

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.⁷
G09G 3/36

(11) 공개번호 10-2005-0054520
(43) 공개일자 2005년06월10일

(21) 출원번호 10-2003-0087851
(22) 출원일자 2003년12월05일

(71) 출원인 엘지.필립스 엘시디 주식회사
서울 영등포구 여의도동 20번지

(72) 발명자 이상훈
부산광역시금정구서1동302-1278번지

(74) 대리인 허용록

심사청구 : 없음

(54) 액정표시장치의 구동장치 및 그 구동방법

요약

기존의 스케일러를 이용하지 않고 복수의 해상도를 구현할 수 있는 액정표시장치의 구동장치 및 그 구동방법이 개시된다.

본 발명의 액정표시장치는 타이밍 제어기에 의해 입력되는 영상 데이터로부터 해상도 제어신호를 생성하고, 게이트 드라이버에 의해 해상도 제어신호에 따라 해상도가 반영된 스캔 펄스를 생성하고, 데이터 드라이버에 의해 해상도 제어신호에 따라 해상도가 반영되도록 데이터를 가변시키며, 가변된 데이터를 액정패널에 표시한다.

대표도

도 2

색인어

액정표시장치, 게이트 드라이버, 데이터 드라이버, 해상도, 논리곱 게이트

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 종래의 액정표시장치를 구비한 액정 모니터가 접속된 컴퓨터 시스템을 개략적으로 나타낸 블록도.

도 2는 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 액정표시장치를 구비한 액정 모니터가 접속된 컴퓨터 시스템을 개략적으로 나타낸 블록도.

도 3은 도 2의 게이트 드라이버에 대한 회로 구성도.

도 4 및 도 5는 도 2의 게이트 드라이버의 입출력 파형도.

도 6은 도 2의 데이터 드라이버에 대한 회로 구성도.

도 7 및 도 8은 도 2의 데이터 드라이버의 입출력 파형도.

<도면의 주요 부분에 대한 부호의 명칭>

30 : PC 본체 40 : 액정모니터

- 44 : 타이밍 제어기 45 : 액정모듈
- 46 : 액정패널 50 : 게이트 드라이버
- 51 : 게이트 쉬프트 레지스터 53, 61 : 해상도 가변부
- 55 : 논리합 연산부 57 : 레벨 쉬프터
- 59, 71 : 버퍼부 63 : 데이터 쉬프트 레지스터
- 65, 67 : 래치부 69 : DAC부

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 액정표시장치에 관한 것으로, 특히 기존의 스케일러를 이용하지 않고 복수의 해상도를 구현할 수 있는 액정표시장치의 구동장치 및 그 구동방법에 관한 것이다.

일반적으로, TV와 컴퓨터의 정보를 디스플레이하기 위한 장치로서 주로 CRT 모니터가 사용되어 왔다. CRT는 화질이 우수하고 화면 밝기가 좋아 그 동안 디스플레이 장치의 주종을 이루어왔다. 하지만, 최근 들어 모니터의 화면이 커짐에 따라 다양한 기능들이 추가되게 되는데, 이에 따라 기존의 CRT 모니터는 크기가 너무 커져 공간을 많이 차지할 뿐만 아니라 무게가 많이 나가게 되어 최적의 모니터로서는 적합하지 않게 되었다.

이를 반영하여 최근에는 액정표시장치(LCD : Liquid Crystal Display), 플라즈마 디스플레이 패널(PDP : Plasma Display Panel), 유기 EL(Electro Luminescence), 광발광소자(LED : Light Emitting Diode), FED(Field Emission Display) 등의 평판표시장치가 등장하였다. 이러한 평판표시장치들 중 노트북 PC나 컴퓨터 모니터 등으로 이미 널리 사용되고 있으며 소비전력 소모가 적은 장점을 갖고 있는 액정표시장치(LCD)가 각광받고 있다.

도 1은 종래의 액정표시장치를 구비한 액정 모니터가 접속된 컴퓨터 시스템을 개략적으로 나타낸 블록도이다.

도 1에 나타낸 바와 같이, 종래에 컴퓨터 시스템에 사용되어진 액정 모니터(20)는 스케일러(22), 타이밍 제어기(23), 액정모듈(Liquid Crystal Module)(24), 마이크로 제어기(21), 인버터(28) 및 백라이트 유니트(29)로 구성된다.

상기 마이크로 제어기(21)는 PC 본체(10)에 포함된 범용 직렬 버스(USB : Universal Serial Bus) 포트(14)로부터의 제어명령에 따라 스케일러(22), 타이밍 제어기(23) 및 인버터(28)의 동작 모드를 변경시켜 화질 및 화상의 위치 등이 조절되게 한다.

상기 스케일러(22)는 상기 마이크로 제어기(21)의 제어 하에 상기 PC 본체(10)에 포함된 그래픽카드로부터의 영상 데이터를 상기 액정모듈(24)에 적합한 해상도로 변경시키게 된다.

상기 타이밍 제어기(23)는 상기 영상 데이터로부터 분리된 동기신호를 이용하여 게이트 제어신호 및 데이터 제어신호를 생성하여 상기 액정모듈(24)로 전송한다. 이러한 타이밍 제어기(23)는 상기 액정모듈(24)에 구비될 수도 있다.

상기 액정모듈(24)은 액정패널(27), 상기 액정패널(27)의 게이트라인들을 순차적으로 구동하기 위한 게이트 드라이버(25) 및 상기 액정패널(27)의 데이터라인들에 상기 영상 데이터를 공급하기 위한 데이터 드라이버(26)로 구성된다.

상기 게이트 드라이버(25)는 상기 타이밍 제어기(23)로부터 제공된 게이트 제어신호에 따라 상기 액정패널(27)의 게이트라인들에 순차적으로 스캔 펄스를 제공하여 각 게이트라인들을 순차적으로 구동시킨다.

상기 데이터 드라이버(26)는 상기 타이밍 제어기(23)로부터 제공된 데이터 제어신호에 따라 상기 영상 데이터를 순차적으로 래치한 다음, 해당 게이트라인이 구동될 때 일괄적으로 상기 영상데이터를 출력시킨다.

상기 액정패널(27)은 두 장의 유리 기판 사이에 액정이 주입되며, 그 하부 유리 기판 상에 게이트라인들과 데이터라인들이 상호 직교되도록 형성된다. 그리고, 상기 게이트라인들과 데이터라인들의 교차부에는 상기 데이터라인들로부터 입력된 영상데이터를 액정셀에 선택적으로 공급하기 위한 박막트랜지스터(TFT)가 형성된다. 이때, 상기 게이트라인에 상기 박막트랜지스터의 게이트단자가 접속되며, 상기 데이터라인에 상기 박막트랜지스터의 소오스단자가 접속된다. 그리고, 상기 박막트랜지스터의 드레인단자는 화소전극에 접속되게 된다.

따라서, 상기 액정패널(27)은 상기 게이트드라이버에 의해 하나의 게이트라인을 통해 상기 박막트랜지스터의 게이트전극에 스캔신호가 제공되면, 상기 박막트랜지스터가 턴온되며, 이때 상기 데이터드라이버로부터 출력된 영상데이터가 상기

박막트랜지스터의 소오스단자 및 드레인단자를 경유하여 화소전극에 제공되어 상기 액정을 구동시켜 투과되는 광량이 조절되게 되어 소정의 화상이 표시되게 된다. 이와 같은 동작은 한 프레임 주기동안 전체 게이트라인들에 대해 수행되게 되고, 매 프레임마다 지속적으로 화상이 표시되게 됨으로써, 동화상이 구현될 수 있다.

한편, 상기 인버터(28)는 상기 마이크로 제어기(21)의 제어 하에 백라이트 유니트(29)에 공급되어질 전압신호의 전압레벨을 가변시킨다. 그리고, 상기 백라이트 유니트(29)는 상기 인버터(28)에서 가변된 전압신호에 응답하여 액정 패널의 배면에 광을 조사하게 된다. 이와 같이, 인버터(28)에서 전압신호가 가변됨으로써, 화상의 휘도가 조절될 수 있게 된다.

상술한 바와 같이, 종래의 컴퓨터 시스템에서는 입력되는 영상이 액정 모니터에 설정된 해상도와 상이한 경우, 상기 입력된 영상을 설정된 해상도에 맞추도록 해상도를 변경시키기 위해 스케일러가 사용되었다.

따라서, 이러한 스케일러를 통해 다양한 해상도가 지원되고 있다. 스케일러는 통상적으로 시스템이나 타이밍 제어기 내부에 구비되게 된다.

일반적으로 액정모듈은 단품으로 제조되어 액정 모니터에 장착되게 된다.

하지만, 상기와 같은 스케일러는 액정모듈에 구비되는 것이 아니라 시스템 내부에 구비되게 됨으로써, 스케일러에서 지원되지 않는 해상도를 갖는 액정모듈이 액정 모니터에 장착되게 되는 경우, 스케일러는 무용지물이 되게 된다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서, 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위해 안출한 것으로서, 액정모듈의 구동회로에 간단한 로직을 추가함으로써 액정모듈만으로 복수의 해상도를 지원할 수 있는 액정표시장치의 구동장치 및 그 구동방법을 제공함에 그 목적이 있다.

발명의 구성 및 작용

상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따르면, 액정표시장치의 구동장치는 입력되는 데이터 및 상기 데이터에서 분리된 동기신호를 이용하여 해상도 제어신호, 게이트 스타트 펄스, 게이트 쉬프트 펄스 및 게이트 출력 인에이블을 포함하는 게이트 제어신호 및 소오스 스타트 펄스, 소오스 쉬프트 펄스 및 소오스 출력 인에이블을 포함하는 데이터 제어신호를 생성하는 타이밍 제어수단; 상기 해상도 제어신호에 따라 해상도를 제어하고, 게이트 스타트 펄스, 게이트 쉬프트 클럭 및 게이트 출력 인에이블을 포함하는 게이트 제어신호를 이용하여 상기 제어된 해상도에 따라 스캔 펄스를 출력하는 게이트 드라이버; 상기 해상도 제어신호에 따라 해상도를 제어하고, 소오스 스타트 펄스, 소오스 쉬프트 클럭 및 소오스 출력 인에이블을 포함하는 데이터 제어신호를 이용하여 상기 제어된 해상도에 따라 데이터를 가변시켜 출력하는 데이터 드라이버; 상기 가변된 데이터를 표시하는 액정패널; 및 상기 동기신호에 따라 가변된 전압신호에 응답하여 상기 액정패널의 배면에 광을 조사하는 백라이트를 포함한다.

본 발명의 바람직한 다른 실시예에 따르면, 액정표시장치의 구동방법은 입력되는 데이터 및 상기 데이터에서 분리된 동기신호를 이용하여 해상도 제어신호, 게이트 스타트 펄스, 게이트 쉬프트 펄스 및 게이트 출력 인에이블을 포함하는 게이트 제어신호 및 소오스 스타트 펄스, 소오스 쉬프트 펄스 및 소오스 출력 인에이블을 포함하는 데이터 제어신호를 생성하는 단계; 상기 해상도 제어신호에 따라 해상도를 제어하고, 게이트 스타트 펄스, 게이트 쉬프트 클럭 및 게이트 출력 인에이블을 포함하는 게이트 제어신호를 이용하여 상기 제어된 해상도에 따라 스캔 펄스를 출력하는 단계; 상기 해상도 제어신호에 따라 해상도를 제어하고, 소오스 스타트 펄스, 소오스 쉬프트 클럭 및 소오스 출력 인에이블을 포함하는 데이터 제어신호를 이용하여 상기 제어된 해상도에 따라 데이터를 가변시켜 출력하는 단계; 상기 가변된 데이터를 표시하는 단계; 및 상기 동기신호에 따라 가변된 전압신호에 응답하여 상기 액정패널의 배면에 광을 조사하는 단계를 포함한다.

이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 액정표시장치의 구동장치에 대해 상세히 설명한다.

도 2는 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 액정표시장치를 구비한 액정 모니터가 접속된 컴퓨터 시스템을 개략적으로 나타낸 블록도이다. 도 3은 도 2의 게이트 드라이버에 대한 회로 구성도를 나타낸다. 도 4 및 도 5는 도 2의 게이트 드라이버의 입출력 파형도를 각각 나타낸다. 도 6은 도 2의 데이터 드라이버에 대한 회로 구성도를 나타낸다. 그리고 도 7 및 도 8은 도 2의 데이터 드라이버의 입출력 파형도를 나타낸다.

도 2에 나타낸 바와 같이, 본 발명은 기존에 해상도를 조절하는데 사용된 스케일러를 없애고, 대신에 타이밍 제어기에서 생성된 해상도 제어신호에 따라 게이트 드라이버 및 데이터 드라이버를 구동하여 해상도를 기본 해상도와 기본 해상도의 반에 상응하는 해상도를 구현한다.

도 2를 참조하면, 컴퓨터 시스템에 사용되어진 액정 모니터(40)는 타이밍 제어기(44), 액정모듈(45), 마이크로 제어기(42), 인버터(47) 및 백라이트 유니트(48)로 구성된다.

상기 마이크로 제어기(42)는 PC 본체(30)에 포함된 범용 직렬 버스로부터의 제어명령에 따라 타이밍 제어기(44) 및 인버터(47)의 동작 모드를 변경시켜 화질 및 화상의 위치 등이 조절되게 한다.

상기 타이밍 제어기(44)는 상기 마이크로 제어기(42)로부터 제공된 클럭 신호에 따라 PC 본체(30)의 그래픽 카드로부터 제공된 영상 데이터를 PC 본체(30)의 그래픽 카드(12)로부터 제공받아 상기 영상 데이터로부터 분리된 동기신호를 이용하여 해상도 제어신호, 게이트 제어신호(GSP, GSC, GOE) 및 데이터 제어신호(SSP, CLK, SOE)를 생성하여 상기 액정모듈(45)로 전송한다. 이러한 타이밍 제어기(44)는 상기 액정모듈(45)에 구비될 수도 있다.

해상도 제어신호는 상기 타이밍 제어기(44)에 의해 상기 영상 데이터가 기본 해상도용 데이터인지 아니면 기본 해상도용 데이터의 반에 해당하는 해상도용 데이터인지가 판단되어 그 결과에 따라 '0' 또는 '1'이 생성되게 된다. 따라서, 영상 데이터가 기본 해상도용 데이터인 경우에는 '0'인 해상도 제어신호가 생성되고, 영상 데이터가 기본 해상도용 데이터의 반에 해당하는 해상도용 데이터인 경우에는 '1'인 해상도 제어신호가 생성되게 된다.

예를 들어, 액정모듈에 설계된 수평/수직 해상도가 1024/768인 경우, 기본 해상도는 1024/768이 되고, 반 해상도는 1024/384가 된다. 만일 입력 데이터가 하나의 수직라인(vertical line)에 대해 384개의 픽셀을 표시할 수 있다면, 액정모듈에 설계된 하나의 수직라인당 768픽셀의 반에 해당되게 된다. 따라서, 이와 같은 데이터를 그대로 액정모듈에 표시하게 되면, 한 화면의 반만이 표시되게 된다. 그러므로, 이와 같이 반 해상도용 데이터가 입력되는 경우, 해상도 제어신호가 '1'인 제어신호를 생성하여 하나의 픽셀에 해당하는 데이터를 2개씩 동일하게 표시하게 함으로써, 상기 액정모듈의 전 화면에 영상 데이터를 표시할 수 있게 된다.

결국, 이러한 해상도 제어신호는 게이트 드라이버 및 데이터 드라이버로 제공되어 액정모듈의 해상도에 접합하도록 입력 영상 데이터가 가변되어 상기 액정모듈(45)에 표시되게 된다.

이미 상술한 바와 같이, 게이트 제어신호에는 GSP(Gate Start Pulse), GSC(Gate Shift Clock) 및 GOE(Gate Output Enable)가 포함되는데, GSP는 한 프레임의 데이터가 제공되는 시간, 즉 수직동기신호(Vsync)가 제공되는 한 주기 동안 화면의 첫 번째 게이트 라인을 온시켜주는 시점을 알려주는 게이트 시작 펄스이고, GSC는 상기 액정모듈(45)에 구비된 박막 트랜지스터(TFT : Thin-Film Transistor)의 게이트단자가 온 또는 오프(On, Off)되는 시간을 결정하는 게이트 쉬프트 클럭이며, GOE는 게이트 드라이버의 출력을 제어하는 게이트 출력 인에이블을 의미한다. 또한, 데이터 제어신호에는 SSP(Source Start Pulse), CLK(또는 SSC) 및 SOE(Source Output Enable)가 포함되는데, SSP는 1 수평동기신호(Hsync) 중에서 데이터의 시작점, 즉 첫 번째 데이터라인에 데이터가 제공되는 시점을 알려주는 소오스 시작 펄스이고, CLK는 데이터 드라이버를 구동시키기 위한 시간을 알려주는 소오스 쉬프트 클럭(Source Shift Clock)이며, SOE는 소오스 드라이버의 출력을 결정하는 소오스 출력 인에이블을 의미한다.

상기 액정모듈(45)은 액정패널(46), 상기 액정패널(46)의 게이트라인들을 순차적으로 구동하기 위한 게이트 드라이버(50) 및 상기 액정패널(46)의 데이터라인들에 상기 영상 데이터를 공급하기 위한 데이터 드라이버(60)로 구성된다.

상기 게이트 드라이버(50)는 상기 타이밍 제어기(44)로부터 제공된 해상도 제어신호에 따라 소정의 해상도로 가변한 다음, 게이트 제어신호에 따라 상기 액정패널(46)의 게이트라인들에 순차적으로 스캔 펄스를 제공하여 각 게이트라인들을 순차적으로 구동시킨다. 다시 말해, 상기 게이트 드라이버(50)는 상기 해상도 제어신호에 따라 상기 액정패널(46)에 표시할 해상도로 상기 영상 데이터를 가변시킨다. 예를 들어, 상기 해상도 제어신호가 '0'인 경우에는 상기 게이트 제어신호에 따라 상기 액정패널(46)의 게이트라인들 각각에 스캔펄스가 하나씩 순차적으로 제공되는 반면에, 상기 해상도 제어신호가 '1'인 경우에는 상기 게이트 제어신호에 따라 상기 액정패널의 두 개씩 묶은 게이트라인들에 스캔펄스가 순차적으로 제공되게 된다. 다시 말해, 상기 해상도 제어신호가 '1'인 경우에는 먼저 첫 번째와 두 번째 게이트라인에 스캔 펄스가 동시에 제공되고, 이어서 세 번째 및 네 번째 게이트라인에 다음 스캔 펄스가 동시에 제공된다. 이러한 동작은 구비된 모든 게이트라인들에 대해 반복적으로 수행되게 된다.

이와 같은 게이트 드라이버(50)의 회로 구성도는 도 3에 나타난 바와 같이 게이트 쉬프트 레지스터(51), 제1 해상도 가변부(53), 논리곱 연산부(55), 레벨 쉬프터(57) 및 제1 버퍼부(59)로 구성된다.

상기 게이트 쉬프트 레지스터(51)에는 상기 액정패널(46)의 게이트라인들 각각에 대응되는 복수의 플립플롭(Flip Flop)들(51a 내지 51e)이 구비되게 된다. 이때, 플립플롭들(51a 내지 51e) 각각의 출력단은 다음 플립플롭의 입력단 및 논리곱 연산부(55)에 접속되고, 첫 번째 플립플롭(51a)으로는 GSP가 입력되며, 각 플립플롭들(51a 내지 51e)에는 GSC가 입력되게 된다. 이때, 짝수 번째 플립플롭들(51b, 51d) 각각의 입력단에는 상기 제1 해상도 가변부(53)에 포함되는 각 논리곱 게이트들(53a 내지 53c)의 출력단이 접속되게 된다.

상기 제1 해상도 가변부(53)는 그 출력값이 짝수번째 플립플롭들(51b, 51d)의 입력단으로 제공되는 복수의 논리곱 게이트(53a 내지 53c)로 이루어진다. 다시 말해, 논리곱 게이트들(53a 내지 53c) 각각의 출력단은 짝수번째 플립플롭들(51b, 51d)의 입력단에 접속된다. 이때, 각 논리곱 게이트(53a 내지 53c)에는 해상도 제어신호가 입력되고, 각 논리곱 게이트(53a 내지 53c)에서 출력된 신호는 짝수번째 플립플롭(51b, 51d)의 입력으로 제공된다.

첫 번째 논리곱 게이트(53a)에는 상기 해상도 제어신호뿐만 아니라 GSP가 입력되어 논리곱 연산되어 그 출력값이 두 번째 플립플롭(51b)으로 제공된다. 두 번째 이후의 논리곱 게이트(53b, 53c)에는 GSP와 짝수번째 플립플롭(51b)에서 출력되는 출력값이 입력되어 논리곱 연산되어 그 출력값이 다음 짝수번째 플립플롭(51d)으로 제공된다.

'0'인 해상도 제어신호가 입력되게 되면, 각 논리곱 게이트(53a 내지 53c)의 출력값은 모두 '0'이 되고, 이에 따라 첫 번째 플립플롭(51a)에 GSP가 입력되면, '1'인 GSC에 따라 첫 번째 플립플롭(51a)부터 순차적으로 출력값을 상기 논리곱 연산부(55)로 내보내게 된다. 반면에, '1'인 해상도 제어신호가 입력되게 되면, '1'인 GSP에 따라 첫 번째 논리곱 게이트(53a)의 출력값 '1'은 두 번째 플립플롭(51b)으로 제공되는 동시에, 첫 번째 플립플롭(51a)에도 '1'인 GSP가 제공되게 된다. 이때, '1'인 GSC가 각 플립플롭(51a 내지 51e)에 입력되게 되면, 첫 번째 플립플롭(51a)과 두 번째 플립플롭(51b)에서 동시에 '1'의 출력값이 상기 논리곱 연산부(55)로 내보내지게 된다. 이어서, 두 번째 플립플롭(51b)에서 출력된 출력값은 세 번째 플립플롭(51c)으로 제공되는 동시에 상기 두 번째 논리곱 게이트(53b)로 제공된다. 그리고, 두 번째 논리곱 게이트(53b)는 미리 대기중인 '1'의 해상도 제어신호와 두 번째 플립플롭(51b)에서 제공된 '1'의 출력값을 논리곱 연산하여 그 출력값 '1'을 네 번째 플립플롭(51d)으로 제공한다. 이에 따라, 세 번째 플립플롭(51c)과 네 번째 플립플롭(51d)은 동시에 1을 갖게 되고, 이때 다음 '1'인 GSC가 입력되게 되면, 세 번째 플립플롭(51c) 및 네 번째 플립플롭(51d)에서 동시에 '1'의 출력값이 상기 논리곱 연산부(55)로 내보내지게 된다. 이와 같은 과정은 액정패널(46)에 구비된 모든 게이트라인들에 대해 수행되게 된다. 따라서, 해상도 제어신호가 '1'인 경우에는 한번에 두 개씩의 스캔신호를 순차적으로 출력하게 된다.

상기 논리곱 연산부(55)는 상기 게이트 쉬프트 레지스터(51)에서 제공된 출력신호와 GOE을 입력으로 하여 논리곱 연산하여 그 출력값을 상기 레벨 쉬프트(57)로 제공한다. 이를 위해, 상기 논리곱 연산부(55)는 각 플립플롭들(51a 내지 51e)에 상응하는 복수의 논리합 게이트들(55a 내지 55d)로 이루어진다. 여기서, GOE는 상기 게이트 드라이버(50)의 출력을 제어하는 신호, 정확하게는 상기 게이트 쉬프트 레지스터(51)의 출력을 제어하는 신호로서, 상기 복수의 논리합 게이트들(55a 내지 55d) 각각으로 입력된다. 따라서, 상기 GOE가 '0'인 경우에는 부정(NOT) 게이트에 의해 '1'로 반전되므로 해당 플립플롭의 출력신호가 GOE와 논리곱 연산되어 상기 레벨 쉬프트(57)로 출력되게 되고, '1'인 경우에는 부정(NOT) 게이트에 의해 '0'으로 반전되므로 해당 플립플롭의 출력신호가 출력되지 않게 된다.

상기 레벨 쉬프트(57)는 복수의 서브 레벨 쉬프트(57a 내지 57d)로 이루어져, 상기 논리곱 연산부(55)로부터 출력된 출력신호의 전압을 상기 액정패널(46)의 구동에 적합한 레벨로 쉬프트시킨다.

상기 제1 버퍼부(59)는 복수의 버퍼들(59a 내지 59d)로 이루어져, 상기 레벨 쉬프트(57)로부터 출력된 신호를 신호 완충하여 액정패널(46)의 게이트라인들에 제공하게 된다.

한편, 상기 데이터 드라이버(60)는 상기 타이밍 제어기(44)로부터 제공된 해상도 제어신호에 따라 소정의 해상도로 가변한 다음, 데이터 제어신호에 따라 상기 액정패널(46)의 데이터라인들에 데이터를 제공한다. 다시 말해, 상기 데이터 드라이버(60)는 상기 해상도 제어신호에 따라 상기 액정패널(46)에 표시할 해상도로 영상 데이터를 가변시킨다. 예를 들어, 상기 해상도 제어신호가 '0'인 경우에는 상기 데이터 제어신호에 따라 입력되는 한 픽셀에 해당하는 데이터마다 한번씩 순차적으로 래치된 다음, 모든 래치들에 데이터가 입력되면 일괄적으로 상기 액정패널(46)의 데이터라인들로 제공된다. 반면에, 상기 해상도 제어신호가 '1'인 경우에는 상기 데이터 제어신호에 따라 입력되는 한 픽셀에 해당하는 데이터마다 두 번씩 동시에 순차적으로 래치된 다음, 모든 래치들에 데이터가 입력되면 일괄적으로 상기 데이터라인들로 제공된다. 다시 말해, 해상도 제어신호가 '1'인 경우에는 하나의 픽셀에 해당하는 데이터가 두 개의 픽셀로 표시되게 된다. 이와 같이 함으로써, 영상 데이터가 기본 해상도의 반에 해당하는 해상도용 데이터라고 하더라도 액정모듈(45)의 해상도로 표시될 수 있다.

이와 같은 데이터 드라이버(60)의 회로 구성도는 도 6에 나타난 바와 같이 제2 해상도 가변부(61), 데이터 쉬프트 레지스터(63), 제1 래치부(65), 제2 래치부(67), DAC부(69) 및 제2 버퍼부(71)로 구성된다.

상기 제2 해상도 가변부(61)는 그 출력값이 상기 데이터 쉬프트 레지스터(63)의 짝수번째 플립플롭들(63b, 63d)의 입력단으로 제공되는 복수의 논리곱 게이트(61a, 61b)로 이루어진다. 다시 말해, 논리곱 게이트들(61a, 61b) 각각의 출력단은 짝수번째 플립플롭들(63b, 63d)의 입력단에 접속된다. 이때, 각 논리곱 게이트(61a, 61b)에는 해상도 제어신호가 입력되고, 각 논리곱 게이트(61a, 61b)에서 출력된 신호는 짝수번째 플립플롭(63b, 63d)의 입력으로 제공된다.

첫 번째 논리곱 게이트(61a)에는 해상도 제어신호뿐만 아니라 SSP가 입력되어 논리곱 연산되어 그 출력값이 두 번째 플립플롭(63b)으로 제공된다. 두 번째 이후의 논리곱 게이트(61b)에는 SSP와 짝수번째 플립플롭(63d)에서 출력되는 출력값이 입력되어 논리곱 연산되어 그 출력값이 이어지는 짝수번째 플립플롭으로 제공된다.

'0'인 해상도 제어신호가 입력되게 되면, 각 논리곱 게이트(61a, 61b)의 출력값은 모두 '0'이 되고, 이에 따라 첫 번째 플립플롭(63a)에 SSP가 입력되면, '1'인 CLK에 따라 첫 번째 플립플롭(63a)부터 순차적으로 출력값을 상기 제1 래치부(65)로 내보내게 된다. 반면에, '1'인 해상도 제어신호가 입력되게 되면, '1'인 SSP에 따라 첫 번째 논리곱 게이트(61a)의 출력값 '1'은 두 번째 플립플롭(63b)으로 제공되는 동시에, 첫 번째 플립플롭(63a)에도 '1'인 SSP가 제공되게 된다. 이때, '1'인 CLK가 각 플립플롭(63a 내지 63d)에 입력되게 되면, 첫 번째 플립플롭(63a) 두 번째 플립플롭(63b)에서 동시에 '1'의 출력값이 상기 제1 래치부(65)로 내보내지게 된다. 이어서, 두 번째 플립플롭(63b)에서 출력된 출력값은 세 번째 플립플롭(63c)으로 제공되는 동시에 상기 두 번째 논리곱 게이트(61b)로 제공된다. 그리고, 두 번째 논리곱 게이트(61b)는 미리 대기중인 '1'의 해상도 제어신호와 두 번째 플립플롭(63b)에서 제공된 '1'의 출력값을 논리곱 연산하여 그 출력값 '1'을 네 번째 플립플롭(63d)으로 제공한다. 이에 따라, 세 번째 플립플롭(63c)과 네 번째 플립플롭(63d)은 동시에 1을 갖고 있게 되고, 이때 다음 '1'인 CLK가 입력되게 되면, 세 번째 플립플롭(63c) 및 네 번째 플립플롭(63d)에서 동시에 '1'의 출력값이 상기 제1 래치부(65)로 내보내지게 된다. 그리고, 나머지 논리곱 게이트들의 동작은 앞서 설명한 바와 같은 동작을 반복적으로 수행하여 순차적으로 2개의 출력값이 동시에 상기 제1 래치부(65)로 제공되게 된다.

따라서, 해상도 제어신호가 '1'인 경우에는 한번에 두 개씩의 플립플롭에서 출력신호가 동시에 출력되고, 이에 따라 입력되는 한 픽셀에 해당하는 데이터는 동시에 2개의 래치에 래치되게 되어 액정패널(46) 상에 2개의 픽셀에 동일 데이터를 표시하게 된다.

상기 데이터 쉬프트 레지스터(63)에는 상기 액정패널(46)의 데이터라인들 각각에 대응되는 복수의 플립플롭(Flip Flop)들(63a 내지 63d)이 구비되게 된다. 이때, 각 플립플롭들(63a 내지 63d)의 출력단은 다음 플립플롭의 입력단 및 제1 래치부(65)에 접속되고, 첫 번째 플립플롭(63a)으로 SSP가 입력되고, 나머지 플립플롭들(63b 내지 63d)의 입력단으로는 바로 앞단의 플립플롭에서 출력값이 입력되며, 각 플립플롭(63a 내지 63d)에는 CLK가 입력되게 된다.

상기 제1 래치부(65)에는 상기 각 플립플롭들(63a 내지 63d)에 대응하는 복수의 래치들(65a 내지 65d)을 포함하고, 상기 각 플립플롭(63a 내지 63d)에서 제공된 출력신호에 따라 데이터를 순차적으로 래치하여 제2 래치부(67)로 제공한다.

예를 들어, 해상도 제어신호가 '0'인 경우에는 상기 데이터 쉬프트 레지스터(63)에 구비된 각 플립플롭들(63a 내지 63d)로부터 순차적으로 출력신호가 상기 제1 래치부(65)로 입력되고, 상기 제1 래치부(65)에서는 순차적으로 입력되는 출력신호에 따라 하나의 픽셀에 해당하는 데이터를 각 래치들에 순차적으로 래치시키게 된다.

만일 해상도 제어신호가 '1'이라면, 첫 번째 CLK에 의해 상기 데이터 쉬프트 레지스터(63)에 구비된 첫 번째 및 두 번째 플립플롭(63a, 63b)에서 동시에 출력신호가 나오게 되고, 두 번째 CLK에 의해 세 번째 및 네 번째 플립플롭(63c, 63d)에서 동시에 출력신호가 나오게 된다. 이와 같이, '1'인 해상도 제어신호에 의해 첫 번째 및 두 번째 플립플롭(63a, 63b)으로

부터 동시에 출력신호가 출력되게 되면, 동시에 출력된 출력신호에 따라 하나의 픽셀에 해당하는 데이터가 동시에 상기 제1 및 제2 래치(65a, 65b)에 래치되게 된다. 다음에 세 번째 및 네 번째 플립플롭(63c, 63d)으로부터 동시에 출력신호가 출력되게 되면, 이러한 2개의 출력신호에 따라 다음 하나의 픽셀에 해당하는 데이터가 동시에 제3 및 제4 래치(65c, 65d)에 래치되게 된다. 이와 같이 제1 래치부(65)에 의해 2개씩의 래치에 래치된 동일한 픽셀 데이터들은 순차적으로 제2 래치부(67)로 제공된다.

상기 제2 래치부(67)에는 상기 제1 래치부(65)의 각 래치들(65a 내지 65d)에 대응하는 복수의 래치(67a 내지 67d)가 포함되고, 상기 제1 래치부(65)에서 2개씩 동시에 래치된 데이터를 순차적으로 입력받아 SOE에 의해 일괄적으로 DAC부(69)로 출력한다.

상기 DAC부(69)에는 상기 제2 래치부(67)의 각 래치들(67a 내지 67d)에 대응하는 복수의 DAC(Digital to Analog Converter)(69a 내지 69d)가 포함되고, 상기 제2 래치부(67)에서 일괄적으로 제공된 디지털 데이터들 각각을 아날로그 데이터로 변환시킨다.

상기 제2 버퍼부(71)는 상기 복수의 DAC(69a 내지 69d)에 대응하는 복수의 버퍼(71a 내지 71d)로 이루어지며, 상기 DAC부(69)에서 아날로그로 변환된 데이터들 각각을 증폭시킨 후 상기 액정패널(46)의 각 데이터라인들로 제공한다.

상기 액정패널(46)은 두 장의 유리 기판 사이에 액정이 주입되며, 그 하부 유리 기판 상에 게이트라인들과 데이터라인들이 상호 직교되도록 형성된다. 그리고, 상기 게이트라인들과 데이터라인들의 교차부에는 상기 데이터라인들로부터 입력된 영상데이터를 액정셀에 선택적으로 공급하기 위한 박막트랜지스터(TFT)가 형성된다. 이때, 상기 게이트라인에 상기 박막트랜지스터의 게이트단자가 접속되며, 상기 데이터라인에 상기 박막트랜지스터의 소오스단자가 접속된다. 그리고, 상기 박막트랜지스터의 드레인단자는 화소전극에 접속되게 된다.

따라서, 해상도 제어신호가 '0'인 경우, 상기 액정패널(46)은 상기 게이트 드라이버(50)에 의해 하나의 게이트라인을 통해 상기 박막트랜지스터의 게이트전극에 스캔신호가 제공되고, 상기 박막트랜지스터가 턴온되며, 이때 상기 데이터 드라이버(60)로부터 출력된 데이터가 상기 박막트랜지스터의 소오스단자 및 드레인단자를 경유하여 화소전극에 제공되어 상기 액정을 구동시켜 투과되는 광량이 조절되게 되어 소정의 화상이 표시되게 된다. 이와 같은 동작은 한 프레임 주기동안 전체 게이트라인들에 대해 수행되게 되고, 매 프레임마다 지속적으로 화상이 표시되게 됨으로써, 동화상이 구현될 수 있다. 반면에, 해상도 제어신호가 '1'인 경우, 상기 액정패널(46)은 상기 게이트 드라이버(50)에 의해 한 번에 두 개의 게이트라인들에 스캔신호가 동시에 제공되고, 이에 대응하여 상기 데이터 드라이버(60)에서 하나의 픽셀에 해당하는 데이터가 2개의 픽셀로 표시되도록 가변되고, 이러한 가변된 데이터들이 상기 액정패널(46)에 표시되게 된다.

한편, 상기 인버터(47)는 상기 마이크로 제어기(42)의 제어 하에 백라이트 유니트(48)에 공급되어질 전압신호의 전압레벨을 가변시킨다. 그리고, 상기 백라이트 유니트(48)는 상기 인버터(47)에서 가변된 전압신호에 응답하여 액정 패널의 배면에 광을 조사하게 된다. 이와 같이, 인버터(47)에서 전압신호가 가변됨으로써, 화상의 휘도가 조절될 수 있게 된다.

이하, 도 3 내지 도 5를 참조하여 게이트 드라이버의 동작을 설명한다.

타이밍 제어기(44)에 의해 입력되는 영상 데이터를 바탕으로 기본 해상도용 데이터인지 또는 기본 해상도용 데이터의 반에 해당하는 해상도용 데이터인지가 판단되어, 그 판단 결과에 따라 '0' 또는 '1'의 해상도 제어신호가 생성된다. 이때, 해상도 제어신호가 '0'으로 생성되는 경우에는 영상 데이터가 기본 해상도용 데이터라는 것을 의미하고, '1'로 생성되는 경우에는 영상 데이터가 기본 해상도용 데이터의 반에 해당하는 해상도용 데이터라는 것을 의미한다. 또한, 상기 타이밍 제어신호에 의해 입력되는 영상 데이터에서 분리된 동기신호를 이용하여 게이트 드라이버(50) 및 데이터 드라이버(60)를 구동시키기 위한 게이트 제어신호 및 데이터 제어신호가 생성된다. 여기서, 상기 게이트 제어신호에는 GSP, GSC, SOE 등이 포함되고, 상기 데이터 제어신호에는 SSP, CLK(또는 SSC), SOE 등이 포함될 수 있다.

게이트 드라이버(50)는 상기 타이밍 제어기(44)로부터 해상도 제어신호 및 게이트 제어신호를 입력받아 해상도 제어신호에 따라 해상도를 가변한 다음, 게이트 제어신호에 따라 소정의 스캔 펄스를 순차적으로 액정모듈(45)의 게이트라인에 제공한다.

상기 게이트 드라이버(50)는 해상도 제어신호가 '0' 또는 '1'에 따라 스캔 펄스를 서로 다르게 제공하게 된다.

도 4에 나타난 바와 같이, '0'인 해상도 제어신호가 제1 해상도 가변부(53)로 입력되게 되면, 상기 제1 해상도 가변부(53)에 구비된 모든 논리곱 게이트들에서 어떠한 출력값도 출력되지 않게 된다.

이때, '1'인 GSP가 게이트 쉬프트 레지스터(51)의 첫 번째 플립플롭(51a)에 입력되면, '1'인 GSC에 의해 첫 번째 플립플롭(51a)으로부터 '1'의 출력신호가 논리곱 연산부(55)의 첫 번째 논리곱 게이트(55a)로 출력되는 동시에 두 번째 플립플롭(51b)으로 제공된다. 상기 첫 번째 논리곱 게이트(55a)로 제공된 '1'의 출력신호는 GOE가 '0'일 때 출력되어 대응하는 서브 레벨 쉬프트(57a) 및 버퍼(59a)를 통해 해당 게이트라인으로 제공되게 된다.

한편, 두 번째 플립플롭(51b)으로 입력된 '1'의 출력신호는 다음 '1'의 GSC에 의해 '1'인 출력신호로 출력되어 상기 논리곱 연산부(55)의 두 번째 논리곱 게이트(55b) 및 세 번째 플립플롭(51c)으로 제공된다. 그리고, 상기 두 번째 논리곱 게이트(55b)로 제공된 '1'의 출력신호는 GOE의 제어를 받아 대응하는 서브 레벨 쉬프트(57b) 및 버퍼(59b)를 통해 다음 해당 게이트라인으로 제공되게 된다.

이와 같은 과정을 통해 각 플립플롭(51a 내지 51d)에서 순차적으로 출력된 신호는 GOE의 제어를 받아 순차적으로 각 게이트라인들에 순차적으로 제공된다.

반면에, 도 5에 나타난 바와 같이 '1'인 해상도 제어신호가 제1 해상도 가변부(53)로 입력되게 되면, 상기 제1 해상도 가변부(53)의 첫 번째 논리곱 게이트(53a)는 해상도 제어신호 외에 또 다른 입력값인 GSP에 따라 출력 여부가 결정되어진다.

이미 상술한 바와 같이, GSP는 상기 게이트 쉬프트 레지스터(51)의 첫 번째 플립플롭(51a)과 상기 제1 해상도 가변부(53)의 첫 번째 논리곱 게이트(53a)에 입력되게 된다.

이때, '1'인 GSP가 상기 첫 번째 플립플롭(51a) 및 상기 제1 해상도 가변부(53)의 첫 번째 논리곱 게이트(53a)에 입력되게 된다. 그러면, 상기 첫 번째 논리곱 게이트(53a)는 '1'의 출력신호가 출력되어 두 번째 플립플롭(51b)으로 제공된다. 따라서, 상기 첫 번째 및 두 번째 플립플롭(51a, 51b) 모두에 '1'인 신호가 입력되게 된다.

다음에, '1'인 GSC가 각 플립플롭(51a 내지 51d)에 입력되게 되면, 상기 첫 번째 및 두 번째 플립플롭(51a, 51b)은 동시에 '1'인 출력신호를 상기 논리곱 연산부(55)의 대응하는 첫 번째 및 두 번째 논리곱 게이트(55a, 55b)로 제공한다. 그리고, 상기 첫 번째 및 두 번째 논리곱 게이트(55a, 55b)로 제공된 '1'인 출력신호는 GOE의 제어를 받아 대응하는 첫 번째 및 두 번째 서브 레벨 쉬프트(57a, 57b) 및 첫 번째 및 두 번째 버퍼(59a, 59b)를 통해 첫 번째 및 두 번째 게이트라인으로 동시에 제공된다.

한편, 두 번째 플립플롭(51b)에서 출력된 '1'인 출력신호는 세 번째 플립플롭(51c) 및 상기 제1 해상도 가변부(53)의 두 번째 논리곱 게이트(53b)로 제공된다. 이때, 상기 두 번째 논리곱 게이트(53b)에는 미리 '1'인 해상도 제어신호가 입력되어 있으므로, '1'인 해상도 제어신호와 상기 세 번째 플립플롭(51c)에서 출력된 '1'인 출력신호를 바탕으로 논리곱 연산하여 '1'인 출력신호를 상기 논리곱 연산부(55)의 세 번째 및 네 번째 논리곱 게이트(55c, 55d)로 제공한다. 그리고, 상기 세 번째 및 네 번째 논리곱 게이트(55c, 55d)로 제공된 '1'인 출력신호는 GOE의 제어를 받아 대응하는 세 번째 및 네 번째 서브 레벨 쉬프트(57c, 57d) 및 세 번째 및 네 번째 버퍼(59c, 59d)를 통해 세 번째 및 네 번째 게이트라인으로 동시에 제공된다.

이와 같은 과정을 통해 하나의 GSC에 의해 두 개씩의 플립플롭(51a 및 51b, 51c 및 51d)에서 순차적으로 동시에 출력된 2개씩의 신호는 GOE의 제어를 받아 2개씩의 게이트라인에 순차적으로 제공된다.

도 6 내지 도 8을 참조하여 데이터 드라이버의 동작을 설명한다.

데이터 드라이버(60)는 상기 타이밍 제어기(44)로부터 해상도 제어신호 및 데이터 제어신호를 입력받아 해상도 제어신호에 따라 해상도를 가변한 다음, 데이터 제어신호에 따라 소정의 데이터를 액정모듈(45)의 데이터라인에 제공한다.

상기 게이트 드라이버(50)는 해상도 제어신호가 '0' 또는 '1'에 따라 데이터를 서로 다르게 제공하게 된다.

도 7에 나타난 바와 같이, '1'인 해상도 제어신호가 해상도 가변부(61)로 입력되면, 상기 해상도 가변부(61)에 구비된 모든 논리곱 게이트들(61a, 61b)에서 어떠한 출력값도 출력되지 않게 된다.

이때, '1'인 SSP가 데이터 쉬프트 레지스터(63)의 첫 번째 플립플롭(63a)에 입력되면, '1'인 CLK에 의해 첫 번째 플립플롭(63a)으로부터 '1'의 출력신호가 제1 래치부(65)의 첫 번째 래치(65a) 및 두 번째 플립플롭(63b)으로 동시에 제공된다. 상기 첫 번째 래치(65a)로 제공된 '1'의 출력신호에 의해 하나의 픽셀에 해당하는 데이터가 래치되어 제2 래치부(67)의 첫 번째 래치(67a)로 제공된다.

한편, 두 번째 플립플롭(63b)으로 입력된 '1'의 출력신호는 다음 '1'의 CLK에 의해 '1'인 출력신호로 출력되어 상기 제1 래치부(65)의 두 번째 래치(65b) 및 세 번째 플립플롭(63c)으로 제공된다. 그리고, 상기 두 번째 래치(65b)로 제공된 '1'의 출력신호는 다음 하나의 픽셀에 해당하는 데이터가 래치되어 제2 래치부(67)의 두 번째 래치(67b)로 제공된다.

이와 같은 과정을 통해 각 플립플롭(63a 내지 63d)에서 순차적으로 출력된 신호에 의해 각각의 픽셀에 해당하는 데이터들이 상기 제2 래치부(67)에 모두 입력되게 되면, SOE의 제어를 받아 DAC부(69) 및 제2 버퍼부(71)를 통해 각 데이터라인들에 일괄적으로 제공된다.

반면에, 도 8에 나타난 바와 같이 '1'인 해상도 제어신호가 해상도 가변부(61)로 입력되게 되면, 상기 해상도 가변부(61)의 첫 번째 논리곱 게이트(61a)는 해상도 제어신호 외에 또 다른 입력값인 SSP에 따라 출력 여부가 결정되어진다.

이미 상술한 바와 같이, SSP는 상기 데이터 쉬프트 레지스터(63)의 첫 번째 플립플롭(63a)과 상기 해상도 가변부(61)의 첫 번째 논리곱 게이트(61a)에 입력되게 된다.

이때, '1'인 SSP가 상기 첫 번째 플립플롭(63a) 및 상기 해상도 가변부(61)의 첫 번째 논리곱 게이트(61a)에 입력되게 된다. 그러면, 상기 첫 번째 논리곱 게이트(61a)는 '1'의 출력신호가 출력되어 두 번째 플립플롭(63b)으로 제공된다. 따라서, 상기 첫 번째 및 두 번째 플립플롭(63a, 63b) 모두에 '1'인 신호가 입력되게 된다.

다음에, '1'인 CLK가 각 플립플롭(63a 내지 63d)에 입력되게 되면, 상기 첫 번째 및 두 번째 플립플롭(63a, 63b)은 동시에 '1'인 출력신호를 상기 제1 래치부(65)의 대응하는 첫 번째 및 두 번째 래치(65a, 65b)로 제공한다. 상기 첫 번째 및 두 번째 래치(65a, 65b)는 상기 첫 번째 및 두 번째 플립플롭(63a, 63b)에서 동시에 출력된 신호에 따라 하나의 픽셀에 해당하는 데이터를 동시에 래치시킨다. 다시 말해, 하나의 픽셀에 해당하는 데이터는 상기 첫 번째 및 두 번째 래치(65a, 65b)로 동시에 입력되게 된다.

한편, 두 번째 플립플롭(63b)에서 출력된 '1'인 출력신호는 세 번째 플립플롭(63c) 및 상기 해상도 가변부(61)의 두 번째 논리곱 게이트(61b)로 제공된다. 이때, 상기 두 번째 논리곱 게이트(61b)에는 미리 '1'인 해상도 제어신호가 입력되어 있으므로, '1'인 해상도 제어신호와 상기 세 번째 플립플롭(63c)에서 출력된 '1'인 출력신호를 바탕으로 논리곱 연산하여 '1'인 출력신호를 상기 제1 래치부(65)의 세 번째 및 네 번째 래치(65c, 65d)로 제공한다. 상기 세 번째 및 네 번째 래치(65c, 65d)는 상기 세 번째 및 네 번째 플립플롭(63c, 63d)에서 동시에 출력된 신호에 따라 다음 하나의 픽셀에 해당하는 데이터를 동시에 래치시킨다. 즉, 다음 하나의 픽셀에 해당하는 데이터는 상기 세 번째 및 네 번째 래치(65c, 65d)로 동시에 입력되게 된다.

이와 같은 과정을 통해 2개씩의 플립플롭(63a 및 63b, 63c 및 63d)에서 동시에 출력된 신호에 의해 각각의 픽셀에 해당하는 데이터들이 상기 제2 래치부(67)에 모두 입력되게 되면, SOE의 제어를 받아 DAC부(69) 및 제2 버퍼부(71)를 통해 각 데이터라인들에 일괄적으로 제공된다.

이와 같은 과정을 통해 하나의 CLK에 의해 두 개씩의 플립플롭에서 순차적으로 동시에 출력된 2개씩의 신호에 따라 하나의 픽셀에 해당하는 데이터를 2개씩 표시할 수 있게 된다.

지금까지 하나의 SSP에 의해 데이터들을 표시하는 것에 대해 설명하였지만, 추가로 인가되는 SSP에 의해 지속적으로 데이터들이 표시될 수 있다. 즉, 한번의 SSP가 입력됨으로써, 하나의 게이트라인 상에 위치하는 각 픽셀에 데이터들을 표시되고, 다음 '1'인 SSP가 입력되게 되면, 앞서 설명한 것과 동일하게 처리되어 다음 게이트라인 상에 위치하는 각 픽셀에 데이터들이 표시될 수 있다. 이와 같은 과정을 통해 액정모듈(45)에 구비된 모든 게이트라인들 상에 위치하는 각 픽셀들에 대응하는 데이터들이 표시되게 된다.

따라서, 본 발명은 입력되는 영상 데이터를 바탕으로 가변시킬 해상도를 결정하고, 이에 따른 해상도 제어신호에 따라 게이트 드라이버 및 데이터 드라이버에서 결정된 해상도에 따라 스캔 펄스 및 데이터를 제공하여 액정패널에 표시할 수 있다.

발명의 효과

이상에서 설명한 바와 같이, 본 발명의 액정표시장치의 구동장치 및 그 구동방법에 의하면, 기존의 스케일러를 사용하지 않고 대신에 게이트 드라이버 및 데이터 드라이버에 해상도를 가변시킬 수 있는 게이트들을 추가함으로써, 복수의 해상도를 구현할 수 있다.

따라서, 게이트 드라이버와 데이터 드라이버에 간단하게 해상도를 가변시킬 수 있는 논리곱 게이트를 추가함으로써, 시스템이 단순해지면서 복수의 해상도를 구현할 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

입력되는 데이터 및 상기 데이터에서 분리된 동기신호를 이용하여 해상도 제어신호, 게이트 스타트 펄스, 게이트 쉬프트 펄스 및 게이트 출력 인에이블을 포함하는 게이트 제어신호 및 소오스 스타트 펄스, 소오스 쉬프트 펄스 및 소오스 출력 인에이블을 포함하는 데이터 제어신호를 생성하는 타이밍 제어수단;

상기 해상도 제어신호에 따라 해상도를 제어하고, 게이트 스타트 펄스, 게이트 쉬프트 클럭 및 게이트 출력 인에이블을 포함하는 게이트 제어신호를 이용하여 상기 제어된 해상도에 따라 스캔 펄스를 출력하는 게이트 드라이버;

상기 해상도 제어신호에 따라 해상도를 제어하고, 소오스 스타트 펄스, 소오스 쉬프트 클럭 및 소오스 출력 인에이블을 포함하는 데이터 제어신호를 이용하여 상기 제어된 해상도에 따라 데이터를 가변시켜 출력하는 데이터 드라이버; 및

상기 가변된 데이터를 표시하는 액정패널

을 포함하는 액정표시장치의 구동장치.

청구항 2.

제1항에 있어서, 상기 타이밍 제어수단은 상기 데이터가 기본 해상도용 데이터인지 아닌지를 판단하여 그 판단 결과에 따라 상응하는 해상도 제어신호를 생성하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동장치.

청구항 3.

제1항에 있어서,

상기 게이트 드라이버는,

상기 해상도 제어신호에 따라 해상도를 제어하는 제1 해상도 가변부;

상기 게이트 스타트 펄스가 입력되는 경우, 상기 제어된 해상도에 따라 상기 게이트 쉬프트 펄스에 응답하는 스캔펄스를 순차적으로 생성하여 출력하는 게이트 쉬프트 레지스터;

상기 게이트 출력 인에이블에 따라 상기 게이트 쉬프트 레지스터에서 출력된 스캔 펄스의 출력을 제어하는 논리곱 연산부;

상기 논리곱 연산부에서 출력된 스캔 펄스의 전압을 레벨 쉬프트시키는 레벨 쉬프터; 및

상기 레벨 쉬프터에서 레벨 쉬프트된 스캔 펄스를 증폭하여 출력시키는 제1 버퍼부

를 포함하는 액정표시장치의 구동장치.

청구항 4.

제3항에 있어서, 상기 해상도 가변부는 상기 해상도 제어신호 및 상기 게이트 스타트 펄스를 입력으로 하여 해상도를 제어하는 복수의 논리곱 게이트로 이루어지고, 상기 복수의 논리곱 게이트 각각으로부터 출력된 신호는 상기 복수의 플립플롭 중 짝수번째 플립플롭들로 제공되는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동장치.

청구항 5.

제3항에 있어서, 상기 제1 해상도 가변부에 의해 상기 해상도가 기본 해상도로 제어되는 경우, 상기 게이트 쉬프트 레지스터는 상기 게이트 쉬프트 클럭 신호가 인가될 때마다 각 플립플롭으로부터의 출력신호를 순차적으로 출력시키는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동장치.

청구항 6.

제3항에 있어서, 상기 제1 해상도 가변부에 의해 상기 해상도가 반 해상도로 제어되는 경우, 상기 게이트 쉬프트 레지스터는 상기 게이트 쉬프트 클럭 신호가 인가될 때마다 2개씩의 플립플롭 단위로 출력신호를 순차적으로 출력시키는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동장치.

청구항 7.

제1항에 있어서,

상기 데이터 드라이버는,

상기 해상도 제어신호에 따라 해상도를 제어하는 제2 해상도 가변부;

상기 소오스 스타트 펄스가 입력되는 경우, 상기 제어된 해상도에 따라 상기 소오스 쉬프트 펄스에 응답하는 신호를 순차적으로 출력하는 데이터 쉬프트 레지스터;

상기 데이터 쉬프트 레지스터에서 출력된 신호에 따라 데이터를 순차적으로 래치한 다음, 상기 소오스 출력 인에이블에 따라 일괄적으로 출력시키는 래치부;

상기 래치부로부터 출력된 데이터를 아날로그 데이터로 변환시키는 디지털-아날로그 변환부; 및

상기 디지털-아날로그 변환부로부터 변환된 아날로그 데이터를 증폭하여 출력시키는 제2 버퍼부

를 포함하는 액정표시장치의 구동장치.

청구항 8.

제7항에 있어서, 상기 제2 해상도 가변부는 상기 해상도 제어신호 및 상기 소오스 스타트 펄스를 입력으로 하여 해상도를 제어하는 복수의 논리곱 게이트로 이루어지고, 상기 복수의 논리곱 게이트 각각으로부터 출력된 신호는 상기 복수의 플립플롭 중 짝수번째 플립플롭들로 제공되는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동장치.

청구항 9.

제7항에 있어서, 상기 제2 해상도 가변부에 의해 상기 해상도가 기본 해상도로 제어되는 경우, 상기 데이터 쉬프트 레지스터는 상기 데이터 쉬프트 클럭 신호가 인가될 때마다 각 플립플롭으로부터의 출력신호를 순차적으로 출력시키는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동장치.

청구항 10.

제7항에 있어서, 상기 제2 해상도 가변부에 의해 상기 해상도가 반 해상도로 제어되는 경우, 상기 데이터 쉬프트 레지스터는 상기 데이터 쉬프트 클럭 신호가 인가될 때마다 2개씩의 플립플롭 단위로 출력신호를 순차적으로 출력시키는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동장치.

청구항 11.

제10항에 있어서, 상기 래치부는 2개씩의 플립플롭 단위로 출력되는 출력신호에 따라 하나의 픽셀에 해당하는 데이터를 동시에 2개씩의 래치로 래치시키는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동장치.

청구항 12.

입력되는 데이터 및 상기 데이터에서 분리된 동기신호를 이용하여 해상도 제어신호, 게이트 스타트 펄스, 게이트 쉬프트 펄스 및 게이트 출력 인에이블을 포함하는 게이트 제어신호 및 소오스 스타트 펄스, 소오스 쉬프트 펄스 및 소오스 출력 인에이블을 포함하는 데이터 제어신호를 생성하는 단계;

상기 해상도 제어신호에 따라 해상도를 제어하고, 게이트 스타트 펄스, 게이트 쉬프트 클럭 및 게이트 출력 인에이블을 포함하는 게이트 제어신호를 이용하여 상기 제어된 해상도에 따라 스캔 펄스를 출력하는 단계;

상기 해상도 제어신호에 따라 해상도를 제어하고, 소오스 스타트 펄스, 소오스 쉬프트 클럭 및 소오스 출력 인에이블을 포함하는 데이터 제어신호를 이용하여 상기 제어된 해상도에 따라 데이터를 가변시켜 출력하는 단계; 및

상기 가변된 데이터를 표시하는 단계

를 포함하는 액정표시장치의 구동방법.

청구항 13.

제12항에 있어서, 상기 해상도 제어신호는 상기 데이터가 기본 해상도용 데이터인지 아닌지 여부에 따라 생성되는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동방법.

청구항 14.

제12항에 있어서,

스캔 펄스를 출력하는 단계는,

상기 해상도 제어신호에 따라 해상도를 제어하는 단계;

상기 게이트 스타트 펄스가 입력되는 경우, 상기 제어된 해상도에 따라 상기 게이트 쉬프트 펄스에 응답하는 스캔펄스를 순차적으로 생성하여 출력하는 단계;

상기 게이트 출력 인에이블에 따라 상기 게이트 쉬프트 레지스터에서 출력된 스캔 펄스의 출력을 제어하는 단계;

상기 출력된 스캔 펄스의 전압을 레벨 쉬프트시키는 단계; 및
 상기 레벨 쉬프트된 스캔 펄스를 증폭하여 출력시키는 단계
 를 포함하는 액정표시장치의 구동방법.

청구항 15.

제14항에 있어서, 상기 해상도가 기본 해상도로 제어되는 경우, 상기 게이트 쉬프트 클럭 신호가 인가될 때마다 각 플립 플롭으로부터의 출력신호를 순차적으로 출력시키는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동방법.

청구항 16.

제14항에 있어서, 상기 해상도가 반 해상도로 제어되는 경우, 상기 게이트 쉬프트 클럭 신호가 인가될 때마다 2개씩의 플립플롭 단위로 출력신호를 순차적으로 출력시키는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동방법.

청구항 17.

제12항에 있어서,
 상기 데이터를 가변시켜 출력하는 단계는,
 상기 해상도 제어신호에 따라 해상도를 제어하는 단계;
 상기 소오스 스타트 펄스가 입력되는 경우, 상기 제어된 해상도에 따라 상기 소오스 쉬프트 펄스에 응답하는 신호를 순차적으로 출력하는 단계;
 상기 출력된 신호에 따라 데이터를 순차적으로 래치한 다음, 상기 소오스 출력 인에이블에 따라 일괄적으로 출력시키는 단계;
 상기 출력된 데이터를 아날로그 데이터로 변환시키는 단계; 및
 상기 변환된 아날로그 데이터를 증폭하여 출력시키는 단계
 를 포함하는 액정표시장치의 구동방법.

청구항 18.

제17항에 있어서, 상기 해상도가 기본 해상도로 제어되는 경우, 상기 데이터 쉬프트 클럭 신호가 인가될 때마다 각 플립 플롭으로부터의 출력신호를 순차적으로 출력시키는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동방법.

청구항 19.

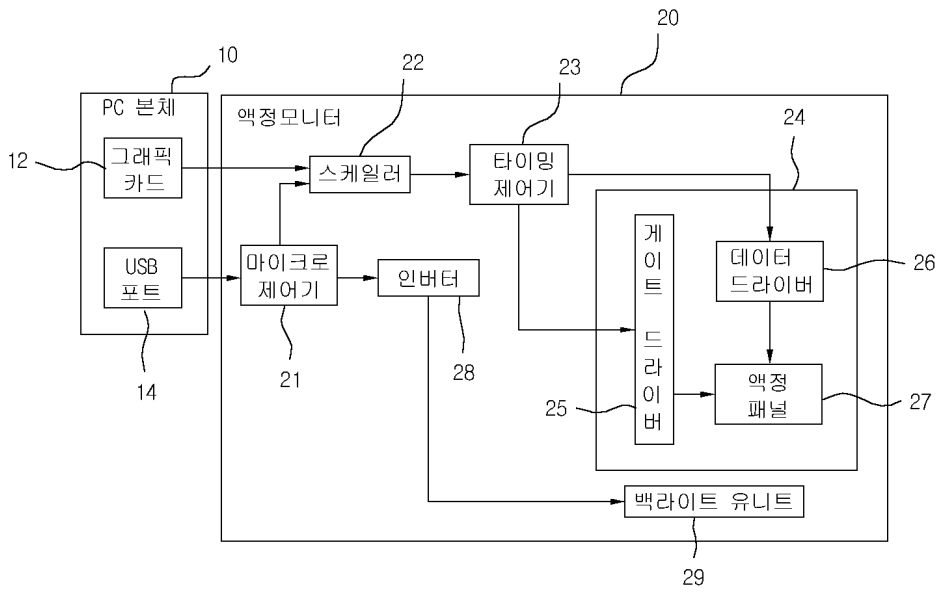
제17항에 있어서, 상기 해상도가 반 해상도로 제어되는 경우, 상기 데이터 쉬프트 클럭 신호가 인가될 때마다 2개씩의 플립플롭 단위로 출력신호를 순차적으로 출력시키는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동방법.

청구항 20.

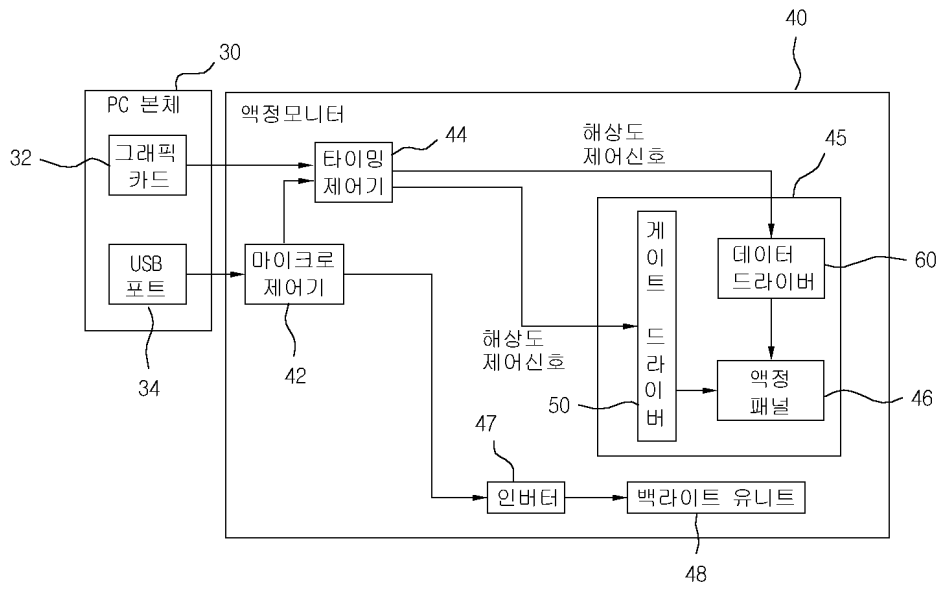
제19항에 있어서, 상기 2개씩의 플립플롭 단위로 출력되는 출력신호에 따라 하나의 픽셀에 해당하는 데이터를 동시에 2개씩의 픽셀로 표시되는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동방법.

도면

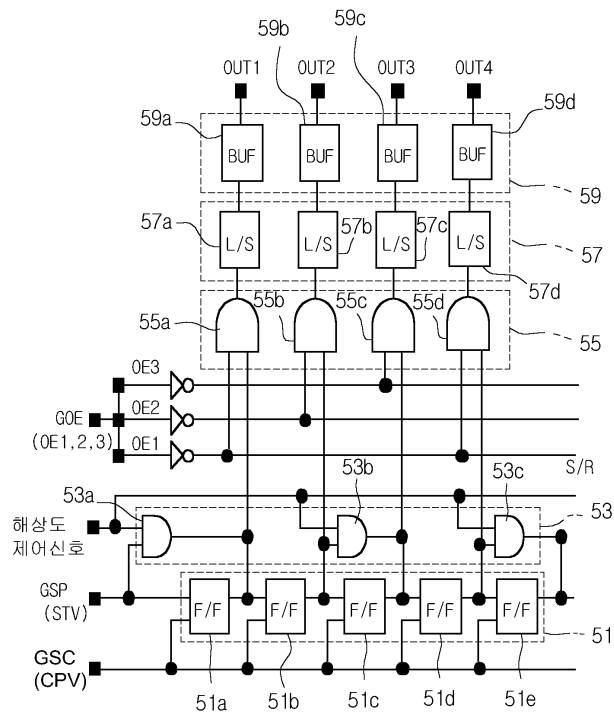
도면1



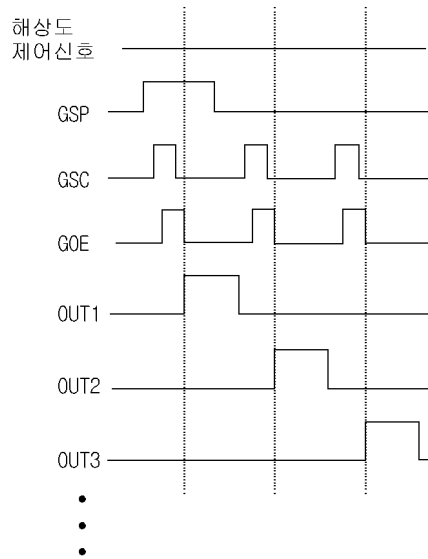
도면2



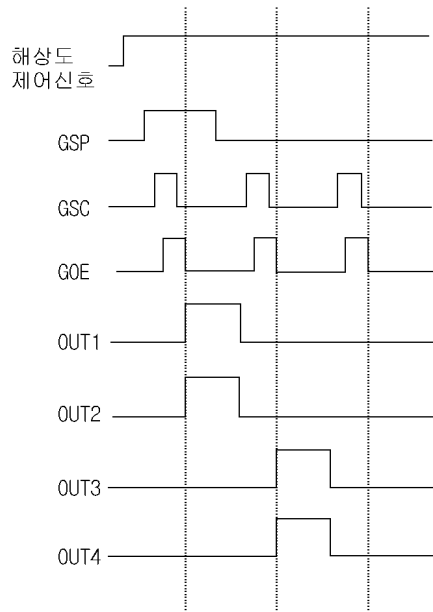
도면3



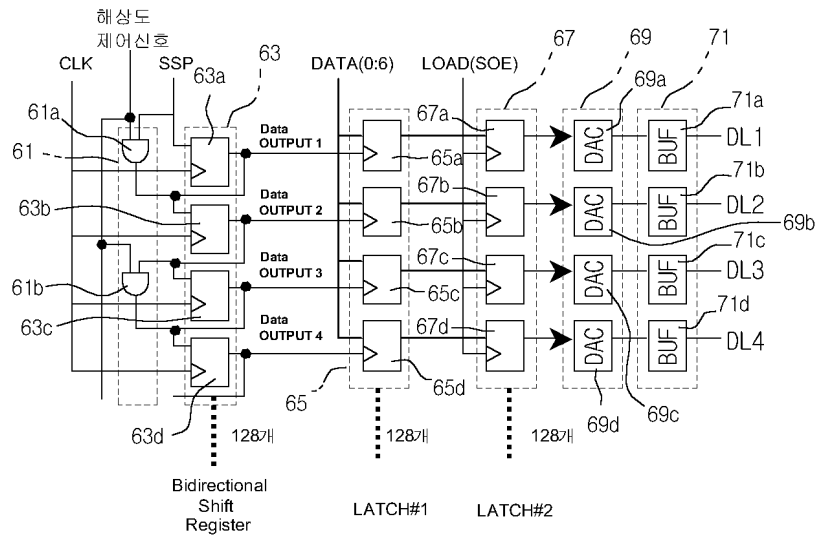
도면4



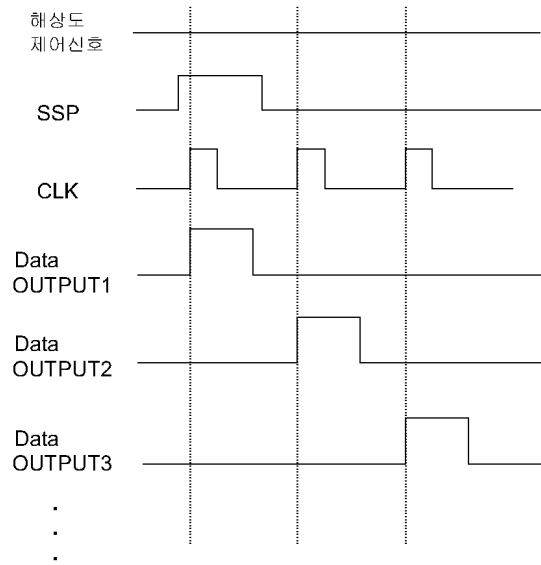
도면5



도면6



도면7



도면8

