 이후부터 영상 표시가 이뤄지기 전, 또는 화상표시구동 기간 내의 수직 블랭크 기간들에서 수행될 수 있다.
- [0015] 이와 같이, 각 화소의 구동 특성을 센싱하고 센싱 값을 이용하여 각 화소에 공급될 데이터를 보상하기 위해서, 상기 타이밍 컨트롤러(4)와 상기 데이터 드라이버(3) 간에는, 상기 타이밍 컨트롤러(4)에서 상기 영상 신호를 상기 데이터 드라이버(3)에 전송하기 위한 영상 신호 전송 인터페이스(interface)와, 상기 데이터 드라이버(3)에서 상기 센싱 값을 상기 타이밍 컨트롤러(4)에 전송하는 별도의 라인(B-LVDS)가 존재하게 된다.
- [0016] 도 4는 종래의 상기 타이밍 컨트롤러(4)와 상기 데이터 드라이버(3, 3a, 3b, 3c)의 구성을 도시한 블록도이다.
- [0017] 즉, 상기 타이밍 컨트롤러(4)에서 고속 직렬 인터페이스로 알려진 EPI (Embedded Point-to-point Interface; EPI) 인터페이스를 통해 상기 영상 신호를 상기 데이터 드라이버(3)의 각 데이터 구동 IC(3a, 3b, 3c,...)에 전송하고, 상기 데이터 드라이버(3)에서 별도의 LVDS (Low Voltage Differential Signal) 인터페이스를 통해 상기 센싱 값을 상기 타이밍 컨트롤러(4)에 전송한다.
- [0018] 따라서, OLED 표시 장치에서는 상기 센싱 값을 전송하기 위해 EPI 인터페이스 외에 별도의 LVDS 인터페이스가 필요하므로, 액정표시장치에 비해, OLED 표시 장치에서는 제어 PCB의 사이즈가 커지게 되고, 타이밍 컨트롤러의

핀(Pin) 수가 늘어나게 되는 문제점이 있었다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0019] 본 발명은 이와 같은 문제점을 해결하기 위해 안출한 것으로, 별도의 라인(B-LVDS)을 형성하지 않고 EPI 인터페이스를 통해 센싱 값을 전송할 수 있도록한 OLED 표시 장치를 제공하는데 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

- [0020] 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 OLED 표시 장치는, 복수 개의 게이트 및 데이터 라인이 교차하여 매트릭스 형태로 복수개의 화소가 정의되는 표시 패널, 외부로부터 입력되는 영상 신호를 정렬하고 각 화소의 동작 타이밍을 제어하는 타이밍 컨트롤러, 그리고 상기 타이밍 컨트롤러로부터 출력되는 신호에 따라 상기 표시 패널에 구비된 게이트 및 데이터 라인들을 구동하는 게이트 드라이버 및 데이터 드라이버를 포함하는 OLED 표시 장치에 있어서, 상기 타이밍 컨트롤러와 상기 데이터 드라이버의 각 데이터 구동 IC 간에, 상기 타이밍 컨트롤러에서 상기 데이터 드라이버의 각 데이터 구동 IC에 영상/제어 데이터 신호를 전송하고, 상기 각 데이터 구동 IC에서 상기 타이밍 컨트롤러에 센싱 값을 전송하기 위한 EPI 인터페이스를 구비함에 그 특징이 있다.
- [0021] 여기서, 상기 각 데이터 구동 IC는, 상기 EPI 인터페이스를 통해 상기 타이밍 컨트롤러에 센싱 값을 전송하기 위한 클럭 신호를 생성하는 오실레이터를 구비함을 특징으로 한다.
- [0022] 상기 타이밍 컨트롤러는, 제어 신호와 영상 데이터를 클럭을 포함하는 직렬 형태의 전송 패킷으로 변환된 영상/제어 데이터 신호를 상기 EPI 인터페이스를 통해 상기 데이터 드라이버의 각 데이터 구동 IC에 전송하는 제 1 송신 모듈과, 상기 각 데이터 구동 IC로부터 센싱 값을 상기 EPI 인터페이스를 통해 수신하기 위한 제 1 수신 모듈과, 상기 제 1 송신 모듈 및 상기 제 1 수신 모듈 중 하나는 인에이블시키고 나머지 하나는 디스에이블시키는 제 1 송신/수신 선택부와, 상기 제 1 송신/수신 선택부를 제어하기 위한 제어 신호를 출력하는 송신/수신 타이밍 제어부를 구비함을 특징으로 한다.
- [0023] 상기 각 데이터 구동 IC는, 상기 타이밍 컨트롤러로부터 상기 전송 패킷으로 변환된 영상/제어 데이터 신호를 상기 EPI 인터페이스를 통해 수신하기 위한 제 2 수신 모듈과, 상기 제 2 수신 모듈을 통해 수신된 상기 영상/제어 데이터 신호로부터 영상 데이터 및 제어 데이터와 클럭 신호 등을 복원하는 DCR부와, 상기 복원된 제어 데이터에 따라 클럭 신호를 생성하는 오실레이터와, 상기 오실레이터에서 발생된 클럭 신호에 동기하여 상기 OLED 패널로부터 센싱된 센싱 값을 인코딩하는 인코더와, 상기 인코더에서 인코딩된 센싱 값을 전송 패킷으로 변환하여 상기 EPI 인터페이스를 통해 상기 타이밍 컨트롤러의 제 1 수신 모듈로 전송하는 제 2 송신 모듈과, 상기 오실레이터에서 발생된 클럭 신호를 카운트하여 카운트 값이 설정된 값이 되면 제어 신호를 출력하는 카운터와, 상기 복원된 제어 데이터에 따라 상기 제 2 수신 모듈을 디스에이블 시키고 상기 제 2 송신 모듈을 인에이블 시키며, 상기 카운터의 제어 신호에 따라 상기 제 2 송신 모듈을 디스에이블 시키고 상기 제 2 수신 모듈을 인에이블시키는 제 2 송신/수신 선택부를 구비함을 특징으로 한다.
- [0024] 상기 송신/수신 타이밍 제어부의 제어 신호를 상기 각 데이터 구동 IC에 전달하기 위한 보조 라인을 더 구비하고, 상기 각 데이터 구동 IC는, 상기 타이밍 컨트롤러로부터 상기 전송 패킷으로 변환된 영상/제어 데이터 신호를 상기 EPI 인터페이스를 통해 수신하기 위한 제 2 수신 모듈과, 상기 제 2 수신 모듈을 통해 수신된 상기 영상/제어 데이터 신호로부터 영상 데이터 및 제어 데이터와 클럭 신호 등을 복원하는 DCR부와, 상기 복원된 제어 데이터에 따라 클럭 신호를 생성하는 오실레이터와, 상기 오실레이터에서 발생된 클럭 신호에 동기하여 상기 OLED 패널로부터 센싱된 센싱 값을 인코딩하는 인코더와, 상기 인코더에서 인코딩된 센싱 값을 전송 패킷으로 변환하여 상기 EPI 인터페이스를 통해 상기 타이밍 컨트롤러의 제 1 수신 모듈로 전송하는 제 2 송신 모듈과, 상기 보조 라인을 통해 상기 송신/수신 타이밍 제어부의 제어 신호를 수신하여 상기 제 2 송신 모듈 및 상기 제 2 수신 모듈 중 하나는 인에이블시키고 나머지 하나는 디스에이블시키는 제 2 송신/수신 선택부를 구비함을 특징으로 한다.
- [0025] 상기 타이밍 컨트롤러와 상기 데이터 드라이버의 각 데이터 구동 IC 간에는, 상기 EPI 인터페이스를 통해 맨처스터 코드 방식으로 통신함을 특징으로 한다.
- [0026] 여기서, 상기 각 데이터 구동 IC는, 상기 DCR부에서 복원된 영상 데이터를 처리하는 영상 데이터 처리부와, 상기 영상 데이터 처리부에서 처리된 영상 데이터를 래치하는 래치부와, 상기 DCR부에서 복원된 제어 데이터를 처

리하여 상기 카운터 및 상기 오실레이터에 제공하는 제어 데이터 처리부와, 상기 래치부에서 래치된 영상 데이터를 상기 제어 데이터 처리부에서 처리된 제어 신호에 따라 아날로그 영상 신호로 변환하는 디지털/아날로그 변환기와, 상기 디지털/아날로그 변환기에서 아날로그 영상 신호로 변환된 데이터를 OLED 패널의 각 데이터 라인에 공급하는 출력부를 더 구비함을 특징으로 한다.

[0027] 상기 각 데이터 구동 IC는, 상기 OLED 패널로부터 센싱된 센싱 값을 샘플링하는 샘플링부와, 상기 샘플링부에서 샘플링된 센싱값을 디지털 신호로 변환하여 상기 인코더에 제공하는 아날로그/디지털 변환기를 더 구비함을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0028] 상기와 같은 특징을 갖는 본 발명에 따른 OLED 표시 장치에 있어서는 다음과 같은 효과가 있다.

[0029] 첫째, 별도의 라인(B-LVDS)을 형성하지 않고 EPI 인터페이스를 통해 센싱 값을 전송할 수 있으므로, 제어 PCB의 사이즈를 줄일 수 있다.

[0030] 둘째, 별도의 라인(B-LVDS)을 형성하지 않고 EPI 인터페이스를 통해 센싱 값을 전송할 수 있으므로, 타이밍 컨트롤러의 핀 수를 줄일 수 있고, 더불어 FFC 핀 수를 줄일 수 있다.

[0031] 셋째, 각 데이터 구동 IC내에 설치된 오실레이터에 의해 클럭 신호를 발생하여 센싱 값을 전송하므로 각 데이터 구동 IC마다 클럭 편차가 발생할 수 있으나, 트리밍 및 패킷을 사용하여 클럭 주파수를 조정할 수 있으므로 수율 향상 및 품질 향상을 도모할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0032] 도 1은 일반적인 OLED 표시장치의 구성도

도 2는 종래의 화질 보상 기술을 설명하기 위한 도면

도 3a는 종래 화질 보상 기술에서 구동 TFT의 문턱 전압 변화를 추출하기 위한 센싱 원리를 설명하기 위한 픽셀 회로 구성 및 시간과 전압 관계 그래프

도 3b는 종래 화질 보상기술에서 구동 TFT의 이동도 변화를 추출하기 위한 센싱 원리를 설명하기 위한 픽셀 회로 구성 및 시간과 전압 관계 그래프

도 4는 종래의 상기 타이밍 컨트롤러(4)와 상기 데이터 드라이버(3, 3a, 3b, 3c)의 구성을 도시한 블록도

도 5는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 타이밍 컨트롤러와 데이터 드라이버의 구성을 도시한 블록도

도 6은 본 발명의 제 1 실시예에 따른 타이밍 컨트롤러와 데이터 드라이버 간의 통신 방법을 설명하기 위한 타이밍도

도 7은 본 발명의 제 2 실시예에 따른 타이밍 컨트롤러와 데이터 드라이버의 구성을 도시한 블록도

도 8은 본 발명의 제 2 실시예에 따른 타이밍 컨트롤러와 데이터 드라이버 간의 통신 방법을 설명하기 위한 타이밍도

도 9는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 오실레이터의 클럭 주파수를 보정하는 방법을 설명하기 위한 설명도

도 10a 및 10b는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 오실레이터의 클럭 주파수를 보정하는 방법을 설명하기 위한 설명도

도 11은 본 발명에 따른 센싱 값 전송 타이밍을 설명하기 위한 타이밍도

도 12a는 상기 맨처스터 코드를 설명하기 위한 설명도이고, 도 12b는 차 신호(differential signal)로 전송하며 데이터 사이에 동기 신호를 이용하여 위상을 맞출 수 있음을 설명하기 위한 타이밍도

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0033] 상기와 같은 특징을 갖는 본 발명에 따른 OLED 표시 장치 및 그의 구동 방법을 첨부된 도면을 참조하여 보다 상세히 설명하면 다음과 같다.

[0034] 본 발명에 따른 OLED 표시 장치는, 도 1에서 설명한 바와 같이, 복수 개의 게이트 라인(GL) 및 데이터 라인(D

L)이 교차하는 영역에 정의되며, 매트릭스 형태로 배열된 복수 개의 화소를 포함하는 표시 패널(1), 외부로부터 입력되는 영상 신호를 정렬하고, 각 화소의 동작 타이밍을 제어하는 타이밍 컨트롤러(4)와, 상기 타이밍 컨트롤러(4)로부터 출력되는 신호에 따라 상기 표시 패널(1)에 구비된 게이트 라인(GL) 및 데이터 라인(DL)을 구동하는 게이트 드라이버(3) 및 데이터 드라이버(2)를 포함하여 구성된다.

- [0035] 여기서, 상기 게이트 드라이버는 복수개의 게이트 구동 IC들을 구비하고, 상기 데이터 드라이버도 복수개의 데이터 구동 IC들을 구비한다
- [0036] 상기 표시 패널(11)의 각 화소는 애노드 및 캐소드 사이의 유기 발광층으로 구성된 OLED 소자와, OLED 소자를 독립적으로 구동하는 화소 회로를 구비한다.
- [0037] 상기 화소 회로는 데이터 전압을 스토리지 커패시터(Cst)에 공급하는 스위칭 박막 트랜지스터(Thin Film Transistor)(TR1)와, 상기 스토리지 커패시터(Cst)에 충전된 구동 전압에 따라 구동 전류를 제어하여 OLED 소자로 공급하는 구동 TFT(TR2) 및 상기 구동 TFT의 문턱 전압 변화량 및 이동도 변화량을 센싱하기 위한 센싱TFT(TR3) 등을 포함하고, 상기 OLED 소자는 구동 전류에 비례하는 광을 발생한다.
- [0038] 그러나, 본 발명의 OLED 표시장치에서는 타이밍 컨트롤러와 데이터 드라이버의 구성은 종래와 다르다.
- [0039] 도 5는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 타이밍 컨트롤러와 데이터 드라이버의 구체적인 구성을 도시한 블록도이다.
- [0040] 먼저, 본 발명의 제 1 실시예에 따른 타이밍 컨트롤러(14)와 데이터 드라이버(복수개의 데이터 구동 IC들)(13) 사이에는 비디오 데이터 및 데이터 제어 신호들을 전송하는 EPI 인터페이스만 존재하고, 데이터 드라이버(13)의 각 데이터 구동 IC에서 센싱 값을 상기 타이밍 컨트롤러(14)에 전송하는 별도의 LVDS 인터페이스는 존재하지 않는다.
- [0041] 즉, 본 발명의 제 1 실시예에서는 상기 EPI 인터페이스는 양방향으로 통신한다.
- [0042] 본 발명의 제 1 실시예에 따른 타이밍 컨트롤러(14)는, 도 5에 도시한 바와 같이, 소스 스타트 펄스, 소스 샘플링 클럭, 소스 출력 인에이블 신호, 수직 동기 신호(Vsync), 수평 동기 신호(Hsync) 등의 다양한 제어 신호와 영상 데이터를 클럭을 포함하는 직렬 형태의 전송 패킷으로 변환하여 상기 EPI 인터페이스(EPI)를 통해 상기 데이터 드라이버(13)의 각 데이터 구동 IC에 전송하는 제 1 송신 모듈(Tx, 15)과, 상기 각 데이터 구동 IC로부터 센싱 값을 상기 EPI 인터페이스(EPI)를 통해 수신하기 위한 제 1 수신 모듈(Rx, 16)과, 상기 제 1 송신 모듈(Tx, 15) 및 상기 제 1 수신 모듈(Rx, 16) 중 하나는 인에이블시키고 나머지 하나는 디스에이블시키는 제 1 송신/수신 선택부(Tx-Rx selection)(17)와, 상기 제 1 송신/수신 선택부(Tx-Rx selection)(17)를 제어하기 위한 제어 신호를 출력하는 송신/수신 타이밍 제어부(Tx/Rx timing controller)(18)를 구비하여 구성된다.
- [0043] 또한, 본 발명의 제 1 실시예에 따른 데이터 구동 IC(13)의 각 데이터 구동 IC는, 도 5에 도시한 바와 같이, 상기 타이밍 컨트롤러(14)로부터 상기 전송 패킷으로 변환된 영상/제어 데이터 신호를 상기 EPI 인터페이스를 통해 수신하기 위한 제 2 수신 모듈(Rx, 21)과, 상기 제 2 수신 모듈(Rx, 21)을 통해 수신된 상기 영상/제어 데이터 신호로부터 영상 데이터 및 제어 데이터와 클럭 신호 등을 복원하는 DCR(Clock data Recovery)부(22)와, 상기 DCR부(22)에서 복원된 영상 데이터를 처리하는 영상 데이터 처리부(23)와, 상기 영상 데이터 처리부(23)에서 처리된 영상 데이터를 래치하는 래치(Latch)부(25)와, 상기 DCR부(22)에서 복원된 제어 데이터를 처리하는 제어 데이터 처리부(24)와, 상기 래치부(25)에서 래치된 영상 데이터를 상기 제어 데이터 처리부(24)에서 처리된 제어 신호에 따라 아날로그 영상 신호로 변환하는 디지털/아날로그 변환기(DAC, 26)와, 상기 디지털/아날로그 변환기(DAC, 26)에서 아날로그 영상 신호로 변환된 데이터를 OLED 패널(11)의 각 데이터 라인에 공급하는 출력부(27)와, 상기 데이터 드라이버(13)의 각 데이터 구동 IC 내부에 설치되어, 상기 제어 데이터 처리부(24)의 제어 신호에 따라 클럭 신호를 생성하는 오실레이터(OSC, 28)와, 상기 표시 패널(11)로부터 센싱된 센싱 값을 샘플링하는 샘플링(Sampling)부(30)와, 상기 샘플링(Sampling)부(30)에서 샘플링된 센싱값을 디지털 신호로 변환하는 아날로그/디지털 변환기(ADC, 31)와, 상기 오실레이터(OSC)에서 발생된 클럭 신호에 동기하여 상기 아날로그/디지털 변환기(ADC)에서 디지털 신호로 변환된 센싱값을 인코딩하는 인코더(Encoder, 32)와, 상기 인코더(Encoder, 32)에서 인코딩된 센싱 값을 전송 패킷으로 변환하여 상기 EPI 인터페이스를 통해 상기 타이밍 컨트롤러(14)로 전송하는 제 2 송신 모듈(Tx, 33)과, 상기 오실레이터(OSC)에서 발생된 클럭 신호를 카운트하여 카운트 값이 설정된 값이 되면 제어 신호를 출력하는 카운터(counter, 29)와, 상기 제어 데이터 처리부(24)에서 복원된 제어 신호에 따라 상기 제 2 수신 모듈(Rx, 21)을 디스에이블 시키고 상기 제 2 송신 모듈(Tx, 33)을 인에이블 시키며, 상기 카운터(29)의 제어 신호에 따라 상기 제 2 송신 모듈(Tx, 33)을 디스에이블 시키고 상기

제 2 수신 모듈(Rx, 21)을 인에이블시키는 제 2 송신/수신 선택부(34)를 구비하여 구성된다.

- [0044] 이와 같이 구성된 본 발명의 제 1 실시예에 따른 타이밍 컨트롤러와 데이터 드라이버 간의 동작을 설명하면 다음과 같다.
- [0045] 도 6은 본 발명의 제 1 실시예에 따른 타이밍 컨트롤러와 데이터 드라이버 간의 통신 방법을 설명하기 위한 타이밍도이다.
- [0046] 먼저, 타이밍 컨트롤러에서 각 데이터 구동 IC로 전송되는 EPI 전송 패킷(packet)(EPI)은 수직 동기 신호(Vsync)의 액티브 기간 동안 1 수평 라인분씩 컨트롤 패킷(CTR) 및 비디오 데이터(RGB data)가 반복되고, 상기 수직 동기 신호(Vsync)의 블랭크(Vblank) 시작 지점의 컨트롤 패킷(CTR)에 송신 모드 패킷(Tx-ON)이 삽입되고, 도면에는 도시되지 않았지만, 상기 송신 모드 패킷 이전의 적어도 1 수평 기간 이전에 컨트롤 패킷(CTR)에 오실레이터 제어 신호가 삽입된다.
- [0047] 상기 타이밍 컨트롤러(14)의 상기 송신/수신 타이밍 제어부(18)는 제 1 송신 모듈(15)이 동작되도록 제어 신호를 출력하고, 상기 제 1 송신/수신 선택부(Tx-Rx selection)(17)는 상기 제 1 송신 모듈(15)을 인에이블시키고 상기 제 1 수신 모듈(16)을 디스에이블시킨다.
- [0048] 따라서, 상기와 같은 EPI 전송 패킷 신호가 상기 타이밍 컨트롤러(14)의 제 1 송신 모듈(15)에서 상기 EPI 인터페이스를 통해 출력된다.
- [0049] 상기 데이터 드라이버(13)의 각 데이터 구동 IC에서는 상기 제 2 수신 모듈(21)을 통해 상기 EPI 전송 패킷 신호를 수신한다.
- [0050] 그리고, 상기 제 2 수신 모듈(Rx, 21)을 통해 수신된 상기 EPI 전송 패킷 신호로부터 상기 DCR부(22)가 영상 데이터 및 제어 데이터와 클럭 신호 등을 복원하고, 상기 DCR부(22)에서 복원된 영상 데이터를 영상 데이터 처리부(23)에서 처리하고 상기 DCR부(22)에서 복원된 제어 데이터를 제어 데이터 처리부(24)에서 처리한다.
- [0051] 상기 래치(Latch)부(25)에서 상기 영상 데이터 처리부(23)에서 처리된 영상 데이터를 래치하고, 상기 제어 데이터 처리부(24)에서 처리된 제어 신호에 따라 상기 디지털/아날로그 변환기(DAC, 26)에서 상기 래치부(25)에서 래치된 영상 데이터를 아날로그 영상 신호로 변환하여 상기 출력부(27)를 통해 OLED 패널(11)의 각 데이터 라인에 공급한다.
- [0052] 상기 제어 데이터 처리부(24)는 상기 오실레이터 제어 신호를 복원하고 상기 오실레이터(28)를 인에이블시킨다. 따라서, 상기 오실레이터(28)는 클럭 신호를 생성하여 출력한다.
- [0053] 또한, 상기 제어 데이터 처리부(24)는 상기 송신 모드 패킷(Tx-ON)을 복원하여 송신 모드 제어 신호를 상기 제 2 송신/수신 선택부(34)에 출력한다. 그러면, 상기 제 2 송신/수신 선택부(34)는 상기 제 2 수신 모듈(21)을 디스에이블시키고 상기 제 2 송신 모듈(33)을 인에이블시킨다.
- [0054] 이 때, 상기 제어 데이터 처리부(24)에서 상기 송신 모드 패킷(Tx-ON)을 복원하여 송신 모드 제어 신호를 상기 제 2 송신/수신 선택부(34)에 출력할 시점에, 상기 타이밍 컨트롤러(14)의 상기 송신/수신 타이밍 제어부(18)는 제 1 수신 모듈(16)이 동작되도록 제어 신호를 출력하고, 상기 제 1 송신/수신 선택부(Tx-Rx selection)(17)는 상기 제 1 송신 모듈(15)을 디스에이블시키고 상기 제 1 수신 모듈(16)을 인에이블시킨다.
- [0055] 상기 샘플링부(30)는 상기 표시 패널(11)로부터 센싱된 센싱 값을 샘플링하고, 상기 아날로그/디지털 변환기(ADC, 31)가 상기 샘플링부(30)에서 샘플링된 센싱값을 디지털 신호로 변환하며, 상기 인코더(32)는 상기 오실레이터(OSC)에서 출력된 클럭 신호에 동기하여 상기 아날로그/디지털 변환기(ADC)에서 디지털 신호로 변환된 센싱값을 인코딩한다. 그리고, 상기 제 2 송신 모듈(33)은 상기 인코더(32)에서 인코딩된 센싱 값을 전송 패킷으로 변환하여 상기 EPI 인터페이스를 통해 상기 타이밍 컨트롤러(14)로 전송한다.
- [0056] 상기 타이밍 컨트롤러(14)의 제 1 수신 모듈(16)은 상기 EPI 인터페이스를 통해 인코딩된 센싱 값을 수신하여 센싱 값을 복원한다.
- [0057] 상기 타이밍 컨트롤러(14)는 상기 센싱 값을 가공하여 화소 간 구동 편차(구동 TFT의 문턱 전압 편차 및 이동도 편차 및 OLED의 V_{th} 등)를 보상하기 위한 보상 값들을 생성하여 메모리(도면에는 도시되지 않음)에 저장하고, 상기 보상값들을 이용하여 각 화소들에 각각 공급될 픽셀 데이터를 보상하여 출력한다.
- [0058] 이와 같은 과정에서 상기 카운터(29)는 상기 오실레이터(OSC)에서 출력된 클럭 신호를 카운트하여 카운트 값이

설정된 값이 되면 상기 제 2 송신/수신 선택부(34)에 제어 신호를 출력하여 상기 제 2 수신 모듈(21)을 인에이블시키고 상기 제 2 송신 모듈(33)을 디스에이블시키도록 한다.

[0059] 이와 동시에, 상기 타이밍 컨트롤러(14)의 상기 송신/수신 타이밍 제어부(18)는 상기 제 1 송신 모듈(15)이 동작되도록 제어 신호를 출력하고, 상기 제 1 송신/수신 선택부(Tx-Rx selection)(17)는 상기 제 1 송신 모듈(15)을 인에이블시키고 상기 제 1 수신 모듈(16)을 디스에이블시킨다.

[0060] 따라서, 상기와 같은 방법으로, 상기 EPI 인터페이스를 양방향 통신이 가능하게 하고, 상기 EPI 인터페이스만을 이용하여, 상기 타이밍 컨트롤러(14)에서 상기 데이터 드라이버의 각 데이터 구동 IC에 비디오/제어 데이터들을 전송하고, 상기 각 데이터 구동 IC에서 센싱 값을 상기 타이밍 컨트롤러(14)에 전송할 수 있다.

[0061] 도 7은 본 발명의 제 2 실시예에 따른 타이밍 컨트롤러와 데이터 드라이버의 구체적인 구성을 도시한 블록도이다.

[0062] 먼저, 본 발명의 제 2 실시예에 따른 타이밍 컨트롤러(14)와 데이터 드라이버(복수개의 데이터 구동 IC들)(13) 사이에는 비디오 데이터 및 데이터 제어 신호들을 전송하는 EPI 인터페이스만 존재하고, 데이터 드라이버(13)의 각 데이터 구동 IC에서 센싱 값을 상기 타이밍 컨트롤러(14)에 전송하는 별도의 LVDS 인터페이스는 존재하지 않는다.

[0063] 단, 타이밍 컨트롤러(14)의 송신/수신 타이밍 제어부(18)의 제어신호를 상기 데이터 구동 IC의 제 2 송신/수신 선택부(34)에 전송할 수 있는 보조 신호 라인(AUX)이 더 구비하여 구성되고, 본 발명의 제 2 실시예에서도 상기 EPI 인터페이스는 양방향으로 통신한다.

[0064] 따라서, 본 발명의 제 2 실시예에 따른 타이밍 컨트롤러(14) 및 데이터 드라이버(13)의 구성은 본 발명의 제 1 실시예와 비슷하나, 상기 타이밍 컨트롤러(14)의 제 1 송신/수신 선택부(17)와 각 데이터 구동 IC의 제 2 송신/수신 선택부(34)가 모두 상기 타이밍 컨트롤러(14)의 송신/수신 타이밍 제어부(18)에 의해 제어되므로, 본 발명의 제 2 실시예에 따른 데이터 드라이버(13)의 구성에서는 카운터(29)가 필요하지 않는다.

[0065] 즉, 본 발명의 제 2 실시예에 따른 타이밍 컨트롤러(14)는, 도 7에 도시한 바와 같이, 소스 스타트 펄스, 소스 샘플링 클럭, 소스 출력 인에이블 신호, 수직 동기 신호(Vsync), 수평 동기 신호(Hsync) 등의 다양한 제어 신호와 영상 데이터를 클럭을 포함하는 직렬 형태의 전송 패킷으로 변환하여 상기 EPI 인터페이스(EPI)를 통해 상기 데이터 드라이버(13)의 각 데이터 구동 IC에 전송하는 제 1 송신 모듈(Tx, 15)과, 상기 각 데이터 구동 IC로부터 센싱 값을 상기 EPI 인터페이스(EPI)를 통해 수신하기 위한 제 1 수신 모듈(Rx, 16)과, 상기 제 1 송신 모듈(Tx, 15) 및 상기 제 1 수신 모듈(Rx, 16) 중 하나는 인에이블시키고 나머지 하나는 디스에이블시키는 제 1 송신/수신 선택부(Tx-Rx selection)(17)와, 상기 제 1 송신/수신 선택부(Tx-Rx selection)(17) 및 상기 데이터 드라이버(13)의 제 2 송신/수신 선택부(Tx-Rx selection)(34)를 제어하기 위한 제어 신호를 출력하는 송신/수신 타이밍 제어부(Tx/Rx timing controller)(18)를 구비하여 구성된다.

[0066] 또한, 본 발명의 제 2 실시예에 따른 데이터 드라이버(13)의 각 데이터 구동 IC는, 도 7에 도시한 바와 같이, 상기 타이밍 컨트롤러(14)로부터 상기 전송 패킷으로 변환된 영상/제어 데이터 신호를 상기 EPI 인터페이스를 통해 수신하기 위한 제 2 수신 모듈(Rx, 21)과, 상기 제 2 수신 모듈(Rx, 21)을 통해 수신된 상기 영상/제어 데이터 신호로부터 영상 데이터 및 제어 데이터와 클럭 신호 등을 복원하는 DCR(Clock data Recovery)부(22)와, 상기 DCR부(22)에서 복원된 영상 데이터를 처리하는 영상 데이터 처리부(23)와, 상기 영상 데이터 처리부(23)에서 처리된 영상 데이터를 래치하는 래치(Latch)부(25)와, 상기 DCR부(22)에서 복원된 제어 데이터를 처리하는 제어 데이터 처리부(24)와, 상기 래치부(25)에서 래치된 영상 데이터를 상기 제어 데이터 처리부(24)에서 처리된 제어 신호에 따라 아날로그 영상 신호로 변환하는 디지털/아날로그 변환기(DAC, 26)와, 상기 디지털/아날로그 변환기(DAC, 26)에서 아날로그 영상 신호로 변환된 데이터를 OLED 패널(11)의 각 데이터 라인에 공급하는 출력부(27)와, 상기 데이터 드라이버(13)의 각 데이터 구동 IC 내부에 설치되어, 상기 제어 데이터 처리부(24)의 제어 신호에 따라 클럭 신호를 생성하는 오실레이터(OSC, 28)와, 상기 표시 패널(11)로부터 센싱된 센싱 값을 샘플링하는 샘플링(Sampling)부(30)와, 상기 샘플링(Sampling)부(30)에서 샘플링된 센싱값을 디지털 신호로 변환하는 아날로그/디지털 변환기(ADC, 31)와, 상기 오실레이터(OSC)에서 발생된 클럭 신호에 동기하여 상기 아날로그/디지털 변환기(ADC)에서 디지털 신호로 변환된 센싱값을 인코딩하는 인코더(Encoder, 32)와, 상기 인코더(Encoder, 32)에서 인코딩된 센싱 값을 전송 패킷으로 변환하여 상기 EPI 인터페이스를 통해 상기 타이밍 컨트롤러(14)로 전송하는 제 2 송신 모듈(Tx, 33)과, 상기 타이밍 컨트롤러(14)의 상기 송신/수신 타이밍 제어부(18)의 제어 신호에 따라 상기 제 2 수신 모듈(21) 및 상기 제 2 송신 모듈(33) 중 하나를 인에이블시키고 나머

지 하나를 디스플레이 시키는 제 2 송신/수신 선택부(34)를 구비하여 구성된다.

- [0067] 이와 같이 구성된 본 발명의 제 2 실시예에 따른 타이밍 컨트롤러와 데이터 드라이버 간의 동작을 설명하면 다음과 같다.
- [0068] 도 8은 본 발명의 제 2 실시예에 따른 타이밍 컨트롤러와 데이터 드라이버 간의 통신 방법을 설명하기 위한 타이밍도이다.
- [0069] 상술한 바와 같이, 본 발명의 제 2 실시예에서는 상기 타이밍 컨트롤러(14)의 제 1 송신/수신 선택부(17)와 각 데이터 구동 IC의 제 2 송신/수신 선택부(34)가 모두 상기 타이밍 컨트롤러(14)의 송신/수신 타이밍 제어부(18)에 의해 제어된다.
- [0070] 따라서, 나머지 구성의 동작은 본 발명의 제 1 실시예와 같으므로 생략하고, 상기 타이밍 컨트롤러(14)의 제 1 송신/수신 선택부(17)와 각 데이터 구동 IC의 제 2 송신/수신 선택부(34)의 동작을 중점적으로 설명하면 다음과 같다.
- [0071] 본 발명의 제 2 실시예에 따른 EPI 전송 패킷(packet)(EPI)은 수직 동기 신호(Vsync)의 액티브 기간 동안 1 수평 라인분씩 컨트롤 패킷(CTR) 및 비디오 데이터(RGB data)가 반복되고, 도면에는 도시되지 않았지만, 상기 송신 모드 패킷 이전의 적어도 1 수평 기간 이전에 컨트롤 패킷(CTR)에 오실레이터 제어 신호가 삽입된다.
- [0072] 단, 본 발명의 제 2 실시예에서는 상기 타이밍 컨트롤러(14)의 제 1 송신/수신 선택부(17)와 각 데이터 구동 IC의 제 2 송신/수신 선택부(34)가 모두 상기 타이밍 컨트롤러(14)의 송신/수신 타이밍 제어부(18)에 의해 제어되므로, 본 발명의 제 1 실시예와 같이, 상기 수직 동기 신호(Vsync)의 블랭크(Vblank) 시작 지점의 컨트롤 패킷(CTR)에 송신 모드 패킷(Tx-ON)이 삽입될 필요가 없다.
- [0073] 본 발명의 제 2 실시예에서는, 상기 타이밍 컨트롤러(14)에서 각 데이터 구동 IC로 영상/제어 데이터를 송신하기 위하여, 상기 타이밍 컨트롤러(14)의 송신/수신 타이밍 제어부(18)는 제 1 송신/수신 선택부(17)에 상기 제 1 송신 모듈(15)을 선택하고, 상기 제 2 송신/수신 선택부(34)에 상기 제 2 수신 모듈(21)을 선택하도록 제어 신호를 출력한다.
- [0074] 따라서, 상기 제 1 송신/수신 선택부(17)는 상기 제 1 송신 모듈(15)을 인에이블시키고 상기 제 1 수신 모듈(16)을 디스에이블시키며, 상기 제 2 송신/수신 선택부(34)는 상기 제 2 수신 모듈(21)을 인에이블시키고 상기 제 2 송신 모듈(33)을 디스에이블시킨다.
- [0075] 이와 같은 상태에서, 상기 EPI 전송 패킷 신호가 상기 타이밍 컨트롤러(14)의 제 1 송신 모듈(15)에서 상기 EPI 인터페이스를 통해 출력되면, 상기 데이터 드라이버(13)의 각 데이터 구동 IC에서는 상기 제 2 수신 모듈(21)을 통해 상기 EPI 전송 패킷 신호를 수신한다.
- [0076] 그리고, 본 발명의 제 1 실시예에서 설명한 바와 같이, 영상 데이터 및 제어 데이터와 클럭 신호 등을 복원하고 처리하여, 상기 출력부(27)를 통해 OLED 패널(11)의 각 데이터 라인에 공급한다.
- [0077] 이와 같이, 1 수직 기간의 영상 데이터가 각 데이터 라인에 공급되고, 수직 동기 신호의 블랭크 기간이 되면, 본 발명의 제 2 실시예에서는, 상기 각 데이터 구동 IC에서 상기 타이밍 컨트롤러(14)로 센싱 값을 송신하기 위하여, 상기 타이밍 컨트롤러(14)의 송신/수신 타이밍 제어부(18)는 제 1 송신/수신 선택부(17)에 상기 제 1 수신 모듈(16)을 선택하고, 상기 제 2 송신/수신 선택부(34)에 상기 제 2 송신 모듈(33)을 선택하도록 제어 신호를 출력한다.
- [0078] 따라서, 상기 제 1 송신/수신 선택부(17)는 상기 제 1 송신 모듈(15)을 디스에이블시키고 상기 제 1 송신 모듈(16)을 인에이블시키며, 상기 제 2 송신/수신 선택부(34)는 상기 제 2 수신 모듈(21)을 디스에이블시키고 상기 제 2 송신 모듈(33)을 인에이블시킨다.
- [0079] 그리고 상기 제어 데이터 처리부(24)는 상기 오실레이터 제어 신호를 복원하고 상기 오실레이터(28)를 인에이블시킨다. 따라서, 상기 오실레이터(28)는 클럭 신호를 생성하여 출력한다.
- [0080] 이 때, 상기 샘플링부(30)는 상기 표시 패널(11)로부터 센싱된 센싱 값을 샘플링하고, 상기 아날로그/디지털 변환기(ADC, 31)가 상기 샘플링부(30)에서 샘플링된 센싱값을 디지털 신호로 변환하며, 상기 인코더(32)는 상기 오실레이터(OSC)에서 출력된 클럭 신호에 동기하여 상기 아날로그/디지털 변환기(ADC)에서 디지털 신호로 변환된 센싱값을 인코딩한다. 그리고, 상기 제 2 송신 모듈(33)은 상기 인코더(32)에서 인코딩된 센싱 값을 전송 패킷으로 변환하여 상기 EPI 인터페이스를 통해 상기 타이밍 컨트롤러(14)로 전송한다.

- [0081] 상기 타이밍 컨트롤러(14)의 제 1 수신 모듈(16)은 상기 EPI 인터페이스를 통해 인코딩된 센싱 값을 수신하여 센싱 값을 복원한다.
- [0082] 상기 타이밍 컨트롤러(14)는 상기 센싱 값을 가공하여 화소 간 구동 편차(구동 TFT의 문턱 전압 편차 및 이동도 편차 및 OLED의 V_{th} 등)를 보상하기 위한 보상 값을 생성하여 메모리(도면에는 도시되지 않음)에 저장하고, 상기 보상값들을 이용하여 각 화소들에 각각 공급될 픽셀 데이터를 보상하여 출력한다.
- [0083] 한편, 본 발명에서는 타이밍 컨트롤러(14)와 데이터 드라이버(복수개의 데이터 구동 IC들)(13) 사이에 비디오 데이터 및 데이터 제어 신호들을 전송하는 EPI 인터페이스만 존재하게 하여, 상기 EPI 인터페이스를 통해 각 데이터 구동 IC에서 상기 타이밍 컨트롤러(14)로 센싱 값을 전송한다. 그러기 위해서, 각 데이터 구동 IC 내부에 오실레이터를 설치하였다.
- [0084] 그러나, 각 데이터 구동 IC에 설치된 오실레이터에서 발생하는 클럭 신호에 편차가 발생할 수 있다.
- [0085] 따라서, 각 데이터 구동 IC에 설치된 오실레이터에서 발생하는 클럭 신호들의 편차를 해소하여야 한다.
- [0086] 도 9는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 오실레이터의 클럭 주파수를 보정하는 방법을 설명하기 위한 설명도이다.
- [0087] 각 데이터 구동 IC에 설치된 오실레이터에서 발생하는 클럭 신호들의 편차를 해소하기 위하여, 본 발명의 제 1 실시예에서는 데이터 구동 IC의 오실레이터에서 발생하는 클럭 신호의 주파수를 외부에서 보정 가능하도록 설계한다.
- [0088] 즉, 상기 데이터 구동 IC에 상기 오실레이터에서 발생하는 클럭 신호의 주파수를 체크할 수 있는 단자를 구비하고, 상기 데이터 구동 IC 검사 단계에서, 프루브 테스트(probe test)로 상기 각 오실레이터에서 발생하는 클럭 신호의 주파수를 측정한다.
- [0089] 그리고, 타겟 클럭(Target CLK)으로 트리밍(Trimming)하여 출한다.
- [0090] 도 10a 및 도 10b는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 오실레이터의 클럭 주파수를 보정하는 방법을 설명하기 위한 설명도이다.
- [0091] 본 발명의 제 2 실시예에 따른 오실레이터의 클럭 주파수를 보정하는 방법은 제품 출하 후 데이터 구동 IC에 패킷을 사용하여 상기 오실레이터의 클럭 주파수를 을 보정하는 방법이다.
- [0092] 즉, 상기 도 6 및 도 7에서 설명한 오실레이터(28)에, 도 10a에 도시한 바와 같이, 복수개의 선택 단자(OSC_SEL1, OSC_SEL2, OSX_SEL3)를 구비하여 설치한다.
- [0093] 그리고, 전원 온(Power On) 시점에 트리밍 구간을 할당하고, 상기 오실레이터(28)의 클럭 주파수를 상기 타이밍 컨트롤러(14)이 내부 미세 클럭으로 측정한 후에, 상기 EPI 전송 패킷에 상기 오실레이터(28)의 클럭 주파수를 조정하기 위한 조정 값(TRM123 패킷)을 삽입하여 전송한다.
- [0094] 즉, 도 10a에 도시한 바와 같이 상기 오실레이터(28)에 3개의 선택 단자(OSC_SEL1, OSC_SEL2, OSX_SEL3)가 구비될 경우, 3bit(000 - 111, 8단계)로 조정값을 조절할 수 있다.
- [0095] 도 10b에 도시한 바와 같이, 조정 값(TRM123 패킷 = HLH)이 삽입될 경우, 상기 제 2 수신 모듈(Rx, 21)을 통해 수신된 상기 EPI 전송 패킷 신호로부터 상기 DCR부(22)가 영상 데이터 및 제어 데이터와 클럭 신호 등을 복원하고, 상기 DCR부(22)에서 복원된 영상 데이터를 영상 데이터 처리부(23)에서 처리하고 상기 DCR부(22)에서 복원된 제어 데이터를 제어 데이터 처리부(24)에서 처리한다.
- [0096] 상기 래치(Latch)부(25)에서 상기 영상 데이터 처리부(23)에서 처리된 영상 데이터를 래치하고, 상기 제어 데이터 처리부(24)에서 처리된 제어 신호에 따라 상기 디지털/아날로그 변환기(DAC, 26)에서 상기 래치부(25)에서 래치된 영상 데이터를 아날로그 영상 신호로 변환하여 상기 출력부(27)를 통해 OLED 패널(11)의 각 데이터 라인에 공급한다.
- [0097] 상기 제어 데이터 처리부(24)는 상기 오실레이터 제어 신호를 복원하고 상기 오실레이터(28)를 인에이블시킨다. 따라서, 상기 오실레이터(28)는 클럭 신호를 생성하여 출력한다.
- [0098] 그리고, 상기 제어 데이터 처리부(24)는 상기 조정 값(TRM123 패킷 = HLH)을 복원하여 상기 오실레이터(28)의 오실레이터(28)의 선택 단자(OSC_SEL1, OSC_SEL2, OSX_SEL3)를 셋팅한다. 예를들면, 상기 조정 값이 "TRM123 패킷 = HLH"이면, 상기 오실레이터(28)의 선택 단자 각각에 "1", "0", "1"을 셋팅하고, 상기 오실레이터(28)는 상

기 선택 단자에 셋팅된 값의 주파수로 클럭 신호를 출력한다.

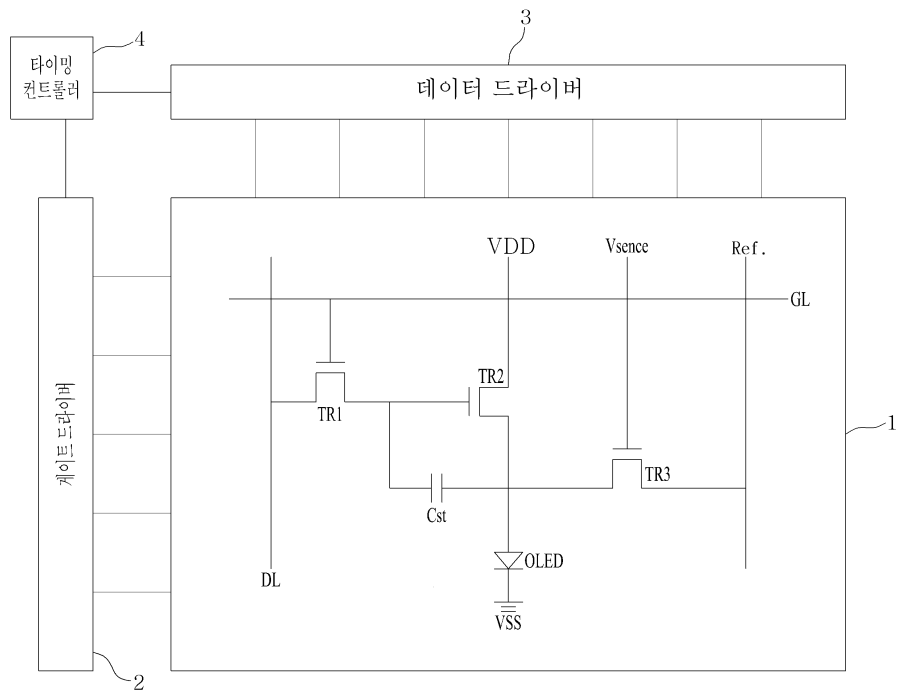
- [0099] 이와 같은 방법에 의해 출하 후에도 상기 오실레이터의 클럭 주파수를 조정할 수 있도록 하므로, 각 데이터 구동 IC에 설치된 각 오실레이터에서 발생하는 클럭 신호들의 편차를 해소할 수 있다.
- [0100] 도 11은 본 발명에 따른 센싱 값 전송 타이밍을 설명하기 위한 타이밍도이다.
- [0101] 또한, 종래에는 상기 타이밍 컨트롤러에서 고속 직렬 인터페이스로 알려진 EPI (Embedded Point-to-point Interface; EPI) 인터페이스를 통해 상기 영상 신호를 상기 데이터 드라이버의 각 데이터 구동 IC에 전송하고, 상기 데이터 드라이버의 각 데이터 구동 IC에서 별도의 LVDS 인터페이스를 통해 센싱 값을 상기 타이밍 컨트롤러에 전송하였다.
- [0102] 따라서, 종래에는 수직 동기 신호의 블랭크(V-blank) 시점에 센싱 값을 디지털 신호로 변환한 후 디지털로 변환된 센싱 값을 수직 동기 신호의 블랭크 구간(V-blank) 또는 데이터 전송 구간(Data-Valid)에 전송하였다.
- [0103] 그러나, 본 발명은 상기 별도의 LVDS 인터페이스를 사용하지 않으므로, 도 11에 도시한 바와 같이, 수직 동기 신호의 (n)번째 블랭크 구간에 (n-1)번째 센싱 값을 전송하고 (n)번째 센싱 값을 샘플링하고 디지털 신호로 변환하고, 수직 동기 신호의 (n+1)번째 블랭크 구간에 상기 (n)번째 센싱 값을 전송하고 (n+1)번째 센싱 값을 샘플링하고 디지털 신호로 변환한다.
- [0104] 한편, 본 발명의 제 1 및 제 2 실시예에서는, 각 데이터 구동 IC내에 오실레이터를 구비하여 클럭 신호를 생성하고, 클럭 인베디드 전송 방식으로 센싱 값을 각 데이터 구동 IC에서 타이밍 컨트롤러로 전송하였다. 그러나, 이에 한정되지 않고, 맨처스터 코드(Manchester code) 방식으로 전송할 수 있다.
- [0105] 도 12a는 상기 맨처스터 코드를 설명하기 위한 설명도이고, 도 12b는 차 신호(differential signal)로 전송하며 데이터 사이에 동기 신호를 이용하여 위상을 맞출 수 있음을 설명하기 위한 타이밍도이다.
- [0106] 즉, 상기 맨처스터 코드는, 도 12a에 도시한 바와 같이, 데이터와 타이밍 신호를 하나의 비트열로 결합하여 전송하는 방식으로, 2진 수의 0은 비트 구간의 중앙에서 로우(L)에서 하이(H)로 천이되고, 2진 수의 1은 비트 구간의 중앙에서 하이(H)에서 로우(L)로 천이된다.
- [0107] 상기 맨처스터 코드는 상기 각 데이터 구동 IC내의 상기 오실레이터에서 생성된 클럭을 사용하여 전송한다.
- [0108] 이와 같은 맨처스터 코드 방식으로 데이터를 전송할 때, 도 12b에 도시한 바와 같이, 차 신호로 전송하며, 데이터 사이에 동기 신호(SYNC)를 이용하여 위상(Phase)을 맞출 수 있다.
- [0109] 이상에서 설명한 본 발명은 상술한 실시예 및 첨부된 도면에 한정되는 것이 아니고, 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 여러 가지 치환, 변형 및 변경이 가능하다는 것이 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 있어 명백할 것이다.

부호의 설명

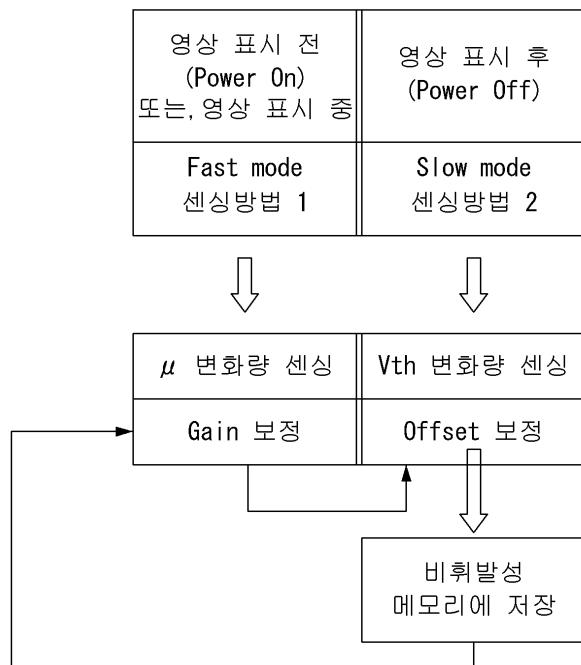
- [0110] 11: OLED 패널 13: 데이터 구동부
- 14: 타이밍 컨트롤러 15, 233: 송신 모듈
- 16, 21: 수신 모듈 17, 34: 송신/수신 선택부
- 18: 송신/수신 타이밍 제어부 22: CDR부
- 23: 영상신호 처리부 24: 제어신호 처리부
- 25: 래치부 26: 디지털/아날로그 변환기
- 27: 출력부 28: 오실레이터
- 29: 카운터 30: 샘플링부
- 31: 아날로그/디지털 변환기 32: 인코딩부

도면

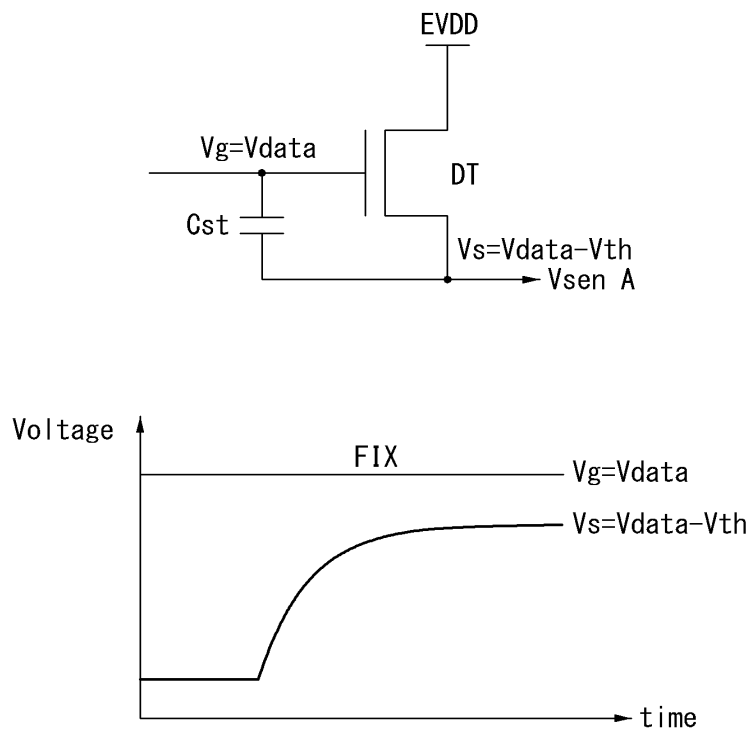
도면1



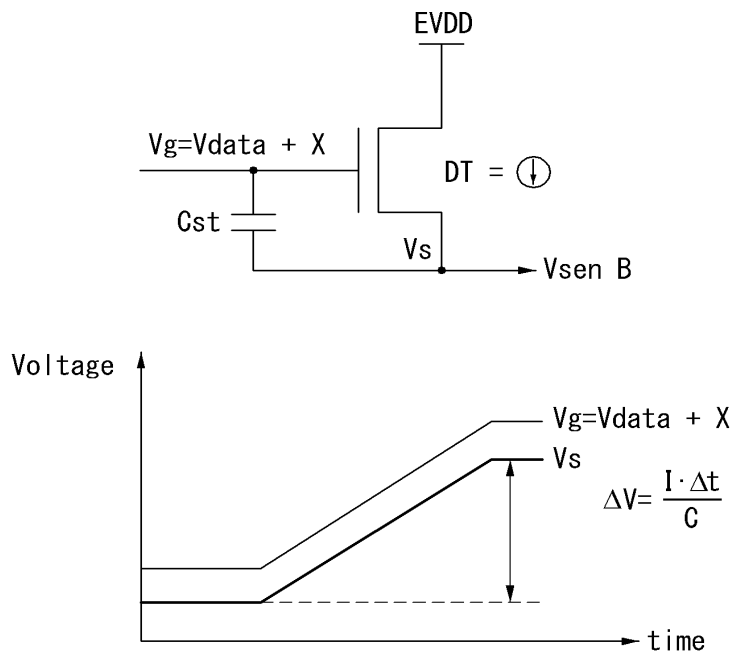
도면2



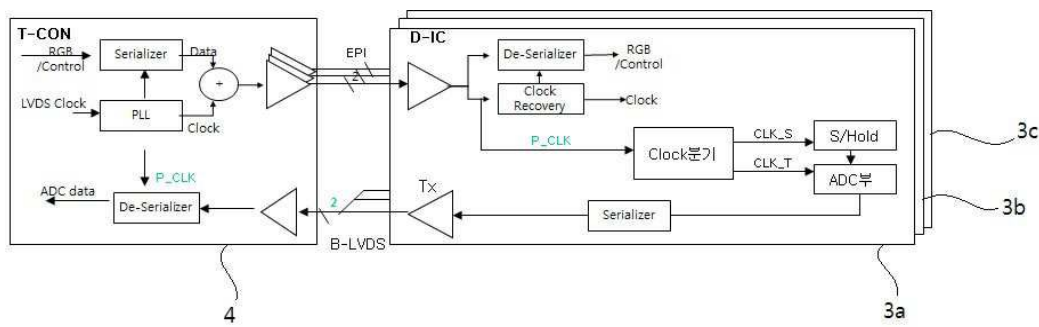
도면3a



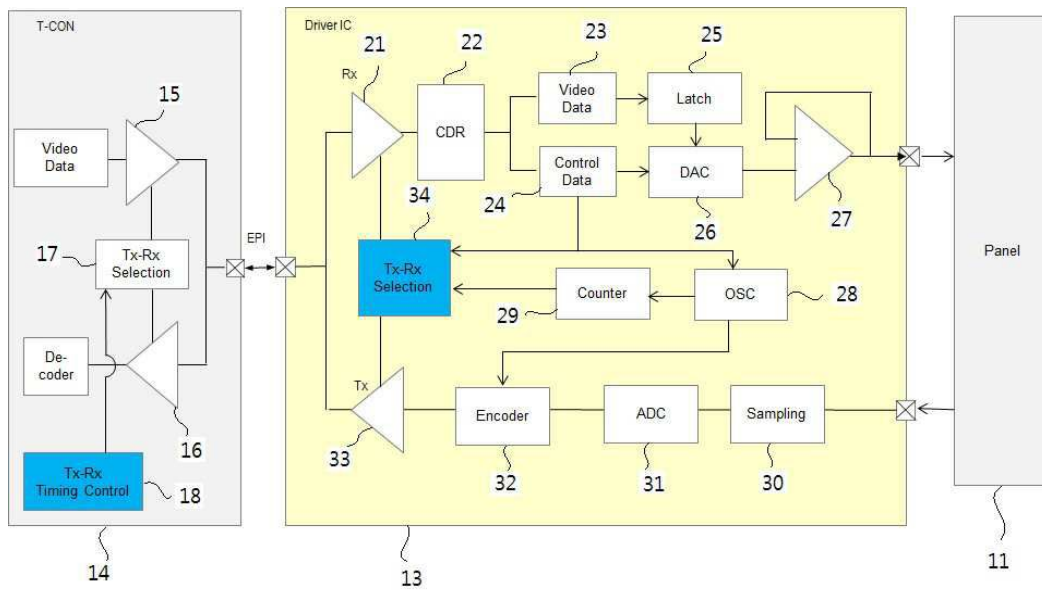
도면3b



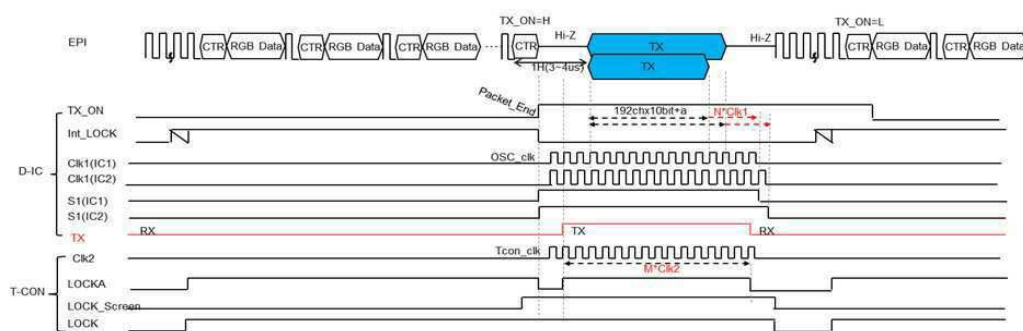
도면4



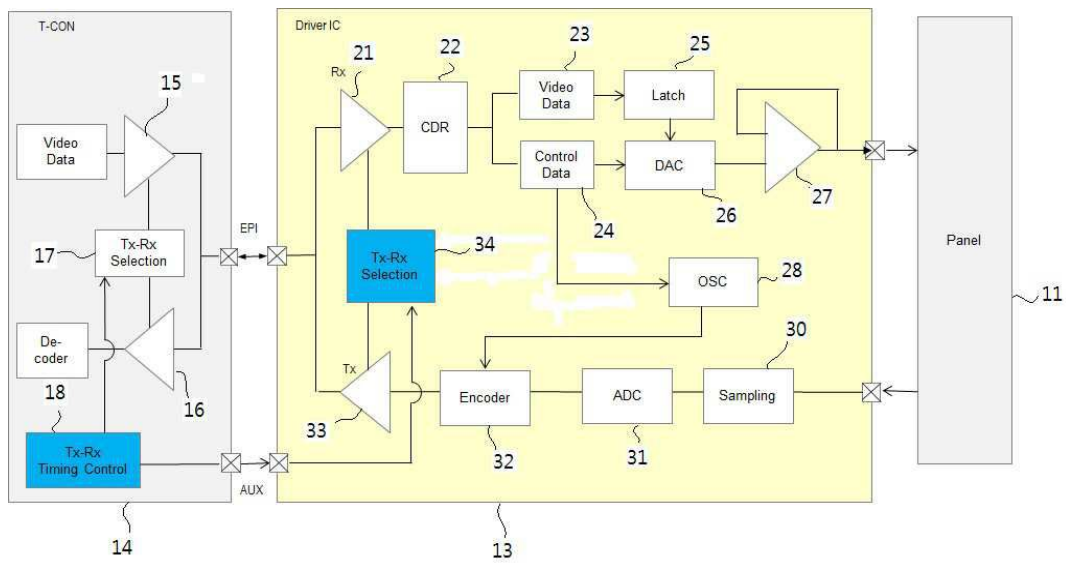
도면5



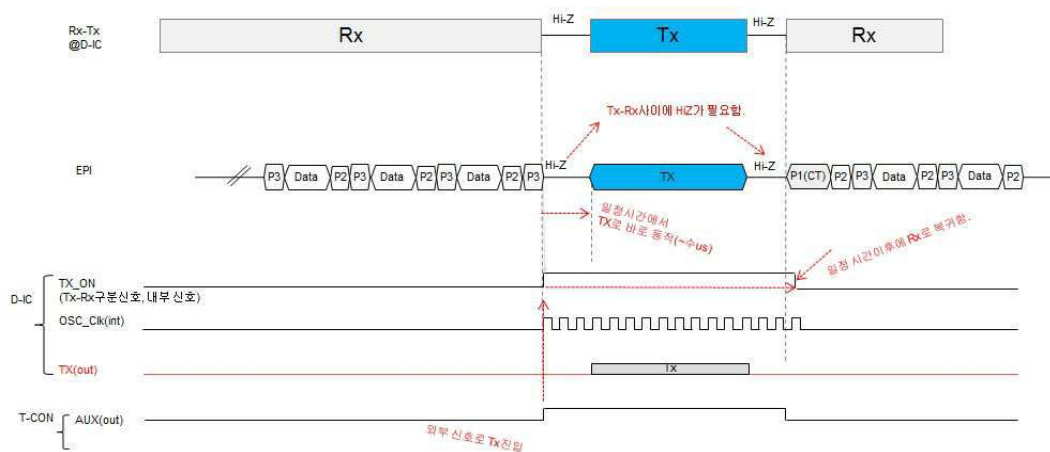
도면6



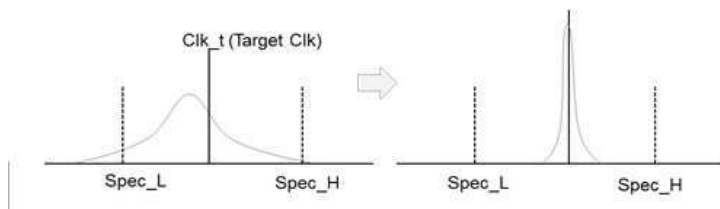
도면7



도면8



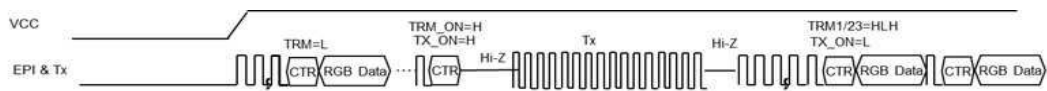
도면9



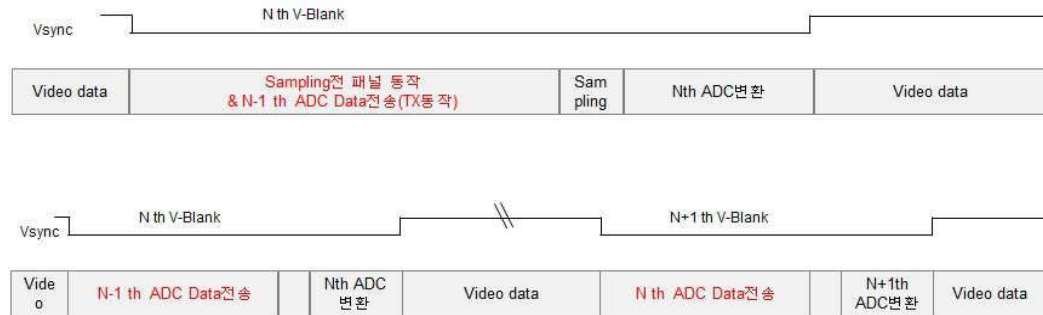
도면10a



도면10b

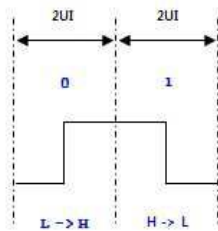


도면11

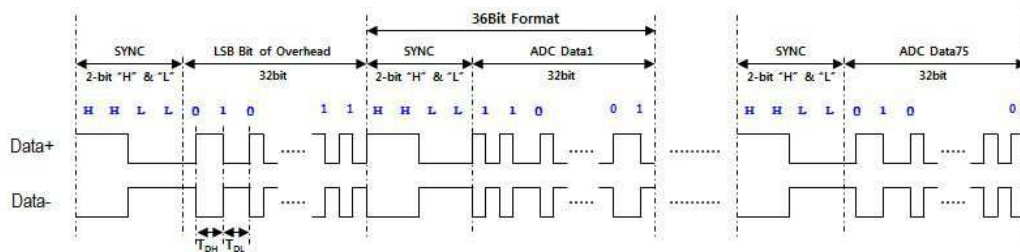


도면12a

Manchester code



도면12b



专利名称(译)	OLED显示屏		
公开(公告)号	KR1020180003163A	公开(公告)日	2018-01-09
申请号	KR1020160082651	申请日	2016-06-30
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
[标]发明人	HA SUNG CHUL 하성철 KANG PIL SUNG 강필성		
发明人	하성철 강필성		
IPC分类号	G09G3/3275 G09G3/3233		
CPC分类号	G09G3/3275 G09G3/3233 G09G2310/08 G09G2300/0828 G09G3/20 G09G3/2096 G09G3/3291 G09G2320/0295 G09G2320/043 G09G2370/04 G09G2370/08 H01L27/32 H01L27/3262 H01L51/5056 H01L51/508 H01L51/5096		
代理人(译)	Bakyoungbok		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及不形成分离线 (B-LVDS) 并通过EPI接口传输感测值的 OLED显示装置, 并且包括EPI接口, 其将来自定时控制器的图像/控制数据信号传输至OLED显示器。用于多个门和数据线交叉并包括显示面板和门的装置, 根据数据驱动器的每个数据驱动集成电路之间的信号和数据驱动器的每个数据驱动集成电路中的时序控制器和每个数据来配备驱动集成电路在定时控制器中传输感测值。对于显示面板, 像素被定义为矩阵的形式。根据该信号配备的门从定时控制器输出, 并且定时控制器控制每个像素的操作定时, 其将从外部输入的图像信号排列在显示面板, 栅极驱动器和数据驱动器操作数据线中。

