



(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G02F 1/133 (2006.01) *G02F 1/1345* (2006.01)

G09G 3/36 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2012-0096229

(22) 출원일자 2012년08월31일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

엘지디스플레이 주식회사

서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자

김선웅

전남 목포시 양율로258번길 15, 102동 802호 (용해동, 용해하이츠맨션)

박정식

대구 달서구 장산남로 33, 106동 308호 (용산동,
롯데캐슬그랜드아파트)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

특허법인천문

전체 청구항 수 : 총 13 항

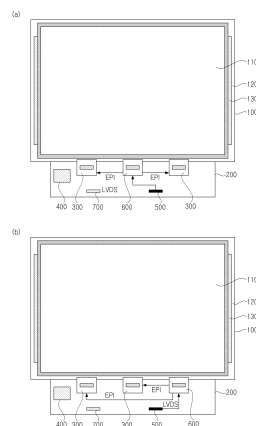
(54) 발명의 명칭 액정 디스플레이 장치와 이의 구동방법

(57) 요약

본 발명은 TMIC(Timing controller merged IC)을 적용함과 아울러, 인쇄회로기판(PCB)의 라인 수를 줄여 제조비용을 절감시키고, 노이즈의 영향을 줄일 수 있는 액정 디스플레이 장치와 이의 구동방법에 관한 것이다.

본 발명의 실시 예에 따른 액정 디스플레이 장치는 액정 패널; 상기 액정 패널의 비표시 영역에 형성된 게이트 드라이버; 및 타이밍 컨트롤러와 데이터 드라이버가 결합된 TMIC(timing controller merged IC)와, 상기 TMIC에서 공급된 패킷 데이터에 의해 구동되는 복수의 데이터 드라이버와, 전원 공급부를 실장하는 인쇄회로기판을 포함한다.

대표도 - 도3



(72) 발명자

유준호

전북 남원시 용성로 207, 107동 307호 (도통동, 부영1차아파트)

박재훈

부산 사상구 백양대로 879, 104동 202호 (모라동, 동원아파트)

특허청구의 범위

청구항 1

액정 패널;

상기 액정 패널의 비표시 영역에 형성된 게이트 드라이버; 및

타이밍 컨트롤러와 데이터 드라이버가 결합된 TMIC(timing controller merged IC)와,

상기 TMIC에서 공급된 패킷 데이터에 의해 구동되는 복수의 데이터 드라이버와,

전원 공급부를 실장하는 인쇄회로기판;를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 디스플레이 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 TMIC는 상기 패킷 데이터를 EPI 패킷(Embedded point to point interface packet), AVDS(Advanced Voltage Differential Signaling), ACDS(Advanced Current Differential Signaling), RSDS(Reduced Swing Differential Signaling), TTL(Transistor-Transistor Logic) 또는 eRVDS(Enhanced Reduced Swing Differential Signaling) 인터페이스 방식으로 상기 복수의 데이터 드라이버에 전송하는 것을 특징으로 하는 액정 디스플레이 장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 인쇄회로기판은,

상기 TMIC에 영상 신호 및 제어 신호를 공급하기 위한 제1 라인들; 및

상기 TMIC에서 생성된 EPI 패킷을 상기 복수의 데이터 드라이버에 공급하기 위한 제2 라인들;을 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 디스플레이 장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 TMIC는,

상기 복수의 데이터 드라이브 IC를 제어하기 위한 제어 신호 및 영상 신호를 상기 패킷 데이터에 포함시키는 것을 특징으로 하는 액정 디스플레이 장치.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 TMIC는,

감마 전압의 생성을 위한 패킷 감마 데이터를 상기 패킷 데이터에 포함시키는 것을 특징으로 하는 액정 디스플레이 장치.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 인쇄회로기판에는 상기 TMIC의 구동 및 감마 전압 제어를 위한 제어신호가 저장된 EEPROM 및 외부로부터의 영상 신호 및 제어 신호가 입력되는 커넥터가 형성된 것을 특징으로 하는 액정 디스플레이 장치.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 TMIC와 상기 커넥터는 상기 제1 라인들로 접속되고,

상기 TMIC와 복수의 데이터 드라이버는 상기 제2 라인들로 접속된 것을 특징으로 하는 액정 디스플레이 장치.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 TMIC는 패킷 데이터를 상기 복수의 데이터 드라이버로 출력하는 출력부를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 디스플레이 장치.

청구항 9

제 1 항에 있어서,

영상 신호 및 제어 신호는 LVDS(low voltage differential signal), AiPi(Advanced Intra Panel Interface), MIPI(Mobile Industry Processor Interface) 또는 eDP(embedded Display Port) 인터페이스 방식으로 상기 TMIC에 입력되고,

상기 TMIC는 입력된 영상 신호 및 제어 신호를 EPI(Embedded point to point interface), AVDS(Advanced Voltage Differential Signaling), ACDS(Advanced Current Differential Signaling), RSDS(Reduced Swing Differential Signaling), TTL(Transistor-Transistor Logic) 또는 eRVDS(Enhanced Reduced Swing Differential Signaling) 인터페이스 방식의 패킷으로 변환하여 상기 복수의 데이터 드라이버에 공급하는 것을 특징으로 하는 액정 디스플레이 장치.

청구항 10

인쇄회로보드에 하나의 TMIC 및 복수의 데이터 드라이버가 실장된 액정 디스플레이 장치의 구동방법에 있어서,

영상 신호 및 제어 신호가 포함된 LVDS(low voltage differential signal)가 상기 TMIC에 입력되는 단계;

상기 TMIC에 구성된 데이터 드라이버에서 상기 LVDS에 기초하여 액정 패널에 공급되는 데이터 전압을 생성하는 단계;

입력된 영상 신호 및 제어 신호를 상기 TIMC에서 패킷 데이터로 변환하여 상기 복수의 데이터 드라이버에 공급하는 단계; 및

입력된 패킷 데이터에 기초하여 상기 복수의 데이터 드라이버에서 상기 액정 패널에 공급되는 데이터 전압을 생성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 디스플레이 장치의 구동방법.

청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 TMIC는,

상기 복수의 데이터 드라이브 IC를 제어하기 위한 제어 신호 및 영상 신호를 상기 패킷 데이터에 포함시키는 것을 특징으로 하는 액정 디스플레이 장치의 구동방법.

청구항 12

제 10 항에 있어서,

상기 TMIC는,

감마 전압의 생성을 위한 패킷 감마 데이터를 상기 패킷 데이터에 포함시키는 것을 특징으로 하는 액정 디스플레이 장치.

청구항 13

제 10 항에 있어서,

상기 패킷 데이터를 EPI 패킷(Embedded point to point interface packet), AVDS(Advanced Voltage Differential Signaling), ACDS(Advanced Current Differential Signaling), RSDS(Reduced Swing Differential Signaling), TTL(Transistor-Transistor Logic) 또는 eRVDS(Enhanced Reduced Swing Differential Signaling) 인터페이스 방식으로 상기 복수의 데이터 드라이버에 전송하는 것을 특징으로 하는 액정 디스플레이 장치의 구동방법.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 액정 디스플레이 장치에 관한 것으로, 특히 TMIC(Timing controller merged IC)을 적용함과 아울러, 인쇄회로기판(PCB)의 라인 수를 줄여 제조비용을 절감시키고, 노이즈의 영향을 줄일 수 있는 액정 디스플레이 장치와 이의 구동방법에 관한 것이다.

배경기술

- [0002] 액정 디스플레이 장치(liquid crystal display device)는 양산 기술의 발전, 구동수단의 용이성, 저전력 소비, 고화질 구현 및 대화면 구현의 장점으로 대중화되었다. 액정 디스플레이 장치는 노트북 PC와 같은 휴대용 컴퓨터, 사무 자동화 기기, 휴대용 멀티 미디어 기기, 옥내/옥외 광고 디스플레이 장치 등 여러 분야에 적용되고 있으며, 적용 분야가 지속적으로 확대되고 있다.
- [0003] 도 1은 종래 기술에 따른 액정 디스플레이 장치를 개략적으로 나타내는 도면이고, 도 2는 종래 기술에 따른 인쇄회로기판에 실장된 복수의 TMIC 및 커넥터의 접속 구조를 나타내는 도면이다.
- [0004] 도 1 및 도 2를 참조하면, 종래 기술에 따른 액정 디스플레이 장치는 화상을 표시하는 액정 패널(10), 액정 패널(10)에 광을 공급하는 백라이트 유닛(미도시) 및 액정 패널(10)을 구동시키기 위한 구동 회로부를 포함한다.
- [0005] 액정 패널(10)은 상부 기관(컬러필터 어레이 기관), 하부 기관(TFT 어레이 기관) 및 상부 기관과 하부 기관 사이에 개재된 액정층을 포함한다. 이러한, 액정 패널(10)은 픽셀들(pixels)이 매트릭스 형태로 배열되며, 백라이트 유닛에서 조사되는 광의 투과율을 조절하여 화상을 표시한다.
- [0006] 구동 회로부는 게이트 드라이버(15), 복수의 TMIC(30, (timing controller merged IC) 및 전원 공급부(40, PMIC)를 포함한다. 여기서, 복수의 TMIC(30)와 전원 공급부(40)는 인쇄회로기판(20, Printed Circuit Board, 이하 'PCB'라 함)에 실장된다.
- [0007] PCB(20)에는 외부로부터 입력된 신호를 복수의 TMIC(30)로 전송하기 위한 커넥터(50) 및 다수의 라인(60)이 형성되어 있다. 또한, PCB(20)에는 TMIC(30)의 구동 및 감마전압의 생성을 위한 컨트롤 데이터가 저장된 EEPROM(70)이 형성되어 있다.
- [0008] 게이트 드라이버(15)는 GIP(gate in panel) 방식으로 액정 패널(10)의 비표시 영역에 형성되어 있으며, 액정 패널(10)에 형성된 복수의 게이트 라인에 스캔 신호를 순차적으로 공급한다.
- [0009] 영상 신호 및 제어 신호(타이밍 신호를 포함)는 LVDS(low voltage differential signal)로 커넥터(50)에 입력되고, 커넥터(50)에 접속된 복수의 라인(60)을 통해 LVDS가 복수의 TMIC(30)에 공급된다. 이때, 커넥터(50)로 입력된 LVDS를 멀티 드롭(multi drop) 방식으로 복수의 TMIC(30)에 공급한다.
- [0010] 복수의 TMIC(30)는 타이밍 컨트롤러와 데이터 드라이버를 포함하여 구성되며, 게이트 드라이버(15) 및 데이터 드라이버의 제어를 위한 제어 신호를 생성하여 게이트 드라이버 및 데이터 드라이버에 공급한다. 또한, TMIC(30)에 구성된 데이터 드라이버는 입력된 LVDS에 포함된 영상 신호에 따라 아날로그 데이터 전압을 생성하여 액정 패널(10)에 형성된 복수의 데이터 라인에 공급한다.
- [0011] 상술한 구성을 포함하는 종래 기술에 따른 액정 디스플레이 장치는 액정 패널(10)의 픽셀들에 데이터 전압을 공급하기 위해서 복수의 TMIC(30)가 적용됨으로 인해 제조 비용이 증가되는 문제점이 있다.
- [0012] 액정 패널(10)이 15.6인치인 화면 크기를 가지는 경우에 일반적으로 3개의 TMIC(30)가 적용되는데, 하나의 LCM(liquid crystal module)에 3개의 TMIC(30)가 적용되어 가격 경쟁력이 낮아지는 문제점이 있다.
- [0013] 또한, 복수의 TMIC(30)에 LVDS를 공급하기 위해서, PCB(20)에 다수의 라인(60)이 형성됨으로 인해 PCB(20)의 면적이 증가되는 문제점이 있다. 최근에 들어, 액정 디스플레이 장치의 구동 회로부가 실장되는 PCB(20)의 면적을

축소시키려 하고 있으나, 복수의 라인(60)을 형성함으로 인해 PCB(20) 면적을 축소하는데 한계가 있다.

[0014] 또한, PCB(20)에 3개의 TMIC(30)가 실장되는 경우, 3개의 TMIC(30) 각각에 LVDS를 전송하기 위해 다수의 라인(60)이 PCB(20)에 형성되어야 한다. 작은 면적 안에 다수의 라인을 형성하기 위해서 고가의 Build-up PCB가 적용되어 액정 디스플레이 장치의 제조비용이 증가하는 문제점 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0015] 본 발명은 상술한 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 복수의 TMIC가 적용되어 증가된 제조비용을 절감시킬 수 있는 액정 디스플레이 장치와 이의 구동방법을 제공하는 것을 기술적 과제로 한다.

[0016] 본 발명은 상술한 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 구동 회로부가 실장되는 고가의 build-up PCB를 저가의 MLB(multi layer board) PCB 로 변경하여 제조비용을 절감시킬 수 있는 액정 디스플레이 장치를 제공하는 것을 기술적 과제로 한다.

[0017] 본 발명은 상술한 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 구동 회로부가 실장되는 PCB의 면적을 감소시킬 수 있는 액정 디스플레이 장치를 제공하는 것을 기술적 과제로 한다.

[0018] 본 발명은 상술한 문제점을 해결하기 위한 것으로서, PCB에 실장된 TMIC에 LVDS를 공급하기 위한 라인을 수를 감소시킬 수 있는 액정 디스플레이 장치를 제공하는 것을 기술적 과제로 한다.

[0019] 본 발명은 상술한 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 감마전압 생성부를 데이터 드라이버에 실장하여 제조 비용을 절감시킬 수 있는 액정 디스플레이 장치와 이의 구동방법을 제공하는 것을 기술적 과제로 한다.

[0020] 위에서 언급된 본 발명의 기술적 과제 외에도, 본 발명의 다른 특징 및 이점들이 이하에서 기술되거나, 그러한 기술 및 설명으로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0021] 본 발명의 실시 예에 따른 액정 디스플레이 장치는 액정 패널; 상기 액정 패널의 비표시 영역에 형성된 게이트 드라이버; 및 타이밍 컨트롤러와 데이터 드라이버가 결합된 TMIC(timing controller merged IC)와, 상기 TMIC에서 공급된 패킷 데이터에 의해 구동되는 복수의 데이터 드라이버와, 전원 공급부를 실장하는 인쇄회로보드를 포함한다.

[0022] 본 발명의 실시 예에 따른 액정 디스플레이 장치의 구동방법은 인쇄회로보드에 하나의 TMIC 및 복수의 데이터 드라이버가 실장된 액정 디스플레이 장치의 구동방법에 있어서, 영상 신호 및 제어 신호가 포함된 LVDS(low voltage differential signal)가 상기 TMIC에 입력되는 단계; 상기 TMIC에 구성된 데이터 드라이버에서 상기 LVDS에 기초하여 액정 패널에 공급되는 데이터 전압을 생성하는 단계; 입력된 영상 신호 및 제어 신호를 상기 TIMC에서 패킷 데이터로 변환하여 상기 복수의 데이터 드라이버에 공급하는 단계; 및 입력된 패킷 데이터에 기초하여 상기 복수의 데이터 드라이버에서 상기 액정 패널에 공급되는 데이터 전압을 생성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0023] 본 발명의 실시 예에 따른 액정 디스플레이 장치는 복수의 TMIC가 적용되었던 것을 하나의 TMIC와 복수의 데이터 드라이버로 변경하여 제조비용을 절감시킬 수 있다.

[0024] 본 발명의 실시 예에 따른 액정 디스플레이 장치는 구동 회로부가 실장되는 고가의 build-up PCB를 저가의 MLB(multi layer board) PCB 로 변경하여 제조비용을 절감시킬 수 있다.

[0025] 본 발명의 실시 예에 따른 액정 디스플레이 장치는 구동 회로부가 실장되는 PCB의 면적을 감소시킬 수 있다.

[0026] 본 발명의 실시 예에 따른 액정 디스플레이 장치는 PCB에 실장된 TMIC에 LVDS를 공급하기 위한 라인을 수를 감소시킬 수 있다.

[0027] 본 발명의 실시 예에 따른 액정 디스플레이 장치는 감마전압 생성부를 데이터 드라이버에 실장하여 제조 비용을

절감시킬 수 있다.

[0028] 위에서 언급된 본 발명의 특징 및 효과들 이외에도 본 발명의 실시 예를 통해 본 발명의 또 다른 특징 및 효과들이 새롭게 파악 될 수도 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

[0029] 도 1은 종래 기술에 따른 액정 디스플레이 장치를 개략적으로 나타내는 도면.
 도 2는 종래 기술에 따른 인쇄회로보드에 실장된 복수의 TMIC 및 커넥터의 접속 구조를 나타내는 도면.
 도 3은 본 발명의 실시 예에 따른 액정 디스플레이 장치를 나타내는 도면.
 도 4는 인쇄회로보드에 실장된 TMIC, 데이터 드라이버 및 커넥터의 접속 구조를 나타내는 도면.
 도 5는 본 발명의 실시 예에 따른 TMIC의 구성을 나타내는 도면.
 도 6은 TMIC에 포함된 데이터 드라이버 및 별도로 구비된 데이터 드라이버를 나타내는 도면.
 도 7은 본 발명의 실시 예에 따른 액정 디스플레이 장치의 감마전압 생성부를 나타내는 도면.
 도 8 및 도 9는 본 발명의 실시 예에 따른 구동방법을 설명한 것으로, TMIC에서 데이터 드라이버로 전송되는 EPI 패킷을 나타내는 도면.
 도 10은 본 발명의 실시 예에 따른 구동방법에 적용되는 패킷 감마 데이터를 나타내는 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0030] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시 예들에 따른 액정 디스플레이 장치와 이의 구동방법에 대하여 설명하기로 한다.

[0031] 액정 디스플레이 장치는 액정층의 배열을 조절하는 방식에 따라 TN(Twisted Nematic) 모드, VA(Vertical Alignment) 모드, IPS(In Plane Switching) 모드, FFS(Fringe Field Switching) 모드 등 다양하게 개발되어 있다. 본 발명의 실시 예에 따른 액정 디스플레이 장치는 상술한 TN 모드, VA 모드, IPS 모드 및 FFS 모드뿐만 아니라 구동 모드의 제한 없이 적용될 수 있다.

[0032] 도 3은 본 발명의 실시 예에 따른 액정 디스플레이 장치를 나타내는 도면이고, 도 4는 인쇄회로보드에 실장된 TMIC, 데이터 드라이버 및 커넥터의 접속 구조를 나타내는 도면이다.

[0033] 도 3 및 도 4를 참조하면, 본 발명의 실시 예에 따른 액정 디스플레이 장치는 화상을 표시하는 액정 패널(100)과, 상기 액정 패널(100)에 광을 공급하는 백라이트 유닛(미도시, Back Light Unit) 및 구동 회로부를 포함하여 구성된다.

[0034] 액정 패널(100)은 상부 기판(컬러필터 어레이 기판), 하부 기판(TFT 어레이 기판) 및 상부 기판과 하부 기판 사이에 개재된 액정층을 포함한다. 이러한, 액정 패널(100)의 하부 기판에는 복수의 게이트 라인 및 데이터 라인이 상호 교차하도록 형성되어 있으며, 복수의 게이트 라인 및 데이터 라인에 의해 복수의 픽셀이 정의된다. 복수의 픽셀은 매트릭스 형태로 배열되며, 각 픽셀에는 스위칭 소자인 TFT, 스토리지 커패시터, 픽셀 전극 및 공통 전극이 형성된다.

[0035] 액정 패널(100)이 TN(Twisted Nematic) 모드 및 VA(Vertical Alignment) 모드와 같이 수직 전계를 이용하여 화상을 표시하는 경우에는 상기 공통 전극이 상부 기판에 형성된다.

[0036] 한편, 액정 패널(100)이 IPS(In Plane Switching) 모드 또는 FFS(Fringe Field Switching)와 같이 수평 전계 또는 프린지 필드를 이용하여 화상을 표시하는 경우에는 상기 공통 전극이 하부 기판에 형성된다.

[0037] 이러한, 픽셀 전극에 공급된 데이터 전압과 공통 전극에 공급된 공통 전압(Vcom)에 의해 형성된 전계로 액정층을 배열하여 백라이트 유닛에서 조사되는 광의 투과율을 조절함으로써 화상을 표시한다.

[0038] 백라이트 유닛은 액정 패널(100)에 공급되는 광을 생성하는 광원과 광 효율을 향상시키기 위한 복수의 광학 부재를 포함한다. 광원은 CCFL(Cold Cathode Fluorescent Lamp), EEFL(External Electrode Fluorescent Lamp) 또는 LED(Light Emitting Diode)가 이용될 수 있다. 복수의 광학 부재는 라이트 가이드 패널(LGP: Light Guide Panel), 확산 필름, 프리즘 시트, DBEF(Dual Brightness Enhancement Film)를 포함할 수 있다.

- [0039] 구동 회로부는 게이트 드라이버(130), 복수의 데이터 드라이버(300), 전원 공급부(400, PMIC) 및 하나의 TMIC(600, single TMIC)를 포함한다.
- [0040] 도 3에서는 TMIC(600)와 2개의 데이터 드라이버(300)가 PCB(200)에 실장된 것을 일 예로 나타낸 것으로, 액정 패널(100)의 화면 크기가 증가되면 이에 비례하여 데이터 드라이버(300)의 개수도 증가할 수 있다. TMIC(600)는 2개의 데이터 드라이버(300) 사이에 배치될 수도 있고, PCB(200)의 일측에 치우쳐 배치될 수도 있다.
- [0041] 본 발명의 액정 디스플레이 장치는 TMIC(600)가 배치되는 위치에 상관 없이, 하나의 TMIC(600)가 EPI 패킷을 생성하고, 생성된 EPI 패킷을 복수의 데이터 드라이버(600)에 공급하여 액정 패널(100)에 화상을 표시하는 것으로 TMIC의 개수를 줄일 수 있다.
- [0042] 액정 패널(100)은 화상이 표시되는 표시 영역(110)과, 라인 및 패드가 형성된 비표시 영역(120)을 포함하며, 구동 회로부 중에서 게이트 드라이버(130)는 GIP 방식으로 비표시 영역(120)에 형성될 수 있다.
- [0043] 게이트 드라이버(130)는 TMIC(600)에서 공급되는 GIP 제어 신호 및 전원 공급부(400)에서 공급되는 GIP 입력 신호(GIP input signal)를 이용하여 스캔 신호를 생성한다. 이후, 액정 패널(100)에 형성된 복수의 게이트 라인에 스캔 신호를 순차적으로 공급하여 액정 패널(100)에 형성된 복수의 픽셀을 스위칭 한다.
- [0044] TMIC(600), 복수의 데이터 드라이버(300) 및 전원 공급부(400)는 PCB(200)에 실장된다. PCB(200)에는 외부로부터 입력된 LVDS를 TMIC(600)로 전송하기 위한 커넥터(500)가 형성되어 있다. 또한, PCB(200)에는 TMIC(600)의 구동 및 감마전압의 생성을 위한 컨트롤 데이터가 저장된 EEPROM(700)이 형성되어 있다.
- [0045] PCB(200)에는 커넥터(500)와 TMIC(600)를 접속시키는 제1 라인들(210, LVDS 라인)이 형성되어 있고, TMIC(600)와 복수의 데이터 드라이버(300)를 접속시키는 제2 라인들(220, EPI 패킷 라인)이 형성되어 있다.
- [0046] 영상 신호 및 제어 신호가 포함된 LVDS는 커넥터(500)에 입력되고, 제1 라인들(210)을 경유하여 TMIC(600)에 입력된다. TMIC(600)에서 생성된 EPI 패킷은 제2 라인들(220)을 경유하여 복수의 데이터 드라이버(300)에 공급된다.
- [0047] 상술한 설명 및 도면에서는 영상 신호 및 제어 신호가 LVDS(low voltage differential signal) 인터페이스 방식으로 TMIC(600)에 입력되는 것으로 설명하였으나 이는 본 발명의 여러 실시 예들 중에서 하나를 설명한 것이다. 본 발명의 다른 실시 예로서, AiPi(Advanced Intra Panel Interface), MIPI(Mobile Industry Processor Interface), eDP(embedded Display Port) 인터페이스 방식을 이용하여 영상 신호 및 제어 신호가 TMIC(600)에 입력될 수 있다.
- [0048] 도 5는 TMIC의 구성을 나타내는 도면이다.
- [0049] 도 5를 참조하면, TMIC(600)는 타이밍 컨트롤러(610)와 데이터 드라이버(620)가 결합된 것이다. TMIC(600)는 메모리 소자인 EEPROM(700)과 연결되고, EEPROM(700)로부터 TMIC(600)의 구동을 위한 제어신호 및 감마 전압 제어를 위한 감마 제어 데이터를 로딩하여 구동한다.
- [0050] TMIC(600)에 포함된 타이밍 컨트롤러(610)는 EPI 패킷(Embedded point to point interface packet)을 생성한다. 그리고, TMIC(600)에 포함된 데이터 드라이버(620)는 액정 패널(100)에 형성된 데이터 라인에 공급되는 데이터 전압을 생성한다. 이때, TMIC(600)에 포함된 데이터 드라이버(620)는 전체 데이터 라인 중에서 일부분에 해당하는 데이터 라인(예로서, 전체 데이터 라인 중에서 1/3에 해당하는 데이터 라인)에 공급되는 데이터 전압을 생성한다.
- [0051] TMIC(600)에 포함된 타이밍 컨트롤러(610)는 LVSD에 포함된 영상 신호 및 제어 신호를 EPI 패킷(Embedded point to point interface packet)으로 변환한다.
- [0052] TMIC(600)는 EPI 패킷을 복수의 데이터 드라이버(300)에 공급하기 위해서 EPI 출력부(630, EPI TX)를 포함하며, EPI 출력부(630)와 접속된 제2 라인들(220)을 통해 포인트-투-포인트(point-to-point) 방식으로 EPI 패킷을 복수의 데이터 드라이버(300)에 공급한다.
- [0053] 상술한 설명 및 도면에서는 EPI(Embedded point to point interface packet) 인터페이스 방식으로 영상 신호 및 제어 신호가 하나의 TMIC(600)에서 복수의 데이터 드라이버(300)로 공급되는 것으로 설명하였으나 이는 본 발명의 여러 실시 예들 중에서 하나를 설명한 것이다. 본 발명의 다른 실시 예로서, AVDS(Advanced Voltage Differential Signaling), ACDS(Advanced Current Differential Signaling), RSDS(Reduced Swing Differential Signaling), TTL(Transistor-Transistor Logic), eRVDS(Enhanced Reduced Swing Differential

Signaling) 인터페이스 방식을 이용하여 영상 신호 및 제어 신호가 하나의 TMIC(600)에서 복수의 데이터 드라이버(300)로 입력될 수 있다.

- [0054] 도 6은 TMIC에 포함된 데이터 드라이버 및 별도로 구비된 데이터 드라이버를 나타내는 도면이다.
- [0055] 도 6을 참조하면, TMIC(600)에 포함된 데이터 드라이버(620) 및 PCB(200)에 별도의 구성으로 구비된 복수의 데이터 드라이버(300)는 감마전압(GMA)을 이용하여 디지털 이미지 데이터를 아날로그 데이터 전압으로 변환하고, 데이터 전압을 액정 패널(100)의 픽셀에 공급한다.
- [0056] TMIC(600)에 포함된 데이터 드라이버(620)는 타이밍 컨트롤러(610)로부터 직접 영상 데이터 및 제어신호를 공급받아 디지털 이미지 데이터를 아날로그의 데이터 전압으로 변환한 후, 액정 패널(100)의 복수의 데이터 라인에 데이터 전압을 공급하게 된다.
- [0057] 한편, 복수의 데이터 드라이버(300)는 TMIC(600)에서 공급되는 EPI 패킷에 기초하여 디지털 이미지 데이터를 아날로그의 데이터 전압으로 변환한 후, 액정 패널(100)의 복수의 데이터 라인에 데이터 전압을 공급하게 된다.
- [0058] 이러한, 데이터 드라이버(620, 300)는 쉬프트 레지스터(621), 래치부(622), DA 컨버터(623), 출력 버퍼부(624) 및 감마전압 생성부(625)를 포함한다.
- [0059] 쉬프트 레지스터(621)는 입력된 프리앰블 신호, 클럭 및 제어 신호를 이용하여 샘플링 신호를 생성하고, 샘플링 신호를 래치부(622)에 공급한다. 쉬프트 레지스터부(621)에 포함된 n개의 쉬프트 레지스터들은 소스 스타트 펄스(SSP)를 소스 샘플링 클럭신호(SSC)에 따라 순차적으로 쉬프트 시켜 샘플링신호로 출력한다.
- [0060] 래치부(622)는 쉬프트 레지스터(621)로부터 공급된 샘플링신호에 응답하여 디지털 데이터(Data)를 순차적으로 래치하여, 1라인 분의 데이터를 DA 컨버터(623)에 공급한다. 이를 위해, 래치부(622)는 n개의 디지털 이미지 데이터를 래치하기 위해 n개의 래치들로 구성되고, n개의 래치들 각각은 디지털 이미지 데이터의 비트 수에 대응하는 크기를 갖는다.
- [0061] DA 컨버터(623)는 래치부(622)로부터의 디지털 이미지 데이터(image data)를 아날로그 이미지 데이터 즉, 데이터 전압으로 변환하여 출력 버퍼부(624)에 공급한다.
- [0062] DA 컨버터(623)는 래치부(622)로부터의 디지털 데이터(Data)를 정극성 및 부극성의 아날로그 데이터 전압으로 변환하여 출력하게 된다. 이를 위하여, DA 컨버터(623)는 래치부(622)에 공통 접속된 P(Positive) 디코딩부(미도시) 및 N(Negative) 디코딩부(미도시)와, P 디코딩부 및 N 디코딩부의 출력신호를 선택하기 위한 멀티플렉서(MUX)를 구비한다.
- [0063] 도 7은 본 발명의 실시 예에 따른 액정 디스플레이 장치의 감마전압 생성부를 나타내는 도면이다.
- [0064] 도 7을 결부하면, 감마전압 생성부(625)는 타이밍 컨트롤러(610)에서 직접 공급되거나 또는 EPI 패킷에 포함되어 공급되는 패킷 감마 데이터를 이용하여 디지털 이미지 데이터(image data)를 데이터 전압으로 변환 시 이용되는 감마전압(GMA)을 생성한다. 이때, 감마전압은 제1 감마전압(GMA1) 내지 제10 감마전압(GMA10)으로 생성되고, 생성된 감마전압은 DA 컨버터(623)에 공급되어 디지털 이미지 데이터가 아날로그 데이터 전압으로 변환된다.
- [0065] 이러한, 감마전압 생성부(625)는 구동 전압(VDD)과 기저 전압(GND) 사이에 직렬로 접속되는 다수의 저항(R)을 포함한다. 다수의 저항은 스트링(string)으로 구성되고, 입력단 및 출력단에 사이에 직렬로 접속되도록 구성된다.
- [0066] 다수의 저항 사이의 노드를 통해 다수의 저항 값에 따라 서로 다른 전압 값을 가지는 10단계의 제1 감마전압(GMA1) 내지 제10 감마전압(GMA10)이 생성된다.
- [0067] 또한, 감마전압 생성부(625)는 다수의 저항 사이의 노드에 접속되도록 형성되어 입력된 감마 컨트롤 신호(Gamma packet)에 따라 복수의 감마전압 중 어느 하나의 감마전압을 선택적으로 출력시키는 복수의 디코더를 포함할 수 있다.
- [0068] 여기서, 제1 감마전압(GMA1) 내지 제10 감마전압(GMA10) 중에서 제1 감마전압(GMA1) 내지 제5 감마전압(GMA5)는 정극성(+)의 데이터 전압을 위한 하이 감마전압(HIGH GMA)으로 생성될 수 있다. 한편, 제1 감마전압(GMA1) 내지 제10 감마전압(GMA10) 중에서 제6 감마전압(GMA6) 내지 제10 감마전압(GMA10)은 부극성(-)의 데이터 전압을 위한 로우 감마전압(LOW GMA)으로 생성될 수 있다.

- [0069] 감마전압 생성부(625)를 데이터 드라이버(620, 300) 내부에 형성함으로써, PCB(200)에 형성되는 라인의 개수를 줄여 PCB(200)의 면적을 감소시킬 수 있다.
- [0070] 다시 도 6을 참조하면, DA 컨버터(623)는 감마전압 생성부(625)로부터의 정극성 감마전압들(GMA1 ~ GMA5)을 이용하여 디지털 이미지 데이터를 정극성 데이터 전압으로 변환하게 된다. 또한, DA 컨버터(623)는 감마전압 생성부(625)로부터의 부극성 감마전압들(GMA6 ~ GMA10)을 이용하여 디지털 이미지 데이터를 부극성 데이터 전압으로 변환하게 된다.
- [0071] 출력 버퍼부(624)는 액정 패널(100)에 형성된 데이터 라인과 접속되면, 각 데이터 라인으로 데이터 전압을 출력한다.
- [0072] 출력 버퍼부(624)에 포함되는 n개의 출력버퍼들은 n개의 데이터라인들에 직렬로 각각 접속된 전압 추종기(Voltage follower) 등으로 구성된다. 이러한 출력버퍼들은 DA 컨버터(623)로부터의 아날로그 데이터들을 신호 완충하여 액정 패널(100)에 형성된 데이터 라인들에 공급하게 된다.
- [0073] 여기서, TMIC(600)에 포함된 데이터 드라이버(610) 및 PCB(200)에 별도로 실장된 복수의 데이터 드라이버(300)는 액정 패널(100)에 형성된 n개의 데이터 라인들을 일정 개수로 분할하여 데이터 전압을 공급하게 된다.
- [0074] 예로서, PCB(200)에 TMIC(600)와 2개의 데이터 드라이버(300)가 실장된 경우, 하나의 LCM에 3개의 데이터 드라이버가 구비되어 n개의 데이터 라인을 1/3씩 분할하여 데이터 전압을 공급하게 된다.
- [0075] 도 8 및 도 9는 본 발명의 실시 예에 따른 구동방법을 설명한 것으로, TMIC에서 데이터 드라이버로 전송되는 EPI 패킷을 나타내는 도면이고, 도 10은 본 발명의 실시 예에 따른 구동방법에 적용되는 패킷 감마 데이터를 나타내는 도면이다.
- [0076] 이하, 도 8 내지 도 10을 결부하여, TMIC에서 데이터 드라이버로 전송되는 EPI 패킷과 패킷 감마 데이터에 대하여 상세히 설명하기로 한다.
- [0077] EPI 패킷은 TMIC(600)의 타이밍 컨트롤러(610)에서 생성되며, EPI 출력부(630)를 통해 복수의 데이터 드라이버(300)에 공급된다. EPI 패킷에는 복수의 데이터 드라이버(300)의 제어를 위한 제어 신호(control signal), 감마 전압을 생성을 위한 패킷 감마 데이터 및 RGB 영상 데이터가 포함되어 있다.
- [0078] TMIC(600)의 타이밍 컨트롤러(610)는 외부로부터 입력된 디지털 이미지 데이터를 정렬하고, 디지털 이미지 데이터를 RGB_DATA 패킷으로 구성하여 EPI 패킷에 포함시킨다. 그리고, 제2 라인들(220, EPI 패킷 라인)을 통해 EPI 패킷을 PCB(200)에 별도로 실장된 복수의 데이터 드라이버(300)에 공급한다.
- [0079] TMIC(600)의 타이밍 컨트롤러(610)는 EEPROM(700)에 저장된 감마 제어 데이터를 로딩하여, 감마전압의 생성을 위한 패킷 감마 데이터를 생성하고, 생성된 패킷 감마 데이터를 EPI 패킷에 포함시킨다. 그리고, 제2 라인(620, EPI 패킷 라인)을 통해 패킷 감마 데이터를 포함하는 EPI 패킷을 복수의 데이터 드라이버(300)에 공급한다.
- [0080] EPI 패킷은 복수의 패킷으로 구성되며, 각각의 패킷은 일정 비트 수, 일 예로서 22비트의 크기를 가지도록 구성될 수 있다.
- [0081] 복수의 패킷은 프리앰블 패킷, 컨트롤 스타트(CTR_START) 패킷, 복수의 컨트롤 패킷(CTR1 ~ CTR2), 패킷 감마 데이터, 데이터 스타트 패킷(DATA_START) 및 이미지 데이터(RGB_DATA) 패킷을 포함하며, 상기 패킷들이 모여 하나의 EPI 패킷을 구성하게 된다.
- [0082] 여기서, 패킷 감마 데이터는 데이터 드라이버(610, 300)에서 디지털 이미지 데이터를 아날로그 데이터 전압으로 변환 시 이용되는 제1 감마전압(GMA1) 내지 제10 감마전압(GMA10)의 생성을 위한 제어 신호이다.
- [0083] 컨트롤 신호(control signal)들은 TMIC(600)의 초기화를 위한 프리앰블(Preamble) 신호, 클럭(CLK), EIP 패킷 시작 지시(CTR_START) 신호, 데이터 인에이블(Data Enable: DE) 신호, 소스 출력 신호(Source Output Enable: SOE), 소스 출력 폭 신호(SOE width), 극성신호(Polarity: POL), 게이트 스타트 펄스(Gate Start Pulse: GSP) 신호, 감마 버퍼 인에이블(GMAENB1, GMAENB2) 신호, 이미지 데이터 시작(DATA_START) 신호 및 패킷 감마 데이터를 포함한다.
- [0084] 상기 프리앰블(Preamble) 신호는 프리앰블 패킷에 인코딩 되고, 그 이외의 제어 신호들은 복수의 컨트롤 패킷들(CTR1 ~ CTR2)에 인코딩 되어 복수의 데이터 드라이버(300)에 공급된다.
- [0085] 복수의 데이터 드라이버(300)에서 생성되는 제1 감마전압(GMA1) 내지 제10 감마전압(GMA10)의 생성을 위한 감마

제어 신호는 별도의 패킷 감마 데이터에 인코딩 되어 EPI 패킷에 포함된다. 이와 같이, 제1 감마전압(GMA1) 내지 제10 감마전압(GMA10)을 생성하기 위한 패킷 감마 데이터를 EPI 패킷에 포함시켜 복수의 데이터 드라이버(300)로 전송할 수 있다.

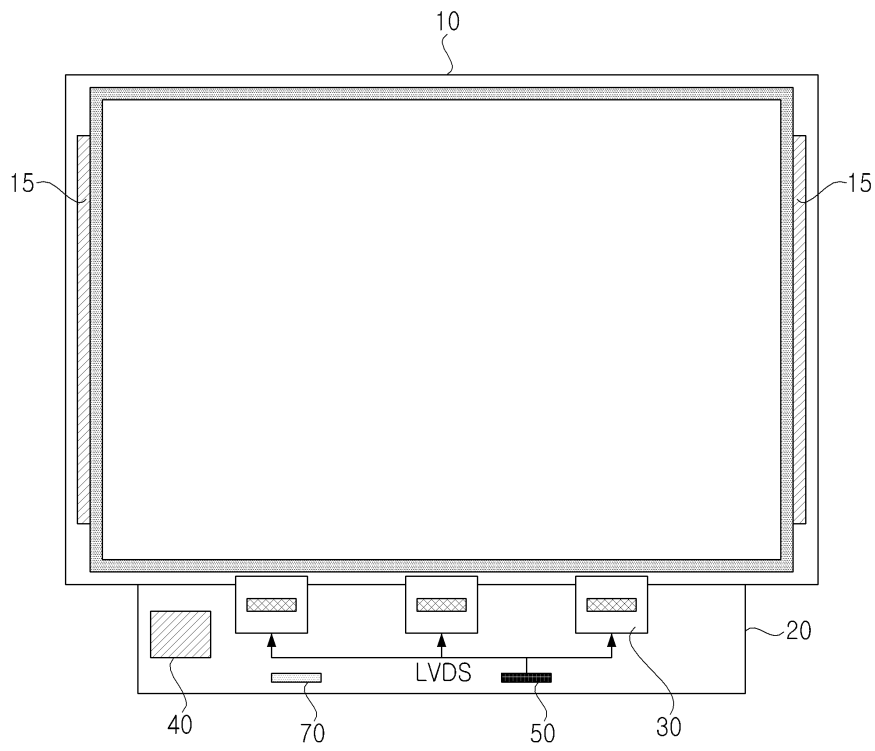
- [0086] 상기 이미지 데이터(image data)는 RGB 이미지 데이터로 구성되며, 상기 RGB 이미지 데이터가 22비트의 RGB_DATA 패킷에 시리얼로 인코딩 되어, 복수의 데이터 드라이버(300)에 공급된다.
- [0087] 본 발명의 실시 예에 따른 액정 디스플레이 장치는 PCB(200)에 복수의 TMIC가 적용되었던 것을 하나의 TMIC(600)와 복수의 데이터 드라이버(300)로 변경하여 제조비용을 절감시킬 수 있다.
- [0088] 구체적으로, 15.6인치의 화면 구동하기 위해서, LVDS 방식의 TMIC를 3개 적용했던 것을 본 발명과 같이 TMIC(600)와 2개의 데이터 드라이버(300)를 적용하면 종래 기술대비 전체 드라이브 IC 비용을 11.7% 절감시킬 수 있다.
- [0089] Build-up PCB는 다양한 미세 홀(hole)을 형성하는 기술을 적용하여, via hole로 층과 층 사이의 접속을 이루면서 각 레이어의 어레이를 가공하여 다층이 형성된 PCB이다. Build-up PCB가 고가이지만 한정된 PCB 면적 안에 다수의 라인의 형성하기 위해서는 Build-up PCB를 사용할 수 밖에 없었다. 반면, MLB(multi layer board) PCB는 내부 회로 층을 미리 형성한 뒤 레이어가 적층된 PCB로써, Build-up PCB 대비 50%의 저렴한 비용으로 제조할 수 있다.
- [0090] 본 발명의 실시 예에 따른 액정 디스플레이 장치는 PCB(200)에 TMIC(600)를 형성하여 LVDS를 공급하기 위한 라인을 수를 감소시킬 수 있다. 이를 통해, 본 발명의 실시 예에 따른 액정 디스플레이 장치는 구동 회로부가 실장되는 고가의 build-up PCB를 저가의 MLB PCB로 변경하여 제조비용을 절감시킬 수 있다.
- [0091] 본 발명이 속하는 기술분야의 당 업자는 상술한 본 발명이 그 기술적 사상이나 필수적 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로, 이상에서 기술한 실시 예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적인 것이 아닌 것으로 이해해야만 한다.
- [0092] 본 발명의 범위는 상기 상세한 설명보다는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어지며, 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 등가 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

부호의 설명

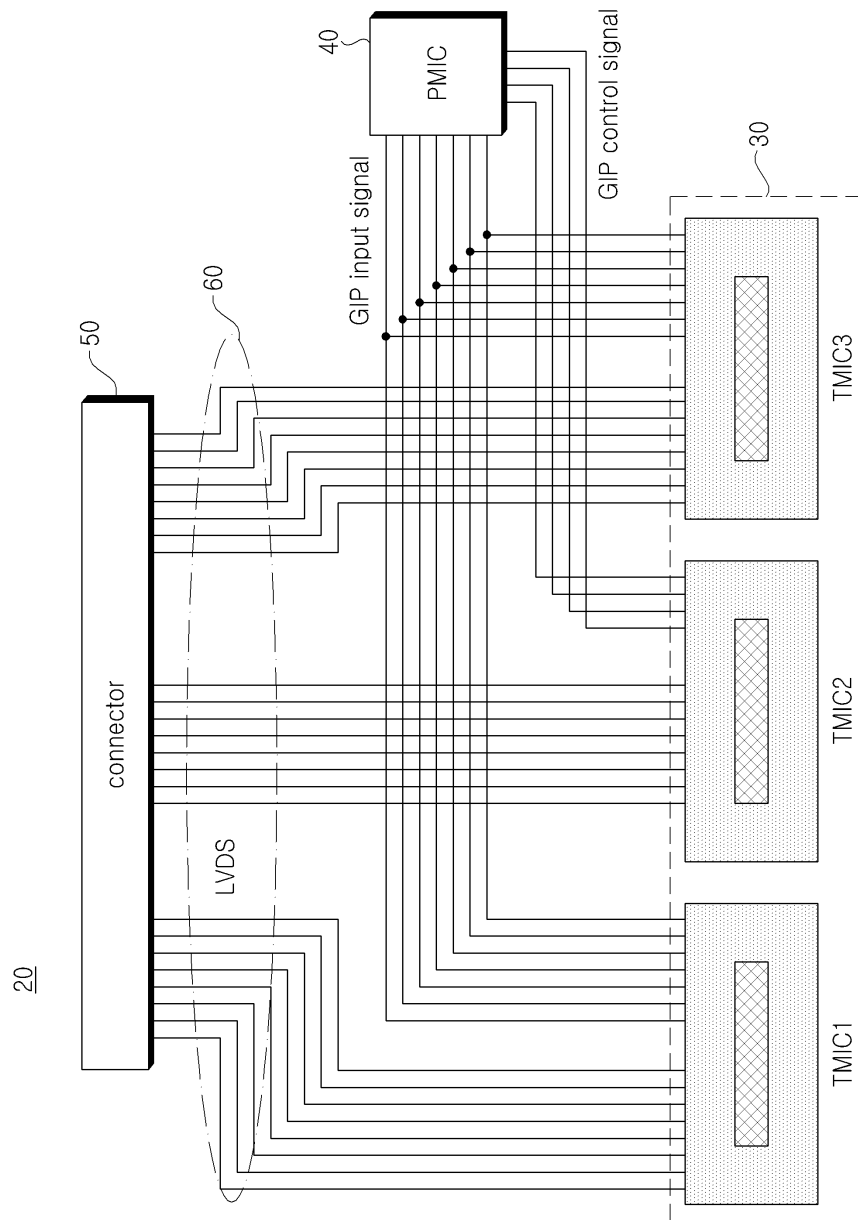
- [0093]
- | | |
|---------------|----------------|
| 100: 액정 패널 | 110: 표시 영역 |
| 120: 비표시 영역 | 130: 게이트 드라이버 |
| 200: 인쇄회로기판 | 210: 라인 |
| 300: 데이터 드라이버 | 400: 전원 공급부 |
| 500: 커넥터 | 600: TMIC |
| 610: 타이밍 컨트롤러 | 612: EPI 출력부 |
| 620: 데이터 드라이버 | 621: 쉬프트 레지스터부 |
| 622: 래치부 | 623: DA 컨버터 |
| 624: 출력 버퍼부 | 625: 감마전압 생성부 |
| 700: EEPROM | |

도면

도면1

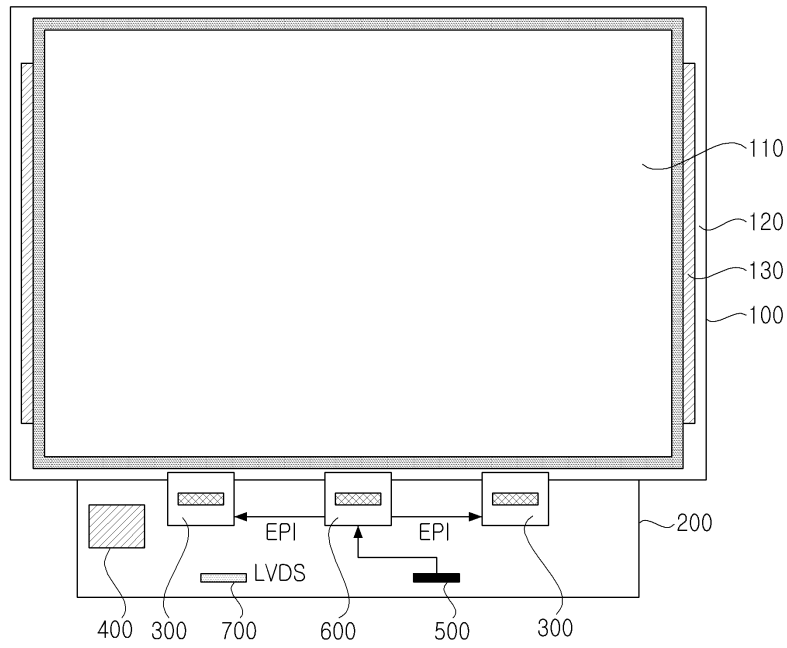


도면2

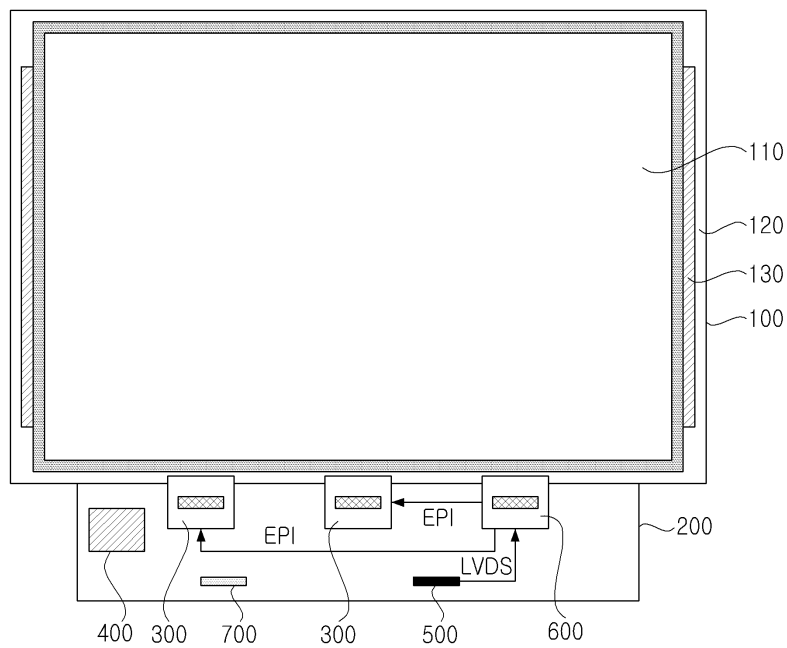


도면3

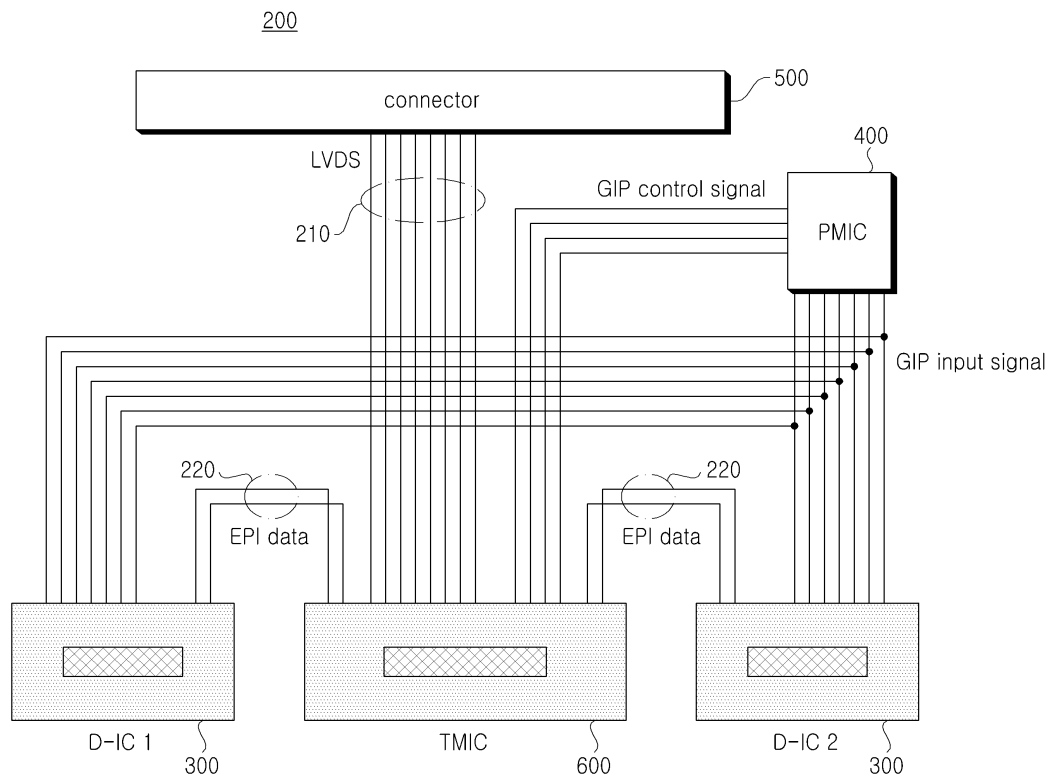
(a)



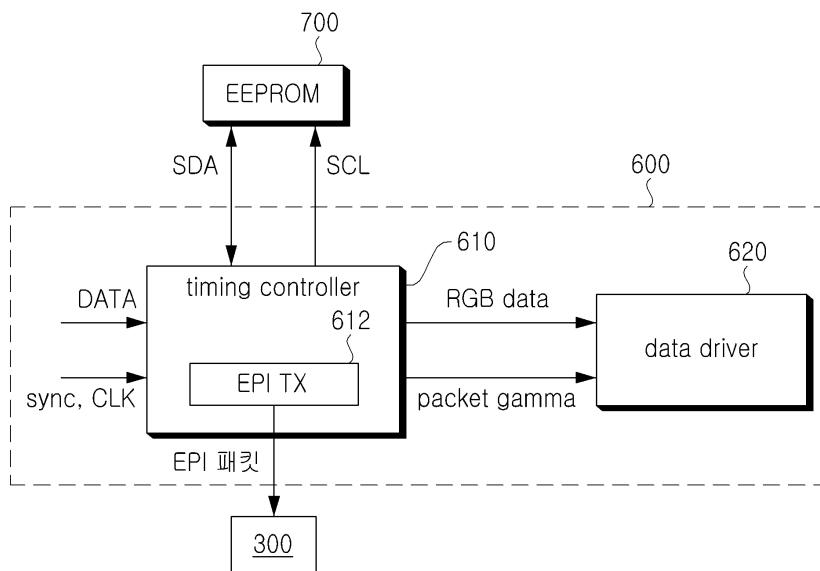
(b)



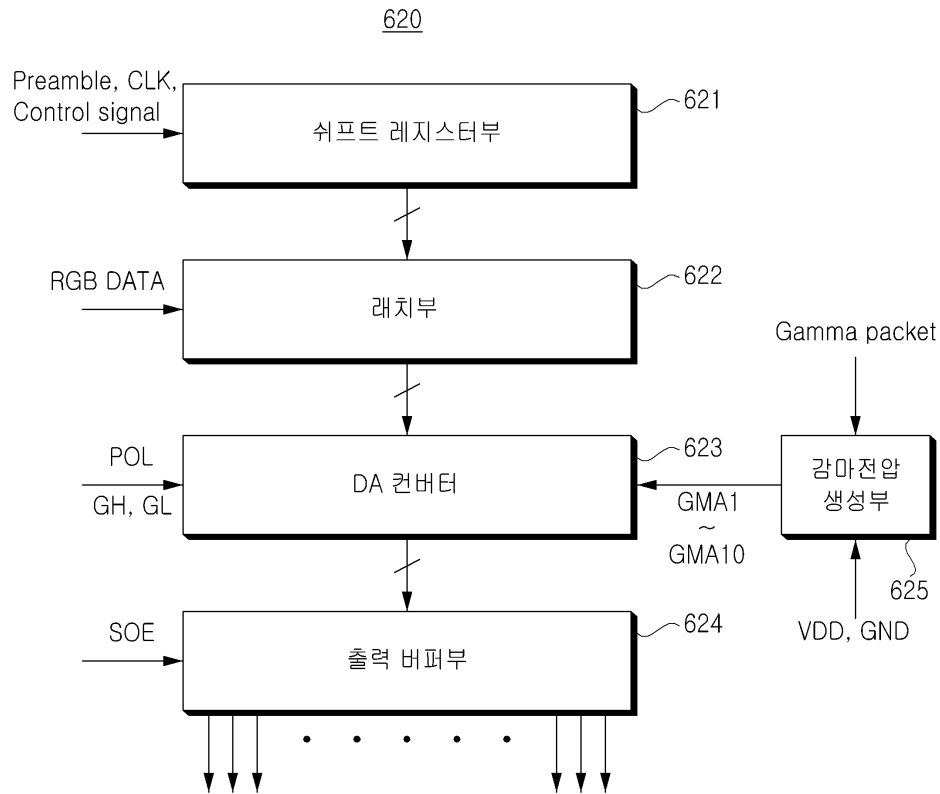
도면4



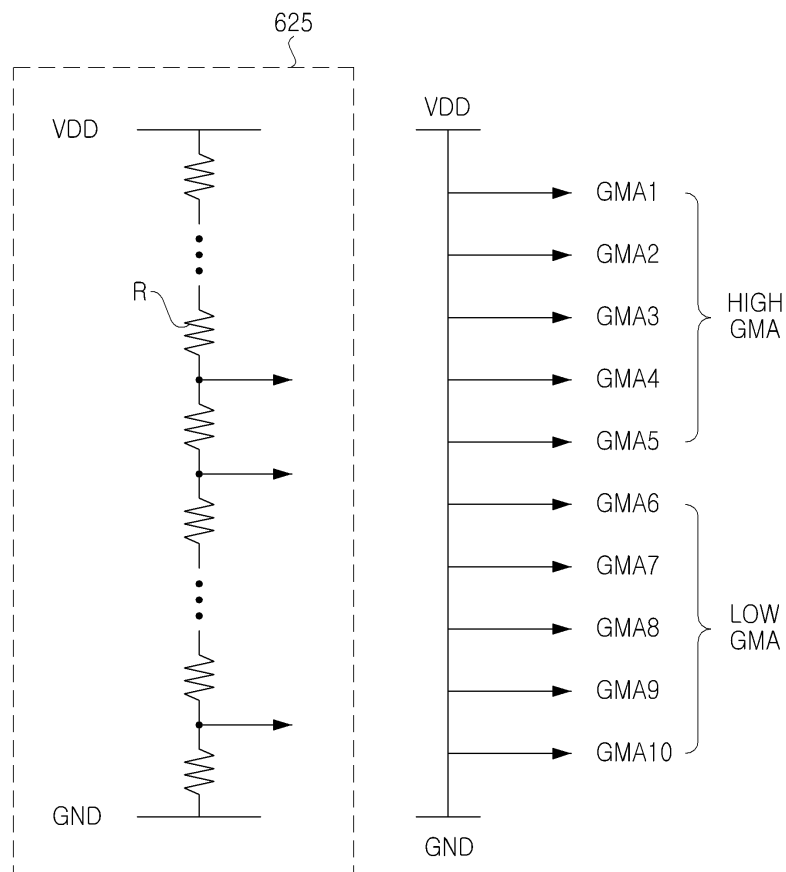
도면5



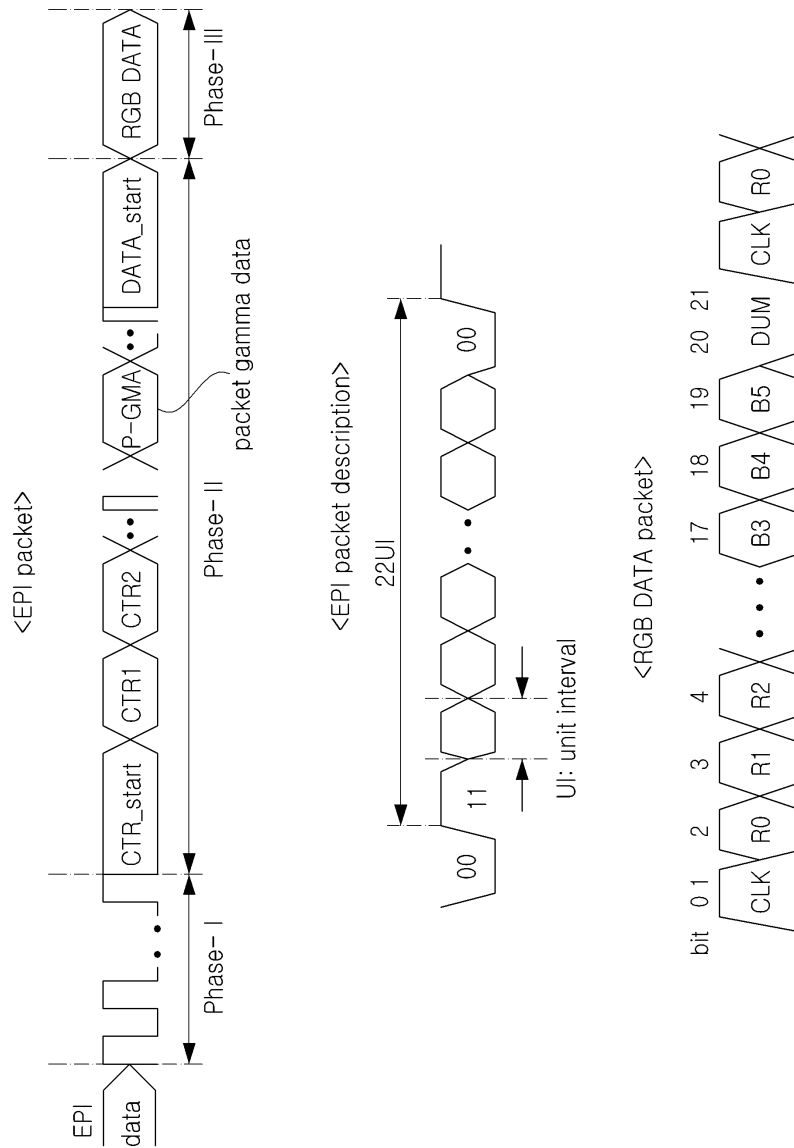
도면6



도면7



도면8



도면9

Control data	name	bit	description
CTR_start	indicator	C[5:0]	Control packet start indicator(LSB→MSB)
	dummy	C[17:6]	
CTR1	SOE start	C[7:0]	
	SOE width	C[17:8]	
CTR2	POL	C0	Polarity inversion
	MODE	C1	Fixed to Low
	H2DOT	C2	Horizontal 2 Dot inversion
	LTD1	C3	Low temperature drive model selection
	LTD2	C4	
	PWRC1	C5	Output buffer power control
	PWRC2	C6	
	PWRC3	C7	
	dummy	C8	
	GSP	C9	Gate start pulse to indicate frame start time
	CSC	C10	Change share mode control
	GMAENB1	C10	Gamma buffer enable
	GMAENB2	C10	
	POLC	C10	Polarity control
	Reserved	C10	
	Reserved	C10	
	Reserved	C10	
	Reserved	C10	
Data_start	indicator	C[5:0]	Data packet start indicator(LSB→MSB)
	dummy	C[17:6]	

도면10

<packet gamma data>

packet gamma data	GMA1	G1[3:0]	Gamma #1 Voltage control
	GMA2	G2[3:0]	Gamma #2 Voltage control
	GMA3	G3[3:0]	Gamma #3 Voltage control
	GMA4	G4[3:0]	Gamma #4 Voltage control
	GMA5	G5[3:0]	Gamma #5 Voltage control
	GMA6	G6[3:0]	Gamma #6 Voltage control
	GMA7	G7[3:0]	Gamma #7 Voltage control
	GMA8	G8[3:0]	Gamma #8 Voltage control
	GMA9	G9[3:0]	Gamma #9 Voltage control
	GMA10	G10[3:0]	Gamma #10 Voltage control

专利名称(译)	液晶显示装置及其驱动方法		
公开(公告)号	KR1020140028885A	公开(公告)日	2014-03-10
申请号	KR1020120096229	申请日	2012-08-31
[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	SUNUNG KIM 김선웅 JUNGSIK PARK 박정식 JUNHO YOO 유준호 JAEHOON PARK 박재훈		
发明人	김선웅 박정식 유준호 박재훈		
IPC分类号	G02F1/133 G02F1/1345 G09G3/36		
其他公开文献	KR101987191B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

液晶显示装置及其驱动方法技术领域本发明涉及一种液晶显示装置及其驱动方法，其可以应用定时控制器合并IC (TMIC)，减少印刷电路板 (PCB) 的线数，降低制造成本，并降低噪声的影响。 。 本发明的实施方式的液晶显示装置是液晶面板。栅极驱动器形成在液晶面板的非显示区域中；并且，定时控制器合并IC (TMIC)，其中定时控制器和数据驱动器被组合，由从TMIC提供的分组数据驱动的多个数据驱动器，以及其上安装有电源单元的印刷电路板。 专利出版物10-2014-0028885

