

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl. ⁸ G09G 3/20 (2006.01)		(45) 공고일자	2006년01월11일
		(11) 등록번호	10-0542535
		(24) 등록일자	2006년01월04일
(21) 출원번호	10-2003-0014408	(65) 공개번호	10-2003-0074316
(22) 출원일자	2003년03월07일	(43) 공개일자	2003년09월19일

(30) 우선권주장	JP-P-2002-00061297	2002년03월07일	일본(JP)
(73) 특허권자	가부시키가이샤 히타치세이사쿠쇼 일본국 도쿄토 치요다쿠 마루노우치 1초메 6반 6고		
(72) 발명자	가와베가즈요시 일본후쿠오카현후쿠오카시미나미구게야고3-17-23 히라카따준이찌 일본지바현지바시미도리쿠아스미가오까4-39-11-505		
(74) 대리인	주성민 구영창		

심사관 : 박부식

(54) 표시 장치 및 그 구동 방법

요약

본 발명은, 구조의 대형화·복잡화를 억제하면서, 동화상 블러링 등에 기인하는 화질 열화를 억제하는 것이 가능한 표시 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

본 발명은, 드레인선과 게이트선이 매트릭스 형상으로 형성된 표시 소자 어레이(106)와, 화상에 따른 게조 전압을 상기 표시 소자에 공급하는 드레인 드라이버(105)와, 상기 게조 전압을 공급하기 위한 상기 표시 소자의 라인을 주사하는 게이트 드라이버(104)와, 상기 화상의 1프레임 기간분의 화상 데이터에 블랭킹 데이터를 삽입하는 데이터 제어 회로(102)와, 임의의 표시 소자에 상기 1프레임 기간 내에 상기 화상 데이터와 상기 블랭킹 데이터가 표시되도록 상기 표시 소자의 라인을 주사하기 위한 클럭을 생성하는 타이밍 제어 회로(103)를 구비한다.

대표도

도 1

색인어

표시 장치, 데이터 제어 회로, 타이밍 제어 회로, 게조 전압, 블랭킹 데이터, 화상 데이터

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명에 따른 표시 장치의 시스템 구성도.

도 2는 본 발명의 화소 어레이의 등가 회로도.

도 3은 본 발명에 따른 표시 장치의 일예의 회로 구성을 나타내는 블록도.

도 4a 및 4b는 본 발명에 따른 표시 장치에 구비된 표시 제어 회로의 기능을 설명하는 도면으로서, 도 4a는 영상 데이터의 아이 다이어그램(eye diagram), 도 4b는 표시 제어 회로의 구성을 나타낸 도면.

도 5a는 본 발명에 따른 화소 어레이의 등가 회로의 일예를, 도 5b 및 5c는 이 화소 어레이에 전송되는 영상 데이터 파형의 아이 다이어그램을 나타내는 도면.

도 6은 본 발명의 실시예 1에서 설명되는 2라인 동시 기입 및 2라인 비월 주사에 의해 구동되는 표시 장치의 게이트 선택 펄스의 타이밍도.

도 7은 본 발명의 실시예 1에서 설명되는 2라인 동시 기입 및 2라인 비월 주사로 구동되는 액정 표시 장치의 각 신호선 구동 파형과 액정의 광학 응답 파형을 나타내는 도면.

도 8은 본 발명의 실시예 1에서 설명되는 계조 전압 생성 회로의 개략도.

도 9는 본 발명의 실시예 1에서 설명되는 4라인 동시 기입 및 4라인 비월 주사에 의해 구동되는 표시 장치의 게이트 선택 펄스 타이밍도.

도 10은 본 발명의 실시예 1에서 설명되는 4라인 동시 기입 및 4라인 비월 주사로 구동되는 액정 표시 장치의 각 신호선 구동 파형과 액정의 광학 응답 파형을 나타내는 도면.

도 11a 및 11b는 본 발명의 실시예 1에서 설명되는 2라인 동시 기입 및 2라인 비월 주사로 구동되는 표시 장치에 있어서의 영상 데이터 생성 과정을 나타내는 도면.

도 12a 및 12b는 본 발명의 실시예 1에서 설명되는 4라인 동시 기입 및 4라인 비월 주사로 구동되는 표시 장치에 있어서의 영상 데이터 생성 과정을 나타내는 도면.

도 13a ~ 13d는 와이드(wide)가 아닌 표시 장치의 화면(화소 어레이)에 와이드인 영상을 표시하는 예를 설명하는 도면.

도 14a ~ 14d는 와이드인 표시 장치의 화면(화소 어레이)에 와이드가 아닌 영상을 표시하는 예를 설명하는 도면.

도 15는 본 발명의 실시예 1에 있어서, 무효 영역 주사를 간략화하는 것에 적합한 게이트 선택 펄스의 타이밍도를 나타내는 도면.

도 16은 본 발명의 실시예 1에서 설명되는 표시 제어 정보부 영상 포맷의 개략을 나타내는 도면.

도 17은 본 발명의 실시예 2에 있어서, 2라인 동시 기입 및 2라인 비월 주사로 구동되는 액정 표시 장치의 게이트 선택 펄스와 백라이트 점멸의 각각의 타이밍도를 나타내는 도면.

도 18a는 본 발명의 실시예 2에 있어서의 액정 표시 패널의 무효 표시 영역을, 도 18b는 그 광원 장치에서의 램프 점등 위치와의 대응을 나타낸 도면.

도 19는 본 발명의 실시예 3에 있어서, 화소 어레이의 1라인마다를 주사하는 게이트 선택 펄스의 타이밍도를 나타낸 도면.

도 20은 본 발명의 실시예 3에 있어서, 화소 어레이의 1라인마다 주사할 때의 각 신호선 구동 파형과 액정의 광학 응답 파형을 나타낸 도면.

도 21은 본 발명의 실시예 3에 있어서, 2라인 동시 기입 및 2라인 비월 주사로 구동되는 표시 장치의 게이트 선택 펄스의 타이밍도.

도 22는 본 발명의 실시예 3에 있어서, 2라인 동시 기입 및 2라인 비월 주사로 구동되는 표시 장치의 각 신호선 구동 파형과 액정 광학 응답 파형.

도 23은 본 발명의 실시예 4에 있어서의 표시 장치의 개요를 나타내는 도면.

도 24는 본 발명의 실시예 4에 있어서의 표시 장치의 게이트 선택 펄스의 타이밍도.

도 25는 본 발명의 실시예 5에 있어서의 드레인 드라이버 IC(집적 회로 소자)의 일예를 나타낸 도면.

도 26은 본 발명의 실시예 5에 있어서의 드레인 드라이버 IC의 다른 일예를 나타낸 도면.

도 27은 본 발명의 실시예 5에 있어서의 드레인 드라이버 IC의 다른 일예를 나타낸 도면.

도 28a 및 28b는 본 발명의 실시예 5에서, 드레인선 구동 회로에 고속으로 전송되는 영상 데이터의 생성 과정을 도시하는 개념도.

도 29는 본 발명의 실시예 5에서 이용한 표시 장치의 일예를 나타내는 도면.

도 30은 본 발명의 실시예 6에 있어서의 표시 장치의 게이트 선택 펄스의 타이밍도.

도 31은 본 발명의 실시예 6에 있어서의 인접한 1쌍의 라인(게이트선)에 각각 대응하는 각각의 화소의 구동 파형과 광학 응답 파형도.

도 32의 (a), (b), (c)는 본 발명의 실시예 7에 있어서의 화소 어레이의 라인 주사를 설명하는 개념도.

도 33은 본 발명의 실시예 7에 있어서의 표시 장치의 게이트 선택 펄스의 타이밍도.

도 34a ~ 34d는 본 발명의 실시예 8에 있어서의 프레임 기간마다의 블랭킹 데이터(흑(黑) 데이터) 삽입 방법의 설명도.

도 35는 본 발명의 실시예 9에 있어서의 프레임 기간마다의 블랭킹 데이터(흑 데이터)의 삽입 방법의 설명도.

도 36은 본 발명의 실시예 10에 있어서의 프레임 기간마다의 블랭킹 데이터(흑 데이터)의 삽입 방법의 설명도.

도 37a 및 37b는 본 발명의 실시예 11에 의한 액정 표시 장치의 게조 전압 파형과 액정 투과율 응답 파형과의 관계를 나타내는 도면.

도 38은 각종 픽셀 어레이 사양을 표로 나타낸 테이블.

도 39는 디지털 방송용으로 특정되는 각종 비디오 포맷을 표로 나타낸 테이블.

도 40은 픽셀 어레이와 중횡비의 각종 전형적인 조합을 표로 나타낸 테이블.

도 41은 픽셀 어레이와 중횡비의 각종 전형적인 조합을 표로 나타낸 테이블.

도 42는 도 16의 헤더 영역에 있는 제어 정보와 그 예를 표로 나타낸 테이블.

도 43은 백라이트 제어용 제어 정보를 표로 나타낸 테이블.

도 44는 실시예 1에서 도 42의 제어용 제어 정보를 표로 나타낸 테이블.

도 45는 실시예 4에서의 제어 파라미터를 표로 나타낸 테이블.

도 46은 실시예 5에서 제어 파라미터를 표로 나타낸 테이블.

<도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

101 : 화상 신호원

102 : 주사 데이터 생성 회로

103 : 주사 타이밍 생성 회로

104 : 게이트선 구동 회로

105 : 드레인선 구동 회로

106 : 화소 어레이

107 : 백라이트

108 : 백라이트 구동 회로

109 : 게이트선 제어 버스

110 : 드레인선 제어 버스

201 : 게이트선

202 : 공통 신호선

203 : 드레인선

204 : 스위칭 소자

205, 206 : 용량

207 : 복수의 화소

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은, 화소마다 비정질 실리콘(Amorphous Silicon)이나 다결정 실리콘(Polycrystalline Silicon) 등을 이용한 스위칭 소자(Switching Element)에 의해 구동되는 액정 표시 장치나 일렉트로 루미네센스형(Electroluminescent-type) 표시 장치, 또는 화소마다 발광 다이오드(Light Emitting Diode) 등의 발광 소자를 구비한 표시 장치에 관한 것으로, 특히 블랭킹(blanking) 처리를 행하는 표시 장치에 관한 것이다.

1프레임 기간마다 입력되는 화상 데이터에 의거하여, 복수의 화소의 각각으로부터 발하는 광을, 소정의 기간(예를 들면, 1 프레임 기간에 상당하는 길이의 기간) 내에 원하는 량으로 유지하는 표시 장치로서, 액정 표시 장치가 보급되어 있다. 액티

브 매트릭스 방식(Active Matrix Scheme)의 액정 표시 장치에서는, 이차원적 또는 행렬(Matrix) 형상으로 배치된 복수의 화소의 각각에 화소 전극과 이것에 영상 신호를 공급하는 스위칭 소자(예를 들면, 박막 트랜지스터)가 설치된다. 영상 신호는, 예를 들면 화면의 세로 방향으로 연장되는 복수의 데이터선(Data Lines, 영상 신호선이라 함) 중 하나로부터 스위칭 소자를 통해서 화소 전극에 공급된다. 스위칭 소자는, 이 복수의 데이터선에 교차하여(예를 들면 화면의 가로방향으로) 연장되는 복수의 게이트선(Gate Lines, 주사 신호선이라 함) 중 하나로부터 소정의 간격으로(예를 들면, 1프레임 기간마다) 주사 신호를 받아, 복수의 데이터선 중 하나로부터 화소 전극에 영상 신호를 공급한다. 따라서, 스위칭 소자는 다음의 주사 신호를 받을 때까지, 화소 전극을 "전의 주사 신호에 따라 이것에 공급한 영상 신호"에 기초하는 전위로 유지하고, 이 화소 전극이 설치된 화소를 원하는 밝기로 유지한다.

이러한 동작은, 영상 신호를 받은 순간에 화소마다 설치된 형광체를 발광시키는 브라운관(Braun Tube)으로 대표되는 음극선관(Cathode-ray Tube)의 임펄스 발광(Impulse Emission) 동작과 대조적이다. 이 임펄스 발광에 대하여, 상술한 동일한 액티브 매트릭스 방식의 액정 표시 장치의 화상 표시 동작은, 종종 홀드형 발광(Hold-type Emission)이라 한다. 또한, 액티브 매트릭스 방식의 액정 표시 장치와 같은 화상 표시는, 일렉트로 루미네센스형(EL형이라 함)이나 발광 다이오드 어레이형의 표시 장치에도 채용되고, 그 동작은 상술한 화소 전극의 전압 제어를 일렉트로 루미네센스 소자나 발광 다이오드에의 캐리어(Carrier) 주입량 제어로 치환하여 설명한다.

이러한 홀드형 발광을 이용한 표시 장치는, 그 화소의 각각의 밝기를 소정 기간 내에 홀드시켜 화상을 표시하고, 이에 따라 표시되는 화상을 예를 들면, 연속하는 1쌍의 상기 프레임 기간의 사이에서 다른 화상으로 치환할 때에, 그 화소가 충분히 응답하지 않는다. 이 현상은, 어떤 프레임 기간(예를 들면, 제1 프레임 기간)에서 소정의 밝기로 설정된 화소가, 이 프레임 기간에 계속되는 다음의 프레임 기간(예를 들면, 제2 프레임 기간)에 있어서도, 이에 상응한 밝기로 설정될 때까지 전의 프레임 기간(제1 프레임 기간)에 따른 밝기를 유지하는 것으로부터 설명된다. 또한, 이 현상은 전술한 어떤 프레임 기간(제1 프레임 기간)에서 화소에 보내어진 영상 신호(또는, 이것에 따른 량의 전하)의 일부가, 전술한 다음의 프레임 기간(제2 프레임 기간)에서 화소에 보내져야 되는 영상 신호(또는, 이것에 따른 량의 전하)에 간섭하는, 소위, 각 화소에 있어서의 영상 신호의 이력(Hysteresis)으로부터도 설명된다. 홀드형 발광을 이용한 표시 장치에 있어서의 화상 표시의 응답성에 따른 이러한 문제를 해결하는 기술은, 예를 들면, 일본 특공평06-016223호, 특공평07-044670호, 특개평05-073005호, 및 특개평11-109921호 공보에 각각 개시되어 있다.

이 중, 특개평11-109921호 공보에 있어서는, 액정 표시 장치(홀드형 발광을 이용한 표시 장치의 일예)로 동화상(moving image)을 재생할 때에, 화소를 임펄스적으로 발광시키는 음극선관에 비교하여 물체의 윤곽이 불명료하게 되는 소위 블러링 현상(Blurring Phenomenon)이 논의되어 있다. 특개평11-109921호 공보는, 이 블러링 현상을 해결하기 위해서, 하나의 액정 표시 패널의 화소 어레이(Pixel Array, 이차원적으로 나열된 복수의 화소군)를 화면(화상 표시 영역)의 상하로 2분할하고, 그 분할된 화소 어레이의 각각에 데이터선 구동 회로를 설치한 액정 표시 장치를 개시한다. 이 액정 표시 장치는, 상하의 화소 어레이의 각각의 게이트선을 1개씩, 상하 양쪽에 2개를 선택하면서 각각의 화소 어레이에 설치한 데이터선 구동 회로에서 영상 신호를 공급하는 소위 이중 스캔 동작(Dual Scanning Operation)을 행한다.

이 이중 스캔 동작을 1프레임 기간 내에 행하면서, 상하 위상을 변이시켜, 한쪽에 표시 화상에 상당하는 신호(소위, 영상 신호)를, 다른쪽에 블랭킹 화상(Blanking Image, 예를 들면 흑 화상)의 신호를, 각각의 데이터선 구동 회로로부터 화소 어레이에 입력한다. 따라서, 1프레임 기간에 있어서 상하 어느 화소 어레이에도, 영상 표시를 행하는 기간과 블랭킹 표시를 행하는 기간이 제공되어, 화면 전체에서 영상이 홀드되는 기간이 단축된다. 이에 따라, 액정 표시 장치에서도, 브라운관에 필적할만한 동화상 표시 성능이 얻어진다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

그러나, 종래 기술로서 상술한 액정 표시 장치는, 액정 표시 패널을 상하로 분할하고, 각각에 데이터선 구동 회로를 설치한 구성으로 되어 있기 때문에, 부품 비용 및 제조비용이 증가하고, 부품 수가 증가할수록 액정 표시 장치 전체가 대형으로 되는 것과, 또한 그 구조가 복잡하게 되는 것을 피할 수 없다. 또한, 액정 표시 패널을 대화면으로 하면, 그 정밀도를 높이기 위한 비용도 통상의 패널보다 증대하는 것은 물론이다. 또한, 전술한 액정 표시 패널은, 동화상 표시 특성은 비약적으로 향상시키는 반면, 퍼스널 컴퓨터 등에 의한 데스크탑 영상으로 대표되는 정지 화상에 있어서는 통상의 액정 표시 패널과 다름없다. 즉, 이 액정 표시 패널은, 노트북 퍼스널 컴퓨터 등의 모니터 용도에는 과잉 품질화(over-qualified)가 되어, 멀티미디어 용도의 고급품종으로 한정되어 버린다. 그 때문에, 이 종류의 액정 표시 장치에 특유의 부품의 조달이나 생산 라인의 정비가 필요해져, 양산성면에서 본 효율은 저하하지 않을 수 없다.

본 발명은, 장치 전체의 구조가 대형 또한 복잡해지는 것을 억제하면서, 동화상에 생기는 블러링 현상 등의 화질 열화를 억제할 수 있는 표시 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

발명의 구성 및 작용

본 발명은, 1프레임 기간마다 화상 데이터를 수신하고 또한 이것에 기초하는 화상을 표시하는 표시 장치에, 이것에 입력되는 1프레임 기간분의 화상 데이터에 블랭킹 데이터를 삽입하는 데이터 제어 회로를 설치하고, 임의의 프레임 기간(예를 들면, 상술한 화상 데이터가 입력되는 1프레임 기간의 다음의 1프레임 기간) 내에 화상 데이터와 블랭킹 데이터가 표시되도록(다시 말하면, 표시 장치의 화소에 보내어지도록) 화소 라인(다시 말하면, 표시 장치의 화소 행)을 순차 주사하기 위한 클럭을 생성한다.

본 발명이 적용되는 표시 장치의 일예는, 능동 소자를 각각 구비한 복수의 화소(표시 단위)가 매트릭스 형상으로 형성된 표시 패널과, 이 표시 장치로 재생하는 화상(표시 장치에 입력되는 화상 데이터)에 따라서 계조 전압(gray scale voltage)을 발생하는 드레인 드라이버(영상 신호 구동 회로)와, 이 복수의 화소의 일군(一群)에 각각 설치된 능동 소자에 주사 신호를 공급하여 화소의 일군마다 상기 계조 전압을 공급시키는 게이트 드라이버(주사 신호 구동 회로)와, 상술한 화상(화상 데이터)의 1프레임 기간분이 표시 장치에 입력되는 사이에 블랭킹 데이터를 발생하는 데이터 제어 회로와, 상기 1프레임 기간 내에 상기 화상 데이터에 대응하는 계조 전압과 상기 블랭킹 데이터에 대응하는 신호 전압을 상기 복수의 화소에 공급시키는 클럭을 생성하는 타이밍 제어 회로를 구비한다.

상술한 복수의 화소의 일군이란, 예를 들면, 표시 화면의 가로 방향으로 나열된 화소 행을 말한다. 표시 장치의 화면에는, 이러한 화소의 일군이 복수행 병설되어, 각 행의 화소에 설치된 능동 소자는 개별로 드레인 드라이버의 출력을 수취한다. 이러한 능동 소자를 개폐하여 각 화소에 설치된 화상 표시 동작에 기여하는 전극(액정 표시 장치인 경우, 화소 전극이라 함)에 드레인 드라이버의 출력을 공급하는 동작은, 화소의 일군(또는, 화소 행, 화소 라인)마다의 주사라고도 하고, 연속하는 2회의 주사 사이에서 각 화소는 원하는 밝기(예를 들면, 광 투과율이나 발광 강도)로 홀드된다. 복수의 화소에 화상 데이터에 대응하는 계조 전압을 공급하는 사이에, 이 화상 데이터라는 다른 의사적인(pseudo) 화상 데이터에 기초하는 신호 전압을 계조 전압과 같이 복수의 화소에 공급하는 동작을, 화상 데이터에의 블랭킹 데이터의 삽입이라고도 한다.

본 발명에 따른 표시 장치의 일예에 있어서, 상술한 복수의 화소가 설치된 표시 영역에는, 상기 게이트 드라이버 또는 그 측에서 연장된 복수의 게이트선(주사 신호선이라고도 함)과, 상기 드레인 드라이버 또는 그 측으로부터 복수의 게이트선에 교차하는 방향으로 연장된 복수의 드레인선(데이터선, 영상 신호선이라고도 함)이 각각 병설된다. 이러한 표시 영역에 있어서, 상술한 화소의 일군은 복수의 게이트선의 1개를 따라 나열된 화소 행이고, 그 각각에 설치된 능동 소자는, 이 1개의 게이트선으로부터 주사 신호를 받는다. 또한, 이 복수의 화소는, 상기 복수의 드레인선 중 어느 1개로부터 영상 신호를 받은 화소 열을 이룬다. 상기 1개의 화소 행을 구성하는 화소는, 상호 다른 화소 열에 속하는 것이 많다.

상술한 1프레임 기간분의 화상 데이터는, 인터레이스(interlace)의 필드 데이터로서, 예를 들면, 상술한 복수 행 병설된 화소군의 1군씩 겹쳐서 표시 장치에 입력해도 좋다.

상술한 데이터 제어 회로는, 1프레임 기간분의 화상 데이터의 사이즈를 축소 또는 확대하고, 예를 들면, 복수의 화소의 일군에 해당하는 화상 데이터로, 복수의 화소의 인접하는 복수군에 입력되는 영상 신호를 생성시키면 좋다. 이러한 화상 데이터의 가공을 스케일링이라고 한다. 또한, 이에 따라, 화소의 복수군마다 블랭킹 데이터를 생성하거나, 또는 이것에 해당하는 영상 신호를 화소의 복수군마다 공급해도 좋다. 또한, 1프레임 기간분의 화상 데이터의 수직 해상도(예를 들면, 상기 데이터선 방향의 정밀도)를 데이터 제어 회로에서 축소하고, 이것과 마찬가지로 생성된 블랭킹 데이터를 화상 데이터(축소의 여하는 묻지 않는다)에 삽입해도 좋다. 예를 들면, 데이터 제어 회로에서 1프레임 기간분의 화상 데이터의 사이즈로 스케일링 처리를 실시하고, 스케일링 처리된 화상 데이터의 수직 해상도를 축소하고, 축소된 상기 화상 데이터에 해당하는 블랭킹 데이터를 스케일링 처리된 화상 데이터에 삽입한다.

상술한 데이터 제어 회로에서, 1프레임 기간분의 화상 데이터에 화상 표시에 유효한 데이터를 부가해도 좋고, 이것에 화상 데이터에의 블랭킹 데이터 삽입 방법을 전환하는 수단을 덧붙여 복수의 다른 삽입 방법이 선택할 수 있도록 하더라도 좋다.

한편, 상술한 타이밍 제어 회로는, 이로부터 계조 전압을 다른 복수의 계통으로 드레인 드라이버에 공급할 수 있도록 구성해도 좋고, 각각의 계통으로부터 공급되는 계조 전압군을 선택하는 수단을 설치하면 좋다.

이상의 어느 하나로 특징되는 표시 장치에 있어서, 게이트 드라이버는, 복수의 라인(상기 화소의 복수군)마다 화소 어레이의 라인(화소 행)을 주사하도록 구성해도 좋다.

상술한 블랭킹 데이터에 의해 생성되는 신호 전압은, 예를 들면, 그 계조가 화상 데이터의 계조에 있어서의 흑 표시에 정합한다.

상술한 표시 장치에 표시 패널을 조명하는 광원 장치(광원 유닛)와, 그로부터 표시 패널에 조사되는 광량, 이 광원 장치의 점등 시간, 및 이 광원 장치의 소등 시간 중 적어도 1개를 상술한 블랭킹 데이터의 표시 타이밍에 따라서 제어하는 광원 제어 회로를 설치하더라도 좋다. 이 광원 장치에는, 예를 들면, 개별적으로 제어 가능한 복수의 광원을 설치한다.

상술한 게이트 드라이버는, 1프레임 기간에, 상기 복수의 게이트선의 각각 또는 이것에 접속되는 게이트 드라이버의 출력 단자의 각각으로부터 주사 신호(게이트 선택 펄스)를 복수회 출력하도록 구성해도 좋고, 이 복수회의 게이트 선택 펄스에는 화상 데이터를 기입하는 제1 게이트 선택 펄스와, 블랭킹 데이터를 기입하는 제2 게이트 선택 펄스를 포함하면 좋다. 또한, 1프레임 기간에 있어서, 게이트 드라이버의 출력 단자 중 적어도 1개 또는 이것에 접속되는 게이트선에 게이트 선택 펄스를 1회만 선택하고, 나머지 출력 단자 또는 이것에 접속되는 게이트선의 각각에 게이트 선택 펄스를 복수회 출력하더라도 좋다. 이 경우, 게이트 드라이버에 있어서의 전자의 출력 단자와 후자의 출력 단자를 별도로 설치하면 좋다.

상술한 드레인 드라이버는, 상술한 블랭킹 데이터를 생성하도록 구성해도 좋다.

상술한 본 발명의 각각은, 스위칭 소자를 각각 구비한 복수의 화소가 제1 방향을 따라서 복수의 화소 행을, 제1 방향에 교차하는 제2 방향을 따라서 복수의 화소 열을, 각각 이루어 배치된 소위 매트릭스형의 화소 어레이를, 이 화소 어레이에 상기 제1 방향을 따라서 연장되고 또한 상기 제2 방향을 따라서 병설된 복수의 제1 신호선의 각각으로부터 상기 화소 행의 각각에 설치된 스위칭 소자군을 제어하는 제1 신호를 전송하고, 또한 화소 어레이의 상기 제2 방향을 따라서 연장되고 또한 상기 제1 방향을 따라서 병설된 복수의 제2 신호선에서 상기 화소 열의 각각에 구비된 스위칭 소자(상기 제1 신호선에서 제1 신호를 받고 있는 적어도 하나)에 제2 신호를 공급하고, 각각의 화소 열에 포함되는 스위칭 소자를 갖는 화소에 소정의 표시 상태를 제공하는 소위 액티브 매트릭스 구동되는 홀드형의 표시 장치에 적용된다. 상술한 제1 신호는, 주사 신호, 또는 게이트 신호라고 한다. 또한, 상술한 제2 신호는, 데이터 신호, 드레인 신호라고 한다.

이 표시 장치에는, 제1 신호선의 각각에 제1 신호를 출력하는 제1 구동 회로, 제2 신호선의 각각에 제2 신호를 출력하는 제2 구동 회로, 및 제1 구동 회로에 그 제1 신호 출력의 타이밍을 정하는 타이밍 신호를, 제2 구동 회로에 이것에 의한 제2 신호 생성에 이용되는 영상 데이터를 각각 전송하는 표시 제어 회로도 구비된다.

한편, 표시 장치로 표시하여야 할 영상은, 그 외부로부터 영상 정보로서 표시 제어 회로에 주기적으로 입력된다. 이 주기는, 일반적으로는 영상을 상기 화소 어레이의 전역에 1회 발생시키는 소위 프레임 주기라고 한다. 이 영상 정보에는, 텔레비전 장치 등에 의한 영상 생성에 있어서, 수평 주사 기간마다 판독되는 수평 방향 데이터가 수직 주사 기간분 포함된다. 대부분의 경우, 상기 화소 어레이의 제1 방향이 수평 주사 방향에, 제2 방향이 수직 주사 방향에, 각각 대응한다.

이와 같이 구성되는 표시 장치에 있어서, 본 발명의 하나는, 상기 프레임 기간마다 상기 제1 신호 중 하나를 상기 복수의 제1 신호선의 인접하는 복수 라인에 출력시키는 제1 타이밍과, 상기 제1 신호의 다른 하나를 상기 복수 라인의 제1 신호선에 출력시키는 제2 타이밍을 상기 타이밍 신호에 포함하고, 상기 제2 신호를 상기 제1 타이밍에서 상기 영상 데이터에 의거하여, 상기 제2 타이밍에서 상기 영상 데이터보다 상기 화소의 각각을 어렵게 표시시키는 전압값을 할당하여 상기 제2 구동 회로에서 각각 생성하여, 상기 복수 라인의 제1 신호선에 의해 제어되는 상기 화소의 일군에 공급한다.

또한, 본 발명의 다른 하나는, 상기 프레임 기간 내에 상기 복수의 제1 신호선의 상기 제2 방향을 따라서 계속해서 나열된 적어도 일군의 복수 라인마다 상기 제1 신호를 상기 제2 방향으로 순차 출력시키는 주사 기간을 적어도 2개 상기 타이밍 신호에 포함하고, 상기 제2 구동 회로에서, 상기 프레임 기간의 처음에 행해지는 상기 주사 기간 중 적어도 하나에서 상기 제2 신호를 상기 영상 데이터에 의거하여 생성시키고, 또한 상기 프레임 기간의 끝에 행해지는 상기 주사 기간 중 적어도 다른 하나에서 상기 제2 신호를 상기 적어도 일군의 제1 신호선에 의해 제어되는 상기 화소 행의 각각을 상기 프레임 기간의 처음에 있어서의 주사 기간보다 어렵게 표시시키는 전압 신호로서 생성시켜, 각각 상기 제2 신호선에 출력시킨다.

이 관점에 기초하면, 본 발명은, 복수의 화소가 제1 방향을 따라서 화소 행을, 이 제1 방향에 교차하는 제2 방향을 따라서 화소 열을, 각각 이루어 배치된 화소 어레이를 구비한 표시 장치를, (a) 상기 표시 장치에 입력되는 프레임 기간마다의 영상 정보로부터 복수의 화소의 각각에 공급되는 영상 신호 및 이 영상 신호의 화소에의 공급 타이밍을 정하는 주사 신호를 각각 생성하고, (b) 상기 프레임 기간마다 상기 화소 어레이의 상기 제1 방향을 따라서 연장되고 또한 상기 제2 방향을 따라서 병설된 복수의 제1 신호선의 각각에 상기 주사 신호를 출력하여 상기 화소 행을 선택하고, (c) 상기 영상 신호를 상기 화소 어레이의 상기 제2 방향을 따라서 연장되고 또한 상기 제1 방향을 따라서 병설된 복수의 제2 신호선의 각각으로부터

상기 화소의 상기 선택된 화소 행에 포함되는 군마다 공급하여 구동시키는 표시 장치의 구동 방법에 있어서, (1) 상기 주사 신호를 상기 복수의 제1 신호선의 상기 제2 방향으로 계속해서 나열된 적어도 일군의 복수 라인마다 제2 방향을 따라서 순차 출력하는 주사 공정을 상기 프레임 시간마다 적어도 2회 행하고, (2) 상기 복수의 제2 신호선의 상기 제1 방향으로 계속해서 나열된 적어도 일군은 상기 프레임 시간마다 상기 주사 공정에서 선택되는 상기 화소 행의 각각에 이 프레임 기간의 처음에 행해지는 상기 주사 공정 중 적어도 1회의 사이에 상기 영상 신호를 또한 이 프레임 기간의 끝에 행해지는 상기 주사 공정의 다른 적어도 1회의 사이에 상술한 영상 신호와는 다른 전압 신호를 각각 공급하고, (3) 상기 프레임 시간마다 공급되는 상기 전압 신호는 이와 함께 이 프레임 기간에 공급되는 상기 영상 신호보다 상기 선택된 화소 행에 각각 포함되는 각 화소를 어둡게 표시시킨다.

또한, 본 발명에 따르면, 상술한 표시 장치에 제1 프레임 기간에 제1 영상 데이터가, 이 제1 프레임 기간에 계속되는 제2 프레임 기간에 제2 영상 데이터가 입력될 때, 제1 구동 회로에 제1 프레임 기간 내에 복수의 제1 신호선의 제2 방향을 따라서 계속해서 나열된 일군의 복수 라인마다 제1 신호를 제2 방향으로 순차 출력시키는 주사를 적어도 2회, 제2 프레임 기간 내에 제1 신호선의 일군의 제1 프레임 기간 내와는 다른 복수 라인마다 제1 신호를 제2 방향으로 순차 출력시키는 주사를 적어도 2회, 각각 반복한다. 제1 프레임 기간 및 제2 프레임 기간에 제1 신호의 각각이 출력되는 제1 신호선의 개수를 N (N 은 2 이상의 자연수)으로 하였을 때, 제2 프레임 기간에 있어서의 제1 신호선의 복수 라인마다의 군은, 제1 프레임 기간에 있어서의 제1 신호선의 복수 라인마다의 군보다 화소 어레이내에서 제2 방향으로 제1 신호선의 n 개 (n 은 N 미만의 자연수)분만큼 어긋난다. 제1 프레임 기간 및 제2 프레임 기간의 각각에 있어서, 제2 구동 회로는, 각각의 프레임 기간의 처음에 행해지는 상기 주사 중 적어도 1회에 제2 신호를 영상 데이터에 의거하여 생성하고, 또한 각각의 프레임 기간의 끝에 행해지는 상기 주사 중 적어도 다른 1회에 제2 신호를 상기 제1 신호선의 일군으로 제어되는 상기 화소 행의 각각을 각 프레임 기간의 처음에서의 주사 시간보다 어둡게 표시시키는 전압 신호에서 생성하고, 각각 제2 신호선에 출력한다.

또한, 본 발명에 따르면, 상술한 표시 장치의 표시 제어 회로에, 연속하는 2개의 프레임 시간마다 영상 정보를 순차 입력하고, 각각의 프레임 기간에 따라서 제1 구동 회로의 상기 제1 신호 출력의 타이밍을 정하는 타이밍 신호, 및 제2 구동 회로의 제2 신호 생성에 이용되는 영상 데이터 및 영상 데이터보다 화소의 표시 계조를 낮게 하는 블랭킹 데이터를 생성시켜, 타이밍 신호를 제1 구동 회로에 영상 데이터 및 블랭킹 데이터를 제2 표시 회로에 각각 전송시킨다.

제1 구동 회로는, 상기 2개의 프레임 기간(제1 프레임 기간과 이에 계속되는 제2 프레임 기간)의 각각으로서 복수의 제1 신호선의 복수 라인마다 제1 신호를 제2 방향으로 순차 출력시키는 주사를 적어도 2회씩 반복하고, 제2 구동 회로는, 상기 2개의 프레임 기간의 각각에서, 그 기간의 전반에 행해지는 상기 주사 중 적어도 1회에 제2 신호를 영상 데이터에 의거하여 생성하고, 또한 그 기간의 후반에 행해지는 주사 중 적어도 다른 1회에 제2 신호를 블랭킹 데이터에 의거하여 생성하고, 각각 제2 신호선에 출력한다.

이와 같이 구성된 표시 장치의 하나에 있어서, 상기 표시 제어 회로는, 상기 제1 프레임 기간에 받은 제1 영상 정보와 상기 제2 프레임 기간에 받은 제2 영상 정보를 비교하고, 제1 프레임 기간의 후반에 전송되는 블랭킹 데이터를, 제2 영상 정보가 제1 영상 정보에 비하여 표시 계조가 변화를 나타낸 부분에 대응하는 화소 어레이의 일 영역이 그 나머지 영역과는 다른 밝기로 표시되도록 생성한다.

이와 같이 구성된 표시 장치의 다른 하나에 있어서, 상기 표시 제어 회로는, 상기 제1 프레임 기간에 받은 제1 영상 정보와 상기 제2 프레임 기간에 받은 제2 영상 정보를 비교하고, 제2 영상 정보가 제1 영상 정보에 비교하고 표시 계조가 변화를 나타낸 부분의 표시 계조의 변화량을 강조시켜 제2 프레임 기간의 전반에 전송되는 영상 데이터를 생성한다.

상술한 본 발명의 작용 및 효과, 및 그 바람직한 형태의 상세 내용은 후술하는 설명에 의해 명백하게 될 것이다.

이하, 본 발명에 따른 표시 장치가 구체적인 실시예를, 실시예 1 내지 11에 예시되는 액정 표시 장치와 그 각각에 관련하는 도면을 참조하여 설명한다.

<실시예 1>

도 1은 본 실시예에 의한 액정 표시 장치를 구비한 시스템의 블록도이다.

이 시스템은, 퍼스널 컴퓨터나 텔레비전 장치의 일부로서 구축되어, 액정 표시 장치나 액정 표시 모듈뿐만 아니라, 이것에 화상 데이터를 송신하는 컴퓨터의 CPU(Central Processing Unit), 텔레비전 장치의 수신기, DVD(Digital Versatile Disc)의 디코더(Decoder) 등을 화상 신호원(101)으로서 포함한다.

이 화상 신호원(101)에서 생성 또는 재생된 화상 데이터(화상 신호)는, 주사 데이터 생성 회로(102)의 인터페이스에서 수신되고, 그 화상 데이터의 포맷(Format)을 변환하고, 액정 표시 장치의 화면을 복수회 주사하여 재생에 적합한 화상 데이터를 생성한다. 예를 들면, 주사 데이터 생성 회로(102)는, 화상 신호원(101)으로부터 연속적으로 송신되는 동화상의 데이터를 프레임 기간, 또는 후술하는 필드 기간이라고 불리는 시간 단위마다 액정 표시 장치의 화면에 표시되는 그림(繪)의 데이터로 분해한다. 따라서, 주사 데이터 생성 회로(102)는 복수회 주사 데이터 생성 회로라고도 부를 수 있다. 이와 같이 생성된 그림 데이터는, 액정 표시 장치의 화면 내에 이차원적으로 배치되는 복수의 화소로 상기 시간 단위 내에 재생된다. 이 복수의 화소의 각각에는, 화상 데이터에 따른 전압이 인가되는 전극(화소 전극이라 함)과 이 전극에 전압을 인가하는 능동 소자(Active Element) 또는 스위칭 소자(Switching Element)가 설치되고, 이 능동 소자 또는 스위칭 소자에 공급되는 주사 신호에 의해 전극에의 전압 인가의 타이밍이 제어된다. 화상 데이터에 따라서 각 화소의 전극에 인가되는 전압은, 후술하는 드레인선 구동 회로(105)에 의해 계조 전압(영상 신호라 함)으로서 생성된다.

이 주사 신호는, 주사 데이터 생성 회로(102)로 생성된 화상 데이터에 의거하여, 주사 타이밍 생성 회로(복수회 주사 타이밍 생성 회로)(103)로 생성되는 타이밍 신호(클럭이라 함)가 입력되는 게이트선 구동 회로(게이트 드라이버, 주사 신호 구동 회로라 함)에서 생성된다. 주사 타이밍 생성 회로(103)는, 종종, 주사 데이터 생성 회로(102) 또는 그 일부와 동시에 타이밍 컨트롤러(Timing Controller)라고 불리는 액정 표시 장치 또는 액정 표시 모듈의 제어 회로에 포함된다.

상술한 복수의 화소가 이차원적으로 배치된 액정 표시 장치의 화면(표시 영역)은 화소 어레이(화소 소자 어레이)(106)로서 도 1에 도시되고, 그 면 내에는 게이트선 구동 회로(104)로 구동되는 복수의 게이트선과 드레인선 구동 회로(105)로 구동되는 복수의 드레인선이 매트릭스 형상으로 배선된다(도시하지 않음). 이 게이트선과 드레인선의 교차 위치의 근방에는, 상술한 능동 소자로서 박막 트랜지스터(Thin Film Transistor, TFT라 함)가 각각 배치되어, 상술한 화소를 형성한다. 게이트선 구동 회로(104)는 게이트선 제어 버스(109)를 통해, 드레인선 구동 회로(105)는 드레인선 제어 버스(110)를 통해 주사 타이밍 생성 회로(103)에 의해 제어된다. 또, 액정 표시 장치나 액정 표시 모듈에 있어서, 화소 어레이(106)는 소위 액정 표시 패널(액정 표시 소자)에 대응한다. 또, 주사 데이터 생성 회로(102)에 접속하는 게이트선 제어 버스(109)는, 액정 표시 장치의 동작의 초기 조건을 정하는 신호를 주사 데이터 생성 회로(102)에 입력한다.

한편, 액정 표시 장치의 사용자로부터 보아, 그 화면의 이면측(배면)에는 백라이트(backlight)(107)가 설치되어, 주사 타이밍 생성 회로(103)로부터 백라이트 제어 버스(111)를 통해서 제어되는 백라이트 구동 회로(108)에 의해 구동된다.

화소 어레이(106)에는, 예를 들면 도 2에 도시한 바와 같이, 게이트선($G1 \sim Gn$)(n 은 자연수) 중 어느 하나에 의해 제어되는 스위칭 소자(204)를 각각 가지고 또한 이 스위칭 소자를 통해서 드레인선($D1 \sim Dm$)(m 은 자연수) 중 어느 것으로부터 영상신호를 수신하는 복수의 화소(207)(점선으로 둘러싸인 영역)가, $m \times n$ 의 매트릭스(행렬)를 이루도록 배치되어 있다. 도 2에 도시되는 화소(207)에는, 스위칭 소자(204)로서 박막 트랜지스터(TFT)가 게이트선(201)과 드레인선(203)의 교차부에 설치되어 있다. 참조 번호 201은 게이트선을 상술한 번지(Address)($G1 \sim Gn$)에 관계없이 도시하고, 참조 번호 203은 드레인선을 상술한 번지($D1 \sim Dm$)에 관계없이 도시한다. 이 화소(207)에는, 액정 및 이것을 사이에 두고 있는 전극으로 구성된 용량(206)이 형성되고, 이 용량(206)을 이루는 전극의 하나는 TFT(204)의 소스에 접속된다.

상술한 영상 신호는, 전술한 드레인선 구동 회로(105)로부터 계조 전압(후술함)으로서 드레인선(203)에 공급되어, 전술한 게이트선 구동 회로(104)로부터 게이트선(201)에 순차 인가되는 주사 신호로 개폐되는 TFT(204)를 통해서 상기 용량(206)을 이루는 전극의 하나에 인가된다. 또, 본 명세서에서는, 전계 효과형 트랜지스터 구조를 갖는 TFT(204)의 용량(206)측과 드레인선(203)측의 전위에 상관없이, 편의상, 전자를 소스, 후자를 드레인이라 한다. 이 화소(207)에는, TFT의 소스와 공통 신호선(202) 사이에 유지 용량(205)(Cstg형)이 형성된다.

도 2에 도시하는 등가 회로는, 전계효과형 트랜지스터를 능동 소자로서 갖는 액정 표시 장치라면, IPS(In Plane Switching), TN(Twisted Nematic), MVA(Multi-domain Vertical Alignment), OCB(Optical Compensated Birefringence) 등의 스위칭 모드에 관계없이, 또한, 그 채널층을 a-Si(비정질 실리콘), p-Si(다결정 실리콘), 및 실리콘 의사 단결정(Pseudo Single-Crystal)의 어느 것으로 형성해도 적용될 수 있다. 한편, 본 실시예를 TFD형이나 MIM형의 액정 표시 장치나 유기 EL 패널로 대표되는 일렉트로 루미네센스형 표시 장치에 적용하는 경우, 도 2의 등가 회로에서 TFT(204)는 다이오드 소자로 대체된다.

이러한 표시 장치에서 텔레비전 영상을 수신하는 경우, 도 1의 블록도는 도 3과 같이 대체될 수 있다. 도 3 중, 파선의 프레임으로 둘러싸인 블록은 소위 표시 모듈에 속하고, 수신 회로(113)가 소위 외부 회로로서 접속된다. 수신 회로(113)는 텔레비전 방송(120)을 수신하고, 그 압축된 영상 데이터를 복원한다(expand). 영상 데이터는, 텔레비전 방송에 걸리는 부하를 경감하기 위해 60Hz의 인터레이스 방식(Interlace Mode)의 아날로그 데이터로서 발신되지만, 60Hz의 프로그레시브 방

식(Progressive Mode)나 디지털 데이터로 발신되는 경우도 있다. 수신 회로(113)에 있어서의 영상 데이터의 복원시에는, 인터레이스 방식으로 수신된 데이터를 프로그레시브 방식으로 변환하는 것이나, 프로그레시브 방식으로 수신된 데이터를 인터레이스 방식으로 변환하는 것도 있다. 또한, 수신 회로에서의 영상 데이터의 복원 시, 영상 데이터의 해상도를 표시 모듈에 탑재된 화소 소자 어레이(106)의 해상도에 맞추어 변환하는 것도 있다.

화소 소자 어레이(106)의 해상도는, 예를 들면 도 2에 도시되는 표시 장치의 유효 표시 영역에 배치된 복수의 화소(207)의 행 방향(Row Direction, 수평 방향)으로 나열된 수 m 과 열 방향(Column Direction, 수직 방향)으로 나열된 수 n 으로 정의된다. 또한, 전자의 화소 수 m 을 드레인선(203)의 수로, 후자의 화소 수 n 을 게이트선(201)의 수로 각각 바꾸고, 화소 소자 어레이(106)의 해상도를 정의해도 좋다. 화소 소자 어레이의 해상도는 표시 장치의 정밀도로 하여 규격화되고, 예를 들면, XGA급의 표시 장치의 유효 표시 영역에는, 그 행 방향(수평 방향)을 따라서 1024개의 화소가, 그 열 방향(수직 방향)을 따라서 768개의 화소가 각각 나열된다. 단지, 컬러 화상 표시에 대응한 표시 장치에서는, 수평 방향으로 나열된 화소가 더욱 적(R), 녹(G), 청(B)의 원색(Primary Color)마다 나누어지기 때문에, 수평 방향의 화소 수 m 은 상기 1024개의 3배인 3072개로 된다. XGA급보다 정밀도가 높은 SXGA급의 표시 장치의 유효 표시 영역에서는, 수평 방향으로 1280개(컬러 표시 대응인 경우, 3840개)의 화소가, 수직 방향으로 1024개의 화소가 각각 나열된다.

한편, 텔레비전 방송에 의해 수신 회로에 입력되는 영상 데이터의 해상도는, 예를 들면, 그 화면의 수직 방향으로 나열된 주사선(그 수평 방향으로 나열된 복수의 화소로 이루어지는 화소 행(Pixel Row))의 수가 480개인 경우에 480i 또는 480p, 720개인 경우에 720i 또는 720p, 1080개인 경우에 1080i 또는 1080p의 수직 해상도로 분류된다. 이 수직 해상도는, 표시 장치의 유효 표시 영역의 열 방향(수직 방향)으로 나열된 화소의 수(엄밀히 말하면, 화소 행의 개수) n 에 대응한다. 각각의 수직 해상도에 부여된 i 또는 p 는, 전자가 인터레이스 방식으로 후자가 프로그레시브 방식으로 수신되는 영상 데이터인 것을 나타낸다. 이 수신되는 영상 데이터의 수직 방향의 화소 행의 수가 표시 장치의 유효 표시 영역의 그것과 다른 경우에, 상술한 수신 회로에 의한 해상도 변환, 소위 스케일링(scaling)이 행하여진다.

여기서, 수신 회로에 입력되는 영상 데이터의 각각을, 그 영상 데이터에 대응하는 표시 장치의 화소가, 그 유효 표시 영역의 상측에서, 그 수직 방향으로 세어, 홀수번째의 화소 행에 속하는 경우에는 홀수 라인의 데이터로서, 그 영상 데이터에 대응하는 표시 장치의 화소가, 유효 표시 영역의 상측에서 짝수번째의 화소 행에 속하는 경우에 짝수 라인의 데이터로서 이분한다. 상술한 인터레이스 방식에서는, 영상 데이터가 홀수 라인의 데이터와 짝수 라인의 데이터가 필드 기간(Field Period)마다 교대로 수신 회로에 입력된다. 홀수 라인 또는 짝수 라인의 데이터가 수신 회로에 입력되는 각 필드 기간은, 예를 들면 16.7ms(밀리초)이고, 33ms의 주기(주파수로는 30Hz)로 홀수 라인의 데이터와 짝수 라인의 데이터가 수신 회로에 입력된다. 이것에 대하여, 상술한 프로그레시브 방식에서는, 16.7ms의 프레임 기간(주파수로는 60Hz)에 홀수 라인 및 짝수 라인의 데이터가 수신 회로에 입력된다. 인터레이스 방식으로 수신 회로에 입력되는 영상 데이터는 필드 기간마다, 프로그레시브 방식으로 수신 회로에 입력되는 영상 데이터는 프레임 기간마다 수신 회로에서 복원되어, 상술한 처리가 실시된다. 이 영상 데이터의 처리는, 도 1에 있어서의 화상 신호원(101)과 주사 데이터 생성 회로(102)의 일부에서 행해져, 복원된 영상 데이터(표시 데이터)(121)는 이것에 대응하는 타이밍 신호(표시 제어 신호, 외부 클럭 신호라 함)(122)와 동시에 표시 모듈에 설치된 타이밍 컨트롤러(Timing Controller, 표시 제어 회로라 함)(114)에 보내어진다.

타이밍 컨트롤러(114)에 입력된 영상 데이터(121)는, 상술한 프레임 기간(Frame Period) 또는 필드 기간(Field Period)마다 메모리(M1) 또는 메모리(M2) 중 어느 하나에 일단 저장되고, 수신 회로(113)로부터 타이밍 컨트롤러(114)에 보내어진 표시 제어 신호(외부 클럭 신호)(122)로부터 생성된 클럭 신호에 따라서 전술한 드레인선 구동 회로(105)에 송신된다. 그 모습을, 도 4b에 모식적으로 도시한다. 영상 데이터(121)를 일시적으로 저장하는 메모리(M1, M2)는, 프레임 메모리(Frame Memory)라고도 불리며, 타이밍 컨트롤러(114)에 복수개(적어도 2개) 접속되지만, 프레임 기간 또는 필드 기간과 이 기간마다 영상 데이터를 메모리에 저장하는 것에 요하는 시간에 따라, 도 3 및 도 4b에 도시한 바와 같이 2개 설치하더라도, 4개 이상 설치하더라도 좋다. 영상 데이터(121)는, 도 4a에 도시한 바와 같은 화소 행마다의 데이터군(L1, L2, Ln)을, 그 사이에 수평 귀선 기간(RTh)(Horizontal Retrace Period)을 끼워 순차 배열하고, 유효 표시 화면의 수직 방향의 데이터군이 모두 나온 시점에서 수직 귀선 기간(RTv)(Vertical Retrace Period)을 제외하고, 다음의 프레임 기간의 영상 데이터(121)가 계속되도록 구성된다. 도 4a에 도시하는 영상 데이터(121)의 아이 다이어그램(Eye Diagram)은 프로그레시브 방식의 것을 도시하지만, 인터레이스 방식인 경우는 상술한 필드 기간마다 홀수 행(L1, L3, Ln-1) 또는 짝수 행(L2, L4, Ln)만의 데이터군이 수평 귀선 기간(RTh)을 끼워 나열된다. 도 4b와 같이, 타이밍 컨트롤러(114)에 2개의 메모리(M1, M2)를 접속하는 경우, 어떤 프레임 기간(프로그레시브 방식) 또는 어떤 필드 기간(인터레이스 방식)에 상기 메모리의 한쪽(도 4b에서는 M2로서 예시)에 저장되는 영상 데이터(123)는, 『이 프레임 기간 또는 필드 기간』에 계속되는 다음의 프레임 기간 또는 필드 기간에 있어서, 상기 메모리의 다른 쪽(도 2로서는 M1로서 예시)에 다음의 영상 데이터(123)가 저장되는 동안, 상기 메모리의 한쪽으로부터 판독되고, 드레인선 제어 버스(110)를 통해서 드레인선 구동 회로(105)(도 3 참조)

에 공급된다. 영상 데이터(121)는, 메모리로부터 관독되는 단계에서 드라이버 데이터라고 불리는 것도 있고, 후술하는 본 발명에 따른 표시 장치의 구동에서는, 프레임 기간분 또는 필드 기간분의 영상 데이터(123)를 메모리에의 저장에 요하는 시간과 이때부터 드라이버 데이터로서 읽어 내는데 요하는 시간을 서로 다르게 한 것도 있다.

컬러 화상 표시에 대응한 표시 장치에 있어서, 타이밍 컨트롤러(114)에 입력되는 영상 데이터(121)를 이루는 화소 행마다의 데이터군은, 화소 소자 어레이(106)의 수평 방향으로 병렬된 화소(207)의 각각에 따른 데이터(Datum)를 적(R), 녹(G), 청(B)의 색 별로 순차 열거하여 이루어진다. 도 5a에 도시한 화소 배열을 갖는 표시 장치에 있어서, 게이트선(G1)에 의해 구동되는 스위칭 소자를 구비한 화소군(PIX(1, 1) ~ PIX(m, 1))에 대응하는 데이터군 L1의 두 가지 예를, 도 5b 및 도 5c에 도시한다. 이 화소 배열을 구성하는 화소의 각각은, 이것에 영상 신호를 공급하는 드레인선의 번호 x와, 이 드레인선에 접속된 스위칭 소자를 제어하는 게이트선의 번호 y로 결정되는 번지(PIX(x, y))로서 특정된다. 또한, x가 3의 배수인 화소(PIX(3N, y))는 청색을, x가 3의 배수로부터 1을 뺀 번호의 화소(PIX(3N-1, y))는 녹색을, x가 3의 배수로부터 2를 뺀 번호의 화소(PIX(3N-2, y))는 적색을, 각각 표시한다(단지, N은 $3N \leq m$ 인 자연수). 도 5b는, 1화소 싱글 인터페이스(1 Pixel Single Interface Acquisition)이라고 불리고, 표시 장치에 있어서의 1화소 단위(one pixel unit)가, 적색 표시, 녹색 표시, 청색 표시의 각 화소를 1개씩 포함하는 단위로 정의되는 경우, 1화소마다 영상 데이터를 순차 수취하는 방식이다. 이것에 대하여, 도 5c는, 2화소 병렬 인터페이스(2 Pixel Parallel Interface Acquisition)이라고 불리며, 2화소마다 영상 데이터를 병렬적으로 수취하는 방식이다) 표시 장치의 정밀도가 높게 됨에 따라서 표시 제어 신호(외부 클럭 신호)(122)가 주파수가 높아지면, 후자의 방식이 우위로 되지만, 동시에 상술한 프레임 메모리의 증설이 요구된다.

한편, 타이밍 컨트롤러(114)는, 영상 데이터(121)와 동시에 이것에 입력되는 표시 제어 신호(122)를, 이것에 내장된 분주 회로 등에서 가공하고, 영상 데이터(123)를 메모리로부터 읽어 내는 프레임 메모리 제어 신호(124), 드레인선 구동 회로(105)에서 영상 데이터(121)에 의거하여 영상 신호(화소에 인가되는 전압 신호)를 생성하는 타이밍을 조정하는 클럭 신호, 및 이 영상 신호를 화소 소자 어레이 내의 각 화소에 인가하는 타이밍을 조정하는 주사 개시 신호(FLM)나 주사 클럭 신호(CLS) 등을 생성한다. 타이밍 컨트롤러(114)에 있어서, 표시 장치(표시 모듈)에 필요한 타이밍 신호는, 상기 외부 클럭을 기초하여, 도 1의 주사 타이밍 생성 회로(103)에서 생성된다.

타이밍 컨트롤러(114)는 또한, 드레인선 구동 회로(105)에 보내진 영상 데이터에 의해 화소 소자 어레이(106)에서 원하는 화상을 표시시키도록, 그 영상 데이터에 따른 계조 전압(Gray Scale Voltage)을 적, 녹, 청 공통으로 수 종류를 생성하여, 드레인선 구동 회로(105)에 보낸다. 도 3에 있어서, 각 색의 계조 전압 공급선(125)은 1개씩 도시되고 있지만, 실제로는, 색마다 복수 라인의 계조 전압 공급선이 설치되고, 예를 들면 각 색에 관하여 18개의 계조 전압 공급선이 설치된다. 드레인선 구동 회로(105)에 있어서는, 이것에 입력된 상기 영상 데이터의 데이터군마다, 이것에 대응하는 화소 행에 포함되는 복수의 화소의 각각에 인가하여야 할 계조 전압이 선택된다. 후술하는 설명에 있어서, 화소에 인가되는 계조 전압을, 그 목적에 따라서 영상 신호, 블랭킹 신호라고도 기술한다. 블랭킹 신호는, 상술한 바와 같이 발생된 복수의 계조 전압으로부터 상응한 전압을 선택하고, 이것을 화소에 인가해도 좋지만, 블랭킹 신호 전용의 전압을 타이밍 컨트롤러(114), 드레인선 구동 회로(105), 또는 표시 장치(표시 모듈)에 구비된 전원 회로 등으로 발생시키고, 이것을 화소에 인가해도 좋다.

이상에서 설명한 표시 장치(표시 모듈)에의 영상 데이터의 입력 및 표시 장치에 있어서의 영상 데이터의 처리는, 액정 표시 장치뿐만 아니라, 일렉트로 루미네센스 소자(Electroluminescent Element, EL 소자)나 전계 방사 소자(Field Emission Element, FE 소자)를, 화소마다 배치한 표시 장치에도 적용할 수 있다. 따라서, 이하의 본 발명에 따른 표시 장치의 구동 형태의 설명이 액정 표시 장치를 전제로 기재되거나, 이 구동 형태를 일렉트로 루미네센스 소자를 이용한 표시 장치 등에 응용할 수 있는 것은 물론이다. 또, 액정 표시 장치에서는, 상술한 유효 표시 영역의 주위에 더미의 화소군(dummy pixels)(dummy pixel rows, dummy pixel columns)을 설치하는 경우가 있지만, 이하의 설명에서는, 특별한 제약이 없는 한 유효 표시 영역 이외의 화소 및 그 구동에 관해서는 언급하지 않는다.

도 6은 도 2에 도시하는 화소 어레이(106)를 구비한 액정 표시 장치에서, 게이트선(G1 ~ Gn)을 구동하는 게이트선 구동 회로(104)의 출력 펄스의 타이밍도이다. 도 6에 있어서의 Gy-1 및 Gy의 파형은, 게이트선(G4와 Gn-1) 사이에 설치되는 2개의 게이트선(도 2에 도시하지 않음)에 출력되는 출력 펄스를 도시한다(y는 $6 < y < (n-1)$ 인 자연수). 이 게이트선 구동 펄스는, 도 1의 주사 타이밍 생성 회로(103)에서 발생된 클럭 등의 게이트 구동 회로 제어 신호를 게이트선 구동 회로(104)에 공급하고, 이 게이트선 구동 회로 내에서 생성된다.

인터레이스 방식(Interlace Mode)에 의해 액정 표시 장치에 화상 데이터를 입력하는 경우, 도 6에 도시하는 프레임 주기(301)마다, 홀수 행의 화소군에 입력하여야 할 영상 신호와 짝수 행의 화소군에 입력하여야 할 영상 신호가 교대로 발생된다. 또한, 프로그레시브 방식(Progressive Mode)에 의해 액정 표시 장치에 화상 데이터(동화상뿐만 아니라 정지 화상도 포함시킨 상기 영상 데이터)를 입력하는 경우, 도 6에 도시하는 프레임 주기(301)마다 표시 영역의 모든 화소에 입력하여야 할 영상 신호가 발생된다. 화상 데이터의 전송 주파수가 60Hz(헤르츠)인 경우, 프레임 주기(301)는 16.7ms(밀리초)로

된다. 이러한 액정 표시 장치에의 화상 데이터의 입력에 대하여, 이에 따라 발생하는 영상 신호를 프레임 주기(301)의 전반에 설정되는 약 8.4ms의 영상 주사 기간(302)에서, 이 프레임 주기(301)에 대응하여 생성되는 블랭킹 신호를 프레임 주기(301)의 후반에 설정되는 블랭킹 주사 기간(303)에서, 각각 화소 어레이(106) 내에 설치한 화소(207)(도 2)의 각각에 입력한다. 영상 주사 기간(302) 및 블랭킹 주사 기간(303)의 각각의 길이는, 함께 표시 장치(표시 모듈)의 인터페이스(본 예에서는, 타이밍 컨트롤러(114))에 입력되는 화상 데이터의 프레임 주기(301)(16.7ms)의 1/2이다.

이와 같이 화소 어레이 내의 화소에 영상 신호나 블랭킹 신호를 입력하는 동작을 화소에의 데이터 기입이라고 한다. 또한, 도 2에 도시하는 화소 어레이에 있어서, 상술한 게이트선(201)을 따라 나열되는(다시 말하면, 화소 행을 이루는) 복수의 화소(207)를, 이들의 화소에 설치된 능동 소자(TFT(204))에 접속되는 게이트선(201)에의 주사 신호 입력에 의해 선택함으로써, 이들의 복수의 화소(207)에 영상 신호 또는 블랭킹 신호를 입력한다. 예를 들면, 게이트선(G1)을 따르는 복수의 화소(화소 행)는 도 6의 파형 G1으로, 또한 게이트선(Gy-1)을 따르는 복수의 화소(화소 행)는 도 6의 파형(Gy-1)으로 각각 도시되는 게이트 선택 기간(304)의 펄스 폭을 갖는 주사 신호로 선택된다.

선택된 화소에 있어서는, 그 각각에 설치된 능동 소자(스위칭 소자, 본 예로서는 TFT(204))가 주사 신호 입력 기간 내에 온 상태로 되고, 이 능동 소자를 통해서 도 2의 용량(206)을 형성하는 1쌍의 전극의 한쪽(화소 전극이라 함)에 영상 신호 또는 블랭킹 신호에 따른 전압이 인가된다. 이와 같이 화소 행을 선택하는 동작은 라인의 선택이라고도 부르고, 이에 따라 선택된 화소 행에 포함되는 각 화소에 영상 신호를 공급하고, 각각의 화소에 설치된 화소 전극에 영상 신호(신호 전압)를 인가하는 동작은 라인에의 영상의 기입이라 한다. 일렉트로 루미네센스 소자를 화소마다 구비한 표시 장치에서의 라인에의 영상의 기입은 상기하는 라인(게이트선이나 주사 신호선)에 의해 제어되는 능동 소자를 통해서, 일렉트로 루미네센스 소자에 영상 신호에 따른 캐리어(전자나 정공)가 주입된다.

상술한 바와 같이, 특정한 게이트선이나 특정한 주사 신호선 등에 의해 구동되는 화소군의 각각에 있어서의 화소 전극에의 전압 인가나 일렉트로 루미네센스 소자에의 캐리어 주입이, 영상 신호 및 블랭킹 신호 등의 다른 목적으로 행해지는 동작을 라인에의 데이터의 기입이라 한다. 이하의 설명에 있어서, 라인은, 제약이 없는 한, 게이트선이나 주사 신호선 등의 특정한 화소군에 설치된 능동 소자를 제어하는 신호선을 가리킨다. 또한, 라인에 데이터를 기입하는 동작은, 상기 라인으로서 특정되는 게이트선이나 주사 신호선 등으로 능동 소자를 제어하고, 이 능동 소자에 접속되는 화소 전극에 소정의 전압 인가를 인가하거나 또는 이 능동 소자에 접속되는 일렉트로 루미네센스 소자 등의 발광 소자에 소정량의 캐리어를 주입하는 것을 가리킨다.

도 6에 도시하는 구동 형태에 있어서는, 상호 인접하는 2개의 게이트선(예를 들면, G1과 G2, Gn-1과 Gn)을 동시에 선택하고, 각각을 따르는 화소 행의 화소에, 화소 열마다 동일한 영상 신호를 기입한다. 게이트 선택 기간(304)은, 선택된 화소 행에의 영상 기입 기간과 거의 일치하는 것을 감안하면, 도 6에 도시하는 구동 형태는, 1라인마다 화소 행을 선택하여 영상을 기입하는 종래의 영상 기입 기간 내에, 복수 라인의 화소 행을 동시에 선택하고, 이들에 영상을 기입한다. 종래의 영상 기입 기간이란, 예를 들면 도 3에 도시하는 수신 회로에서 표시 장치(액정 표시 모듈)에 1프레임 기간분 또는 1필드 기간분의 영상 데이터(화상 데이터)를 입력하는 것에 요하는 기간으로서 결정된다.

도 6의 타이밍도에 도시한 바와 같은 표시 어레이(106)의 게이트선을 항상 2라인마다 동시에 선택하고, 이 2라인 중 대응하는 라인에서 제어되는 능동 소자를 갖는 각각의 화소군마다 영상을 기입하는 동작을 2라인 동시 기입(2-lines Simultaneous Write-in) 또는 2라인 비월 주사(2-lines Skip-Scanning)라고 한다. 또한, 동시에 선택되는 게이트선 수를 n개(N은 3 이상의 자연수)로 하고, N행의 화소군마다 영상을 기입하는 동작은 N라인 동시 기입 또는 N라인 비월 주사라고 한다.

2라인 동시 기입(2라인 비월 주사)의 동작 형태에서는, 영상 기입 기간(302) 내에, 게이트선(G1, G2)을 동시에 선택하고, 이 2라인의 화소 행에 영상을 기입하고, 이어서 게이트선(G1, G2)을 비월하여 G3, G4를 선택하고, 이 2라인의 화소 행에 영상을 기입한다. 게이트선(G1, G2)을 선택하는 기간에, 이 1쌍의 게이트선에 대응하는 2라인의 화소 행, 및 게이트선(G3, G4)에 대응하는 2라인의 화소 행에는, 화소 열마다 각각 동일한 영상이 기입된다.

이 2라인 동시 기입 동작은, 도 4b의 타이밍 컨버터(114)로부터의 드라이버 데이터 출력, 및 도 5a의 화소 배열을 참조하여, 이하와 같이 설명된다.

우선, 드라이버 데이터가 인터레이스 방식으로 출력되는 경우, 1필드 기간마다, 게이트선(G1)에 대응하는 화소군(P1X(1, 1), P1X(2, 1), P1X(m, 1)) 및 게이트선(G2)에 대응하는 화소군(P1X(1, 2), P1X(2, 2), P1X(m, 2))을 선택하고, 이들의 화소군 중 어느 하나에 공급하여야 할 영상 신호를 2행의 화소군에 공급한다. 예를 들면, 제1행의 화소(P1X(5, 1)), 제2행의 화소(P1X(5, 2))의 양 화소에 제1행의 P1X(5, 1)에 공급하여야 할 영상 신호가, 제1행의 화소(P1X(m-1, 1)), 제2행의 화소

(PIX(m-1, 2))의 양 화소에 제1행의 화소(PIX(m-1, 1))에 공급하여야 할 영상 신호가 각각 공급된다. 다음에, 게이트선(G3)에 대응하는 제3행의 화소군(PIX(1, 3), PIX(2, 3), PIX(m, 3)) 및 게이트선(G4)에 대응하는 제4행의 화소군(PIX(1, 4), PIX(2, 4), PIX(m, 4))을 선택하고, 이들의 제3행의 화소군 또는 제4행의 화소군 중 어느 하나에 공급하여야 할 영상 신호를 제3행의 화소군 및 제4행의 화소군 쌍방에 공급한다. 예를 들면, 제3행의 화소(PIX(5, 3)), 제4행의 화소(PIX(5, 4)) 쌍방에 제3행의 화소(PIX(5, 3))에 공급하여야 할 영상 신호가, 제3행의 화소(PIX(m-1, 3)), 제4행의 화소(PIX(m-1, 4)) 쌍방에 제3행의 화소(PIX(m-1, 3))에 공급하여야 할 영상 신호가 각각 공급된다. 이하, 마찬가지로의 동작을 표시 장치의 유효 표시 영역의 끝에 배치되는 게이트선(도 2에 있어서의 Gn)에 이를 때까지 반복한다.

드라이버 데이터가 프로그래시브 방식으로 출력되는 경우도, 게이트선(G1)에 대응하는 화소군 및 게이트선(G2)에 대응하는 화소군이나, 게이트선(G3)에 대응하는 화소군 및 게이트선(G4)에 대응하는 화소군에의 영상 신호의 공급은 상술한 인터레이스 방식과 거의 동일한 요령으로 행해진다. 그러나, 프로그래시브 방식으로 출력되는 드라이버 데이터는, 드레인선 구동 회로에서 표시 장치의 유효 표시 영역에 배치되는 모든 게이트선에 대응하는 화소군의 영상 신호를 발생시키기 때문에, 홀수 번호의(odd-numbered) 게이트선(G1, G3, G5), 또는 짝수 번호(even numbered) 게이트선(G2, G4, G6) 중 어느 한쪽에 대응하는 화소군의 영상 신호를 발생시키지 않도록 한다.

이러한 게이트선의 1쌍에 대응하는 2행의 화소군에의 영상 기입을, 종래의 1개의 게이트선에 대응하는 1행의 화소군에의 영상 기입과 동일한 속도로 행하면, 유효 표시 영역 내에 배치된 모든 게이트선에 대응하는 화소(이하, 화소 어레이라 함)에의 영상 기입(1프레임분 또는 1필드분의 영상 기입)이, 종래의 것에 요하는 시간(1프레임 기간 또는 1필드 기간)의 절반의 시간에 종료된다. 전술한 바와 같이, 표시 장치의 화소 어레이에의 영상 기입 시간은, 이 표시 장치에 1프레임분 또는 1필드분의 영상 데이터(121)를 입력하는 것에 요하는 시간에 따르는 것이 많다. 따라서, 본 발명에 따른 2라인 동시 기입 동작을 표시 장치에 도입함으로써, 이 표시 장치에 영상 데이터(121)가 입력되는 1프레임 기간 또는 1필드 기간의 나머지 절반이, 그 화소 어레이에 다른 신호도 기입할 수 있는 주사 기간으로서 이용할 수 있다. 이것은, 도 6을 이용하여 설명한 프레임 주기(301)(상기 영상 데이터(121)를 표시 장치에 입력하는 1프레임 기간 또는 1필드 기간에 상당)에 있어서, 영상 기입이, 그 전반의 영상 주사 기간(302)에 완료하고, 그 후반에 블랭킹 주사 기간(303)으로 되는 시간이 발생하는 것으로부터도 분명하다.

본 발명에 따르면, 이 새롭게 생긴 주사 기간(도 6의 블랭킹 주사 기간(303))에 블랭킹 데이터(혹 데이터 정도가 바람직하다)를 상술한 2라인 동시 기입(2라인 비월 주사)으로 화소 어레이에 공급한다. 즉, 본 발명에 따르면, 1프레임 기간 또는 1필드 기간에 있어서, 이것에 대응하는 화상을 화소 어레이로 형성하면서, 그 후반에서 상기 화상을 블랭킹 데이터로 화소 어레이로부터 소거한다. 이와 같이, 1프레임 기간 내에서 화소 어레이에 영상 표시와 블랭킹 표시를 행하게 함으로써, 홀드형의 표시 동작을 행하는 액정 표시 어레이에 있어서, 브라운관과 같은 임펄스형의 표시 특성을 의사적(pseudo)으로 재현시켜, 그 동화상 표시 성능을 향상시킨다. 또, 상술한 홀드 데이터란, 액정 표시 장치에서 액정층의 광 투과율을 저감시키는(예를 들면, 최저로 함) 의사적인 영상 신호(Pseudo-Video Signal)이고, 일렉트로 루미네센스 소자를 구비한 표시 장치에서는, 일렉트로 루미네센스 소자에 주입된 캐리어를 배출시키는 신호가 된다.

블랭킹 데이터 기입의 때, 영상 기입 시와 다른 주사 방법, 예를 들면 영상 기입 시에는 2라인 동시 기입하고, 2라인 비월 주사로, 블랭킹 기입 시에는 U 라인 동시 기입하고, 4라인을 비월하여 주사하면, 또한 영상과 블랭킹의 전 주사 기간을 단축할 수 있다. 단지, 게이트선(주사 신호선) 사이에서의, 각 게이트선에 대응하는 화소군에의 영상 신호 인가 시각과 블랭킹 신호 인가 시각의 간격의 오차를 줄일수록, 표시 장치의 화면의 표시 얼룩짐이 억제되기 때문에, 본 실시예에서의 영상 기입과 블랭킹 기입은 동일한 주사 방법으로 행해진다.

도 7은 화소 어레이의 1화소에 주목한 각 신호선 구동 파형과 액정의 광학 응답 파형을 도시한 도면이다. 참조번호 401은 1프레임 기간, 402는 프레임 주기(401)의 전반에 설치한 영상 기입 기간, 403은 프레임 주기(401)의 후반에 설치한 블랭킹 기간이다. 또한, 참조번호 404는 1라인의 게이트 선택 기간이고, 선택된 게이트선에 의해 제어되는 화소군의 영상 신호 또는 블랭킹 신호의 기입 기간과 일치한다. 실선 커브(405)는 게이트선 구동 파형으로, 도 6에 도시한 타이밍에서 2라인 동시 선택 동작(2라인 비월 주사)을 행함으로써, 1프레임 기간(401)내에 2회 게이트선을 선택 상태로 한다. 점선 커브(406)는 드레인선 구동 파형으로, 노멀 블랙 모드의 도트 반전 구동을 전제로서 그려진다. 공통 레벨(408)(상술한 대향 전극의 전위)에 대한 드레인선 구동 파형(406)의 극성은, 게이트 선택 기간(404)마다 반전하고 있다. 그러나, 각 게이트 선택 기간으로서 게이트선을 2개씩 선택하고, 그 각각의 게이트선에 대응하는 화소 행에 동시에 영상을 기입하기 때문에, 표시 장치는 2라인 도트 반전으로 구동된다. 이 공통 레벨(408)에 대한 드레인선 구동 파형(406)의 극성의 반전에 따라서, 상술한 화소 전극에 인가되는 전압의 극성(기입 극성)도 반전한다. 이와 같이 기입 극성(Write-in Polarity)의 극성을 주기적으로 반전시키는 것을, 기입 극성의 교류화(Alternation)라고 한다. 도 7과 같이, 기입 극성의 교류화는 각 라인의 기입마다 반드시 행할 필요는 없고, n회의 기입마다 행하여도 좋고, 프레임 주기(401)마다 행하여도 좋다.

본 실시예에서는, 복수 라인에 동일한 데이터를 동시에 기입하기 위해서, 이 동작을 종래의 기입 기간 내에 완료할 수 있다. 그러나, 복수 라인에 데이터를 동시에 기입하는 것은, 액정 표시 장치에서는, 전압을 인가하여야 할 화소 전극의 수도 2배 이상으로 늘기 때문에, 이에 요하는 기입 전류가 종래 이상으로 높아지는 가능성을 부정할 수 없다. 그러나, 드레인선 구동 회로(105)의 기입 전류의 공급 능력을 고려하면, 상기 기입 극성을 프레임 주기(401)마다 반전함으로써, 필요해지는 기입 전류치의 상승을 억제할 수 있기 때문에, 표시 모듈의 부하를 억제하면서 기입하여 특성을 유지하거나 향상시킬 수 있다. 드레인선 구동 회로(105)로부터 드레인선(203)에 출력되는 드레인선 구동 전압의 파형(406)은, 1프레임 기간마다 영상 신호와, 블랭킹 데이터를 동일한 극성으로 기입하도록(각각에 따른 신호 전압을, 함께 상기 공통 레벨(408)의 전위보다 높게 또는 낮게 설정함) 교류화하고 있다. 이 때문에, 프레임 기간마다 각각의 블랭킹 기간에 항상 동일한 데이터를 기입하는 경우, 블랭킹 데이터에 대응하는 전압 신호의 극성을 프레임 주기(401)마다 반전시키는 것으로, 이 극성을 복수의 프레임 기간에 계속 동일하게 한 경우에 생기는 직류잔상을 억제하고 있다.

실선 커브(407)는 소스 전압 파형, 실선(408)은 공통 레벨이고, 양자의 차전압이 액정에 인가된다. 개개의 화소에 갖춰지는 액정셀을 도 2에 도시하는 용량(206)에 비유한 경우, 이 용량을 형성하는 1쌍의 전극의 내의 TFT(204)측에 위치하는 한쪽의 전극(화소 전극)의 전위가 소스 전압 파형(407)에서, 이 1쌍의 전극의 내의 공통 신호선(203)측에 위치하는 다른 쪽의 전극(대향 전극)의 전위가 공통 레벨(408)에서 각각 나타난다. 실선 커브(409)는 액정의 광학 응답 파형이다. 1프레임 기간(401)의 전반의 기입 기간(402)에 화소에 영상을 기입하면, 이 화소에 대응하는 액정층의 광 투과율은 광학 응답 파형(409)과 같이, 영상 표시의 응답을 시작한다. 도 7에 있어서, 액정층의 광 투과율은, 영상 기입 기간(402)이 종료하는 직전에, 이 액정층에 대응하는 화소에 요구되고 있는 값으로 포화한다. 더욱이, 흑 또는 이에 가까운 색을 표시하는 화소에 대응한 액정층의 광 투과율은, 이 영상 기입 기간(402)에 있어서도 거의 상승하지 않는다.

그 후, 1프레임 기간(401)의 후반의 블랭킹 기간(403)에서 화소에 블랭킹 데이터를 기입하면, 액정층의 광 투과율은 서서히 내려가고, 블랭킹 기간(403)(또는 1프레임 기간(401))의 종료기간에 흑 레벨로 천이한다. 이와 같이 하여, 화소에 대응한 액정층의 각각의 광 투과율을 프레임 기간마다 영상 응답에 따라서 원하는 값으로 설정하고, 계속해서 흑 응답에 따라서 최소값으로 설정하는 동작을 반복하는 것으로, 홀드형의 표시 특성을 갖는 액정 표시 소자에 임펄스형의 광학 특성에 유사한 광학 특성을 제공하고, 그 동화상 표시 성능을 향상시킨다.

액정층은, 이것을 구성하는 액정조성물의 광학 응답성을 빠르게 하는 만큼, 그 광 투과율은, 영상 신호에 대하여 급경사인 임펄스형의 변화를 나타내고, 또한 블랭킹 신호에 대하여 최소값(소위 흑 레벨)에의 처리도 빠르게 된다. 이 때문에, 액정을 고속화하면, 표시 장치에 재현되는 영상(특히 동화상)도 더욱 선명하여 지지만, 프레임 기간 중에 액정층에 인가되는 전계의 유지 특성이 손상되는 것도 걱정된다. 예를 들면, 정지 화상을 액정 표시 장치에 재현하는 경우, 그 화소 어레이를 구성하는 화소의 밝기를 거의 바꿀 필요가 없기 때문에, 액정층의 광 투과율도 복수의 프레임 기간에 걸쳐서, 소정의 값으로 유지되는 것이 바람직하다.

상술한 바와 같이, 홀드형의 표시 동작을 행하는 표시 장치를 동화상 표시에 적합시킨 결과, 이 표시 장치를 퍼스널 컴퓨터 용 등의 홀드 발광형 모니터에 탑재했을 때, 그 표시 화상의 콘트라스트나 화면 균일성이 악화되는 것이 예상된다. 따라서, 본 실시예에 의한 액정 표시 장치에서는, 이것을 텔레비전 수상기 및 모니터중 어디에도 겸용할 수 있도록, 상기 액정층에, 전계 신호에의 응답과 유지 특성의 균형이 잡힌 액정조성물을 이용하였다. 본 실시예에 의한 액정 표시 장치를, 텔레비전 수상 등의 동화상 표시 전용으로 하는 경우, 액정층에는 고속인 광학 응답 특성을 나타내는 액정조성물을 이용하는 것이 바람직하다.

본 실시예에 따른 이상의 설명에서는, 노멀 블랙 모드(Normally Black Mode : 화소 전극에의 인가 전압이 낮을수록 액정층의 광 투과율이 낮아짐)의 화소 어레이(액정 표시 소자)를 도트 반전 구동으로 구동한 경우를 전제로 하였다. 그러나, 노멀 화이트 모드(Normally White Mode : 화소 전극에의 인가 전압이 낮을수록 액정층의 광 투과율이 높아짐)로 동작하는 화소 어레이(액정 표시 장치)인 경우도, 이것을 공통 반전 구동으로 동작시킴에 따라, 노멀 블랙 모드의 화소 어레이에서 얻어진 효과와 마찬가지로의 효과를 얻을 수 있었다. 더욱이 표시 화상의 화질 개선을 도모하기 위해서, 본 실시예에서는 상술한 액정 표시 장치에 이하와 같은 계조 제어 기능을 부가하였다.

액정층의 광학적인 응답 특성은, 이것에 인가되는 계조 전압(이것에 따라서 액정층 내에 생기는 전계)의 값이나 그 인가 시간 등에 의존한다. 이 때문에, 상술한 바와 같은 프레임 기간 또는 필드 기간마다, 화소 어레이를 하는 라인의 각각에 영상 신호만을 기입하는(이하, 홀드형 동작, 또는 홀드형 주사라고 편의상 부름) 경우와, 본 발명에 의해 화소 어레이를 하는 라

인의 각각에 영상 신호와 블랭킹 신호를 순차 기입하는(이하, 임펄스형 동작, 또는 임펄스형 주사라고 편의상 부름) 경우에는, 액정 표시 패널에 입력되는 계조 데이터와 상기 액정 표시 패널의 휘도의 특성(감마 특성, γ -Characteristic)의 관계가 상이할 가능성도 부정할 수 없다.

이 가능성을 감안하여, 본 실시예에서는, 액정 표시 장치의 홀드형 동작과 임펄스형 동작 사이에 생기는 감마 특성의 어긋남을 보정하기 위해서, 종래의 액정 표시 장치에 구비된 계조 전압 인가 수단(예를 들면, 계조 전압 발생 회로...홀드형 동작에 적합한 계조 전압을 생성한다) 외에, 새롭게 임펄스형 동작에 적합한 계조 전압을 인가하는 수단(예를 들면, 상술한 그것과는 별개의 계조 전압 발생 회로)을 설치하고 있다. 임펄스형 동작에 적합한 계조 전압을 생성하는 일례로서, 드레인 드라이버 IC(Drain Driver Integrated Circuit)와 같은 드레인선 구동 회로(105) 내부에 설치된 계조 전압 분압 저항(드레인선 구동 회로에 입력되는 계조 전압으로부터 더욱 많은 계조 전압을 발생함)의 조합을, 상술한 동작 방식(홀드형 및 임펄스형 중 적어도 2종류를 포함함)에 맞추어 스위치로 전환하고, 감마 특성 곡선(γ -Characteristic Curve, 예를 들면 각각의 계조와 이것에 대응하는 화소 전극에서의 인가 전압 또는 액정층에서의 인가 전계를 도시하는 곡선)을 바꾼다. 또한, 임펄스형 동작에 적합한 계조 전압을 생성하는 다른 예로서, 드레인선 구동 회로에 복수 종류의 계조 전압을 공급하는 표시 제어 회로(타이밍 컨트롤러 등의 표시 제어 소자)에 있어서, 계조 전압을 생성하는 주사 타이밍 생성 회로(103)(도 1 참조, 복수 회 주사 타이밍 생성 회로라고도 함)를 홀드형 동작용과 임펄스형 동작용 중 적어도 2종류로 나눈다. 어느 하나의 예에 있어서도, 액정 표시 장치의 동작 방식이 적어도 2종류 존재한다고 기재한 이유는, 임펄스형에 의한 동작이 후술하는 바와 같이 다양하게 미치어, 그 동작 조건의 설정후에 감마 특성이 어긋날 수 있는 것에 의거한다.

본 실시예에서는, 주사 타이밍 생성 회로에서 액정 표시 장치의 동작 방식에 따라서 생성되는 계조 전압군을 전환하는 상기 다른 예를 채용하고, 그 상세에 대하여 도 8을 참조하여 이하에 설명한다. 도 8은 본 발명에 따른 액정 표시 장치(액정 표시 모듈)의 표시 제어 회로에 있어서의 계조 전압군의 생성에 따른 회로 블록군을 도시한다. 이 회로 블록군의 최종 단계에 배치된 선택 계조 전압군 버스라고 칭하는 버스 라인(Bus Line)(508)으로부터 출력되는 계조 전압은 레벨 0(V(0)로 표시)으로부터 레벨 9(V(9)로 표시)에 이르는 10종류이다(본 명세서에서는, 이러한 다양성을 도시하는 계조 전압군을 V(g:0)라고 기재함). 이 10종류의 계조 전압 중의 5종류는 상기 공통 레벨의 전압보다 높은 플러스의 전압 신호이고, 나머지 5종류는 상기 공통 레벨의 전압보다 낮은 마이너스의 전압 신호이다.

회로 블록군은, 표시 제어 회로 내의 주사 타이밍 생성 회로에 설치되고, 상술한 바와 같은 10종류의 계조 전압군을 홀드형 동작용과 임펄스형 동작용과 나눠 생성한다. 홀드형 동작용의 각 계조 전압은, 사다리 저항(Ladder Resistances)(502)이라고 불리는 복수의 저항 소자를 직렬로 접속한 분압기(Voltage Divider)의 각 1쌍의 저항 소자 사이에서 출력된다. 임펄스형 동작용의 각 계조 전압은, 사다리 저항(503)으로 된 분압기를 이루는 복수의 저항 소자의 각 1쌍의 사이에서 출력된다. 쌍방의 사다리 저항(502, 503)은 상호 유사한 구성을 갖거나, 이들로부터 출력되는 레벨 0으로부터 레벨 9에 이르는 각각의 레벨에 대하여 각 레벨에 대응하는 계조 전압을 플롯하면, 상호 다른 감마 특성 곡선이 형성된다. 사다리 저항(502)으로부터 출력된 계조 전압군은 각각의 계조 전압을 전송하는 10개의 신호선으로 이루어지는 계조 전압 버스(504)를 통해서, 사다리 저항(503)으로부터 출력된 계조 전압군은 각각의 계조 전압을 전송하는 10개의 신호선으로 이루어지는 계조 전압 버스(505)를 통해서, 아날로그 스위치(Analog Switch)(506)에 입력된다.

아날로그 스위치(506)에는 선택 신호선(501)도 접속되어, 이것을 통해서 전송되는 신호에 의해 아날로그 스위치(506)에 액정 표시 장치의 동작 상태(Operation Status, 홀드형 주사 및 임펄스형 주사로부터 선택됨)를 인식시킨다. 아날로그 스위치(506)는, 액정 표시 장치가 홀드형 동작 상태에 있을 때에 사다리 저항(502)으로부터 계조 전압 버스(504)를 통해서 전송된 계조 전압군을 선택하고, 액정 표시 장치가 임펄스형 동작 상태에 있을 때에 사다리 저항(503)으로부터 계조 전압 버스(505)를 통해서 전송된 계조 전압군을 선택한다. 아날로그 스위치(506)로 선택된 계조 전압군은, 그 차단에 설치된 버퍼(507)로 출력된 후, 선택 계조 전압군 버스(508)를 통해서 드레인선 구동 회로(105)로 공급된다.

선택 계조 전압군 버스(508)는, 계조 전압 버스(503, 504)와 같이, 계조 전압 별로 설치된 10개의 신호선을 갖는다. 어느 버스 라인의 구조도, 액정 표시 패널에 64계조의 컬러 화상 표시 구동을 행하게 하는 드레인 구동 회로에 대응한다. 따라서, 액정 표시 패널에 256계조의 컬러 화상 표시 구동을 행하게 하는 드레인 구동 회로를 탑재한 경우, 이들의 버스 라인 폭(bus line width)은 넓어진다.

이상과 같이, 액정 표시 장치가 홀드형 주사로 동작하는가, 임펄스형 주사로 동작하는가에 따라서, 소정의 계조 레벨에 대응하는 계조 전압을 상호 다르게 함으로써, 각각의 주사 방법에 적합한 감마 특성이 설정되기 때문에, 임펄스형 주사에 있어서의 광학 특성의 어긋남이 보정된다. 또한, 이에 따라 임펄스형 주사로 동작하는 액정 표시 장치에서, 브라운관과 같은 급경사인 감마 특성을 생성하는 것도 가능해지고, 그 화질이 향상된다.

또한 본 실시예의 응용예로서, 액정 표시 장치를 다음과 같은 주사 방법으로 동작시키는 것도 가능하다. 도 9는 액정 표시 패널의 화소 어레이에 있어서, 4개의 라인마다 동시에 데이터를 기입할 때의 게이트 선택 펄스 타이밍을 도시한다. 프레임 주기(16.7ms)(601)의 전반에, 프레임 주기의 1/4의 주기(약 4.2ms)를 각각 갖는 2개의 영상 주사 기간(602, 603)이, 그 후반에 동일하게 프레임 주기의 1/4의 주기(약 4.2ms)를 갖는 2개의 블랭킹 주사 기간(604, 605)이 각각 설정된다. 게이트 선택 기간(도 9에서는 참조번호 606으로 도시된다)을 동일한 길이로 설정하면, 이 게이트 선택 기간마다 1라인에 영상을 기입하는 종래의 주사 방법에 비하여, 본 응용예와 같이 4개의 라인에 동시에 영상을 기입함으로써, 1프레임의 1/4의 기간에 1화면의 주사를 완료할 수 있다. 따라서, 본 응용예에서는 나머지 3/4의 프레임 기간을 블랭킹 신호의 라인에의 기입이나 고속 응답 필터 처리 등에 할당할 수 있어, 1프레임 기간의 주사 대역을 유효하게 활용 할 수 있다.

도 10은 액정 표시 장치에 액정 고속화 필터를 적용하고, 라인에의 영상 기입의 응답성을 향상시킨 본 실시예의 응용예에 있어서의 각 화소의 구동 파형을 도시한다. 이러한 액정 고속화 필터는, 액정 표시 패널(화소 어레이)에 구비된 각 화소에 인가되는 영상 신호 전압을, 필터 계수에 따라 증가시킨다. 이러한 기능을 가진 액정 고속화 필터는, 프레임 주기마다 액정 표시 장치의 화소 어레이에 화상 데이터를 2회 이상 기입하는 소위, 액정 표시 장치의 오버드라이브 동작(Overdrive operation)에 이용된다.

오버드라이브 방식으로 동작하는 표시 장치의 표시 영역에 배치된 각각의 화소에는, 프레임 주기마다의 영상 신호가 해당 프레임 주기(또는 그에 계속되는 다른 1프레임 주기) 내에 2회 이상 공급된다. 따라서, 오버드라이브 동작 중의 액티브 매트릭형 표시 장치의 표시 영역에 배치된 화소의 각각이 이것에 배치된 액티브 소자를 통해서 영상 신호를 수취하는 1회의 공정으로 할당될 수 있는 시간(액티브 소자의 턴 온 상태가 계속되는 시간)은 짧게 된다. 이 때문에, 프레임 주기마다 각 화소의 액티브 소자를 2회 이상 턴 온 상태로 하여도, 액티브 소자의 1회의 턴 온 시간이 단축되므로, 각 소자에 입력되는 전하가 제한된다.

액정 고속화 필터는, 영상 신호 전압을 올림으로써, 액티브 소자의 1회의 턴 온으로 화소에 입력되는 전하량을 증대시키고, 액정 표시 장치에 있어서는 액정 분자의 소망 방위로의 배향이 가속된다.

도 10에 도시되는 프레임 주기(701)는, 그 1/4의 주기를 갖는 액정의 고속 응답화 처리가 적용된 영상 기입 기간(제1 영상 기입 기간)(702), 그 1/4의 주기를 갖는 영상 기입 기간(제2 영상 기입 기간)(703), 및 그 1/2의 주기를 갖는 블랭킹 신호 기입 기간(704)과 순차 분류되고, 각 라인의 게이트 선택 기간(705)은 상기 3종류의 기입 기간에 있어서 대략 동일한 길이로 설정된다. 또한, 게이트 선택 기간(705)은, 프레임 주기(701)에 걸쳐서 1라인마다 순차 영상을 기입하도록 액정 표시 장치를 동작시켰을 때의 것과 대략 동일한 길이로 설정된다.

도 2에 도시한 바와 같은 게이트선(주사 신호선)(201)에는, 게이트 파형(주사신호 파형)(706)을 갖는 전압 신호가 인가되어, 이 전압 신호가 상기 게이트 선택 기간(705)에 로우 상태(Low State)로부터 하이 상태(High State)로 변함으로써, 이 게이트선(201) 또는 그 브랜치선으로 제어되는 TFT(204)와 같은 능동 소자를 온시킨다. 드레인선(영상 신호선)(203)에는 드레인 구동 파형(707)을 나타내는 신호 전압이 인가되고, 이 신호 전압은 게이트선(201)으로 온된 능동 소자를 통해서 화소 전극에 인가된다. 그러나, 드레인선(203)에 인가된 신호 전압은, 능동 소자가 게이트선(201)으로 온되지 않으면 화소 전극에는 인가되지 않는다. 따라서, 화소 전극의 전위의 변동은, 이것에 접속되는 능동 소자(본 응용예에서는 TFT)의 드레인선과는 반대측의 전극(편의상 소스 전극이라 함)의 그것과 같이 소스 파형(708)으로서 도시된다. 도 2를 참조하여 상술한 바와 같이, 각각의 화소(207)에 설치된 화소 전극은 액정층과 이를 개재하여 대향하는 대향 전극(공통 전극이라고도 한다)과 함께 용량(206)을 형성한다. 또한, 도 7을 참조하여 설명한 바와 같이, 대향 전극은 공통 레벨로 칭하는 전위로 설정된다. 따라서, 도 10의 소스 파형(708)이 도시하는 전위와 공통 레벨(709)의 전위의 차에 따른 전계가 액정층 내에 형성되고, 액정층의 광 투과율은 도 10의 광학 응답 파형(710)과 같이 변동한다.

액정층의 광학 응답 파형(710)은, 전의 프레임 기간에 있어서의 블랭킹 표시 상태에서 이에 계속되는 다음의 프레임 기간의 영상 표시 상태로 전환하는 1/4프레임 기간(상기 제1 영상 기입 기간(702))에 있어서, 액정층의 광 투과율이 도 7의 영상 상 기입 기간(402)에 있어서의 것에 비교하여 급격하게 상승하는 것을 나타낸다. 이것은, 상술한 바와 같이, 제1 영상 기입 기간(702)에서 액정 고속화 필터에 의해 액정층의 광학적인 응답을 외관상 고속화하는 전압을 생성하고, 이 전압을 드레인선에 인가함으로써 즉, 본 응용예에서는, 영상 신호를 액정 고속 응답화 필터로 생성함으로써, 그 상승 특성이 개선되고 있다.

본 응용예에 의한 액정 표시 장치에서는, 프레임 기간마다 그 종료시에 각 라인에는 블랭킹 신호가 기입되고 있다. 이 블랭킹 신호로서, 액정층의 광 투과율을 최소로 하는 전압(흑 레벨 신호)을 각 화소(이에 설치된 화소 전극)에 인가하면, 액정 표시 장치의 유효 표시 영역(화소 어레이)은 프레임 기간의 종료시(즉, 다음의 프레임 기간의 영상이 각 라인에 기입되기 전)

에 흑색으로 표시된다. 따라서, 이 경우, 다음의 프레임 기간에 공급되는 영상 신호의 각 라인에의 기입에 대응하는 액정층의 광학적인 응답을 액정층의 광 투과율의 상승의 초기치를 흑 레벨로 설정하여 제어할 수 있다. 이 때문에, 상승한 고속 응답화 필터의 필터 계수의 조합이 간략화되고, 이 필터 회로를 집적 규모가 낮은 회로로 실현하는 것도 가능하게 된다. 또한, 기입 극성의 반전 주기를 도 10의 소스 파형(708)과 같이, 영상 기입 기간(상술한 제1 영상 신호 기입 기간(702)과 제2 영상 신호 기입 기간(703)으로 이루어짐) 및 브랭크 신호 기입 기간(704)의 각각으로 완결할 수 있다. 이 때문에, 액정층에 생기는 전계(화소 전극과 대향 전극 사이의 전압구배)의 방향을 1프레임 기간에서 2회 반전시킴에 따라 액정 내의 전계의 교류화 주파수를 상승시키기 때문에, 직류잔상 발생이 억제되어, 액정의 열화를 방지할 수 있다.

이상, 게이트선의 구동 타이밍을 생성하는 도 1에 도시하는 주사 타이밍 생성 회로(복수회 주사 타이밍 생성 회로)(103)에 대하여 설명하여 왔지만, 다음에 이 구동 타이밍에 따라서 각각의 라인에 기입되는 영상을 생성하는 주사 데이터 생성 회로(복수회 주사 데이터 생성 회로)(102)의 동작을, 먼저 설명한 주사 타이밍 제어 회로(103)의 생성 타이밍과 대조하면서 설명한다. 도 11a 및 11b는 상술한 2라인 동시 기입(2라인 비월 주사)으로 1프레임 기간에 영상 표시와 블랭킹 표시를 실현할 때의, 주사 데이터 생성 회로(102)와 주사 타이밍 생성 회로(103)가 영상을 생성하는 과정을 도시한다. 여기서 말하는 주사 데이터 생성 회로(102)가 생성하는 영상이란, 주사 타이밍 생성 회로(103)로 전송되는 영상이고, 주사 타이밍 생성 회로(103)에 의해 생성되는 영상이란, 화소 어레이(106)상에 주사에 의해서 생성되는 영상을 말한다.

도 11a는 주사 데이터 생성 회로(102)가 영상을 생성하는 과정에서, 도 11b는 주사 타이밍 생성 회로(103)의 것이다. 주사 타이밍 생성 회로(103)는 게이트선 구동 회로(104)를 제어하는 타이밍(주사 클럭이라 함)을 생성하고, 이 타이밍에서 도 6에 도시한 바와 같은 표시 어레이(106)에 배치된 복수의 게이트선을 2라인마다 동시에 선택하고, 이 2라인 중 어느 하나에 제어되는 2행의 화소군에 동일한 데이터를 기입한다. 이 때문에, 복수회 주사 데이터 생성 회로(102)에 의해 공급되는 영상 데이터의 주사 횟수는 표시 어레이의 수직 해상도의 절반이 된다. 따라서, 예를 들면 도 1에 도시하는 화상 신호원(101)으로부터 주사 데이터 생성 회로(102)에 공급되는 영상(801)이 화소 어레이(106)와 동일한 해상도인(다시 말하면, 화소 어레이(106)의 게이트선 수와 동일한 수직 해상도를 갖는다) 경우, 복수회 주사 데이터 생성 회로(102)는, 영상(801)을 수직 방향으로 압축하여 반으로 하고, 나머지 절반의 무효 영상을 부가하여 중간 영상(802)을 만들어낸다. 도 11a에 도시하는 화상 신호원(101)으로부터 공급되는 영상(801)의 1매는 1프레임 기간의 영상 데이터에 상당한다. 화상 신호원(101)으로부터 공급되는 영상(801)의 해상도가 화소 어레이(106)의 그것과 다른 경우에는, 그 프레임 기간마다의 영상 데이터에 스케일링이나 인터레이스 방식과 프로그레시브 방식 사이의 방식 변환 등의 화상 처리를 실시하고, 그 해상도를 화소 어레이(106)의 그것과 같이 한 뒤에, 그 수직 해상도를 반으로 압축하여 영상(802)을 생성한다.

도 11a에 도시하는 영상(802)의 1매는, 영상(801)의 1프레임 기간의 영상 데이터를 압축하여 얻어진 영상 데이터이고, 영상(801)의 데이터의 반이 무효 영상(영상 표시에 사용되지 않은 데이터)으로 변환되고 있다. 2라인 동시 기입으로 액정 표시 장치를 구동하는 본 응용예에서는, 도 2에 도시하는 화소 어레이의 홀수 라인($G_1, G_3, \dots, G_{n-1}$) 또는 짝수 라인($G_2, G_4, \dots, G_n$)의 화소 행에 입력되어야 하는 영상 데이터가 무효로 되고 있다. 도 11a에 도시하는 1매의 영상 데이터에는, 그 세로 방향을 따라서 화소 어레이의 각각의 라인에 기입되는 정보(전술한 영상 신호로서 각 라인의 화소군에 기입됨)가 1행마다 나열되지만, 영상(802)의 데이터의 1매에 있어서는, 무효로 된 라인이 누락되어 생긴 공백의 행 어드레스(Row Address)를 매립하도록 유효한 라인이 1매의 영상데이터 상측에 채워져간다. 따라서, 짝수 라인의 데이터를 무효로 한 영상(802)의 1매를 예로 들면, 게다가 측에서 세로 방향으로 화소 어레이의 홀수 라인($G_1, G_3, \dots, G_{n-1}$)에 대응하는 정보가 순차 나열된다. 이 경우, 홀수 라인의 최종 라인(G_{n-1})의 정보는, 예를 들면 상측에서 $n/2$ 번째의 행 어드레스에 배치되고, $(n/2)+1$ 번째 이후의 행 어드레스는 무효로 되고 있다.

이 영상(802)이 주사 타이밍 생성 회로(103)에 입력되면, 이것에 따른 소위 2라인 동시 기입 동작(본 응용예의 경우)에 대응하는 타이밍 신호가 주사 타이밍 생성 회로(103)에 생성된다. 이 타이밍 신호(주사 클럭이라 함)가 게이트선 구동 회로(104)에 입력되면, 게이트선 구동 회로(104)는 도 6의 타이밍에서 화소 어레이(106)의 게이트선을 구동한다. 게이트선의 구동은, 예를 들면 타이밍 신호의 펄스(클럭 펄스라 함)마다 1회 행해진다. 2라인 동시 기입으로 액정 표시 장치를 구동하는 본 응용예에서는, 그 화소 어레이(106)에, 도 2가 도시한 바와 같은 n 개의 게이트선이 설치되어 있는 경우, 화소 어레이(106) 전역의 주사(상기 n 개의 게이트선 전체에 주사 신호를 1회 보내는 동작)를 완료시키기 위해서는 타이밍 신호의 펄스를 적어도 $n/2$ 회 발생시킨다. 예를 들면, 1번째의 펄스에 대응하여 게이트선(G_1, G_2)에, 2번째의 펄스에 대응하여 게이트선(G_3, G_4)에, 그리고 $n/2$ 번째의 펄스에 대응하여 게이트선(G_{n-1}, G_n)에 주사 신호가 각각 보내어진다.

이 게이트선 구동에 호응하여, 드레인선 구동 회로(105)는, 영상(802)의 1매의 데이터로부터, 그 행 어드레스마다 영상 신호를 생성하고, 이것을 화소 어레이(106)에 배치된 드레인선(203)의 각각에 출력한다. 상술한 바와 같이, 2라인 동시 기입으로 액정 표시 장치를 구동하는 본 응용예에서는, 화소 어레이(106)와 동일한 수직 해상도를 갖는 1매의 영상 데이터(801)의 홀수 라인($G_1, G_3, \dots, G_{n-1}$) 및 짝수 라인($G_2, G_4, \dots, G_n$)의 한쪽이, 1매의 영상 데이터(802)의 상측 1행째로

부터 $n/2$ 행째에 이르는 행 어드레스군에 순차 배열되고, 다른쪽은 누락되어 있다. 이 때문에, 드레인선 구동 회로(105)는, 상기 1매의 영상 데이터(801)의 홀수 라인 및 짝수 라인의 한쪽에만 대응하는 정보에 의거하여, 어느 하나의 군에 속하는 라인마다의 영상 신호 생성을 $n/2$ 회 반복한다.

영상 데이터(801)의 짝수 라인을 무효로 한 일례로서, 상술한 게이트선의 구동 예에 대응하는 각 라인에의 영상을 기입하면, 상기 1번째의 펄스에 호응하여 게이트선(G1, G2)에 대응하는 2행의 화소군에 영상 데이터(801)의 라인(G1)분의 영상 신호를, 2번째의 펄스에 호응하여 게이트선(G3, G4)에 대응하는 2행의 화소군에 영상 데이터(801)의 라인(G3)분의 영상 신호를, 그리고 $n/2$ 번째의 펄스에 호응하고 게이트선(G_{n-1} , G_n)에 대응하는 2행의 화소군에 영상 데이터(801)의 라인(G_{n-1})분의 영상 신호를, 각각 공급한다. 이에 따라, 도 11b에 백지의 시트(803)로서 도시되는 영상(이하, 타겟 영상이라고도 함)을 화소 어레이(106)에 표시한다. 이 타겟 영상(803)은, 도 6의 영상 주사 기간(302)의 종료 시에 완성된다.

화소 어레이(106)에의 상술한 같은 영상 기입이 완료한 후, 상기 1매의 영상(802)의 상측에서 $(n/2)+1$ 번째 이후의 행 어드레스에 존재하는 무효 영상에 따른 전압 신호가 상기 영상 신호와 같이 드레인선 구동 회로(105)에서 화소 어레이(106)에 공급된다. 이 동작은, 도 6의 블랭킹 주사 기간(303)에서 행해진다. 여기서, 무효 영상이란, 영상이나 화상의 표시에 사용되지 않은 의사적인 영상 데이터(Fictitious Image Data)를 의미한다. 무효 영상은, 예를 들면, 상술한 1프레임 기간분(1매)의 영상 데이터(801)를 압축하는 공정에서, 주사 데이터 생성부(102)로 더미의 영상 데이터를 생성하고, 이것을 이 압축 공정에서 생성되는 1매의 영상(802)의 상측에서 $(n/2)+1$ 번째 이후의 행 어드레스에 입력하여 형성된다. 더미의 영상 데이터란, 드레인선 구동 회로(105)에 입력되어 상술한 블랭킹 신호를 발생시키는 데이터이고, 액정 표시 장치에서는, 예를 들면 그 드레인선 구동 회로(105)로부터 액정층의 광 투과율을 최소로 하는 전압 신호를 드레인선(203)에 인가시키는 소위 흑 데이터를 이용한다. 이러한 흑 데이터를 압축후의 1매의 영상(802)에 무효 영상으로서 도입하는 처리를, 본 명세서에서는 흑 삽입이라고 부른다.

무효 영상의 다른 형성 방법으로서, 상기 1매의 영상(802)을 주사 타이밍 생성부(103)에 입력하고, 이 영상(802)의 상측에서 $(n/2)+1$ 번째 이후의 행 어드레스를 더미 데이터로 마스크한다. 이 방법에 따르면, 상기 주사 데이터 생성부(102)에 있어서의 1매의 영상 데이터(801)의 압축으로서 1매의 영상(802)을 생성할 때, 이 1매의 영상(802)의 상측에서 $(n/2)+1$ 번째 내지 n 번째의 행 어드레스에, 그 상측으로부터 첫번째 내지 $n/2$ 번째의 행 어드레스에 도입된 같은 정보가 기입되더라도, 이 정보를 $(n/2)+1$ 번째 내지 n 번째의 행 어드레스에서 실질적으로 삭제할 수 있다. 여기서 기술한 더미 데이터는, 상술한 더미의 영상데이터와 같이 상기 드레인선 구동 회로(105)로부터 드레인선(203)에 블랭킹 신호(액정 표시 모듈에 입력된 영상(801)과는 무관하게 설정되는 신호 전압)를 인가시키는 것이고, 예를 들면, 이것을 상술한 흑 데이터로서 설정할 수 있다. 그러나, 더미 데이터는, 상기 영상(802)의 1매의 상측에서 $(n/2)+1$ 번째 내지 n 번째의 행 어드레스에 입력되지 않으므로 상기 더미의 영상 데이터와는 성격을 달리 한다. 즉, 드레인선 구동 회로(105)로서 상기 영상(802)의 1매의 상측에서 $(n/2)+1$ 번째 내지 n 번째의 행 어드레스에 저장된 정보에 의거하여 신호 전압이 생성될 수 있는 기간에, 이 정보 대신, 상기 더미 데이터가 드레인선 구동 회로(105)에 있어서의 신호 전압 생성에 이용된다.

이상과 같이하여 생성된 무효 영상의 데이터(도 11b에 도시하는 1매의 영상(802)이 검게 표시된 하반분)을 드레인선 구동 회로(105)에 입력하고, 상기 영상 주사 기간(302)과 같이 2라인 동시 기입 동작에 대응한 게이트선 구동에 호응시켜 블랭킹 신호를 드레인선(203)에 인가한다. 이 무효 영상의 데이터에 기초하는 화소 어레이에의 블랭킹 신호 기입은, 도 6에 도시하는 블랭킹 주사 기간(303)의 타이밍에 따라서 행해진다. 예를 들면, 상기 영상 주사 기간(302)이 프레임 주기(301)의 개시 시각으로부터 세어 $n/2$ 번째의 주사 클럭의 펄스에 호응한 게이트선(G_{n-1} , G_n)에의 주사 신호 인가에 의해 종료하는 경우, 블랭킹 주사 기간(303)은 $n/2+1$ 번째의 주사 클럭의 펄스에 의한 게이트선(G1, G2)에의 주사 신호 인가와 이것에 의한 게이트선(G1, G2)에 대응한 2행의 화소군에의 블랭킹 신호의 인가에 의해 개시된다. 이 경우, 프레임 주기(301)의 개시 시각에서 세어 n 번째의 주사 클럭의 펄스에 호응한 게이트선(G_{n-1} , G_n)에의 주사 신호 인가에 의해 블랭킹 주사 기간(303)이 종료함과 함께, 도 11b에 사선을 실시한 시트(803)로서 도시되는 영상(이하, 블랭크 영상 또는 흑 영상이라고도 함)이 화소 어레이(106)에 표시된다.

도 11a에 도시되는 1매의 영상 데이터(801)는, 이것에 압축 처리가 실시되는 직전의 것으로, 전술한 바와 같이 화소 어레이(106)(n 개의 게이트선(201)을 갖는다)와 동일한 수직 해상도를 갖는다. 이 1매의 영상 데이터(801)의 수직 방향으로 배열된 정보를 주사 클럭의 펄스에 호응하여 1라인마다 화소 어레이(106)에 기입하면, 주사 클럭의 n 펄스로 하여 화소 어레이(106)에의 영상 기입이 완료한다. 이 1매의 영상 데이터(801)의 화소 어레이(106)에의 기입에 요하는 시간을 16.7ms(주파수로 하여 60Hz로 하면, 2라인 동시 기입 동작을 행하는 본 응용예에서는 상술한 바와 같이 영상 주사 기간(302)이 주사 클럭의 $n/2$ 펄스로 완료하기 때문에, 그 소요시간도 8.4ms(주파수로 120Hz)로 된다. 따라서, 본 실시예에 의한 화소 어레이(106)에의 영상 기입 속도는, 1매의 영상 데이터(801)를 압축시킴없이 화소 어레이(106)에 기입할 때의 속도의 2배로 된다.

또, 2라인 동시 기입으로 액정 표시 장치를 구동한 본 응용예에 따르면, 영상 신호나 블랭킹 신호를 4라인(4개의 게이트선에 대응한다)분의 화소군을 동시에 선택하여 기입하는 경우, 화소 어레이(106)의 게이트선에 도 9의 타이밍으로 선택 펄스를 공급함으로써, 영상기입하고, 및 블랭킹 신호 기입에 요하는 1화면 주사 기간을 압축전의 영상 데이터의 1프레임 기간의 1/4로 단축할 수 있다. 이 경우, 게이트선 구동 회로(104)가 주사 클럭의 1 펄스에 호응하여 도 9에 도시하는 타이밍으로 4라인(예를 들면, 도시하지 않은 게이트선도 포함시킨 게이트선군 G1, G2, G3, G4)을 선택하는 펄스를 공급하고, 이에 계속되는 주사 클럭의 다음의 1 펄스에 호응하여 상술한 4라인(게이트선군 G1, G2, G3, G4)을 비월하여, 이 4라인에 인접하는 다른 4라인(예를 들면, 도시하지 않은 게이트선군 G5, G6, G7, G8)을 선택한다. 이러한 게이트선 구동 회로(104)의 동작은, 주사 타이밍 생성 회로(103)에 의해 제어된다. 4라인마다 4행의 화소군에 동일한 데이터를 기입하기 때문에, 주사 데이터 생성 회로(102)가 주사 타이밍 생성 회로(103)로 송신하는 영상은 원영상(original image) 데이터(주사 데이터 생성 회로(102)에 입력되는 영상 데이터)를 수직 방향으로 1/4로 압축한 영상이어도 좋다.

도 12a 및 12b는 4라인 동시 기입(4라인 비월 주사)에 의한 액정 표시 장치의 동작을, 이에 따라 화소 어레이에 기입되는 영상 데이터에 액정 고속 응답화 필터에 의한 처리를 실시한 응용예에 있어서의 주사 데이터 생성 회로(복수회 주사 데이터 생성부)(102)와 주사 타이밍 생성 회로(복수회 주사 타이밍 생성 회로)(103)가 영상을 생성하는 과정을 나타내는 도면이다. 액정 고속 응답화 필터로 영상 데이터를 처리하는 이점은, 도 10을 참조하여 이미 설명하였다.

주사 데이터 생성 회로(102)는 입력되는 원영상(original image)(901)의 수직 해상도를 1/4로 압축한다. 이 압축 처리의 일예에서는, 화소 어레이와 동일한 수직 해상도를 지니고 또는 이러한 수직 해상도를 갖도록 처리된 원영상(901)의 데이터 중, 화소 어레이의 4의 배수번째의 라인에 대응하는 데이터 이외를 무효로 한다. 즉, 원영상(901)에 포함되는 데이터는, 각각이 대응하는 화소 어레이의 라인에 따라서 4개의 군에 나누어지지만, 이 중 3개의 군에 속하는 데이터를 무효로 하고, 나머지 1개의 군에 속하는 데이터를, 각각이 속하는 1라인마다 압축 처리로 생성되는 1매의 중간 영상(902)(도 12a 참조)에 상측에서 수직 방향으로 순차 배열한다. 이 처리는, 도 11a를 참조하여 전술한 2라인 동시 기입 동작에 있어서의 짝수 라인의 데이터를 무효로 한 영상(802)의 1매를 생성하는 예에 따라, 무효로 된 3개의 라인군(three line group)에 대응하는 데이터가 누락된다. 이 때, 중간 영상(902)의 1매(원영상(901)의 1프레임 기간분에 상당)에 있어서, 누락된 데이터에 대응하는 공백의 행 어드레스를 채워, 남겨진 라인(여기서는, 4의 배수번째의 라인)에 대응하는 데이터를 이 중간 영상(902)의 상측에 채워 간다. 이러한 처리를 적어도 2회 반복하고, 수직 방향으로 1/4로 압축된 중간 영상(902)에, 원영상(901)의 특정한 라인(여기서는, 4의 배수 번호로 식별된다)의 데이터만으로 이루어지는 영상(904, 905)을 순차 생성한다.

본 응용예에서는, 1프레임 기간 개시에 있어서의 액정의 응답(광 투과율의 상승)를 고속화하기 위해서, 영상(904)을 구성하는 원영상 데이터(원영상(901)으로부터 선택된 예를 들면 4의 배수번째 라인만의 데이터)를 고속 응답화 필터로 강조한다. 이것에 대하여, 영상(905)을 구성하는 원영상 데이터에는, 이러한 강조 처리를 실시하지 않는다. 따라서, 영상(904)은 강조 영상(Emphasized Image), 영상(905)은 비강조 영상(Non-Emphasized Image)으로서, 본 응용예에서는 편의상 구별한다.

중간 영상(902)은, 원영상의 1프레임 기간에 대응하는 1매의 상측에서 원영상을 1/4로 수직 압축한 강조 영상(904) 및 비강조 영상(905), 및 무효 영상(906)을 순차 배열함으로써 생성되어, 도 1에 도시하는 주사 타이밍 생성 회로(103)로 전송된다. 이와 같이 원영상(901)을 수직 방향으로 1/4로 압축하여 생성된 데이터 영역을 갖는 중간 영상(902)을 받은 주사 타이밍 생성 회로(103)는, 상술한 주사 클럭 신호와 함께, 이것에 의거하여 도 9에 도시하는 4라인 동시 기입(4라인 비월 주사) 방식에 의해 화소 표시 어레이(106)의 게이트선을 구동시키는 선택 타이밍을 게이트선 구동 회로(104)에 공급한다. 따라서, 본 응용예에서는, 원영상(901)의 프레임 기간마다, 그 전반의 2/4 프레임 기간(원영상(901)의 1프레임 기간의 2/4의 길이)으로 영상 신호를 2회, 남은 후반의 기간에 블랭킹 신호를 2회, 순차로 화소 어레이(106)에 공급한다. 이에 따라, 표시 장치의 화면에는, 도 12b에 도시한 바와 같은 영상(903)(상기 타겟 영상(803)과 유사의 수법에서 원영상을 수직 압축한 영상(904, 905)으로부터 형성되는, 백지의 시트 2매로 도시됨)이 2회, 블랭크 영상(903)(예를 들면, 흑 영상으로서 형성되는, 흑지의 시트 2매로 도시됨)이 2회, 순차 형성된다. 본 응용예에서 화소 어레이(106)의 라인 수를 n 으로 하고, 또한 상기 주사 클럭 신호의 1 펄스마다 중간 영상(902)의 데이터를 그 수직 방향으로 1행씩 드레인선 구동 회로(105)에 입력하여 신호 전압을 화소 어레이(106)에 공급하는 경우, 상기 영상(903) 및 상기 블랭크 영상(903)의 각각 1매는 주사 클럭 신호의 $n/4$ 펄스로 표시 화면(화소 어레이(106)에 형성된다. 따라서, 60Hz의 주파수로 주사 데이터 생성 회로(102)에 보내진 원영상(901)의 데이터를 1라인마다 드레인선 구동 회로(105)에 입력하고, 이것에 대응하는 신호 전압을 화소 어레이(106)에 공급하여 표시 화면에 영상을 형성하는 것에 요하는 시간(16.7ms)의 1/4의 시간(4.2ms, 주파수로 하여 240Hz)으로 영상(903) 및 블랭크 영상(903)의 각각은 표시 화면에 형성된다.

또, 본 응용예의 무효 영상(906)은, 상술된 바와 같이 주사 데이터 생성 회로(102)로 생성하는 것에 한정되지 않는다. 예를 들면, 주사 데이터 생성 회로(102)로 무효 영상(906)을 생성하는 기간에 상기 비강조 영상(905)을 생성하는 동작을 반복하여 중간 영상(902)의 무효 영상(906)이 입력되어야 하는 영역에 비강조 영상(905)을 저장하고, 이 중간 영상(902)을 주사 타이밍 생성 회로(103)에 입력하고 무효 영상(906)과 모든 영역을 블랭킹 데이터로 마스크해도 좋다.

이상, 본 발명을 대표하는 기본적인 시스템 구성과 그 각 요소의 동작을 설명하였다. 이후는, 이 기본적인 시스템을 텔레비전 수상기 등의 제품에 응용할 때에 특히 고려하여야 할 점을 예를 들어, 본 발명의 시스템 구성으로, 그 개선책을 제공하는 방법에 대하여 자세히 설명하기로 한다.

첫째로 생각해야되는 것은, 본 발명에 따른 방법이, 복수 라인에 동일한 주사 데이터를 기입하는 주사이기 때문에, 영상 기기에 표시되는 화상의 수직 해상도를 저하시킬 가능성이 있다. 따라서, 동시에 기입하는 라인 수는 될 수 있는 한 적은 쪽이 바람직하다는 지적도 있다. 그러나, 최근, 보다 고해상도인 표시 어레이가 주류가 되고 있는 것, 방송의 디지털화, 브로드밴드화(broadband), 영상 서비스의 다양화등 영상 포맷이 다채로워지고 있다. 이러한 시대의 흐름으로부터 표시 어레이의 해상도와 영상 포맷의 관계를 고려함으로써, 영상 기기 등의 제품에 따른 본 발명의 실시예의 최적화를 고찰함으로써 상술한 지적은 해결된다. 이하, 그 해결책을 고찰하는 데 있어서, 표시 어레이와 영상 포맷이 조합에 대해서 우선 설명한다.

액정 표시 장치의 제품 규격으로서, 그 표시 화면(도 2에 도시한 바와 같은 화소 어레이로 이루어짐)의 가로 방향(수평 방향)이 및 세로 방향(수직 방향)에 따라서 각각 배열되는 화소 수의 종횡비(Aspect Ratio)가 가로 방향 : 세로 방향 = 4 : 3의 대표적인 화소 어레이의 화소 매트릭스와, 더욱이 최근, 와이드 화면에 대응하여 규격화되고 있는 종횡비의 화소 어레이의 화소 매트릭스에 관한 것으로, 각각의 규격(등급)의 명칭과 이것에 대응한 수평 해상도(화면 수평 방향으로 나열된 화소 수 m) 및 수직 해상도(화면 수평 방향으로 나열된 화소 수 n)를 도 38에 열거하였다. 도 38에 있어서, 화소는 스퀘어 픽셀(Square Pixel)인 단위로 도시되기 때문에, 컬러 화상 표시에 대응한 액정 표시 장치에서는, 화소마다 화면 수평 방향을 따라서 표시색이 다른 3종류의 화소가 배열(도 5a 참조), 각각의 등급의 화소 매트릭스의 화면 수평 방향으로 나열된 화소 수는 도 38에 도시된 수치 m의 3배로 된다. 따라서, 종횡비란, 표시색이 다른 3종류의 화소를 포함시킨 화소 단위(square 픽셀)의 표시 화면에 있어서의 수평 방향을 따른 수와 수직 방향을 따른 수의 비를 나타낸다.

예를 들면, XGA(Extended Graphics Array)가 되는 등급(해상도)의 화소 어레이는 수평 해상도 $\times$ 수직 해상도 = 1024×768 로 되는 화소 매트릭스를 갖기 때문에, 그 화소 어레이의 종횡비는 4 : 3으로 된다. 이것에 대하여, XGA급의 와이드 판이라고 할 수 있는 WXGA(Wide Extended Graphics Array)가 되는 등급의 화소 어레이는, 1280×768 의 매트릭스를 이루기 때문에, XGA급에 비교하여 종횡비가 가로로 길어진다. 이와 같이 종횡비가 가로로 길어지는 흐름은, 먼저 설명한 방송의 디지털화 의해, 영상 신호 포맷에 있어서의 종횡비가 16 : 9로 와이드화하고 있는 것이나, 또한 액정 표시 장치에서도 멀티미디어 대응화가 도모되고 있는 것 등의 이유에 의한다.

도 39는 디지털 방송으로 규격화되어 있는 영상 포맷을 도시한다.

유효 주사선 수의 말미에 첨부된 첨자 i는, 이 유효 주사선 수의 수직 해상도를 갖는 영상 데이터가 인터레이스 방식에 의한 주사로 송수신되는 것을 의미한다. 또한, 유효 주사선 수의 말미에 부여된 첨자 p는, 이 유효 주사선 수의 수직 해상도를 갖는 영상 데이터가 프로그레시브 방식에 의한 주사로 송수신되는 것을 의미한다. 상술한 바와 같이, 실제로 1필드 기간에 인터레이스 주사에 의해 송수신되는 영상은 홀수 라인 또는 짝수 라인의 데이터뿐이기 때문에, 그 수직 해상도는 프로그레시브 주사에 의해 송수신되는 영상의 것의 반이다. 도 39에 도시한 바와 같은 영상 포맷의 와이드화나 액정 표시 장치의 멀티미디어화가 흐름에 대응하면서, 또한 종래의 퍼스널 컴퓨터 등의 표시 규격과의 호환성(Compatibility)을 유지하기 위해서, 도 1에 도시되는 복수회 주사 데이터 생성 회로(102)에는 양자의 인터페이스가 각각 설치하고 있다. 그 때문에, 예를 들면 XGA 해상도의 화소 어레이에 1080i의 영상이나, 퍼스널 컴퓨터 등의 영상등, 동일한 화소 어레이로, 다른 포맷의 영상을 표시하는 것이 가능해진다. 단, XGA의 수직 해상도는 768인 것에 대해, 1080i는 60Hz에서 540의 주사선(1필드 기간 당)밖에 없는 것, 또한, XGA의 종횡비는 4 : 3이고, 1080i의 영상 포맷은 종횡비 16 : 9인 것으로부터, 퍼스널 컴퓨터의 영상을 표시하는 경우와 서로 다르며, 몇 개의 표시 방법이 생각된다.

하나의 화소 어레이에 포맷이 다른 영상을 표시하는 방법의 예를, 도 13a ~ 13d 및 도 14a ~ 14d를 참조하여 설명한다.

도 13a ~ 13d는 XGA라 대표되는 종횡비 4 : 3의 화소 어레이에 그 종횡비가 일치한 영상이나 이것보다 와이드인 종횡비의 영상을 표시하는 경우의 표시 화면을 도시한다. 도 13a에서는, 화소 어레이의 종횡비에 일치하는 종횡비의 영상 데이터, 혹은 종횡비를 화상 어레이의 것에 맞춰 조정된 영상 데이터로부터 생성되는 영상이 표시 화면(화소 어레이)의 전역을 유효하게 이용하고 표시된다.

도 13b 영상 데이터의 와이드 종횡비를 유지하기 위해서, 그 수평 해상도를 화소 어레이의 수평 해상도에 맞추어 조정한다. 이와 같이 조정된 영상 데이터로부터 생성되는 영상 신호의 각각은, 각각의 어드레스에 대응하는 화소 어레이 내의 화소에 인가되어, 표시 화면(화소 어레이) 내에 유효 표시 영역(상술한 유효 표시 영역과는 그 정의를 달리함)을 형성한다. 표시 화면 내에는, 이 유효 표시 영역의 상측 및 하측(화소 어레이의 수직 방향)에 영상 표시에 기여하지 않은 잉여의 표시 영역(해칭으로 도시됨)이 생기지만, 이들의 영역은 블랭킹 데이터로 패딩(padding)되어 있다.

도 13c는 영상 데이터로부터 생성되는 1화소마다의 영상 신호를, 화소 어레이의 1화소마다 인가하는 소위 화소 어레이의 해상도와 영상 신호의 해상도를 완전하게 일치시켜 얻어진 표시 화면을 도시한다. 따라서, 영상 데이터에 의거한 영상 신호가 인가되는 화소 어레이 내의 화소군(유효 표시 영역)을 둘러싸도록, 표시 영역의 수평 방향 및 수직 방향을 따라서 잉여의 표시 영역(해칭으로 도시됨)이 생긴다. 이 잉여인 표시 영역은, 도 13b에 도시한 바와 같이 블랭킹 데이터로 패딩된다. 도 13c에 도시하는 영상 데이터는, 와이드 종횡비를 갖지만, 종횡비가 4 : 3인 경우라도, 그 수평 해상도 및 수직 해상도가 화소 어레이의 것과 다른 경우에는, 유사의 표시 화면이 생성된다.

도 13d는 영상 데이터의 와이드 종횡비를 유지하기 위해서, 그 수직 해상도를 화소 어레이의 것에 맞춰 조정하고, 화소 어레이의 수직 해상도(화소 행)의 모두를 활용하도록 영상 신호를 생성하여 얻어진 표시 화면을 도시한다. 영상 데이터는, 와이드 화면 대응을 위해, 상술한 조정이 실시됨으로써 영상 데이터는 수평 방향으로도 연장되고, 이때부터 생성된 영상 신호에 의해 생성되어야 할 영상은 유효 영상으로서 도시된 점선의 프레임의 영역에 이른다. 따라서, 영상 신호의 일부가 인가되어야 하는 화소 열(pixel column)이 화소 어레이에 존재하지 않고, 수평 방향의 영상 모두를 표시 화면(유효 표시 영역과 기록된 프레임 내)에 생성할 수 없게 된다. 이러한 문제에 대하여, 화소 어레이에 의한 유효 영상의 표시부분을 선택 가능하게 하고, 전 영역의 일부를 적절하게 하는 시스템 구성을 채용한다.

도 14a ~ 도 14d는 도 13a ~ 13d를 참조하여 설명된 예와는 반대로, WXGA로 대표되는 와이드 종횡비(예를 들면, 16 : 9)의 화소 어레이(표시 화면)에 와이드 영상이나 와이드가 아닌 종횡비(예를 들면, 4 : 3)의 영상을 표시한 경우의 표시 방법을 도시한다. 도 14a는 종횡비가 화소 어레이의 그것과 일치한 영상을 표시 화면전역에서 표시하고, 또는 종횡비가 화소 어레이의 것과 다른 영상을 수평 방향으로 연장시키고 표시하는 표시 화면을 도시한다.

도 14b는 화소 어레이보다 수평 방향의 종횡비가 좁은 영상 데이터를, 그 수직 해상도를 화소 어레이의 수직 해상도에 맞추어 조정하고, 조정 후의 영상 데이터로부터 생성되는 영상 신호의 각각을, 각각의 어드레스에 대응하는 화소 어레이 내의 화소에 인가하고, 표시 화면(화소 어레이) 내에 유효 표시 영역(도 13b나 13c에서 언급한 것과 같이 정의됨)을 형성한다. 이러한 표시 방식은 전 수직 해상도 표시라고 한다. 표시 화면 내에는, 이 유효 표시 영역의 우측 및 좌측(화소 어레이의 수평 방향)에 영상 표시에 기여하지 않은 잉여의 표시 영역(흑색으로 도시됨)이 생기지만, 이들의 영역은 블랭킹 데이터 등으로 패딩되어 있다.

도 14c는 영상 데이터로부터 생성되는 1화소마다의 영상 신호를, 화소 어레이의 1화소마다 인가했을 때의 표시 화면을 도시하고, 도 13c의 것에 대응한다. 따라서, 화소 어레이 내의 영상 신호가 인가되는 화소군(유효 표시 영역)을 둘러싸는 잉여의 표시 영역(해칭으로 도시됨)은, 도 13c에 도시하는 화소 어레이와 같이 블랭킹 데이터로 패딩된다. 도 14c에 도시하는 영상 데이터는, 수평 방향의 종횡비가 화소 어레이의 것보다 좁은 경우를 도시하지만, 영상 데이터가 화소 어레이와 마찬가지로의 와이드 종횡비를 갖는 경우라도, 그 수평 해상도 및 수직 해상도가 화소 어레이의 것보다 낮은 경우에는, 유사의 표시 화면이 생성된다.

도 14d는 화소 어레이보다 수평 방향의 종횡비가 좁은 영상 데이터를, 그 수평 해상도를 화소 어레이의 수평 해상도에 맞추어 조정함으로써, 화소 어레이의 수평 해상도(화소 열)의 모두를 활용하도록 영상 신호를 생성하여 얻어진 표시 화면을 도시한다. 이러한 표시 방식은, 전(全) 수평 해상도 표시라고도 한다. 영상 데이터의 종횡비는, 화소 어레이의 것에 대하여 수직 방향으로 연장되어 있기 때문에, 상술한 조정이 실시됨으로써 영상 데이터는 수직 방향으로도 연장되어지고, 이것으로부터 생성된 영상 신호에 의해 생성되어야 하는 영상은 유효 영상을 이루는 점선의 프레임과 같이, 표시 화면(유효 표시 영역으로 기록된 프레임 내)으로부터 수직 방향으로 밀려나온다. 이 때문에, 도 13d를 참조하여 설명한 바와 같이, 이 경우도 영상의 일부를 적절하게 선택하여 표시하는 시스템을 채용한다.

도 40 및 도 41은 도 38에 도시한 수평 해상도 및 수직 해상도를 갖는 각 화소 어레이에 종횡비 4 : 3 및 16 : 9의 영상을 표시할 때의 대표적인 조합하여 예를 나타낸다. 도 41은 이 조합을 더욱 도 39에 도시한 영상 포맷의 종류에 따라서 분류하고 있다.

여기서, 각 화소 어레이에 의한 영상의 표시 방법은, 각각의 화소 어레이와 이것에 표시되는 영상(영상 데이터)과의 수평 방향의 중횡비에 따라서 다음과 같이 선택하였다. 영상의 수평 방향의 중횡비가, 화소 어레이의 그것보다 와이드인(넓은) 경우에는, 도 13b를 참조하여 상술한 표시 방법으로 화소 어레이에 영상을 생성한다. 화상 어레이의 수평 방향의 중횡비가, 영상의 그것보다 와이드인 경우에는, 도 14b를 참조하여 상술한 표시 방법으로 화소 어레이에 영상을 생성한다.

이와 같이 설정한 각 화소 어레이에 의한 영상 표시에 있어서, 화소 어레이 내에서 영상 표시(도 13b나 도 14b에 도시되는 유효 표시 영역의 형성)에 이용할 수 있는 주사선의 수와, 영상 표시에 기여하지 않은 블랭킹 영역에 요하는 주사선(패딩 동작용)의 수를 산출한 결과가 도 40에 도시된다.

예를 들면, 800의 수평 해상도와 480의 수직 해상도를 갖는 WVGA급의 화소 어레이(중횡비 = 5 : 3)로 4 : 3의 중횡비를 갖는 영상을 표시하는 경우, 영상의 수평 방향의 중횡비는 화소 어레이의 것보다 협소하기 때문에, 도 14b를 참조하여 설명한 바와 같이 영상의 수직 해상도를 화소 어레이의 것(수직 해상도 : 480)에 맞추어, 수평 해상도 : 640의 화상을 화소 어레이에 생성한다. 따라서, 화소 어레이(표시 화면)에 있어서, 이 영상을 표시하는 영역(유효 표시 영역)의 좌우에는, 영상 표시에 기여하지 않은 잉여의 표시 영역이 생기지만, 영상을 표시하는 영역의 상하로는 이러한 잉여의 표시 영역은 생기지 않는다. 이 때문에, 화소 어레이의 수직 방향을 따라서 생기는 잉여표시 영역을 블랭킹 데이터로 패딩할 필요도 없어지기 때문에, 블랭크 표시만을 위하여 구동하여야 할 게이트선(수직 주사선)의 수도 0으로 된다. 한편, 이 WVGA급의 화소 어레이로 16 : 9의 중횡비를 갖는 영상을 표시하는 경우, 영상의 수평 방향의 중횡비는 화소 어레이의 것보다 넓기(와이드이기) 때문에, 도 13b를 참조하여 설명한 바와 같이 영상의 수평 해상도를 화소 어레이의 그것(수평 해상도 : 800)에 맞추어, 수직 해상도 : 450의 화상을 화소 어레이에 생성한다. 따라서, 화소 어레이(표시 화면)에 배치된 480개의 게이트선(수직 주사선) 중의, 상기 화상의 수직 해상도에 상응하는 450개 이외의 30개는, 영상 표시에 기여하지 않은 잉여인 표시 영역을 화소 어레이 내(예를 들면, 상기 영상을 표시하는 영역(유효 표시 영역)의 상하)에 생성한다. 이 때문에, 화소 어레이의 수직 방향을 따라서 생기는 잉여 표시 영역을 블랭킹 데이터로 패딩하는 데에 있어서, 블랭크 표시만을 위하여 구동하여야 할 게이트선(수직 주사선)의 수도 30으로 된다.

한편, 디지털 방송으로서 송수신되는 영상 데이터는, 도 39에 도시한 바와 같은 영상 포맷의 규격(Standards) 중 어느 하나에 준거하고, 그 수직 해상도는 각각의 규격에 따른 유효 주사선 수로 결정된다. 따라서, 이러한 영상 데이터를 화소 어레이로 표시할 때, 각각의 중횡비에 따라서 화소 어레이 내에 유효 표시 영역을 설정해도, 이것에 포함되는 수직 주사선 수(도 40의 유효의 란 참조)와 이것에 입력되는 영상 데이터의 프레임 기간마다의 수직 해상도(480p에 대하여 480, 720p에 대하여 720, 1080p에 대하여 1080), 또는 인터레이스 방식의 필드 기간마다의 수직 해상도(480i에 대하여 240, 1080i에 대하여 540)는 다를 수 있다. 따라서, 영상 데이터를 그 수직 방향 1라인마다 화소 어레이의 상기 유효 표시 영역(도 13b나 도 14b에 도시된다)의 1라인에 기입하는 경우, 전자의 라인 수(주사선의 수)에 대한 후자의 라인 수(주사선의 수)에 과부족이 나타난다. 이것을 영상 포맷의 규격마다 모은 것이 도 41이다. 예를 들면, 영상 데이터의 주사선 수에 대하여 화소 어레이의 그것이 지나친 경우(도 41에서 +의 값으로 과잉 주사선 수가 도시됨), 상술한 n라인 동시 기입(n라인 비월 주사, N은 2 이상의 자연수)으로 과잉 주사선을 영상 데이터로 매립함으로써, 이 화소 어레이에 있어서의 유효 표시 영역 전역을 영상 표시에 활성화시킨다. 그러나, 영상 데이터의 주사선 수에 대하여 화소 어레이의 것이 부족한 경우(도 41에서 -의 값으로 과잉 주사선 수가 도시됨), 영상 데이터를 1라인마다 화소 어레이의 1라인마다 기입한다 하더라도, 영상 데이터의 수직 방향의 일부가 유효 표시 영역에 들어갈 수 없게 된다. 이 때문에, 도 13d를 참조하여 전술하였던 바와 같은 표시 수법을 강구하지 않는 한(즉, 도 13b나 도 14b를 참조하여 설명한 표시 수법에 방해되는 한), 화소 어레이에 표시되는 영상의 열화는 피할 수 없다.

도 40 및 도 41을 참조하면서, 화소 어레이의 유효 표시 영역에 있어서의 주사선 수의 영상 데이터의 그것에 대한 과부족에 대하여, XGA급의 화소 어레이와, WXGA급의 화소 어레이를 예로 들어, 이하에 구체적으로 설명한다.

XGA급의 화소 어레이(수평 해상도 = 1024, 수직 해상도 = 768, 중횡비 = 4 : 3)으로 중횡비가 4 : 3의 영상 데이터를 표시하는 경우, 쌍방의 중횡비가 일치하기 때문에, 화소 어레이의 수직 해상도(768라인)를 전부 유효 표시 영역에 사용하여, 블랭킹 라인 수는 0개(블랭킹 데이터에 의한 패딩은 불필요)로 된다. 이 화소 어레이로 중횡비 4 : 3인 480i의 영상 데이터를 표시하는 경우, 그 필드마다의 인터레이스 주사로 사용되는 유효 표시 영역 내의 유효 주사선 240개 이외의 주사선 528개에 480i의 영상 데이터를 보충함으로써, 이 유효 표시 영역 내의 768개의 주사선을 블랭킹 데이터로 패딩하지 않고, 상기 화소 어레이 전역에서 영상을 표시할 수 있다.

XGA급의 화소 어레이로 중횡비가 16 : 9의 영상 데이터를 표시하는 경우, 영상 데이터의 수평 방향의 중횡비가 화소 어레이의 그것보다 넓다. 따라서, 영상 데이터의 와이드인 중횡비를 유지하기 위해서, 그 수평 해상도를 도 13b를 참조하여 설명한 바와 같이 화소 어레이의 수평 해상도 1024에 맞추어 조정한다. 이에 따라, 화소 어레이의 유효 표시 영역의 수직 해

상도는 그 수평 해상도와 종횡비와의 곱 : $1024 \times (9/16) = 576$ 으로 되어, 화소 어레이의 나머지 주사선, $768 - 576 = 192$ 라인은 블랭킹 영역으로서 블랭킹 데이터로 패딩된다. 이 유효 표시 영역으로 종횡비가 16 : 9인 1080i의 영상 데이터를 표시하는 경우, 그 필드마다의 인터레이스 주사로 사용되는 유효 표시 영역 내의 유효 주사선 540개 이외의 주사선 36개에 1080i의 영상 데이터를 보충하고, 이 유효 표시 영역 내의 576개의 주사선으로 영상을 표시하고, 또한 나머지 192개의 주사선을 블랭킹 데이터로 패딩함으로써, 이 화소 어레이에 표시되는 1080i의 영상 데이터의 종횡비가 유지된다.

한편, WXGA급의 화소 어레이(수평 해상도 = 1280, 수직 해상도 = 768, 종횡비 = 5 : 3)로 종횡비 4 : 3의 영상 데이터를 표시하는 경우, 그 표시 영역의 수직 해상도는 XGA급의 것과 같이 768라인으로 된다. 이 경우, 영상 데이터의 수평 해상도는 $768 \times (4/3) = 1024$ 로 되기 때문에, 화소 어레이의 수평 방향을 따라서, 그 좌우에 계(計) $1280 - 1024 = 256$ 도트 폭의 블랭킹 데이터를 패딩함으로써 종횡비를 유지한다. 또한, 블랭킹 데이터의 대신해서 영상 데이터를 수평 방향으로 연장시키고 표시하는 것도 가능하다.

이 WXGA급의 화소 어레이로 종횡비 16 : 9의 영상 데이터를 표시하는 경우, 영상 데이터의 수평 방향의 도트 수를 화소 어레이의 것(1280)에 맞추어 유지하면, 그 수직 해상도(영상 데이터의 표시에 요하는 수직 유효 라인 수)는 $1280 \times (9/16) = 720$ 라인으로 된다. 이 때문에, 화소 어레이의 수직 방향으로 나열된 768라인 중, 720라인이 도 13b에 도시한 바와 같은 유효 표시 영역의 형성에 기여하고, 나머지 $768 - 720 = 48$ 라인이 예를 들면 블랭킹 데이터로 패딩된다. 따라서, 영상 포맷 1080i에 의한 종횡비 16 : 9의 영상 데이터를 WXGA급의 화소 어레이로 표시할 때, 필드 기간마다의 영상 데이터의 수직 해상도 540에 대하여 잉여로 되는 유효 표시 영역의 $720 - 540 = 180$ 라인은, 이것에 영상 데이터를 보충할 필요가 있다. 그러나, 수직 유효 라인 수에 대한 블랭킹 라인 수가 48라인으로 적기 때문에, 화소 어레이는 비교적 유효하게 활용된다.

다음에, XGA급의 화소 어레이 및 WXGA급의 화소 어레이, 및 각각의 화소 어레이 내에 상술한 바와 같이 형성되는 유효 표시 영역으로서 영상 데이터를 생성하는 표시 장치의 동작에 있어서, 전술한 본 발명의 실시예(및 그 응용예)를 적용한 경우의 표시 영상의 수직 해상도에 대하여 의논한다.

우선, XGA급의 화소 어레이에 이와 종횡비가 같은 480i의 영상을 표시하는 경우를 생각한다. 480i의 영상 신호는, 주파수 60Hz에서 이루어지는 필드 기간마다의 주사에 요하는 유효 주사선이 240라인밖에 없기 때문에, 그 수직 해상도도 240으로 된다. 따라서, 필드 기간마다의 480i의 영상 데이터의 수직 해상도에 대하여, XGA급의 화소 어레이의 것(768)은 3배 이상 큰 것으로 된다. 그 때문에, 이 영상 데이터를 화소 어레이에 2라인 동시 기입(2라인 비월 주사) 등으로 입력하고, 화소 어레이 내의 잉여인 주사선에 영상 신호를 보충해도, 영상 데이터의 수직 방향의 정보가 누락하지 않기 때문에, 비교적 화질의 열화는 생기기 어렵다. 즉, 이 화소 어레이와 영상 데이터와의 조합에서는, 상술한 본 실시예에 따라 화소 어레이에 영상 데이터와 흑 데이터를 순차 주사시키고 필드 기간마다 화소 어레이에 블랭킹 표시 동작시킴에 따라, 동화상 표시 특성의 향상과 화질의 향상을 달성할 수 있다.

다음에, XGA급의 화소 어레이에, 이것과 다른 종횡비를 지니고 또한 그 종횡비의 상위에 따라서 상기 화소 어레이에 형성되는 유효 표시 영역보다 높은 수직 해상도를 갖는 1080i의 영상 데이터를 표시하는 예에 대하여 생각한다. 이 예에 있어서, 영상 데이터의 1080라인의 수직 해상도에 대하여, 화소 어레이의 유효 표시 영역의 수직 해상도는 도 40에 도시한 바와 같이 576라인으로 된다. 이 영상 데이터를 2라인 동시 기입(2라인 비월 주사)으로 화소 어레이에 표시할 때, 필드 기간마다 공급되는 영상 데이터(수직 해상도로 하여 540라인)의 표시에 기여할 수 있는 화소 어레이의 유효 표시 영역의 주사선은 상기 수직 해상도의 절반(288라인)에 그친다. 즉, 주파수 60Hz에서 표시 장치에 입력되는 1필드 기간분의 1080i의 영상 데이터 표시에는 540라인의 주사선이 필요하기 때문에, 화소 어레이의 유효 표시 영역에서 부족한 주사선 $540 - 288 = 252$ 라인분의 영상 정보가 필드 기간마다 소실된다. 따라서, 이 화소 어레이와 영상 데이터와의 조합에서는, 상기의 본 실시예에 따른 한 필드 기간마다의 화소 어레이의 블랭킹 표시 동작은, 동화상 품질의 향상에 공헌하거나, 반드시 표시 화질 전체로 본 효과는 충분하다고 말할 수 없다.

그래서, 본 발명에 따른 화소 어레이의 블랭킹 동작의 효과를 높이는 것에 적합한 영상 데이터의 표시 동작으로서 몇 개의 옵션을 생각하였다. 도 15는 도 1을 참조하여 설명한 본 발명의 기본 시스템을 이용하고, 표시 화질을 개선하기 위한 1개의 옵션인 주사 방법을 나타내는 도면이다. 도 15에서, 프레임 주기(1501)의 1/2는 영상 기입 기간(1502)에, 나머지 1/2는 블랭킹 기간(1503)에 따른다. 상술한 바와 같이, 화소 어레이와 종횡비가 다른 영상을 표시하는(예를 들면, 4 : 3의 화소 어레이로 16 : 9의 영상을 표시함) 경우, 화소 어레이의 일부는 영상 데이터와의 종횡비의 상이를 보상하기 위한 블랭킹 주사 영역으로서 이용하고, 이것을 유효 표시 영역에 이용할 수 없다. 그 때문에, 표시 장치에 입력되는 원영상(도 11a의 참조 번호 801 등을 참조)의 수직 해상도를 화소 어레이의 유효 표시 영역의 수직 해상도에 맞추어 대폭 삭감하지 않을 수 없었다.

그래서, 도 15는 768라인의 수직 해상도를 갖는 화소 어레이에 영상 데이터의 종횡비를 조정하기 위해서 형성한 블랭킹 주사 영역의 라인(G1) ~ G96(도 15에서는 G1 ~ G4만 기재)과 라인(G672 ~ G768)(도 15에서는 Gn-3 ~ Gn만 기재)을 4라인 동시 기입(4라인 비월 주사)으로 동작시킨다. 물론, 이들의 동작은 또한 많은 n라인($N > 4$)에 동시에 데이터를 기입하고, 또한 n라인마다 비월 주사해도 좋다. 특히 블랭킹 기입은, 주사 신호마다 동일한 데이터(신호 전압)를 복수의 화소에 공급하기 위해 가능한 한 많은 라인을 동시에 기입하는 쪽이, 원영상(영상 데이터)의 주사선을 유효하게 재현할 수 있는 것은 물론이다. 상기 블랭킹 주사 영역의 192라인을 4라인마다 블랭킹 데이터로 패딩하면, 블랭킹 주사 영역에의 데이터 입력은 48회의 주사로 완료한다.

상기 프레임 주기(1501)는, 화소 어레이의 수직 해상도분(이 경우에는 768회)의 주사를 완료시키는 기간이기도 하기 때문에, 도 15와 같이 이 기간의 전반(1502)에 영상 데이터를, 그 후반(1503)에 블랭킹 데이터를 화소 어레이에 각각 기입하는 경우, 쌍방의 동작에 대한 기간은 384회의 주사를 완료시키는 기간으로 된다. 영상 기입 기간(1502) 및 블랭킹 기간(1503) 중 어느 것에서도 상기 블랭킹 주사 영역에의 데이터 입력은 필요하기 때문에, 이것을 상술한 바와 같이 48회의 주사로 완료시키면, 나머지 $384 - 48 = 336$ 회의 주사로 상기 유효 표시 영역에 영상 데이터 또는 블랭킹 데이터를 입력할 수 있다. 768라인의 수직 해상도와 4 : 3의 종횡비를 갖는 화소 어레이로 16 : 9의 영상을 표시하는 경우, 화소 어레이의 유효 표시 영역을 구성하는 576라인에 상술한 336라인분의 주사 기간에 데이터를 입력하게 된다. 이 때문에, 336회의 주사 중, 240회를 2라인 동시 기입(2라인을 비월함)으로 주사하고, 나머지 96회를 1라인마다(1라인분의 데이터를 화소 어레이의 1라인마다 입력하도록) 주사한다.

도 15에서는, 전술한 1라인마다의 주사와 2라인 동시 주사를 어떤 영역에서 교대로 행하는 예를 나타내고, Gi-5, Gi-4(도 15에 있어서, i는 $102 \leq i \leq 671$ 되는 관계를 충족시키는 임의의 자연수)에는 동일한 데이터를 기입하고, Gi-3은 1라인만, 다음의 Gi-2, Gi-1에는 동일한 데이터, 다음의 Gi는 1라인만으로 하여, 동시 기입하고 라인 수를 다르게 한다. 이 경우에는, 1라인마다를 주사하는 횟수가 96회로 적기 때문에, 이 1라인마다 주사를 복수회의 2라인 동시 주사에 1회의 비율로 할 수 있는 한 분산시킨다. 당연한 것이지만, 도 1의 복수회 주사 데이터 생성부(102), 및 복수회 주사 타이밍 생성부(103)에서는 1라인마다 주사 및 2라인 동시 주사에 맞추어 각각에 적합한 영상 데이터와 타이밍 신호를 생성하지 않으면, 원하는 영상은 얻어지지 않는다. 이와 같이 함으로써, 도 1의 본 실시예의 시스템에 있어서, 화소 어레이에 이것과 종횡비가 다른 원영상을 표시할 때도, 원영상의 수직 방향으로 나열된 정보의 누락을 최소한으로 억제할 수 있다.

도 15를 참조하여 상술된 표시 방법 대신에, 도 13d에 도시되는 것 같은 원화상의 수평 방향의 정보를 부분적으로 화소 어레이(표시 화면)로부터 벗어난, 소위, 카메라의 파인더(View Finder)로부터 보는 것 같은 표시(이하, 파인더 표시라고도 함)로서, 원화상의 수직 해상도를 최대로 살리는 방법도 생각된다. 이 경우, 2라인 동시 기입에 의해 영상 데이터의 표시에 요하는 주사선 수도 2배로 확대하기 위해서, 수직 해상도가 768라인의 화소 어레이로서는 384라인의 원영상을 표시할 수 있다. 단지, 화소 어레이의 수평 방향의 종횡비는 원영상의 것보다 협소하기 때문에, 그 수평 해상도가 원영상의 표시에 모자라게 된다. 이 때문에, 원영상의 모두를 화소 어레이에 한번에 표시할 수 없지만, 사용자가 표시 영역을 선택 가능하도록 표시 장치에 선택 수단을 설치하고 있다. 본 선택 수단에 대해서는 나중에 자세히 설명한다. 이와 같이 본 발명에 몇개의 옵션을 설치하여, 이들을 선택가능하게 함으로써, 수직 해상도의 저하를 억제할 수 있다.

또한, WXGA급의 화소 어레이에 1080i의 포맷에 의한 영상(종횡비 = 16 : 9)을 표시하는 예에 관한 것으로, 이하에 설명한다. WXGA급의 화소 어레이에 있어서, 16 : 9의 종횡비를 갖는 영상 데이터를 도 13b와 같이 표시할 수 있는 유효 표시 영역의 라인 수(수직 해상도)는 720이다(도 40 참조). 이 유효 표시 영역에 2라인 동시 기입(2라인 비월함)의 주사를 행하면, 원영상의 주사선 360 라인분이 화소 어레이에 재현할 수 있다. 이와 같이, 와이드인 화소 어레이(수평 방향의 종횡비가 비교적 큰 표시 화면)에서는, 유효 표시 영역도 수평 방향으로 넓게 확보할 수 있다. 따라서, 이러한 화소 어레이에 본 실시예를 적용하여 영상 데이터를 표시하면, 유효 표시 영역에 있어서 영상 데이터에 따른 수직 해상도도 유지하기 쉽게 되기 때문에, 표시 화상의 동화상 품질의 향상뿐만 아니라, 화질 개선 효과도 높여진다.

이상, 화소 어레이에 있어서의 동화상 표시의 관점에서 본 실시예의 효과를 설명하였지만, 방송의 콘텐츠는 동화상에 한하지 않고, 정지 화상도 많다. 또한, 표시 장치의 사용자에게 의해, 동화상도 수직 해상도를 우선하여 보고 싶다고 말하는 요망도 있다. 또한, 표시 장치(또는 이것이 탑재된 영상 기기)에 디지털 카메라 등으로 촬영된 영상을 재생표시하는 기능을 설치하면, 수직 해상도쪽이 항상 우선되는 경우도 있다. 또한, 표시 장치나 영상 기기에 도 13a 내지 도 14d에 도시되는 몇개의 표시 모드를 구비하고, 콘텐츠에 의해서 표시 방법을 전환하여 가능하게 하는 것으로, 콘텐츠의 사용방법, 즐거움 쪽을 사용자의 취향에 정합시킬 수도 있다.

구체예로서, 1080i의 포맷으로 스포츠실황 방송을 수신하고, 이것을 종횡비가 4 : 3의 화소 어레이에 표시하는 경우, 도 13b와 같이 동화상 모드의 전체 영상을 표시한 후, 특정한 인물이나 영역에 포커스하여 도 13d의 표시에 전환하는 것으로

사용자가 보고 싶은 영상만을 추출한다. 이 경우, 동화상으로서 표시 화질을 향상하는 점에서, 앞의 옵션 기능을 적용할 수 있다. 또한, 디지털 방송의 녹화 영상의 재생에 있어서, 재생되는 동화상을 일시정지하는 기능 등으로 정지 화상으로 하였을 때, 표시 장치의 동작을 정지 화상 데이터를 1라인마다 화소 어레이의 1라인분의 화소군에 입력하는(본 실시예의 블랭킹 주사를 행하지 않는) 모드로 전환하고, 또한 인터레이스 프로그레시브 변환 등의 처리에 의해 원영상의 수직 해상도를 표시 화면에 최대한으로 재현함으로써, 보다 클리어한 영상을 즐길 수 있다.

이들의 관점에서, 본 실시예의 시스템에서는, 이상에서 설명한 복수 라인 동시 기입에 의하는 블랭킹 효과를 이용한 동화상 모드와 1라인마다 주사에 의한 수직 해상도를 최대에 활용한 정지 화상 모드를 전환 가능한 전환 수단을 설치하였다. 또한, 도 13a 내지 도 14d에 도시한 바와 같은 수 종류의 표시 모드를 설치하고, 그 모드를 적절하게 전환하는 기능이나, 원영상의 특정 영역을 포커싱하는 기능, 원화상의 특정영역으로 줌 인하고 또한 이로부터 줌 아웃하는 기능, 원화상의 표시 영역을 적절하게 이동하는 파인더 이동 기능 등도 설치하여 있다.

이러한 표시 모드의 전환은, 예를 들면, 도 1에 도시한 바와 같이 상술한 게이트선 제어 버스(109)에 화소 어레이의 제어 전환을 지시하는 신호를 전송하는 선을 설치하고, 이 신호를 주사 데이터 생성 회로(102)에 입력하여 행한다. 화소 어레이(표시 패널)의 제어 전환 신호(이하, 제어 전환 신호)는, 영상 기기 등의 사용자에게 의해, 이 기기에 부속한 원격 제어(remote control) 장치 등의 외부 컨트롤러로 주사 데이터 생성 회로(102)에 송신되어, 이것에 따라서 전환한 모드가 전환한다.

이 주사 데이터 생성 회로(102)는 정지 화상 모드에서는 1라인마다 주사되는 영상을, 동화상 모드에서는 데이터가 동시에 기입되는 라인 수마다(1 주사마다 비월하는 라인 수마다)에 주사되는 영상(도 11a의 중간 영상(802)이나 도 12a의 중간 영상(902)의 백지 부분)을 생성한다. 각각의 영상에는, 이것을 표시하는 화소 어레이(106)에 따라서, 스케일링 처리(영상과 화소 어레이에서 생기는 수평 방향 또는/및 수직 방향의 화소 수의 차를 보상)이나 인터레이스 방식과 프로그레시브 방식 사이의 변환이 실시된다. 또한, 화소 어레이에 있어서의 영상의 표시 모드에 따라서, 영상에는 화소 어레이와의 종횡비의 상이를 보상하기 위해서 상술한 블랭킹 영역이 가해진다. 이 블랭킹 영역은, 예를 들면 전술한 바와 같이 블랭킹 데이터로 패딩된다. 상술된 바와 같이 하여 생성되어, 경우에 의해 상술한 바와 같은 처리가 실시된 영상은, 주사 데이터 생성 회로(102)로부터 주사 타이밍 생성 회로(103)에 전송된다.

주사 데이터 생성 회로(102)로 생성되는 영상과 주사 타이밍 생성 회로(103)로 생성하는 타이밍 신호는 대응하기 때문에, 화소 어레이에서의 영상의 생성에 있어서, 상술한 동화상 정지 화상 모드 전환(Movie-Still Mode Switching)나, 도 13a ~ 13d 또는 도 14a ~ 14d에 도시한 바와 같은 화소 어레이에 있어서의 표시 모드 전환(Display Mode Switching)을 행할 때, 주사 타이밍 생성 회로(103)에서 생성하는 타이밍도 전환하는 경우가 있다. 이 때문에, 상술한 주사 데이터 생성 회로(102)에 접속되는 제어 전환 신호선(109)은, 주사 타이밍 생성 회로(103)에도 신호를 공급하도록 구성하면 좋다. 제어 전환 신호선(109)을 주사 데이터 생성 회로(102) 및 주사 타이밍 생성 회로(103)의 쌍방에 접속할 때, 이들의 회로를 포함하는 표시 제어 시스템은, 그 기능을 상술한 동화상-정지 화상모드 전환, 화소 어레이에 있어서의 표시 모드의 전환, 영상 표시에 이용하는 화소 어레이의 종류의 변경, 등에 추종시키기 위해서, 복잡하게 될 가능성이 있다. 예를 들면, 도 3에 도시하는 표시 제어 회로(114)와 그 주변의 배선에 있어서는, 그 배선 수의 증가나 배선 패턴의 복잡화를 초래, 표시 제어 시스템의 확장성을 손상하는 경우도 있다. 이러한 주사 타이밍 생성 회로(103)에의 제어 전환에 있어서의 기술적인 트레이드 오프를 감안하여, 본 실시예에서는, 제어 전환 신호선(109)을 주사 타이밍 생성 회로(103)에 접속하는 것으로 바꾸어, 주사 데이터 생성 회로(102)로부터 이것에 송신되는 영상 데이터(상술한 중간 영상)에 이것을 화소 어레이에 표시하는 데에 있어서 필요한 정보(영상의 제어 정보, 상기 타이밍 신호 생성에 필요한 정보를 포함함)를 가하였다. 이와 같이 하여 생성한 영상 데이터의 일예를, 도 11a나 도 12a에 도시하는 중간 영상(802, 902)에 따라, 도 16에 도시한다.

도 11a나 도 12a에 도시하는 원영상(801, 901)에는, 이것을 음극선관(Cathode Ray Tube)으로 표시하는 경우에 대비하여, 영상 데이터 이외에 귀선 기간(Retrace Period)을 이루는 음극선관 내의 전자선 주사에 따른 데이터 영역이 포함된다. 음극선관의 표시 화면에 있어서, 프레임 기간마다의 영상 데이터는, 전자선을 표시 화면의 수평 방향으로 반복하여 주사하고, 또한 그 수평 주사마다 주사 위치를 표시 화면의 수직 방향으로 순차 변이되는 것에 의해, 표시 화면 내의 전 화소에 전자선을 주사시켜 표시된다. 전자선의 수평 주사를 표시 화면의 좌측에서 우측으로 반복하여 행하고, 표시 화면전역을 그 좌측 위로부터 우측 밑으로 주사한다고 상정했을 때, 수평 주사마다 전자선을 표시 화면의 우단에서 좌단으로, 프레임 기간마다 전자선을 표시 화면의 우측 하단에서 좌측위단으로, 복귀하지 않으면 안된다. 이 각각에 요하는 기간이, 상기 귀선 기간이고, 수평 주사마다 요하는 그것을 수평 귀선 기간(Horizontal Retrace Period), 프레임 기간마다 요하는 그것을 수직 귀선 기간(Vertical Retrace Period)라고 한다. 이러한 귀선 기간은, 화소마다 능동 소자를 구비한 표시 장치(액정 표시 장치, 일렉트로 루미네센스형 표시 장치 등)에 있어서, 그 동작 원리로부터 보아 불필요해진다. 이 때문에, 도 11a 내지 도 12b를 참조한 상술한 설명에서는, 귀선 기간의 존재를 무시하였지만, 상기 귀선 기간은 상기 중간 영상(802, 902)의 생성에 있어서의 원영상의 데이터의 스케일링 등에도 이용할 수 있다.

도 16에 도시하는 영상 데이터(예를 들면, 중간 영상(802, 902)에서 생성됨)에서는, 이 귀선 기간에 대응한 영역의 일부가 상술한 영상의 제어 정보에 주어지고 있다. 도 16에서는, 표시 장치의 화면에 생성되는 영상 그 자체에 따른 데이터가 영상 데이터로 기록된 백지 영역에, 상기 수평 귀선 기간에 대응하는 데이터가 영상 데이터의 좌측의 흑지 영역에, 상기 수직 귀선 기간에 대응하는 데이터가 영상 데이터의 상측의 흑지 영역에 각각 저장되고, 수직 귀선 기간에 대응하는 흑지 영역의 일부(영상 데이터의 좌측위측)에 헤더(Header)라고 기록된 백지 영역이 형성된다. 상술한 바와 같이, 주사 데이터 생성 회로(102)에서 생성된 영상 데이터(중간 영상(802, 902)의 시트는, 주사 타이밍 생성 회로(103)에 의해 그 상측에서 1 주사 기간마다 순차 판독되어, 예를 들면 타겟 영상이나 블랭크 영상(803)으로 변환된다. 이것과 마찬가지로 하여, 도 16에 도시하는 1시트의 영상 데이터도 주사 타이밍 생성 회로(103)에서 처리되지만, 그 처리 공정에는 다음과 같은 특징도 가해진다.

도 16의 영상 데이터를 생성하는 경우, 주사 타이밍 생성 회로(103)는, 프레임 기간의 처음에 헤더 영역에 저장된 제어 정보를 인식하고, 이것에 대응하는 타이밍 신호를 생성한다. 이 단계에서, 주사 타이밍 생성 회로(103)는 헤더 영역에 저장된 정보를, 중간 영상(802, 902)과 같은 화소 어레이에 공급되는 영상 신호에 대응한 정보로서는 인식하지 않는다. 다음에, 영상 데이터를 인식하고, 이것을 프레임 기간의 처음에 생성한 타이밍 신호를 참조하고, 드레인선 구동 회로에서의 영상 신호(또는 블랭킹 신호)의 생성에 대응한 데이터로 가공한다. 따라서, 도 16과 같이, 원영상을 본 발명에 따른 프레임 기간마다 영상 표시와 블랭크 표시를 행하기에 적합한 영상 데이터로 변환하는 공정에서, 이 영상 데이터에 그 판독에 관한 제어 정보를 추가하는 포맷에 의해, 표시 제어 시스템에 새로운 배선을 설치할 필요는 없게 된다. 또한, 이 포맷은, 원영상의 귀선 기간을 이용하고, 화소 어레이에 있어서의 영상 표시의 모드 선택 정보를 주사 타이밍 생성 회로(103)에 전송하기 위해서, 주사 데이터 생성 회로(102)로부터 주사 타이밍 생성 회로(103)에의 데이터 전송 시간을 연장시킬 필요도 없다. 원 영상과 동시에 표시 장치에 입력되는 수평 동기 신호나 수직 동기 신호 등의 제어 신호를 주사 타이밍 생성 회로(103)에 입력하면, 이들의 제어 신호를 이용하여 주사 타이밍 생성 회로(103)에 영상 데이터의 생성과 이것에 따른 제어 정보를 식별시킬 수도 있다. 또한, 프레임 기간마다 제어 정보와 이것에 대응하는 영상 데이터를, 이 순으로 주사 타이밍 생성 회로(103)에 전송함으로써, 이 영상 데이터의 주사 타이밍 생성 회로(103)에 있어서의 인식과 처리와의 정밀도 및 속도가 향상한다.

도 16의 헤더 영역에 저장되는 제어 정보의 종류와 각각의 설정치의 일예를, 도 42에 통합하였다.

각종의 제어 정보가 몇개인지 상호 연동하여 설정해도, 또한, 제어 정보마다 별도로 설정치를 정하더라도 좋다. 영상 데이터를, 그 제어 정보를 추가한 포맷으로 생성하면, 화소 어레이에 있어서의 표시 모드의 전환 등에 따른 정보 파라미터의 기본적인 설정은 물론, 또한 표시 장치 또는 이것을 탑재한 영상 기기의 이용자의 요망에 따라서, 이들의 파라미터를 표시 제어 시스템에 여분으로 배선을 가하는 일없이 확장 설정할 수 있다.

한편, 도 16에 도시되는 수직 귀선 기간 및 수평 귀선 기간(제어 정보의 전송에 이용되지 않은 흑지의 데이터 영역)에 대응하는 기간에 있어서, 주사 타이밍 생성 회로(103)는 타이밍 신호의 생성이나 영상 데이터의 가공을 멈추고, 또는 이들의 처리의 시간 조정을 행한다. 후자인 경우, 나머지의 귀선 기간이 확장 설정된 표시 모드의 파라미터에 대응하는 타이밍 신호의 생성에 활용할 수 있다.

이상, 도 1에 도시한 시스템 구성을 중심으로 설명된 본 발명의 실시예 및 그 응용예에서는, 화소 어레이와 영상의 각각의 해상도가 조합에 따라서, 동화상과 정지 화상의 표시 특성이 유연하게 컨트롤할 수 있고, 또한 이들의 표시 조건을 사용자에게 선택시키는 수단을 설치함으로써, 화소 어레이에 의한 동화상의 표시 성능과, 표시 장치 전체의 유연성, 범용성 및 확장성을 향상할 수 있다.

<실시예 2>

실시예 1에서 설명된 시스템(표시 장치의 화상 표시를 제어함)은, 1프레임 기간 내에 표시 장치의 유효 표시 내에 배치된 각 화소에 영상 표시와 동시에 블랭킹 표시도 행하게 한다. 이 때문에, 이 시스템을 액정 표시 장치에 적용했을 때, 액정의 응답성이나 액정 표시 패널에 형성된 각 화소의 개구율에 의해서 표시 화상의 휘도가 저하한다. 또한, 액정 표시 패널에 광을 입사되는 광원 장치(백라이트, 백라이트 시스템, 또는 백라이트 유닛이라 함)가, 화소를 흑색 표시시키는(화소에 대응하는 액정층의 광 투과율을 억제하는) 상기 블랭킹 표시 기간에도, 이것에 구비한 광원(형광관, 발광 다이오드 등)을 연속하여 점등하는 경우, 그 광원의 발광 효율이 저하하였다. 그래서 본 실시예에서는, 실시예 1에서 설명한 시스템을 구비한 액정 표시 장치에서, 백라이트의 점등 제어를 개선한다.

도 17은 화소 어레이의 2개의 화소 행마다 순차 영상 신호 또는 블랭킹 신호를 입력하는 도 6을 참조하여 전술한 2라인 동시 기입과 2라인 비월 주사에 의한 화소 어레이의 게이트 선택 펄스(각 화소 행을 선택하는 클럭 신호의 펄스)와 백라이트와의 점등 타이밍을 도시한다. 도 6과 같이, 액정 표시 장치에 입력되는 영상 데이터의 프레임 주기(1701)의 전반(프레임 주기(1701)의 1/2에 상당하는 기간)은 화소 행에 영상 신호를 기입하는 기간(1702)으로, 후반(프레임 주기(1701)의 1/2에 상당하는 기간)은 화소 행에 블랭킹 신호를 기입하는 기간(1703)으로 할당된다. 화소 행은 각각에 대응하는 게이트 선택 펄스(게이트 펄스)(1705)의 폭으로 결정되는 1라인 선택 기간(1704)에서 선택되고, 각각의 화소 행을 구성하는 화소군에 영상 신호 또는 블랭킹 신호가 공급된다. 화소 행에의 전압 신호 공급에 의해, 그 각각 G1, Gn에 대응하는 액정층은 파형(1706)으로 도시되는 것 같은 광학 응답을 도시한다. 노멀 블랙 모드(Normally Black Mode)로 동작하는 액정 표시 패널을 이용하는 본 실시예에서는, 각 화소에 대응하는 액정층에 인가되는 전계가 클 수록, 액정층의 광 투과율도 높아진다. 노멀 화이트 모드(Normally White Mode)로 동작하는 액정 표시 패널에서는, 각 화소에 대응하는 액정층에 인가되는 전계가 클 수록 액정층의 광 투과율은 낮게 된다. 따라서, 어느 동작 모드에 있어서도, 도 17와 같은 게이트 선택 펄스(1705)에 대한 액정층의 광학적인 응답 파형(1706)이 얻어지지만, 게이트 선택 펄스(1705)에 따라서 화소에 공급되는 전압 신호(영상 신호나 블랭킹 신호)의 극성은 서로 다르다.

이러한 액정층의 광학 응답(예를 들면, 광 투과율의 변동)에 대하여, 본 실시예에서는, 광원 장치(이하, 백라이트)를 도시된 점등 타이밍(1707)에 따라 제어한다. 백라이트는, 점등 타이밍(1707)이 High 레벨에서 점등하고, Low 레벨에서 소등한다. 액정 표시 장치에 구비되는 백라이트(광원 장치)는, 그 액정 표시 패널에 대한 배치로부터 2종류로 분류된다. 그 한쪽은, 액정 표시 패널의 주면에 도광체 또는 도광판이라고 불리는 광학 소자를 대향시켜, 이 광학 소자의 측면에 냉음극 형광관(Cold Cathode Fluorescent Lamp)나 발광 다이오드(Light Emitting Diode) 등의 광원을 배치하는 소위 사이드 라이트형(Side Light-type)으로, 광원으로부터의 광을 광학 소자를 통해서 간접적으로 액정 표시 패널에 조사한다. 사이드 라이트형의 액정 표시 장치의 대부분은, 그 광원이 액정 표시 패널의 주면에 대향하지 않고, 또한 이러한 광학 장치를 액정 표시 패널의 사용자측에 배치한 소위 프론트 라이트형의 액정 표시 장치를 구성하는 것도 있다. 사이드 라이트형의 백라이트는, 액정 표시 장치 전체의 두께를 억제하는 것에 적합하고, 예를 들면, 노트북 퍼스널 컴퓨터에 탑재되는 제품에 적용된다.

또한, 다른 종류의 백라이트는, 액정 표시 패널의 주면에 광원을 대향시킨 소위 직하형(Direct Type)으로, 액정 표시 장치의 휘도를 올리는 것에 적합하다. 예를 들면, 액정 표시 패널에 형성되는 화소의 개구율이 낮은 경우, 복수의 광원(예를 들면, 냉음극 형광관)을 액정 표시 패널에 대향하여 병설함으로써, 액정 표시 패널의 표시 영상을 밝게 한다. 본 실시예에서는, 화소 어레이의 휘도를 높이는 관점에서, 복수 라인의 형광관(예를 들면, 냉음극 형광관)을 액정 표시 패널에 대향시킨 직하형의 백라이트를 이용한다.

도 17과 같이, 인접하는 게이트선(G1, G2)으로부터 순차 게이트선이 2개마다 선택되어(각각에 대응하는 게이트 선택 펄스(1705)가 High로 되어), 이들에 대응하는 화소군에 영상이 기입된다. 각 게이트선에 대응하는 화소군에의 영상의 기입이 완료한(게이트 선택 펄스(1705)가 Low로 되돌아감) 후, 이들의 화소군에 대응하는 액정층의 광학 특성은 수ms ~ 수 + ms를 거치는 순으로 응답해 간다.

본 실시예에 의한 백라이트의 점멸 제어에서는, 백라이트의 소등 시에 의한 액정 표시 패널의 휘도 저하와 블랭킹 표시(흑 데이터 주사)와의 타이밍을 정합하고, 점등 시에 있어서 형광관(Fluorescent Lamp)내에 발생시키는 관 전류(Lamp Current)를 그 통상 동작(연속 점등 동작) 시의 관 전류보다 높게 하여 영상 표시 시의 액정 표시 패널의 휘도를 향상시킨다. 형광관뿐만 아니라, 광원의 발광 특성은, 광원에의 전류 공급의 개시로부터 단시간에 원하는 밝기에 달하고, 또한 광원에의 전류 공급을 차단한 후에 빠르게 발광이 멈추는(소위 잔광이 적은) 정도의 것이 좋다. 형광관에 공급할 수 있는 전류는, 상기 관 전류의 값과 형광관의 수명과의 관계로부터, 그 실용적인 값에는 상한이 정해진다. 또한, 형광관의 전류 공급에 대한 발광의 응답이나 잔광(殘光)이 지속하는 시간은 각각 수ms 정도에 이른다. 그 때문에, 본 실시예에서는, 관 전류를 증가시켜 형광관을 점등시키는 기간을 1프레임 기간의 반으로 하고, 프레임 기간마다 1회 점멸시킨다.

액정 표시 패널에 대향시켜 복수의 형광관을 병설하는 직하형의 백라이트에서는, 형광관 1개마다 점멸 타이밍을 순차 번이되어 제어하는 방법도 있다. 그러나, 어떤 형광관을 소등해도, 이것에 인접하는 다른 형광관의 광이 어떤 형광관의 근방까지 누설되어, 액정 표시 패널 내의 어둡게 표시하려고 하는 영역의 휘도를 올려 버린다(이 현상을, 형광관끼리의 간섭이라 함). 따라서, 형광관의 점멸 타이밍을 순차 다르게 하더라도, 기대된 정도의 효과는 얻어지지 않았다.

이것에 대하여, 본 실시예에서는 복수의 형광관의 점멸을 전부 동일한 타이밍에서 행한다. 도 17에 도시하는 일예에서는, 화소군을 예를 들면 흑색 표시하는 블랭킹 표시 기간(1703)의 주사 개시 타이밍에 맞춰 또는 이 주사 개시 타이밍을 기준으로 형광관을 점등시키고, 영상 기입 기간(1702)의 개시 타이밍을 기준으로 소등한다.

본 실시예에서는, 도 17에 도시하는 타이밍에 따라서, 형광관을 점등 기간(1708)에 점등시키고, 그 밖의 기간에 소등하는 동작을 프레임 주기(1701)마다 반복한다. 점등 기간(1708)의 개시 시각은 영상 신호 기입 기간(Image Signal Writing Period)(1702)의 후반에 설정되어 있기 때문에, 표시 화면 중앙에 위치하는 화소군에 대응하는 액정층(이하, 표시 화면 중앙의 액정층)의 광 투과율이 영상 신호에 따라서 증가하는 단계에서 형광관이 점등된다. 또한, 점등 기간(1708)의 종료 시각은 블랭킹 신호 기입 기간(Blanking-Signal Writing Period)(1703)의 후반에 설정되어 있기 때문에, 표시 화면 중앙의 액정층의 광 투과율이 블랭킹 신호에 따라서 감소하는 단계에서 형광관이 소등된다. 이와 같이 액정층의 광 투과율에 형광관의 점멸 타이밍을 정합하는 것은, 프레임 기간마다 액정 표시 장치의 표시 화면 중앙에서 영상을 보다 밝게 표시하고, 계속해서 그 영상을 블랭킹 신호로 보다 어둡게 마스크시킨다. 이 때문에, 표시 화면의 중앙에 생성되는 영상의 콘트라스트 비는 명료하게 된다.

본 실시예에 따르면, 표시 화면의 중앙보다 상측의 액정층의 광 투과율이 영상 신호에 따른 값으로 상승한(영상 신호에의 응답이 완료한) 후에도 형광관이 소등하고 있는 기간이 있고, 또한, 그 위측의 액정층의 광 투과율이 블랭킹 신호에 의해 저하한(블랭킹 신호에의 응답이 완료한) 후에도 형광관이 점등하고 있는 기간이 있다. 한편, 표시 화면의 중앙보다 하측의 액정층의 광 투과율은 형광관이 점등한 후에 영상 신호에 따라서 상승하기 시작하여(영상 신호에의 응답을 개시), 또한, 그 하측의 액정층의 광 투과율은 형광관이 점등한 후에도 잠시 영상 신호에 따른 값을 나타낸다(영상 신호에의 응답이 완료한 상태에 있다). 따라서, 액정층의 광 투과율이 영상 신호에 의해 높여진(영상 신호에의 응답이 완료한) 상태에 있는 기간과 형광관(광원)이 점등 상태에 있는 기간과의 중복 시간은, 상기 표시 화면의 중앙에 비해 그 상하로 갈수록 감소한다. 다시 말하면, 표시 화면의 상측의 화소 행만큼 그 표시 영상의 블랭킹은 형광관의 점등 타이밍에, 표시 화면의 하측의 화소 행만큼 그 표시 영상의 블랭킹은 형광관의 소등 타이밍에, 각각 지배된다. 이것에 대하여, 표시 화면 중앙의 화소 행은, 이것에 대응하는 액정층이 영상 신호에의 응답을 완료하고 있는 기간과 형광관의 점등 기간을 길게 중복시키고 표시된다. 이 때문에, 표시 화면 전체에 있어서, 프레임 기간마다 각각의 화소로부터 광이 임펄스 형상으로 방출되지만, 그 광학 응답(예를 들면, 화소로부터 방출되는 광자(Photons)의 수)의 적분값은 표시 화면 중앙에서 최대가 되어, 상하로 향함에 따라서 감소한다.

여기서, 액정 표시 장치의 사용자의 시선은 표시 화면 중앙을 향하기 쉽다는 사실을 감안하면, 상술된 바와 같이 표시 화면의 중앙과 그 상하에서 생기는 휘도의 차는 사용자에게 인식되기 어렵다. 또한, 본 발명에 의해 프레임 기간마다 표시 화면을 구성하는 화소의 각각에 영상 신호와 블랭킹 신호를 공급하는 경우, 어느 것의 화소로부터도 광이 임펄스 형상으로 방출된다. 또한, 광학 응답의 적분값이 최대가 되는 표시 화면의 중앙에서는 휘도가 최대가 되는 한편, 표시 화면의 중앙에서 상측 및 하측으로 각각 옮겨감에 따라서 휘도는 대강 대칭적으로 감소한다. 이들의 이유에 의해, 본 실시예에 의한 액정 표시 장치는, 그 사용자에게 화면 중앙에 피크 휘도가 나타나는 브라운관과 같은 표시 특성을 가지고, 선명함과 동시에 밝은 영상(특히 동화상)을 표시한다.

본 실시예에서는, 형광관의 점등 기간(1708)을 최대 프레임 기간(1701)의 1/2로 설정한다. 이 경우, 형광관의 소등 기간에 의한 화면의 휘도가 저하할 가능성이 있다. 형광관이나 할로젠 램프, 발광 다이오드, 일렉트로 루미네센스 소자라는 어느 광원에 있어서도, 그 발광 효율은 이것에 공급되는 전류뿐만 아니라, 이 전류에 의한 온도 상승에도 의존한다. 따라서, 형광관의 같은 광원을 간헐적으로 점등하는 동작은 반드시 표시 화면의 휘도를 손상하는 것은 아니다. 광원의 휘도의 온도 의존성에 의해서는, 상기 소등 기간에 광원이 열이 내려감으로써, 광원의 휘도의 온도 상승에 의한 저하를 방지할 수 있다. 그러나, 상술한 가능성을 감안하여, 본 실시예에서는 형광관에 공급하는 전류(관 전류)를, 이것을 연속적으로 점등하는(예를 들면, 정지 화상 표시 시간) 때의 관 전류보다 크게 한다. 본 실시예에 의해 간헐 점등되는 형광관의 관 전류값의 값은, 예를 들면, 이 연속 점등으로서 공급되는 관 전류값의 2배로 설정된다.

본 실시예에 있어서, 간헐적으로 점등되는 광원의 휘도가 충분히 높으면, 점등 기간(1708)을 더 단축하고, 예를 들면, 블랭킹 신호 기입 기간(1703)과 동일한 타이밍에서 개시되는 점등 기간(1709)에서 광원을 점등시키더라도 좋다. 또한, 이러한 점등 타이밍을 달성하기 위해서, 간헐 동작 시의 형광관에 공급하는 관 전류를 더욱 크게 해도 좋다. 도 17에 도시되는 점등 기간(1709)은, 블랭킹 신호 기입 기간(1703)의 중간 정도의 시각까지(블랭킹 신호 기입 기간(1703)의 전반에) 종료한다. 이 때문에, 표시 화면의 화소가, 그 상단의 화소 행을 포함해서 블랭킹 신호에 의해 흑색으로 표시되는 기간에서 광원을 완전하게 소등하고, 또한 표시 화면 중앙의 화소 행에 대응하는 액정층이 영상 신호에 완전하게 광학 응답을 나타낸 후에 광원을 점등시키기 때문에, 표시 화상이 선명함이 증대함과 동시에 램프의 발광 효율도 향상한다.

상술한 바와 같이, 본 실시예에서는 직하형의 광원 장치(백라이트)를 탑재한 액정 표시 장치를 이용하였지만, 이상에서 설명한 광원의 간헐 점등은, 사이드 라이트형의 광원 장치를 탑재한 액정 표시 장치에도 적용할 수 있다.

또한, 도 18a, 18b는, 화소 어레이에, 이것과 중첩비가 다른 영상을 표시할 때의, 백라이트의 점등 제어의 예를 나타내는 도면이다. 도 18a는 중첩비가 다른 영상을, 도 13b를 참조하여 설명한 바와 같은 유효 표시 영역에 생성하고, 그 상하에 흑지에서 도시되는 무효 표시 영역을 블랭킹 데이터로 패딩하였다.

도 18b는 화소 어레이의 배면에 설치된 직하형 백라이트로, 별도로 제어되는 6개의 램프(예를 들면, 냉음극 형광관)를 구비한다. 도 18a, 18b를 참조하여 설명되는 응용예에서는, 예를 들면, 화소를 흑색 표시시키는 블랭킹 데이터로 패딩한 무효 표시 영역에 대응하는 백라이트를, 그 점등이 불필요하기 때문에, 소등 상태로 유지한다. 즉, 프레임 기간마다의 화소 어레이에 있어서의 영상 표시에 있어서, 상하 2개의 램프는 소등시키고, 중앙의 4개만을 점등하면 되기 때문에, 백라이트의 소비 전력을 억제하고, 또한 백라이트의 발광 효율도 향상된다.

본 실시예에 있어서의 이들의 백라이트 제어는, 예를 들면 도 43과 같은 파라미터를 제어 정보로서, 실시예 1에서 도 16을 참조하여 설명한 바와 같이 영상 데이터에 첨부하는 방법으로(예를 들면, 헤더 영역에 제어 정보를 저장하여), 적절하게 전환한다.

예를 들면, 도 1에 도시하는 주사 타이밍 생성 회로(103)가, 주사 데이터 생성 회로(102)로부터 백라이트 제어 정보가 첨부된 영상 데이터를 수취하고, 이것을 백라이트 제어 버스(111)를 통해서 백라이트 구동 회로(108)에 송신하고, 백라이트(광원 장치)(107)에 구비된 각 램프의 제어를 전환한다. 백라이트 제어 정보의 일례는, 도 18b에 도시하는 직하형 백라이트의 램프 1과 램프 6을 항상 소등으로 하고, 램프 2 내지 5를 도 17의 타이밍으로 점멸시킨다는 내용을 포함한다.

노트북형 퍼스널 컴퓨터 등에 탑재되는 액정 표시 장치는, 그 전체적인 두께를 얇게 하기 위해서 사이드 라이트형의 백라이트를 구비한다. 이러한 액정 표시 장치에서는, 제어되어야 하는 라이트 수나 그 점등양식도 한정되기 때문에, 상술한 바와 같이 백라이트 구동 회로에 제어 정보를 보내는 필연성도 낮다. 그러나, 인터넷 등으로 배신되는 동화상을 노트북형 퍼스널 컴퓨터로 볼 때, 도 17에 도시한 타이밍으로 램프(형광관)를 점멸시키는 이점은 크기 때문에, 이것에 탑재되는 액정 표시 장치의 표시 제어 회로(타이밍 컨버터 등)에 백라이트 제어 정보를 영상 데이터에 첨부하는 기능을 갖게 하면 좋다.

이상에서 개시한 본 실시예에 따르면, 프레임 기간마다 설정되는 블랭킹 표시 기간 또는 화소 어레이(표시 화면)의 유효 표시 영역을 고려하여, 백라이트의 점등 동작을 제어하는 것은, 표시 장치에 있어서의 동화상 표시 특성과, 그 위에 이에 구비된 광원 장치의 발광 효율을 향상시킨다.

<실시예 3>

실시예 1에 설명한 바와 같이, 화소 어레이를, 그 수직 방향을 따라서 병설된 복수의 화소 행(게이트선 또는 주사선마다의 라인을 이룸)을 2라인마다 선택하고 또한 이들의 화소 행에 전압 신호를 인가하고, 이 전압 신호가 인가되는 화소 행을 주사 타이밍 신호의 펄스에 따라서 2라인마다 비월하여 선택하는, 소위 2라인 동시 기입(2라인을 비월)의 주사 수법으로 동작시킬 때, 이 화소 어레이에는 표시 장치에 입력되는 원영상의 반의 수직 해상도밖에 갖지 않은 영상을 재현하지 않을 수 없는 경우가 있다.

도 40 및 도 41로부터 알 수 있는 바와 같이, 영상 데이터의 해상도가 화소 어레이의 그것보다 충분히 낮고, 예를 들면 수직 해상도로 하여 절반 이하인 경우에는, 2라인 동시 기입/비월 주사를 행하여도, 원영상의 정보를 누락하지 않고, 이것을 화소 어레이에 재현할 수 있다. 그러나, 영상 데이터의 수직 해상도가 화소 어레이의 것의 절반을 넘는 경우, 표시되는 영상 정보를 소멸시키거나 또는 1라인의 영상 데이터마다 화소 어레이의 1 라인을 주사하는 종래의 홀드형 표시 모드 중 어느 하나로 전환하지 않을 수 없다. 표시되는 영상을 제한하는 전자는, 고 화질의 동화상 표시에 적합하지만, 정지 화상에 있어서는 수직 해상도의 저하를 초래하고 종래의 홀드형 표시 모드를 이용하는 후자는 그 역이 된다. 본 실시예에서는 블랭킹 효과에 의한 동화상 표시 성능을 향상시키면서 영상 정보의 수직 해상도를 손상시키지 않고 표시하는 방법을 제공한다.

현재 입수 가능한 드레인 구동 회로(드레인 드라이버 IC)의 데이터 전송 대역은 약 50MHz 정도이다. 도 3에 도시한 바와 같이, 드레인 구동 회로(M5)에는, 표시 제어 회로(타이밍 컨버터)(114)로부터 영상 데이터가 예를 들면 도 5b에 도시한 바와 같은 파형으로 R, G, B의 색 별로 전송된다(상술한 1화소 싱클 인터페이스 방식). 이 영상 데이터를 60Hz의 주파수로 전송하는 경우, 드레인 구동 회로(105)는 화소 어레이의 1화소에 대응하는 영상 데이터를 16.7ms 간격으로 받는다. 그러나, 영상 데이터는 도 5b에 도시하는 바와 같이, 화소 어레이에 존재하는 화소 수($n \times m$ 개, 도 38을 참조)의 데이터가 시간축에 대하여 직렬로 배열하기 때문에, 드레인 구동 회로(105)는 각 화소의 영상 데이터를 $16.7/(n \times m)$ ms라는 짧은 간격으로 받

아 처리해야 한다. 따라서, 드레인 구동 회로(105)에 요구되는 데이터 전송 대역은, 이것이 화소 어레이의 화소 수분의 영상 데이터를 수취하는 간격의 역수 즉, 영상 데이터의 전송 주파수와 화소 어레이(유효 표시 영역)의 화소 수 $n \times m$ 과의 곱 이상이 된다.

이 드레인 드라이버 IC(Integrated Circuit)를 이용하여 XGA의 화소 어레이를 구동하면, 이것에 60Hz의 주파수로 영상 데이터를 공급하는 경우, 적어도 $60 \times 768 \times 1024 \approx 47\text{Mhz}$ 가 필요하고, 이 드라이버 데이터 전송 대역에 마진이 없다(3 종류의 표시색 별로 컬러 영상 데이터를 공급하는 경우도 포함시킴). 이 문제에 대하여, 현재의 제품의 일부에는, 데이터 버스를 2화소분 설치하여(컬러 영상 데이터인 경우는 표시색 별로 합계가 6개), 각각의 데이터 버스의 전송 레이트를 하프 레이트(Half Rate)로 한 표시 장치도 있다. 이 표시 장치에서는, 도 5c를 참조하여 설명한 2화소 병렬 인터페이스에 의해, 수평 방향으로 나열된 각 표시색의 영상 데이터를 1개씩 2화소분의 데이터 버스 중 어느 하나에 교대로 할당한다. 이러한 영상 데이터의 전송 방식은, 특히 모니터 용도의 표시 장치에 있어서, VESA(Video Electronics Standards Association)에 의해 XGA 규격으로서 제정된 약 80Mhz의 도트 클럭 주파수(전송 레이트)를 만족시키는 데에 있어서 필수이다.

그러나, 이러한 규격에 의해 그 사양이 정해지는 모니터 용도의 표시 장치에 대하여, 텔레비전 방송을 표시하는 표시 장치에는, 이것이 디지털 방송을 표시하는 것이라도, 또한, NTSC(National Television System Committee)에 의한 시스템을 구비한 것이라도, 그 영상 데이터의 전송 방법은 비교적 제한을 받지 않는다. 따라서, 텔레비전 수상기용의 표시 장치(액정 표시 장치 등)에는, 이것을 제조하는 메이커의 각각에 독자적인 신호 처리 회로가 탑재된다. 본 발명자는, 이 점에 주목하고, 사용하는 드레인 드라이버 IC의 데이터 전송 대역을 최대한으로 활용하는 방법을 검토하였다.

2화소분의 데이터 전송 버스를 구비한 드레인 드라이버 IC를 XGA급의 표시 장치에 탑재하고, 이 드레인 드라이버 IC에 데이터를 먼저 설명한 바와 같은 47Mhz에서 전송하면, 60Hz에서 2화면분의 주사, 다시 말하면 16.7ms의 프레임 기간에 화소 어레이 내의 전 화소에의 신호 전압의 인가가 가능해진다. 본 실시예에서는, 이러한 드레인 드라이버 IC(2화소 병렬 인터페이스)를 이용하고, 1프레임 기간에 확보되는 2화면분의 주사 기간 중, 1화면분의 주사 기간을 영상 표시에, 이미 1화면분의 주사 기간을 블랭킹 표시에 할당하여, 영상 데이터의 수직 해상도를 잃지 않고 동화상 표시 성능을 향상시킨다.

도 19는 본 실시예에 있어서의 게이트 선택 펄스의 타이밍도를 도시한다. 프레임 주기(1901)는, 그 전반(프레임 주기(1901)의 1/2에 상당하는 기간)을 영상 기입 기간(1902)으로, 그 후반(프레임 주기(1901)의 1/2에 상당하는 기간)을 블랭킹 기간(1903)으로 할당하고, 화소 어레이의 1라인마다 1라인 기입 기간(1904)으로서 영상 신호 또는 블랭킹 신호를 공급한다. 본 실시예에서는, 1프레임 기간에 1라인마다의 주사로 2화면분의 주사를 행하기 때문에, 1라인마다의 데이터 신호의 기입 기간이 1화소 싱글 인터페이스 방식에 의한 그것의 약 절반으로 단축된다. 그래서, 본 실시예에서는, 도 20에 도시한 바와 같이, 드레인선에 인가되는 전압 신호의 극성(상술한 공통 레벨에 대한)을 프레임 주기(2001) 즉, 영상 주사(프레임 주기(2001)의 전반의 영상 기입 기간)(2002)과 블랭킹 주사(프레임 주기(2001)의 후반의 블랭킹 기간)(2003)을 끝낸 시점에서 반전시켜, 화소 어레이에의 전압 신호의 기입율을 향상시켰다. 영상 기입 기간(2002) 및 블랭킹 기간(2003) 어느 것에서도, 1라인 기입 기간(2004)으로서 영상 신호 또는 블랭킹 신호를 화소 어레이의 1라인마다 공급한다. 게이트 파형(2005)은, 도 19의 타이밍도에 도시한 바와 같은 화소 어레이를 구성하는 라인(주사 신호선) $G1 \sim Gn$ 중 어느 하나에 전압 펄스를 인가하고, 이것에 대응하는 1라인 기입 기간(1904)을 제공하고, 예를 들면, 영상 기입 기간(2002) 및 블랭킹 기간(2003)마다 적어도 n 개의 펄스를 발생하는 주사 클럭 신호로부터 생성된다. 한편, 드레인 신호선에는 영상 데이터 또는 블랭킹 데이터가 드레인 파형(2006)을 갖는 전압 신호로서 인가되어, 상기 1라인 기입 기간(2004)에 발생하는 게이트 파형(2005)의 전압 펄스에 따라서 해당하는 화소에 각각 설치된 화소 전극에 인가된다. 화소 전극의 전압 변동은, 소스 파형(2007)으로 도시되고, 이 전압과 공통 레벨(대향 전압)(2008)과의 전위 차가 액정에 인가되어, 그 광 투과율을 변조한다. 따라서, 액정층에 생기는 전계도 프레임 주기(2001)마다 그 극성이 반전한다. 프레임 주기마다의 액정층의 광 투과율의 변동은, 광학 응답 파형(2009)으로 도시된다. 도 20에서는, 노멀 블랙 모드의 액정 표시 장치를 상정하고 있지만, 노멀 화이트 모드의 액정 표시 장치에서도 드레인 파형(2006) 및 소스 파형(2007)을 바꾸는 것으로, 액정층의 광 투과율을 광학 응답 파형(2009)에 따라 변조할 수 있다. 본 실시예에 의해 액정 표시 장치를 구동시킴으로써, 액정층의 광학 응답 파형(2009)은 1프레임 기간에 영상 표시와 블랭킹의 각각에 응답하는 임펄스형 변조의 파형을 나타내기 때문에, 이것에 의한 동화상 표시 특성이 향상된다.

본 실시예에 의한 액정 표시 장치에 실시예 2에서 설명한 백라이트 시스템을 조합하면, 동화상은 더욱 선명하게 표시되고, 백라이트의 발광 효율도 개선된다.

본 실시예에서는, 실시예 1과는 달리, 복수의 라인 동시에 영상 데이터나 블랭킹 데이터를 기입하지 않기 때문에, 원영상의 영상 정보를 부분적으로 삭제할 필요도 없어져, 표시되는 영상의 수직 해상도도 저하하지 않는다. 이에 따라, 표시 화질이 더욱 향상된다.

그러나, 본 실시예에 실시예 1의 2라인 동시 기입(2라인 비월 주사)을 조합한 응용예에서는, 1프레임 기간 내에 표시 장치의 화소 어레이를 4회 주사할 수 있기 때문에, 그 동화상 표시 성능은 더욱 향상한다. 이 응용예에서 정지 화상을 표시할 때는, 이 영상의 디테일(Detail)을 높은 수직 해상도로 표시 화면(화소 어레이)에 재현한다. 한편, 이 응용예에서 움직임의 빠른 영상을 표시할 때는, 상술한 액정의 고속 응답화 필터 처리 등을 이용함으로써, 시간 방향으로 해상도(시간적인 마진)를 확보하고, 표시 화질을 향상시킨다. 액정의 광학 응답을 빠르게 하는 시도는, 액정 재료의 개선으로부터 진행되어 왔지만, 액정 재료 자신의 응답 속도는 수 ms ~ 수십 ms에 그치고, 또한, 이와 같이 응답 속도를 개선해도, 프레임 기간 내에서 액정층이 영상 신호를 유지하는 유지 특성이 나빠지게 되는 경향은 피할 수 없었다. 액정층의 유지 특성은 액정 표시 장치의 화면에서의 깜박임의 발생 빈도를 결정하기 때문에, 특히 퍼스널 컴퓨터 등에 이용되는 액정 표시 장치에서는, 응답 속도가 빠른 액정 재료는 경원시되어 왔다.

이것에 대하여, 본 응용예와 같이, 프레임 기간마다 4화면분의 주사를 행하면, 최초의 2화면분은 영상 기입의 주사로, 다음의 2화면분은 블랭킹의 주사로 각각 분할하고, 다시 영상 기입의 최초의 1화면분을 영상 신호에 고속 응답화 필터 처리를 실시한 주사에 할당하고, 다음의 1화면분을 통상의 영상 신호에 의한 주사로 복귀하는 것으로, 외관상의 응답을 가속한 액정 표시 장치의 임펄스형의 구동이 실현할 수 있다. 본 응용예에서는, 이전의 1프레임 기간에서 블랭킹 주사된 후의 각 화소의 전위가 항상 흑 표시 상태에 있기 때문에, 다음의 1프레임 기간에 있어서 화소의 전위를 흑 표시 상태에서 영상 신호에 대응한 값으로 인상하게 된다. 따라서, 고속 응답화 필터는, 흑 표시 상태의 화소 전위를 초기치로 하여, 다음의 1프레임 기간에서 화소에 공급하여야 할 영상 신호를 처리하고, 이것을 화소에 인가한다. 이 때문에, 고속 응답화 필터에 의한 영상 신호 생성은, 화소를 원하는 전위로 인상하는 데에 있어서 단순 또한 확실하게 행할 수 있기 때문에, 그 회로 구성도 비교적 소규모로 억제된다. 또한, 도 10을 참조하여 상술한 바와 같은 프레임 기간의 1화면분의 영상 기입과 2화면분의 영상 기입에서 영상 신호의 공통 레벨에 대한 극성을, 3 화면분의 블랭킹과 4 화면분의 블랭킹에서 블랭크 신호의 공통 레벨에 대한 극성을 각각 반전시키면, 영상 기입 기간 및 블랭킹 기간의 각각에서 액정층 내의 전계의 극성 반전이 완결되기 때문에, 항상 대칭인 전계를 인가함으로써 액정의 열화를 억제할 수 있다.

도 21은 본 응용예에 있어서의 각 라인 G1 ~ Gn의 게이트 펄스의 타이밍도로, 프레임 주기(2101)는 그 1/4의 길이를 갖는 4개의 기간으로 분할된다. 4개의 기간은, 프레임 주기(2101)의 개시 시각에서, 액정의 광학 응답을 가속하는 영상 신호를 기입하는 기간(2102), 통상의 영상 신호를 기입하는 기간(2103), 1회분의 블랭킹 신호를 기입하는 기간(2104), 2회분의 블랭킹 신호를 기입하는 기간(2105)이다. 각 라인에 전압 펄스를 인가하고, 이것에 대응하는 화소 행에 신호 전압을 인가하는 게이트 선택 기간(2106)은, 도 9에 도시된 1화소 싱글 인터페이스 방식에 의한 통상의 기입의 게이트 선택 기간(606)의 약 절반이다.

도 22는 도 21의 타이밍도에 따라 구동되는 본 응용예의 1라인(신호선)의 구동 파형으로, 프레임 주기(2201)는 그 1/4의 길이를 갖는 응답 고속 기간(2202) 및 세틀링 기간(Settling Period)(2203), 및 그 1/2의 길이를 갖는 블랭킹 기간(2204)으로 순차 분할된다. 이 라인에는 게이트선 구동 파형(2206)을 도시하는 전압이 인가되어, 이 전압이 게이트 선택 기간(2205)에 하이(High) 상태가 됨으로써, 이 라인에 대응하는 화소에 전압 신호(영상 신호 또는 블랭크 신호)가 기입된다. 이 화소에서의 전압 신호의 기입 기간은 게이트 선택 기간(2205)과 일치한다. 한편, 드레인선에는 드레인선 구동 파형(2207)을 도시하는 전압 신호가 인가되어, 이 전압 신호가 게이트 선택 기간(2205)에 화소에 설치된 화소 전극에 인가된다. 화소 전극의 전위는, 소스 파형(2208)과 같이 변동하고, 이 소스 전압 파형(2208)과 공통 레벨(2209)과의 전위차가 액정층에 인가되어 그 광 투과율을 변조한다. 액정층의 광 투과율은, 파형(2210)과 같이 변동한다. 도 22에 도시되는 소스 전압 파형(2208), 공통 레벨(2209), 및 액정층의 광 투과율의 파형(2210)은, 노멀 블랙 모드의 액정 표시 장치에 기초한다.

액정 고속 응답 기간(2202)에서는, 상술한 대로 항상 화소를 흑 표시 전위로부터 원하는 전위에 응답시키기 위해서, 화소에 인가하는 영상 신호를 세틀링 기간(2203)에서 화소에 인가하는 영상 신호보다 높아지도록 고속 응답화 필터의 필터 계수를 설정하고, 액정에 인가되는 전계 강도를 세틀링 기간(2203)의 그것보다 강화한다. 이와 같이 고속 응답화 필터로 영상 신호의 전압값을 소정의 값보다 높게 설정한 소위 의사적인 영상 신호를 화소 전극에 인가함으로써, 액정 고속 응답 기간(2202)에 있어서 액정의 광학 응답 파형(2210)은 빠르게 소정의 광 투과율에 도달한다. 액정층의 광 투과율이, 액정 표시 장치의 구동으로서 도시하는 최소값으로부터 소정의 값(백 표시인 경우는 최대값)에 도달하는 시간은 4.2ms까지 단축된다.

액정층의 광학 응답은, 이것에 인가되는 전계 강도의 증가에 대하여 빠르게 되고, 그 감소에 대하여 늦어지는 경향을 나타낸다. 액정 분자의 배향 방위(액정층의 광 투과율을 정한다)는, 초기 배향 상태(실질적인 무전계하에서의 배향 상태) 또는 이것에 가까운 배향 상태에서 전계 강도의 증가에 의해 강제적으로 다른 배향 상태로 소위 인위적으로 변화하는 것에 대해, 전계 강도의 감소에 있어서는 그 감소분에 따라서 초기 배향 상태 또는 이것에 가까운 배향 상태로 자연스럽게(강제적

으로 되지 않고서) 되돌아간다. 본 실시예와 같이, 노멀 블랙 모드로 액정 표시 장치를 구동하는 경우, 어떤 프레임 기간에 대응하는 영상 신호가 기입되는 화소 전극의 전위를 이 프레임 기간의 1개 전의 다른 프레임 기간 종료 시에 흑 표시에 대응한 값(화소 전극에 인가될 수 있는 전압의 최소값)으로 하면, 이 화소 전극의 전위는 영상 신호의 인가에 의해 상승한다. 다시 말하면, 액정층 내의 전계 강도는 상기 다른 프레임 기간 종료 시에 있어서의 최소값으로부터 상기 어떤 프레임 기간에 공급되는 영상 신호에 따른 소정의 값으로 상승한다. 이 때문에, 액정층의 광 투과율은 빠르게 변화하고, 그 속도는 상기 고속 응답화 필터에 의한 영상 신호의 처리로 더욱 높아진다. 이것에 대하여, 세틀링 기간(2203)으로부터 블랭킹 기간(2204)에 옮기는 단계에서는, 화소 전극의 전위를 영상 신호에 따른 값으로부터 그 최소값 또는 이것에 가까운 값으로 변화시켜야 한다(이 요청은, 흑색 표시의 영상 신호가 공급되는 화소 전극에는 적용되지 않는다). 노멀 블랙 모드의 액정 표시 장치에서는, 영상 신호가 블랭킹 신호보다 액정층의 광 투과율을 높이는 한, 영상 신호에 따라서 액정층에 생성되는 전계는 블랭킹 신호에 따른 그것보다 강해진다. 이 때문에, 세틀링 기간(2203)으로부터 블랭킹 기간(2204)에의 이행 단계에서는, 액정층의 광학 응답도 늦어진다. 상술된 바와 같이, 액정층에 생성되는 전계가 감소할 때, 그 광 투과율은 전계의 변화에 의해 강제되지 않기 때문에, 고속 응답화 필터를 이용하여도 액정층의 광학 응답은 기대하는 만큼 가속되지 않는다. 이러한 액정층의 광학 응답의 둔화를 보충함으로써, 본 응용예와 같이, 블랭킹 기간(2204)에 적어도 2회 블랭킹 신호를 화소 전극에 인가하는 것이 효과적이다.

한편, TN(Twisted Nematic) 액정을 이용한 액정 표시 장치로 대표되는 노멀 화이트 모드의 액정 표시 장치에서는, 액정층에 인가되는 전계 강도가 증가할수록, 그 광 투과율이 감소한다. 다시 말하면, 노멀 화이트 모드의 액정 표시 장치에서, 화소의 표시색(휘도)은 흑 레벨을 향하여 빠르게 응답하고, 백 레벨을 향하여 서서히 응답한다. 이 때문에, 상술한 1쌍의 프레임 기간의 한쪽부터 다른 쪽으로 이행하는 단계에서의 액정층의 광학 응답의 속도와, 상술한 세틀링 기간(2203)으로부터 블랭킹 기간(2204)으로 이행하는 단계에서의 액정층의 광학 응답의 속도와의 관계는 역전한다. 즉, 세틀링 기간(2203)으로부터 블랭킹 기간(2204)으로 옮기는 단계에서는, 화소 전극(흑색 표시의 영상 신호가 공급되는 것은 제외한다)의 전위를 영상 신호에 따른 값으로부터 그 최대값 또는 이것에 가까운 값으로 상승시키기 때문에, 액정층의 광 투과율은 빠르게 변화하고, 그 속도는 상기 고속 응답화 필터에 의한 블랭킹 신호의 처리로 더욱 높아진다.

또한, 본 응용예에서는 2화소 병렬 인터페이스 방식으로 영상 데이터의 드레인 드라이버 IC에의 전송 속도를 2배로 하였기 때문에, 이것에 맞추어 라인마다 선택되는 화소 행에의 전압 신호(영상 신호나 블랭크 신호)의 기입 기간(2205)도 단축하고 있다. 본 응용예에서는, 이 화소 행을 이루는 화소의 각각에 전압 신호를 공급하는 드레인선의 각각의 전위를 드레인선 구동 파형(2207)과 같이, 그 공통 레벨(공통 전위)(2209)에 대한 극성이 프레임 기간(2201)의 1/4의 기간마다 반전하도록 변화시킨다. 이에 따라, 프레임 기간(2201)마다, 영상 신호 기입 기간(고속 기간(2202)과 세틀링 기간(2203)을 포함한다) 및 블랭킹 기간(2204)의 각각에 있어서, 드레인선의 신호 전압의 극성 반전 주기를 완결시킨다. 다시 말하면, 프레임 기간마다 드레인선의 신호 전압의 공통 레벨에 대한 극성이 복수회 반전하고 있다. 이에 따라, 상기 기입 기간(2205)을 단축해도, 이 기간에 선택된 라인에 대응하는 화소 전극의 각각에 신호 전압이 효율적으로 인가되기(각 화소에의 데이터 기입율이 향상되기) 때문에, 각 화소 전극은 원하는 전위로 확실하게 설정된다.

본 응용예에 의한 표시 장치의 동작으로 정지 화상을 표시하는 경우, 실시예 1에서 설명한 바와 같이 화상의 수직 해상도가 저하할 가능성도 있다. 이러한 가능성에 대하여, 영상 데이터가 정지 화상인지 동화상인지를 인식시키는 수단과, 정지 화상이 인식되었을 때는, 그 화상 데이터의 1라인마다 표시 장치의 화소 어레이의 1라인(1화소 행)을 주사하고, 동화상이 인식되었을 때는 본 응용예에 따라 화소 어레이를 주사하는, 주사 방식의 전환 수단을 표시 장치에 설치하면 좋다. 그 일례로서는, 도 1에 도시된 표시 장치의 시스템 블록도에서, 복수회 주사 데이터 생성 회로(102)에서, 계속하여 입력되는 2프레임 기간분의 영상(원영상)을 비교하고, 화소마다의 이동 벡터를 패턴 매칭법이나 구배법 등에 의거하여 산출하고, 어떤 일정 이상의 움직임량을 검출한 경우, 동화상 영상이라고 판정한다.

표시 장치에 의한 이 판정 동작의 일례는, 예를 들면 도 3을 참조하여 다음과 같이 설명된다. 우선, 어떤 프레임 기간(제1 프레임 기간이라 함)에 수신 회로(113)로부터 표시 제어 회로(114)에 보내어진 영상 데이터를 메모리(M1)에 저장한다. 다음에, 이 제1 프레임 기간의 다음의 프레임 기간(제2 프레임 기간이라 함)에 수신 회로(113)로부터 마찬가지로 보내어진 영상 데이터를 메모리(M2)에 저장한다. 이 제2 프레임 기간의 영상 데이터를 메모리(M2)에 저장하는 단계에서, 제1 프레임 기간의 영상 데이터를 메모리(M1)로부터 판독하여, 이들의 영상 데이터를 표시 제어 회로(114)내 또는 그 주변에 설치된 비교기(Comparator)에서 비교하고, 영상 데이터 사이에서의 상위(相違)를 검출한다. 이에 따라, 제2 프레임 기간의 영상 데이터로 표시하여야 할 화상에 제1 프레임 기간의 영상 데이터로 표시하여야 할 화상으로부터 변화(움직임)가 검출된 경우, 제2 프레임 기간의 영상 데이터를 본 응용예에 따라 2라인 동시 기입(2라인을 비월함) 주사에 따른 양식으로 메모리(M2)로부터 읽어낸다. 이 때, 제2 프레임 기간의 영상 데이터는, 예를 들면 도 12a에 도시한 바와 같은 중간 영상(902)으로서 메모리(M2)으로부터 판독된다. 움직임이 검출되지 않은 경우, 제2 프레임 기간의 영상 데이터는 예를 들면 도 12a에 도시된 원영상(901)으로서 메모리(M2)로부터 판독된다. 어느 경우라도, 메모리(M2)으로부터 판독된 영상 데이터는, 표시 제어 회로(114)에 설치된 주사 타이밍 생성 회로(103)에 보내어진다. 이러한 동작은, 제2 프레임 기간의 다음의 프레임

기간(제3 프레임 기간이라 함)에 수신 회로(113)로부터 보내어진 영상 데이터를 메모리(M1)에 저장하는 단계에서, 제2 프레임 기간의 영상 데이터를 메모리(M2)로부터 판독하여 제2 프레임 기간과 제3 프레임 기간의 영상 데이터를 비교하고, 그 다음에 제3 프레임 기간의 다음의 프레임 기간(제4 프레임 기간이라 함)에 수신 회로(113)로부터 보내어진 영상 데이터를 메모리(M2)에 저장하는 단계에서, 제3 프레임 기간의 영상 데이터를 메모리(M1)로부터 판독하고 제3 프레임 기간과 제4 프레임 기간의 영상 데이터를 비교하도록 반복된다.

이와 같이 영상 데이터가 정지 화상인지 동화상인지를 판정한 결과에 의거하여, 각각에 따른 제어 정보를, 도 16을 참조하여 실시예 1에서 설명한 바와 같이, 주사 데이터 생성 제어 회로(102)(예를 들면, 상술한 표시 제어 회로(114)에 설치된다)로 생성된 영상 데이터에 첨부하면 된다. 제어 정보가 첨부된 영상 데이터는, 주사 데이터 생성 제어 회로(102)로부터 주사 타이밍 제어 회로(103)로 보내지고, 주사 타이밍 제어 회로(103)는 수신된 영상 데이터가 동화상인 경우, 도 21과 같은 게이트 펄스를 생성한다. 이들의 영상 데이터의 수수는, 예를 들면 표시 장치(또는 그 모듈)에 설치된 상술한 표시 제어 회로(타이밍 컨버터)(114) 내에서 행해지며, 도 21과 같은 게이트 펄스 또는 분주되어 이러한 게이트 펄스를 생성하는 주사 클럭 신호가 도 12b에 도시하는 영상 데이터(블랭킹 데이터도 포함한다)(903)와 함께 표시 제어 회로(114)로부터 출력된다. 본 응용예에서는, 영상 데이터(903)는 2화소 병렬 인터페이스(컬러 표시인 경우, 6개의 버스 라인으로 이루어진다)로 표시 제어 회로(114)로부터 드레인선 구동 회로(105)에 보내지고, 상술한 게이트 펄스 또는 주사 클럭 신호는, 클럭 신호선에서 표시 제어 회로(114)로부터 게이트선 구동 회로(104) 및 드레인선 구동 회로(105)에 보내어진다. 영상 데이터에 첨부되는 제어 정보는, 예를 들면 실시예 1에서 도 42에 예시한 파라미터에 도 44에 도시하는 파라미터를 가한다.

동화상에 대응한 제어 정보가 첨부된 영상 데이터를 받은 주사 타이밍 생성 회로(103)는, 영상 데이터나 블랭킹 데이터를 드레인선 구동 회로(105)에 의해 고속이고 각각의 드레인선(203)에 인가되는 전압 신호로 변환시키고, 또한 게이트선 구동 회로(104)에 의해 화소 어레이의 화소 행을 게이트선(201)의 2라인마다 선택하는 게이트 펄스를 2라인 걸러서 순차 인가시키는 것에 적합한 타이밍을 생성한다. 이와 같이 드레인선 구동 회로(105)에서 생성되는 전압 신호를 게이트선 구동 회로(104)에서 생성한 게이트 펄스에 따라서 화소 어레이의 각 화소에 인가하고, 도 22와 같이 액정층의 광 투과율(각각의 화소의 휘도)를 고속으로 상승시킴으로써, 화소 어레이를 임펄스 구동시켜 동화상을 선명하게 표시한다.

한편, 정지 화상에 대응한 제어 정보가 첨부된 영상 데이터를 받은 주사 타이밍 생성 회로(103)는, 원영상의 1라인마다의 화소 정보를 화소 어레이의 1라인분의 화소 행마다 공급하는 것에 적합한 영상 데이터를 생성하고, 또한 화소 어레이의 화소 행을 게이트선(201)의 1라인마다 순차 선택하는 도 19에 도시되는 것 같은 게이트 펄스를 생성한다. 주사 타이밍 생성 회로(103)는, 화소 어레이의 1라인분의 화소 행마다 공급하는 것에 적합한 블랭킹 데이터도 생성하고, 이것에 따른 전압 신호를 상기 게이트 펄스에 따라서 게이트선(201)의 1라인마다 설치된 화소 행에 순차 인가한다. 이에 따라, 화소 어레이에는 원영상의 수직 해상도를 갖는 화상이 임펄스적으로(Impulsively) 표시시킨다.

또, 표시 장치 또는 그 제어 시스템이 원영상을 동화상이라고 판정하더라도, 표시 장치의 사용자가 원영상의 수직 해상도를 유지한 표시 화상을 원할 때, 도 1의 제어 버스(109)로 동화상을 상술한 정지 화상과 동일한 동작으로 표시 장치에 생성시키는 것도 가능하다.

또한, 본 실시예 또는 그 응용예에 의한 표시 장치의 구동에 실시예 2에서 설명한 백라이트(광원 장치)의 제어를 조합하면, 본 실시예 또는 그 응용예에 의해 표시되는 동화상은 백라이트의 점멸에 의한 블랭킹 효과로 한층 선명하여진다. 또한, 광원 장치의 발광 효율도 향상되기 때문에, 표시 장치(액정 표시 장치)의 표시 화질도 향상된다.

<실시예 4>

본 실시예에서는, 실시예 1에서 도 13b, 13c 및 도 14b, 14c를 참조하여 설명한 바와 같이, 표시 장치의 화소 어레이(표시 화면)에 그 수평 방향을 따라서 영상을 표시하는 유효 표시 영역과 영상 표시에 기여하지 않은 영역(흑색으로 도시된 잉여의 표시 영역)을 생성하고, 화소 어레이의 중형비와 표시되는 영상의 중형비라는 상위를 보상하는 것에 적합한 표시 장치와 그 구동에 대하여 설명한다. 이 표시 장치에는, 그 표시 화면의 수직 방향의 주사를 개시시키는 라인(게이트선)의 번지와 이 주사를 종료시키는 라인의 번지를 선택할 수 있는 게이트선 구동 회로가 탑재된다.

도 23은 이러한 표시 장치의 일예로서 노멀 블랙 모드로 동작하는 액정 표시 장치의 시스템 구성을 개념적으로 도시한다. 도 2에 도시한 바와 같은 화소 어레이를 갖는 액정 표시 패널(106)의 주위에는, 상술한 바와 같이 수직 주사의 대상으로 되는 라인이 선택 가능한 게이트 드라이버 IC(주사 신호 구동 집적 회로 소자)로 이루어지는 게이트선 구동 회로(104), 드레인선 구동 회로(영상 신호 구동 집적 회로 소자)(105), 백라이트(광원 유닛)(107), 및 백라이트의 구동 회로(108)가 배치된다.

게이트선 구동 회로(104)는, 액정 표시 패널(106)의 화소 어레이에 병렬된 복수의 게이트선(도 2에 도시하는 $G1 \sim Gn$ 의 번지에서 각각 식별된다)의 수직 주사를 개시시키는 라인의 번지와 이것을 종료시키는 라인의 번지를 이에 따라 설정함으로써, 화소 어레이의 초단의 라인($G1$)으로부터 최종 단의 라인(Gn)까지를 선택하여 각각의 라인에 대응하는 화소 행에 전압 신호(영상 신호나 블랭킹 신호)를 기입하는 통상의 수직 주사는 물론, 화소 어레이의 중단의 라인(Gy)으로부터 중단의 라인(Gy')(y, y' 는 1보다 크고 n 보다 작은 임의의 자연수로서 $y < y'$ 를 만족함)까지를 선택하여 Gy 에서 Gy' 에 이르는 범위의 번지로 특정되는 라인의 각각에 대응하는 화소 행에 순차 전압 신호를 기입하는 파셜 표시 동작(Partial Display Operation)도 행할 수 있다.

이러한 주사 라인 선택 기능을 갖는 게이트선 구동 회로(104)를 구비한 표시 장치(본 실시예에서는 액정 표시 장치)의 이 점은, 그 화소 어레이에 이것과 다른 중첩비를 갖는 포맷의 영상(도 40 및 도 41 참조)을 표시할 때에 명백해진다. 이러한 기능을 갖지 않은 게이트선 구동 회로를 구비한 표시 장치에서는, 그 화소 어레이에 어떠한 화상을 표시시킬 때도, 게이트선 구동 회로는 이것에 접속된 화소 어레이 내의 게이트선(201)의 전체에 주사 신호(게이트 펄스)를 인가한다. 이 때문에, 이들의 게이트선에 대응하는 화소(화소 행)의 전체에 전압 신호를 인가하지 않으면, 각 화소의 휘도(액정 표시 장치에서는 각 화소에 대응하는 액정층의 광 투과율)를 실질적으로 제어할 수 없다. 따라서, 주사 라인 선택 기능을 갖지 않은 표시 장치로 그 화소 어레이와 중첩비가 다른 영상을 표시할 때, 도 13b와 같이 영상 표시에 이용되지 않은(유효 표시 영역 이외의) 영역을 블랭킹 데이터로 패딩할 필요가 있다. 즉, 유효 표시 영역 이외의 영역의 주사에 대응시켜 드레인선 구동 회로에서 블랭킹 신호(소위, 더미의 영상 신호)를 출력시키지 않으면 안된다. 그 때문에, 표시 장치의 표시 제어 회로(114)로부터 드레인선 구동 회로(105)에 전송되는 영상 데이터도 유효 표시 영역 이외의 영역에 대응하는 블랭킹 데이터(더미의 영상)를 포함하지 않을 수 없고, 그만큼, 프레임 기간마다의 드레인선 구동 회로에의 데이터 전송량도 증가한다.

이것에 대하여, 본 실시예에서 설명한 주사 라인 선택 기능을 갖는 게이트선 구동 회로를 표시 장치에 구비하면, 유효 표시 영역 이외의 영역에 배치된 화소의 블랭킹 표시는 유효 표시 영역에 배치된 화소에의 데이터 기입(화소 전극에의 영상 신호 또는 블랭크 신호의 인가)과 별도로 행할 수 있다. 이 때문에, 프레임 기간마다 유효 표시 영역 이외의 영역의 주사에 할당하고 있던 시간을 유효 표시 영역의 주사에 전용할 수 있다. 따라서, 실시예 1에서 설명한 바와 같이 그 화소 어레이내(그 유효 표시 영역 내)의 게이트선을 복수 라인마다 선택하고, 이들에 대응하는 화소에 데이터를 동시에 기입하는 주사를 상기 복수 라인마다 비월하여 행하는 표시 동작이나, 실시예 3에서 설명한 바와 같이 상기 화소 어레이 내(그 유효 표시 영역 내)의 각 라인의 선택 시간(게이트 펄스 폭)을 단축하고, 그 선택 기간 내에 각 라인에 대응하는 화소 전극에 신호 전압을 프레임 기간마다 복수회 인가하는 고속 데이터 전송 동작을, 드레인선 구동 회로의 데이터 전송 대역에 대하여 여유를 갖고 행할 수 있다. 또한, 상술한 더미 영상을 표시 제어 회로로부터 드레인선 구동 회로에 전송시킬 필요도 없어진다. 즉, 더미 영상의 데이터를 표시 제어 회로 이외(예를 들면, 드레인선 구동 회로 내)에서 생성해도 좋고, 또는 노멀 블랙 모드의 액정 표시 장치나 일렉트로 루미네센스형의 표시 장치에서는 유효 표시 영역 이외의 영역의 주사를 중지시키고, 이 영역 내의 화소의 휘도를 흑 표시 상태(액정 표시 장치인 경우, 이 영역의 액정층의 광 투과율을 최소화)로 유지해도 좋다.

다음에, 본 실시예에 의해 화소 어레이 내의 화상 표시에 이용되는 라인군을 선택하고, 이 라인군과 다른 라인군(화상 표시에 이용되지 않는다)의 주사를 별도로 행하는 표시 장치의 구동의 일예를, 도 24에 도시하는 화소 어레이의 게이트 선택 펄스의 타이밍도를 참조하여 설명한다.

도 24의 타이밍도에 있어서, 표시 장치에 입력되는 영상의 프레임 주기(2401)는 귀선 기간(2402)과 표시 기간(2403)으로 순차 분할되고, 또한 표시 기간(2403)은 영상 기입 기간(2404)과 기입된 영상을 화소 어레이로 임펄스적으로 표시시키는 블랭킹 데이터 기입 기간(2405)으로 순차 할당된다. 영상의 프레임 주기마다 화소 어레이에 발생하는 게이트 선택 펄스의 타이밍도에 대해서는, 도 6, 도 9, 도 15, 도 17, 도 19, 및 도 21을 참조하여 설명하였지만, 도 24에 도시한 바와 같은 귀선 기간은 상술한 실시예 1 내지 3의 타이밍도의 프레임 주기마다 포함된다. 단지, 상술한 실시예에서는, 각각의 개념의 이해와 귀선 기간을 화소 어레이에의 영상 데이터나 블랭킹 데이터의 기입에 전용할 가능성을 포함시켜 귀선 기간의 표시를 생략하였다. 본 실시예에서는, 이 귀선 기간을 화소 어레이의 화상 표시에 이용되지 않은(도 13b 등에 도시된 유효 표시 영역 이외의) 라인의 주사에 할당한다.

도 24의 타이밍도는, n 개의 게이트선과 그것에 따른 화소 행(단지, 일부의 액정 표시 장치에 보이는 표시 영역 주변의 더미 화소는 제외함)을 구비한 화소 어레이에 의거하여, 이 게이트선의 n 라인의 Gi 에서 $Gi+k$ 에 이르는 범위의 번지로 특정되는 게이트선의 k 라인을 화상 표시에 이용한다. 다시 말하면, 게이트선(Gi)에 대응하는 화소 행으로부터 게이트선 $Gi+k$ 에 대응하는 화소 행에 이르는 화소군에 의해 유효 표시 영역이 형성된다. 이것에 대하여, n 개의 게이트선 중, $G1$ 로부터 $Gi-1$ 에 이르는 범위의 번지로 특정되는 게이트선과 $Gi+k+1$ 로부터 Gn 에 이르는 범위의 번지로 특정되는 게이트선의 총 $(n-k)$ 라인에 대응하는 화소군을 화상 표시에 기여하지 않은 무효 영역으로 하여, 블랭킹 신호로 패딩한다. 여기서, i 및 k 는 $5 \leq i, k$ 되는 관계와, $(i+k) \leq (n-4)$ 되는 관계를 만족시키는 임의의 자연수이다.

상술한 $(n-k)$ 라인에 대응하는 무효 영역 내의 모든 화소는, 예를 들면 한결같이 흑색으로, 또는 유효 표시 영역에 표시되는 화상을 볼 때 눈에 거슬리지 않는 색으로 표시해도 좋다. 이 때문에, 본 실시예에서는, 귀선 기간(2402)에서 번지로서 $G1$ 으로부터 G_i-1 에 이르는 라인과 G_i+k+1 으로부터 G_n 에 이르는 라인을 동시에 선택하고, 이들의 $(n-k)$ 라인에 대응하는 모든 화소에, 화소를 흑색으로 표시하는 블랭킹 신호를 기입한다. 이와 같이 무효 영역 내의 화소에 블랭킹 신호를 기입한 후, 표시 기간(2403)에서 유효 표시 영역 내에 임의의 각각의 화소에 영상 신호와 블랭킹 신호를 순차 기입한다.

본 실시예에 의한 화상 표시 동작과 그 이점을, XGA급의 화소 어레이에 1080i의 영상을 표시하는 예로서, 보다 구체적으로 설명한다. 이 예에서는, 도 40 및 도 41에 도시된 바와 같은 화소 어레이에 배치된 768개의 게이트선 중 192개는 무효 표시 라인으로 되고, 576개는 유효 표시 라인으로 된다. 이 화소 어레이의 전역에 1프레임 시간분의 영상을 1라인마다 주사하고 표시할 때, 이것에 요하는 게이트 선택 펄스 수는 768이 된다. 다시 말하면, 게이트선 구동 회로에 보내진 주사 클럭 신호에는 프레임 기간마다 적어도 768 펄스가 생긴다.

본 실시예에서는, 이러한 화소 어레이의 전역을 1라인마다 1회 주사하는 1프레임 기간에서 1080i로 포맷된 인터레이스 방식의 영상의 1필드분(게이트선로 하여 1080라인분의 데이터 중, 홀수 라인 540개분 또는 짝수 라인 540개분의 데이터를 포함한다)을 표시한다. 본 실시예에서는, 무효 영역의 192개의 라인을 유효 표시 영역의 576개의 라인과는 별도로 귀선 기간(2402)에서 주사하기 때문에, 표시 기간(2403)에서 768회 발생하는 게이트 선택 펄스를 유효 표시 영역의 576개의 라인에의 데이터 기입에 이용할 수 있다.

상술된 바와 같이, 표시 기간(2403)은 영상 기입 기간(2404)과 블랭킹 데이터 기입 기간(2405)으로 분리되기 때문에, 전자에 있어서의 576개의 라인에의 영상 신호 기입과 후자에 있어서의 576개의 라인에의 블랭킹 신호 기입의 각각을 384회의 게이트 선택 펄스로 행할 수 있다. 따라서, XGA급의 화소 어레이에 있어서의 1080i에서 포맷된 영상을 표시하는 유효 표시 영역의 576개의 라인 중, 384개의 라인을 192회의 게이트 선택 펄스에 의한 2라인 동시 선택 방식으로, 나머지 192개의 라인을 192회의 게이트 선택 펄스에 의한 1라인마다 선택 방식으로 각각 주사함으로써, 576개의 라인에 상당하는 화소의 전체에 영상 신호를 기입(영상 기입 기간(2404)), 또한 블랭킹 신호를 기입한다(블랭킹 데이터 기입 기간(2405)). 이러한 주사 방법이 구체적인 일례로서, 게이트 선택 펄스마다 2라인 동시 선택 방식의 주사와 1라인마다 선택 방식의 주사를 교대로 행한다. 이에 따라, 필드 기간마다 표시 장치로 입력되는 영상의 540개 라인분의 데이터는, 영상 기입 기간(2404)에 384회의 게이트 선택 펄스로 화소 어레이의 유효 표시 영역에 기입된다. 즉, 필드 기간마다 표시 장치에 보내진 영상의 540개의 라인분(수직 해상도로는 540개) 중 384개의 라인분을 영상 기입 기간(2404)에서 화면으로 재현하고, 이에 계속되는 블랭킹 데이터 기입 기간(2405)에서 영상이 재현되어 있는 화면을 블랭킹 표시로 바꾸어, 화면으로 재현된 영상을 임펄스적으로 보이게 한다.

상술한 주사 방법 대신, XGA급의 화소 어레이의 유효 표시 영역에 배치된 576개의 게이트선의 1라인마다 1필드 시간분의 1080i의 영상 데이터와 블랭킹 데이터를 순차 기입하고, 화상을 임펄스적으로 표시할 수도 있다. 이 경우, 1필드 기간에 $576 \times 2 = 1052$ 라인이 주사되기 때문에, 이 주사 횟수에 따른 전압 신호를 드레인선 구동 회로에 출력시킬 필요가 있다. 즉, 드레인선 구동 회로에 이러한 전압 신호를 출력시키는 영상 데이터(블랭킹 데이터도 포함한다)를 표시 제어 회로(타이밍 컨버터)로부터 전송하지 않으면 안된다. 예를 들면, 주파수 60Hz로 표시 장치에 입력되는 1필드 시간분의 영상에 대하여, 화소 어레이에 표시되는 영상 데이터와 블랭킹 데이터는 $60 \times 1024 \times 1052 = \text{약 } 65\text{M}\text{Hz}$ 의 주파수로 드레인선 구동 회로에 전송된다. 따라서, XGA급의 화소 어레이에 일반적으로 탑재되는 50M Hz 의 데이터 전송 대역을 갖는 드레인선 구동 회로를, SXGA급의 화소 어레이에 대응하는 80M Hz 이상의 데이터 전송 대역을 갖는 드레인선 구동 회로로 치환한다.

이와 같이 드레인선 구동 회로의 데이터 전송 대역을, 이것이 탑재되는 XGA급의 화소 어레이의 해상도(화소수)에 대응한 데이터 전송 대역보다 충분히 높게 설정하면, 이 화소 어레이의 유효 표시 영역에 배치된 576개의 게이트선을, 1080i의 영상의 필드 기간마다 실시예 3에 따라 복수 라인 동시 기입과 복수 라인을 비월해 의해 예를 들면 4회 주사할 수 있다. 이 때문에, 복수 라인 동시 기입과 복수 라인을 비월함에 의한 유효 표시 영역의 4회의 주사 중, 전반의 2회의 주사로 1080i의 영상의 1필드 기간에 대응한 영상 데이터를, 후반의 2회의 주사로 블랭킹 데이터를 각각 화소 어레이에 표시함으로써, 화면에 표시되는 이동 물체의 윤곽은 블러링이 억제된다. 또한, 영상 데이터의 1필드 기간마다, 표시 장치가 노멀 블랙 모드로 구동하는 화소 어레이를 갖을 때는 영상 데이터를 유효 표시 영역에 기입하는 최초의 주사에서, 노멀 화이트 모드로 구동하는 화소 어레이를 가질 때에는 블랭킹 데이터를 유효 표시 영역에 기입하는 최초의 주사에서, 드레인선 구동 회로에서 화소 어레이에 공급되는 전압 신호를 필터 처리함으로써, 움직임이 많은(프레임 기간마다 휘도가 변하는 화소 수가 많은) 영상을 선명하게 표시할 수 있다.

또한, 본 실시예에 의한 액정 표시 장치에서는, 실시예 2에 따라 무효 표시 영역이 되는 화소 어레이에 대응하는 램프를 프레임 기간에 걸쳐서 소등하고, 또는 프레임 기간마다 광원 장치(백라이트)를 구성하는 램프의 점등을 제어함으로써, 동화상의 화질이 더욱 향상되고, 또한 광원 장치의 발광 효율의 향상과 소비 전력의 억제를 도모할 수 있다.

본 실시예에 의한 표시 장치에 있어서, 이것에 입력되는 영상의 프레임 기간마다(필드 기간마다) 게이트선 구동 회로에서 설정되는 화소 어레이의 주사 범위의 전환은, 도 1을 참조하여 다음과 같이 설명된다. 본 실시예에서는, 실시예 1에서 설명한 바와 같이, 표시 장치의 외부로부터 표시 모드의 전환 지시가 제어 버스(109)로부터 주사 데이터 생성 회로(102)에 입력된다. 주사 데이터 생성 회로(102)는, 이것에 입력된 영상을, 이것에 적합한 표시 방법(동화상인지 정지 화상인지)에 따라서 영상 데이터로 변환한다. 다음에, 도 16을 참조하여 실시예 1에서 설명한 바와 같이, 이 영상 데이터에는 주사 데이터 생성 회로(102)에 의해 도 42나 도 43에 예시한 각각의 파라미터나 도 45에 예시한 파라미터로 이루어지는 정보(제어 정보)가 첨부되어, 주사 타이밍 제어 회로(103)에 전송된다.

주사 타이밍 생성 회로(103)는, 이러한 제어 정보가 첨부된 영상 데이터를 수취하면, 그 제어 정보에 의거하여 게이트 구동 회로(104) 및 드레인 구동 회로(105), 또한 일부의 액정 표시 장치에서는 백라이트 구동 회로(108)도 포함시킨 각각의 구동 회로를 제어하는 타이밍을 생성한다. 이와 같이 구성된 표시 장치는, 그 사용자로부터 원하는 영상 콘텐츠(Visual Contents)에 따른 표시 모드의 전환 지시를 제어 버스(109)로부터 주사 데이터 생성 회로(102)에서 받아, 이 지시에 따른 화상 표시를 임펄스적인 구동(본 발명에 따른 의사적인 임펄스 방식) 및 홀드 구동 중 어느 하나로 적절하게 전환하여 행함으로써, 영상에 따라서 그 표시 화질이 향상된다.

<실시예 5>

화소 어레이의 1라인마다의 주사로, 프레임 기간마다(인터레이스 방식에서는 필드 기간마다) 화소 어레이에의 영상 기입과 블랭킹 데이터 기입을 행하고, 임펄스형의 발광 특성을 얻기 위해서는, 종래의 정지 화상의 홀드 표시에 이용되는 드레인선 구동 회로에 필요한 주사 대역 중 적어도 2배의 주사 대역을 갖는 드레인선 구동 회로가 필요하게 된다. 예를 들면, XGA급의 화소 어레이를 갖는 표시 장치에 있어서, 1프레임의 임펄스 영상을 생성하기 위해서는, 이 프레임 기간의 1/2의 기간에 768개의 라인을 주사하기 위해서, 1프레임 기간에서는 UXGA급의 화소 어레이(수직 해상도(1200)를 능가하는 1536개의 라인을 주사하게 된다. 따라서, 이러한 주사에 따라서 화소 어레이에 영상 신호와 블랭킹 신호를 순차 기입하여 임펄스 영상을 생성하기 위해서는, 이것에 따른 데이터를 받아 처리할 수 있는 데이터 전송 대역(UXGA급용의 드레인선 구동 회로의 데이터 전송 대역 이상에 상당)이 드레인선 구동 회로에서 요구된다.

실시예 3에서 설명한 바와 같이, 현재 입수 가능한 드레인 드라이버 IC(드레인선 구동 회로)는, 그 데이터 전송 대역이 프레임 기간마다의 영상을 화소 어레이의 1라인마다의 주사로 표시하는 것에 요하는 대역보다 약간 큰 것만으로도, 표시 제어 회로로부터 드레인선 구동 회로에 데이터는 전송되지만, 드레인선 구동 회로의 동작 마진은 매우 작다. 본 실시예에서는, 표시 제어 회로로부터 드레인선 구동 회로에의 영상 데이터(블랭킹 데이터도 포함한다)의 전송 속도를, 드레인선 구동 회로의 데이터 버스 폭(data bus width)을 바꾸지 않고(예를 들면, 1화소 싱글 인터페이스 방식을 2화소 병렬 인터페이스 방식으로 바꾸지 않고), 또한 그 전송 클럭 주파수를 올리지 않고 2배로 올려, 화소 어레이의 1라인마다의 주사로 프레임 기간마다 영상 신호와 블랭킹 신호를 순차로 화소 어레이에 기입하고, 이 화소 어레이에 영상을 임펄스 표시한다. 드레인선 구동 회로의 데이터 버스 폭(data bus width)이나 전송 클럭 주파수를 바꾸지 않고서 영상 데이터 전송을 가속하기 위해서, 본 실시예에 의한 표시 장치에서는, 신규인 드레인선 구동 회로 또는 신규인 데이터 전송 방법이 채용된다.

본 실시예에 의한 표시 장치에 조립되는 드레인선 구동 회로(드레인 드라이버 IC)의 논리 부분의 구성을 도 25, 도 26, 및 도 27에 각각 도시한다.

도 25는 프레임 기간마다의 영상 데이터를 그 수평 화소 데이터의 전송량을 반감시킨 상태로 수취하고, 화소 어레이에 임펄스 구동에 의한 영상 표시를 행하게 하는 드레인 드라이버 IC를 도시한다. 영상 데이터를 이와 같이 하여 드레인 드라이버 IC로 전송함으로써, 기존의 드라이버 인터페이스의 전송 버스 폭(본 실시예에서는, 3원색의 각각에 2화소분의 전송 버스가 설치된다)를 그대로 유지하면서, 그 전송 속도를 2배로 올린다. 영상 데이터는, 드레인 드라이버 IC에 입력되는 단계에서, 화소 어레이의 수평 방향으로 나열된 화소(화소 행마다)에 공급되어야 하는 데이터의 반이 삭제되어 있기 때문에, 이 삭제된 분의 데이터를 보완하는 데이터를 이 드레인 드라이버 IC의 내부에서 만들어낸다.

도 25에 있어서, 상기 2화소분의 폭(width)을 갖는 전송 버스는, 영상 데이터의 수평 방향으로 배열되는 화소마다의 데이터를, 각각의 화소의 위치(도 2 및 도 5a에 도시한 각 화소에 대응하는 드레인선(D1 ~ Dm)의 번지로 식별됨)에 따라서 홀수번째와 짝수번째와 교대로 나뉘, 각각을 홀수(odd numbered) 화소용 데이터 버스(2501)와 짝수(even numbered) 화

소용 데이터 버스(2502)로 별개로 드레인 드라이버 IC에 전송한다. 홀수(odd numbered) 화소 데이터와 짝수(even numbered) 화소 데이터로 분리되어 드레인 드라이버 IC에 입력된 영상 데이터는, 화소 어레이의 드레인선마다(다시 말하면, 화소 어레이의 1수평 주사 기간에 선택되는 화소마다) 설치된 데이터 래치 회로(2503)(드레인 드라이버 IC에 접속된 상기데이터 버스와 동일한 쪽을 갖는다)에 입력된다. 데이터 래치 회로(2503)의 후단에는 마스크 논리(2504)가 배치되어, 데이터 래치 회로(2503)에 입력된 영상 데이터를 마스크 신호선(2505)의 신호에 따라서 마스크한다. 컬러 화상을 표시하는 표시 장치에 있어서, 데이터 래치 회로(2503)는 화소 어레이의 수평 방향으로 나열된 R, G, B의 3원색분의 화소마다 필요하기 때문에, 그 수는 화소 어레이의 수평 해상도의 3배로 된다. 예를 들면, XGA급의 화소 어레이에서는 $1024 \times 3 = 3072$ 개의 데이터 래치 회로(2503)가 필요하기 때문에, 그 주변에는 384개의 데이터 래치 회로(2503)를 내장한 드레인 드라이버 IC가 8개 배치된다.

도 25에는 도시되지 않지만, 드레인 드라이버 IC는, 데이터 래치 회로(2503)의 각각에 저장된 영상 데이터에 따라서 계조 전압을 출력하고, 데이터 래치 회로(2503)의 각각에 대응하는 드레인선을 각각 구동한다. 데이터 래치 회로(2503)에 저장된 영상 데이터에 따라서 계조 전압을 출력시키는 명령은, 데이터 래치 회로(2503)로부터 마스크 논리(2504)에 보내어진다. 따라서, 이 명령을 마스크 논리(2504)에 의해 화소를 블랭킹 표시시키는 계조 전압(예를 들면, 화소를 흑색 표시시키는 계조 전압)을 출력시키는 명령으로 치환할 수 있다. 이 동작이, 영상 데이터의 마스크(Masking)이다.

계조 전압이란, 이것이 공급되는 화소(계조 전압이 인가되는 전극을 포함한다)의 밝기를 정하는 신호 전압으로, 화소 어레이에 설치된 드레인선을 통해서, 이 드레인선을 따라(화소 어레이의 수직 방향을 따라) 나열된 복수의 화소(화소 열)에 순차 인가된다. 화소 열을 이루는 각각의 화소에 계조 전압을 인가하는 타이밍은 상술한 게이트 선택 펄스로 제어되며, 상술한 복수 라인 동시 선택에 의한 주사에서는, 어떤 드레인선으로부터 이것에 대응하는 화소 열로서 연속적으로 나열된 복수개의 화소에 계조 전압이 어떤 하나의 게이트 선택 펄스에 따라서 인가한다(즉, 상기 복수개의 화소는 대강 동일한 계조로 표시됨). 한편, 화소 열을 구성하는 각각의 화소의 계조는 상호 다른 것이 많다. 이 때문에, 화소 어레이의 수평 주사 기간마다 드레인선에 출력된 계조 전압은, 상술한 드레인 파형으로서 예시한 같은 변화를 나타내는 전압 신호로서도 간주할 수 있다.

드레인 드라이버 IC에는, 그것에 입력된 홀수(odd numbered) 화소 데이터와 짝수(even numbered) 화소 데이터의 각각에 대하여 복수의 동기 지연 소자(2506)를 직렬로 접속한 데이터 래치 회로와, 각각의 데이터 래치 회로에서의 출력을 받은 연산 회로(2507), 및 연산 회로(2507)로부터 출력되는 연산후의 신호를 데이터 래치 회로(2503)에 보내는 데이터 버스(2508)도 설치된다. 이들의 회로는, 드레인 드라이버 IC에 전송되는 단계에서 삭제된 영상(영상 데이터)의 절반을 보완하지만, 그 상세는 후술한다.

도 28a, 28b는 프레임 기간마다 도 25에 도시하는 드레인 드라이버 IC로 보내진 영상 데이터를 그 수평 방향으로 압축하는 공정을 개념적으로 나타내는 도면이다. 표시 장치의 예를 들면 표시 제어 회로(타이밍 컨버터 등)에 원영상(2801)이 입력되면, 표시 제어 회로에 구비된 주사 데이터 생성 회로(102)는 그 영상 정보를 좌측 절반으로 압축하여, 영상 데이터(2802)를 생성한다. 영상 데이터(2802)의 좌측반은, 예를 들면, 원영상(2801)의 수평 주사 방향으로 나열된(다시 말하면, 화소 행에 입력됨) 복수의 데이터를 하나씩 걸러서 추출하고, 추출된 데이터를 원영상(2801)의 수평 주사 기간마다(화소 행마다)에 영상 데이터(2802)의 좌단으로부터 순차 저장함으로써 형성된다. 영상 데이터(2802)는 표시 제어 회로에 구비된 주사 타이밍 제어 회로(103)에 보내어지고, 그 좌측반을 영상 데이터로서, 그 우측반을 블랭킹 데이터로서, 주사 타이밍 제어 회로(103)로부터 짝수(even numbered) 화소용 데이터 버스 및 홀수(odd-numbered) 화소용 데이터 버스를 통해서 드레인 드라이버 IC에 전송된다.

드레인 드라이버 IC에 설치된 복수의 래치 회로(데이터 래치 회로)(2503)는, 홀수번째 화소용 데이터 버스(2501)에 접속되는 제1군과, 짝수번째 화소용 데이터 버스(2502)에 접속되는 제2군과, 연산 회로(2507)의 출력 버스(2508)에 접속되는 제3군으로 분류된다. 제1군에 속하는 각각의 래치 회로와 제2군에 속하는 각각의 래치 회로는, 제3군에 속하는 래치 회로의 하나를 끼워 하나씩 걸러서 교대로 배열된다. 이들의 래치 회로군에 속하는 각각의 래치 회로는, 래치 회로마다 주어진 번지(Address)에 따라서 어드레스 회로(도시하지 않음)에 의해 선택된다.

홀수번째 화소용 데이터 버스(2501)로 전송된 영상 데이터는, 제1군에 속하는 복수의 래치 회로를 상기 어드레스 회로에서 순차 선택하고, 그 각각에 저장된다. 짝수번째 화소용 데이터 버스(2502)로 전송된 영상 데이터는, 제1군에 속하는 복수의 래치 회로를 상기 어드레스 회로에서 순차 선택하고, 그 각각에 저장된다.

이 단계에서, 상술한 바와 같이, 데이터 래치 회로(2503)로부터 계조 전압의 출력 명령을 내는 것에 의해, 화소 어레이의 수평 방향으로 병렬된 복수의 드레인선의 반수에 인가되는 계조 전압이 결정된다. 도 25를 참조하면, 예를 들면 화소 어레이의 좌단으로부터 수평 방향으로 나열된 화소 열의 홀수번째에 대응하는 드레인선의 계조 전압이 결정되는 것으로 이해

하자. 이러한 이해에 따르면, 드레인 드라이버 IC에 전송되는 영상 데이터를 수평 방향으로 압축함으로써 화소 어레이의 좌단으로부터 수평 방향으로 나열된 화소 열의 짝수번째에 대응하는 드레인선의 게조 전압에 따른 정보가 삭제되게 되어, 이 짝수번째의 화소 열에 대응한 드레인선의 게조 전압을 보완하는 처리가 필요해진다.

이 처리는, 홀수번째 화소용 데이터 버스(2501) 및 짝수번째 화소용 데이터 버스(2502)의 각각에 상술한 래치 회로(2503)의 일군과 병렬로 접속된 다른 회로와, 이 회로의 출력을 받은 상기 제3군에 속하는 복수의 래치 회로에서 행해진다. 도 25에 도시된 본 실시예에 의한 드레인 드라이버 IC는, 이것에 홀수번째 화소용 데이터 버스(2501)로부터 전송된 영상 데이터를 홀수번째 화소용 데이터 버스(2501)에 접속된 지연 소자(2506)의 일군(직렬로 접속된 복수의 지연 소자(2506))에, 이것에 짝수번째 화소용 데이터 버스(2502)로부터 전송된 영상 데이터를 짝수번째 화소용 데이터 버스(2502)에 접속된 지연 소자(2506)의 일군(직렬로 접속된 복수의 지연 소자(2506))에, 각각 입력한다. 홀수번째 화소용 데이터 버스(2501)로 전송된 홀수번째의 화소 데이터(예를 들면, 영상 데이터(2802)의 좌단으로부터 수평 방향으로 나열된 데이터의 홀수번째의 일군)은 직렬로 배열하는 지연 소자(2506)의 각각에 의해 지연되어, 그 각각에 보유된다. 이와 같이 하여 지연 소자(2506)의 내부에 보유된 수 화소분의 홀수번째 화소 데이터는 연산 회로(2507)에 전송된다. 짝수번째 화소용 데이터 버스(2502)로 전송된 짝수번째의 화소 데이터(예를 들면, 영상 데이터(2802)의 좌단으로부터 수평 방향으로 나열된 데이터의 짝수번째의 일군)도 직렬로 배열하는 지연 소자(2506)의 각각에서 지연되어, 그 내부에 보유된 수 화소분의 짝수번째 화소 데이터가 연산 회로(2507)에 전송된다.

홀수번째의 화소 데이터가 입력되는 복수의 지연 소자(2506) 및 짝수번째의 화소 데이터가 입력되는 복수의 지연 소자(2506)의 각각의 출력은, 연산 회로(2507)에 접속되어 있다. 연산 회로(2507)에는, 예를 들면, 지연 소자(2506)의 출력마다 증폭기가 설치되고, 이 증폭기에서 증폭된 지연 소자(2506)의 출력(즉, 화소 데이터)를 순차 가산하는 가산기가 설치된다. 이와 같이, 연산 회로(2507)는 홀수번째 화소용 데이터 버스(2501)에 접속된 지연 소자(2506)의 일군 및 짝수번째 화소용 데이터 버스(2502)에 접속된 지연 소자(2506)의 일군의 각각과 함께 FIR 필터(Finite Impulse Response Filter, Non Recursive Filter 라고도 불리는 디지털 필터)를 구성하고, 지연 소자(2506)에 입력된 화소 데이터의 각각에 가중치를 부여하여 가산한 결과를 출력 버스(2508)로 전송시켜 상기 제3군에 속하는 래치 회로(2503)에 저장한다. 따라서, 상기 제1군 또는 상기 제2군에 속하는 래치 회로(2503) 중 어느 것에 의해서도 게조 전압이 인가되지 않은 반수의 드레인선에는, 연산 회로(2507)의 출력에 따른 게조 전압이 인가된다. 다시 말하면, 연산 회로(2507)의 출력에 의해 영상 데이터의 수평 방향으로 삭제된 절반이 보완된다. 이러한 필터링 처리에 의해 생성된 데이터에 기초하는 게조 전압으로 영상 데이터에 기초하는 게조 전압이 인가되지 않은 화소 열을 구동시킴에 따라, 표시 화면의 일부의 화소 열에만 영상 데이터에 기초하는 게조 전압을 인가하는 것만으로도, 충분한 화질의 동화상이 표시된다.

또, 지연 소자(2506)에 기록된 $-z$ 는, 지연 소자(2506)가 이것에 입력되는 디지털 데이터(f_n 이 되는 수열로서 나타냄)로 z 변환(z -transform)을 실시하고, 일반항이 $f_n Z^{-n}$ (Z 는 복소 변수)인 Z^{-n} 멱급수(Power Series)의 합을 내는 것을 나타낸다.

이상과 같이, 본 실시예는 영상 데이터의 수평 주사선(수평 방향)을 따라 2배의 스케일링을 실시하고, 그 드레인 드라이버 IC에의 전송량을 줄였지만, 영상 데이터에 N 배(N 은 2보다 큰 임의의 자연수)의 스케일링을 실시하면, 그 드레인 드라이버 IC에의 전송량도 $1/N$ 으로 되어, 프레임 기간마다 수직 주사를 N 회 행할 수 있다. 영상 데이터에 N 배의 스케일링을 실시하는 경우, 드레인 드라이버 IC에 영상 데이터를 전송하는 버스를 N 화소분의 폭(width)으로 한다. 예를 들면, 홀수번째 화소용 데이터 버스(2501)와 짝수번째 화소용 데이터 버스(2502)에 2화소분의 폭을 갖는 버스 배선을 설치하는 본 실시예에 대하여, 새로운 화소데이터 버스를 설치한다. 한편, 표시 장치에 정지 화상을 표시시키는 경우, 그 수평 방향으로 나열된 데이터를 수평 주사 기간마다 드레인 드라이버 IC에 풀 전송하여 화소 어레이의 게이트선마다 화소 행에 각각 기입함으로써, 프레임 기간에 걸쳐서 각 화소의 게조를 홀드시키더라도 좋기 때문에, 본 실시예와 같이 화상 데이터를 수평 방향으로 스케일링할 필요도 없어진다. 따라서, 표시 장치에 있어서의 드레인 드라이버 IC에의 영상 데이터 전송 버스를 N 화소분의 폭으로 설치하고, 정지 화상 표시 및 동화상 표시 및 동화상의 스케일링 배율에 따라, 그 배선 폭을 전환하게 하더라도 좋다.

한편, 도 28b에서 영상 데이터(2802)의 우측 반으로 생성된 블랭킹 데이터는, 드레인 드라이버 IC에 설치한 마스크 논리(2504)에 의해, 드레인 드라이버 IC에 전송하지 않더라도 좋다. 마스크 논리(2504)는, 데이터 래치 회로(2503)마다 그 출력측에 설치되고, 마스크 신호선(2505)으로부터의 명령에 따라서 각각의 데이터 래치 회로(2503)에 저장된 데이터를 블랭킹 데이터(예를 들면, 흑색 표시 데이터)로 마스크한다. 마스크 신호선(2505)은, 예를 들면, 1프레임 기간의 전반에 데이터 래치 회로(2503)로부터의 명령에 따라서 화소 어레이에 영상이 기입된 후, 그 후반에서 인에이블 신호를 마스크 논리(2504)에 보내어, 이것에 데이터 래치 회로(2503)로부터의 명령을 마스크시킨다. 마스크 논리(2504)는, 상기 제1군, 제2군, 또는 제3군에 속하는 어느 데이터 래치 회로(2503)에도 설치되어 있기 때문에, 1프레임 기간의 후반에서 영상 데이터 나 이에 유사한 데이터가 데이터 래치 회로(2503)에 잔류해도, 각각의 데이터 래치 회로에 대응하는 드레인선에 블랭킹 데

이터에 따른 계조 전압을 출력할 수 있다. 따라서, 주사 타이밍 생성 회로(표시 제어 회로)로부터 드레인 드라이버 IC에 블랭킹 데이터(예를 들면, 흑 표시 데이터)를 전송하지 않더라도, 블랭킹 기간에서 화소 어레이에 항상 흑 데이터를 기입할 수 있다.

상술한 바와 같이, 본 실시예에서는, 프레임 기간마다, 그 전반에 데이터량이 감소된 영상 데이터로 영상 표시를, 계속해서 드레인 드라이버 IC에서 생성한 블랭킹 데이터(마스킹 데이터)로 블랭킹 표시를 각각 행하고, 도 28b에 도시하는 영상(2803)을 원영상(2801)의 2배의 주파수로 화소 어레이에서 생성하여 영상을 임펄스 표시한다. 또한, 본 실시예에서는, 드레인 드라이버 IC 내부에서 일부를 삭제된 영상 데이터를 스케일링하고, 삭제된 영상 데이터를 나머지 영상 데이터로부터 생성한 데이터로 보완함으로써, 화소 어레이의 절반의 영상 데이터(수평 화소 데이터)로 수평 라인의 화질을 손상시키지 않고, 또한 1프레임 기간의 절반에서 블러링이 없는 동영상을 표시할 수 있다.

도 26은, 도 25에 도시하는 드레인 드라이버 IC의 상기 제1군 및 상기 제2군에 속하는 데이터 래치 회로(2503)의 전단에 프레임 버퍼(2601)를 설치한 본 실시예의 응용예이다. 마스크 신호선(2505)에 의해 마스크 논리(2504)에 인에이블 신호가 입력되는 마스크 기간에서, 홀수번째 화소용 데이터 버스(2501) 또는 짝수번째 화소용 데이터 버스(2502)로부터 보내진 영상 데이터는 프레임 버퍼(2601)에 전송되기 때문에, 드레인 드라이버 IC의 외부에서 영상 데이터를 스케일링하고, 이것을 데이터 래치 회로(2503)에 전송할 때라도, 영상을 임펄스 표시할 수 있다. 표시 장치에 있어서의 영상 데이터의 스케일링을 드레인 드라이버 IC의 내부와 외부의 쌍방으로 각각 행하면, 드레인 드라이버 IC 내부에서의 영상 데이터의 부분 스케일링이나, 동화상의 파셜 표시 등, 표시 장치의 기능도 다양화된다.

도 27은 종래의 드레인 드라이버 IC의 1화소분의 버스 폭(bus width)을 2분할하여 사용 가능한 모드를 부가한 응용예를 나타낸다. 1화소 단위(one pixel unit)(3원색에 대응하는 3개의 화소를 구비함)로 R, G, B의 3원색(표시색)의 데이터를 전송하는 버스로서 3원색의 각각에 8비트의 폭이 주어진 드레인 드라이버 IC인 경우, 이 응용예에서는 이 버스 폭을 4비트마다 2분할하고, 각각을 2화소 단위마다 할당한다. 이에 따라, 1화소 단위의 데이터 전송에 이용된 8비트의 폭의 버스로 2화소 단위의 각각으로 4비트마다 데이터를 전송하기 때문에, 화소 데이터의 전송 속도는 2배로 가속된다. 1화소 단위로 공급되는 R, G, B의 3원색(표시색)의 데이터를 각각 4비트로 전송하면, 표시색마다 2의 4승으로 16색, 3원색에 적절하게 2의 12승으로 4096색을 재현할 수 있다. 데이터 전송량은 R, G, B의 3원색으로 균등하게 반드시 할당할 필요는 없고, 또한 논리 팔레트를 이용하여 데이터를 변환해도 좋다. 본 응용예에서는, 데이터 전송량을 R, G, B의 3원색에 균등하게 할당한다.

본 응용예에 의한 드레인 드라이버 IC는, 버스 분할 멀티플렉서(2701)를 구비한 것으로 특징지워진다. 버스 분할 멀티플렉서(2701)는, 8비트의 버스 폭으로 1화소 단위로 데이터 전송하는 동작 모드(이하, 8비트 버스 모드)에서는, 홀수번째 화소용 데이터 버스(2501)로부터 이것에 입력되는 데이터를 홀수번째 화소용 래치 회로(2503)에, 짝수번째 화소용 데이터 버스(2502)로부터 이것에 입력되는 데이터를 짝수번째 화소용 래치 회로(2503)에 각각 전송한다. 도 27에서는, 설명을 위해 수평 방향으로 나열된 버스 분할 멀티플렉서(2701)에 좌단으로부터 순차로 α , β , γ , δ 로 되는 번지를 제공한다. 또한, 버스 분할 멀티플렉서(α)에 접속된 2개의 래치 회로(2503)에 a, b로 되는 번지를, 버스 분할 멀티플렉서(β)에 접속된 2개의 래치 회로(2503)에 c, d로 되는 번지를, 버스 분할 멀티플렉서(γ)에 접속된 2개의 래치 회로(2503)에 e, f로 되는 번지를, 버스 분할 멀티플렉서(δ)에 접속된 2개의 래치 회로(2503)에 g, h로 되는 번지를 각각 제공한다. 버스 분할 멀티플렉서(2701)에는, 각각의 버스를 전환하는 버스 스위치(도시하지 않음)가 설치되고, 상술한 8비트 버스 모드에 있어서, 이 버스 스위치는, 버스 분할 멀티플렉서(α , β , γ , δ , ...)를 순차 선택하고, 예를 들면 도 5a에 도시하는 화소 어레이인 경우, PIX(1, y), PIX(2, y)로 되는 번지의 1쌍의 화소에 보내져야 하는 데이터를 버스 분할 멀티플렉서(α)를 통해서 래치 회로(a, b)에 각각 전송하고, 그 다음에 PIX(3, y), PIX(4, y)로 되는 번지의 1쌍의 화소에 보내져야 하는 데이터를 버스 분할 멀티플렉서(β)를 통해서 래치 회로(c, d)에 각각 전송하고, 또한 계속해서 PIX(5, y), PIX(6, y)로 되는 번지의 1쌍의 화소에 보내져야 하는 데이터를 버스 분할 멀티플렉서(γ)를 통해서 래치 회로(e, f)에 각각 전송해간다(y는, 이들의 화소에 게이트선의 번지(Gy)).

이것에 대하여, 8비트의 버스 폭을 2화소 단위의 각각으로 4비트씩 할당하는 동작 모드(이하, 하프 버스 모드)에서는, 홀수번째 화소용 데이터 버스(2501) 및 짝수번째 화소용 데이터 버스(2502)를 2분할하고 또한 홀수번째 화소용 데이터 버스(2501) 및 짝수번째 화소용 데이터 버스(2502) 중 어느 한쪽부터 이것에 입력되는 데이터를, 이 후단에 병렬로 접속된 1쌍의 래치 회로(2503)(통상은, 그 한측은 홀수번째 화소용 래치 회로, 다른 한측은 짝수번째 화소용 래치 회로로서 이용)에 전송한다. 상술한 8비트 버스 모드에서는, 버스 스위치에 의해 버스 분할 멀티플렉서(2701)를 1개씩 순차 선택하여 2개의 래치 회로에 화소 데이터를 전송하였지만, 하프 버스 모드에서는, 버스 스위치에 의해 버스 분할 멀티플렉서(2701)를 1쌍마다 순차 선택하여 4개의 래치 회로에 화소 데이터를 전송한다. 상술한 8비트 버스 모드로서 예시한 각 화소에 보내져야 하는 데이터(화소 데이터)는, 하프 버스 모드에 있어서 다음과 같이 래치 회로(2503)에 전송된다. 우선, 버스 스위치는 1쌍의 버스 분할 멀티플렉서(α , β)를 선택하고, PIX(1, y), PIX(3, y)로 되는 번지에 대응하는 1쌍의 홀수번째 화소 데이터를

버스 분할 멀티플렉서(a)를 통해서 래치 회로(a, b)에 각각 전송하고, 동시에 PIX(2, y), PIX(4, y)되는 번지에 대응하는 1쌍의 짝수번째 화소 데이터를 버스 분할 멀티플렉서(β)를 통해서 래치 회로(c, d)에 각각 전송한다. 다음에, 버스 스위치는 버스 분할 멀티플렉서의 다음의 1쌍의 γ , δ를 선택하고, PIX(5, y), PIX(7, y)되는 번지에 대응하는 1쌍의 홀수번째 화소 데이터를 버스 분할 멀티플렉서(γ)를 통해서 래치 회로(e, f)에 각각 전송하고, 동시에 PIX(6, y), PIX(8, y)되는 번지에 대응하는 1쌍의 짝수번째 화소 데이터를 버스 분할 멀티플렉서(δ)를 통해서 래치 회로(g, h)에 각각 전송한다.

이와 같이, 1화소분의 버스 폭을 복수의 화소(N개, 상술한 예로서는 N = 2)에 할당하는 본 응용예에서는, 홀수번째 화소용 데이터 버스(2501) 또는 짝수번째 화소용 데이터 버스(2502)에 접속되는 래치 회로 N개마다 하나의 멀티플렉서를 할당하여, 이 멀티플렉서에 의해, 래치 회로에의 화소 데이터의 전송량을 1/N로 하여 전송 속도를 N배로 가속한다. 상술된 바와 같이, 하나의 멀티플렉서(2701)에 접속되는 N개의 래치 회로(2503)에는, N화소분의 홀수번째 화소 데이터 또는 짝수번째 화소 데이터 중 어느 한쪽이 멀티플렉서(2701)를 통해서 접속된다. 즉, 상술한 바와 같이 8비트 버스 모드에서는 PIX(2, y)의 번지에 대응하는 짝수번째 화소 데이터를 저장하는 래치 회로(b)가 하프 버스 모드로서 PIX(3, y)의 번지에 대응하는 홀수번째 화소 데이터를 저장하고, 8비트 버스 모드에서는 PIX(3, y)의 번지에 대응하는 홀수번째 화소 데이터를 저장하는 래치 회로(c)가 하프 버스 모드로서 PIX(2, y)의 번지에 대응하는 짝수번째 화소 데이터를 저장하기 때문에, 일부의 래치 회로에 대응하는 드레인선에 다른 드레인선에 대응하는 계조 전압이 출력된다. 이 때문에, 본 응용예에서는 버스 스위치의 구동에 따라서 래치 회로의 번지를 다시 읽는 어드레스 선택 회로(도시하지 않음)를 설치한다. 상술한 예를 따르면, 버스 스위치가 멀티플렉서를 하프 버스 모드로 제어하는 경우, 어드레스 선택 회로는 버스 스위치의 출력하는 명령에 동기하여, 래치 회로(b)를 래치 회로(c)라고 인식하는 명령을 내어 래치 회로(b)에 저장된 데이터에 대응하는 계조 전압을 래치 회로(c)에 대응하는 드레인선에 출력시켜, 래치 회로 c를 래치 회로(b)라고 인식하는 명령을 내어 래치 회로 c에 저장된 데이터에 대응하는 계조 전압을 래치 회로(b)에 대응하는 드레인선에 출력시킨다.

본 응용예에서는, 짝수번째 화소용 데이터 버스를 2화소분의 데이터 전송으로 2분할하고, 각각을 상호 인접하는 1쌍의 래치 회로에 접속하고, 또한 홀수번째 화소용 데이터 버스를 2화소분의 데이터 전송으로 2분할하고, 이 1쌍의 래치 회로에 인접하는 다음의 상호 인접하는 1쌍의 래치 회로에 접속함으로써, 1쌍의 래치 회로 및 상기 다음의 1쌍의 래치 회로에 홀수번째 화소 데이터 및 짝수번째 화소 데이터를 각각 1화소분마다 순차 저장하는 시간에 이들 4개의 래치 회로에 2화소분의 홀수번째 화소 데이터와 2화소분의 짝수번째 화소 데이터를 동시에 저장한다. 이에 따라, 통상의 소위, 정지 화상의 홀드 표시에 있어서의 전송 레이트의 2배의 속도로 화소 데이터가 드레인 드라이버 IC에 전송되기 때문에, 원영상의 프레임 기간의 1/2의 기간 내에 화소 어레이에 영상을 기입할 수 있다. 따라서, 이 프레임 기간의 나머지 1/2의 기간 내를 블랭킹 기간으로 할당하고, 이전의 1/2의 기간에 전송된 영상 데이터를 마스크 논리(2504)로 마스크함으로써 화소 어레이에 블랭킹 데이터(예를 들면, 흑 표시 데이터)를 기입함으로써, 종래의 드라이버 데이터 전송 레이트로 영상을 임펄스적으로 표시할 수 있다.

도 29는 와이드인 화소 어레이(그 수평 방향의 종횡비가 큼, 예를 들면, 16 : 9의 화소 어레이)에 종횡비가 다른 영상(그 수평 방향의 종횡비가 화소 어레이의 것보다 작음)을 도 14b에 도시한 바와 같은 표시하는 것에 적합한 표시 장치의 일례로서, 화소 어레이의 좌우에 블랭킹 영역을 설정하는 기능을 구비한 표시 장치의 개요를 도시한다. 와이드 표시 어레이(106)에는 게이트선 구동 회로(104) 및 드레인선 구동 회로(105)가 구비되고, 그 이면에는 백라이트 구동 회로(108)로 제어되는 백라이트(107)가 대향하여 배치된다. 표시 어레이(106)의 좌우에 설정된 무효 표시 영역 내의 각각의 화소는, 동일한 블랭킹 신호(예를 들면, 흑색 표시 데이터)의 인가에 의해 한결같이 표시된다. 이와 같이 무효 표시 영역을 구동할 때, 드레인선 구동 회로(105)에 예를 들면 도 25 내지 도 27 중 어느 하나를 참조하여 상술한 본 실시예 또는 그 응용예에 의한 드레인 드라이버 IC를 이용하면 마스크 논리(2504)로부터의 명령에 의거하여 생성되는 블랭킹 신호(예를 들면, 화소를 검게 표시시키는 계조 전압)로 무효 표시 영역 내의 각각의 화소를 한결같이 마스크할 수 있다. 따라서, 화소 어레이의 좌우에 블랭킹 영역(무효 표시 영역)을 생성시키는 블랭킹 데이터를 드레인선 구동 회로(105)에 전송할 필요도 없어지고, 그 전송에 할당되어 있는 대역을 화소 어레이의 임펄스 구동에 할당할 수 있다. 이러한 표시 장치에서는, 마스크 논리(2504)에 의한 화소의 마스크의 타이밍이 유효 표시 영역과 무효 표시 영역과 상이하기 때문에, 이것을 제어하는 마스크 신호선(2505)을 화소 어레이의 표시 영역 별로 도 25 내지 도 27 중 어느 하나에 도시하는 드레인 드라이버 IC의 마스크 논리(2504)에 접속하면 좋다. 다시 말하면, 도 25 내지 도 27의 어느 하나의 드레인 드라이버 IC에 설치된 1개의 마스크 신호선(2505)을 복수 개로 늘린다.

상술한 바와 같은 기능을 갖는 WXGA급의 화소 어레이(106)를 구비한 표시 장치로, 이 화소 어레이보다 수평 방향의 종횡비가 작은 XGA의 영상을 도 14b와 같이 표시하는 일례에서는, 화소 어레이(106)의 영상 표시 동작의 1수평 주사 기간(화소 행마다 1280개의 화소로 전압 신호를 공급하는 기간)에 관한 것으로, 표시 장치의 드레인 드라이버 IC(105)에 전송하여야 할 데이터는 1024개의 화소분(XGA급의 수평 해상도)에 그치기 때문에, 그 차인 256화소분의 데이터 전송이 불필요해진다. 따라서, 도 25 내지 도 27 중 어느 하나에 도시한 드레인 드라이버 IC에 무효 표시 영역용의 마스크 신호선(2505)

을 추가함으로써, 1수평 주사 기간의 데이터 전송에 대한 도트 클럭의 펄스 수에 잉여가 생긴다. 이 잉여 펄스에 의해 블랭킹 데이터를 전송하는 대역을 확보하면, 도 29에 도시하는 유효 표시 영역으로 영상을 임펄스적으로 효율적으로 표시할 수 있다. 화소 어레이(106)에 있어서의 표시 영역의 설정 및 표시 영역에 따른 구동 방식의 선택에 따른 명령은, 실시예 1에서 설명한 바와 같이 주사 데이터 생성 회로(102)에서 영상 데이터의 헤더 영역(도 16 참조)에 제어 정보로서 입력시키면 좋다.

본 실시예에 있어서, 도 25 내지 도 27 중 어느 하나에 도시하는 드레인 드라이버 IC용의 제어 정보의 일례로서, 도 46에 도시하는 파라미터를 영상 데이터에 부가한다.

드라이버 전송 버스 모드에 있어서의 풀(FULL)이란, 그 버스 폭을 1화소분의 데이터 전송에 이용하는 상술한 8비트 버스 모드에 예시되는 같은 데이터의 전송 양식을 가리킨다.

도 29에 도시한 표시 장치의 게이트선 구동 회로(104)에 실시예 4에서 설명한 게이트 드라이버 IC를 탑재하면, 1프레임 기간에 4화면분의 주사를 행할 수 있다. 이와 같이 구성된 표시 장치에서는, 액정의 광학 응답을 고속화하는 필터 처리등으로 고 화질의 동화상 표시를 행할 수 있고, 그 밖의 표시 기능도 다양화할 수 있다. 한편, 본 실시예에 의한 표시 장치에 실시예 1 및 실시예 2에서 설명한 적어도 하나의 기능을 조합하는 것만으로도, 본 실시예에 의한 표시 기능과의 상승 효과를 표시 장치가 발휘하는 것은 물론이다.

또한, 화소 어레이의 화소마다 설치된 능동 소자를 다결정 실리콘(p-Si) 또는 의사 단결정 실리콘의 반도체층을 채널(Channel : 드레인선과 화소 전극 사이의 캐리어 이동이 상술한 라인 선택에 따라서 제어되는 영역)에 이용한 전계 효과형 트랜지스터(박막 트랜지스터 TFT로 대표된다)나 다이오드 등으로 형성한 경우, 본 실시예에 의한 드레인선 구동 회로를 화소 어레이가 형성된 기판(유리 기판이나 플라스틱 기판 등의 절연성 기판이나 실리콘 등의 반절연성 기판)에 형성할 수 있다. 이것은 본 실시예에 한하지 않고, 실시예 4에서 설명한 게이트선 구동 회로도 마찬가지로 화소 어레이가 형성된 기판에 형성할 수 있다. 채널을 다결정 반도체층이나 단결정 반도체층, 또는 이들의 중간적인 결정 구조(의사 단결정이라 함)를 갖는 반도체층 중 어느 하나에 형성된 능동 소자가 화소 어레이와 동시에 설치된 기판(이하, 화소 어레이 기판)은, 액정 뿐만 아니라 일렉트로 루미네스센스 재료나 헤테로 접합을 포함하는 화합물 반도체 재료를 표시 매체로 하는 표시 장치에 광범위하게 이용될 수 있다. 액정 표시 장치나 유기 재료 또는 무기 재료로 이루어지는 발광 다이오드를 구비한 표시 장치 중 어느 것에도, 이러한 화소 어레이 기판을 채용하여, 구동 회로를 화소 어레이 기판(유리, 플라스틱, 반도체 등으로 이루어짐)상에 형성함으로써, 화소 어레이의 주연부의 치수(프레임이라 함)를 억제하고, 또한 높은 정밀도와 다양한 기능으로 동화상을 표시하는 것이 가능해진다. 본 실시예에 한하지 않고, 상술한 실시예 1, 3, 및 4에 설명한 어느 기능이나 구조를 발광 다이오드(일렉트로 루미네스센스 재료나 화합물 반도체 재료 등에의 캐리어 주입으로 발광하는 소자)로 형성된 화소에 의해 영상을 의사 홀드 표시하는 표시 장치에 적용하면, 화소 자체가 광원의 기능을 갖기(백라이트가 불필요하기) 때문에, 흑 표시 시의 화소의 휘도도 매우 낮아진다. 따라서, 발광 다이오드로 화소를 구성한 표시 장치에 본 발명을 적용함으로써, 블랭킹 효과와 이것에 의한 선명한(콘트라스트비가 높은) 동화상 표시가 가능해진다.

<실시예 6>

상술한 실시예에서는, n라인(N은 2 이상의 자연수)의 화소 행을 동시에 선택하여 이들에 전압 신호를 인가하는 주사를 상호 인접하는 n라인군마다 비월하면서 행하는 화상 표시를 설명하였다. 본 실시예에서는, 동시에 선택되는 n라인군(이하, 제1 라인군) 중의 다음에 선택되는 n라인군(이하, 제2 라인군)측의 일부의 라인에 제2 라인군에 인가되는 전압 신호를 부분 수취하여 라인군 사이에서 표시되는 계조에 소위, 그라데이션(Gradation)을 생성시킨다. 이 동작은, 제1 라인군의 제2 라인군측 중 적어도 1라인의 게이트 선택 시각을 다른 1라인의 것(제1 라인군에 대응한 전압 신호가 지배적으로 인가되도록 설정됨)보다 지연시키거나, 또는 이 게이트 선택 기간을 다른 1라인보다 길게 연장시켜 행해진다.

도 30은 전압 신호가 기입되는 2라인의 게이트 선택 타이밍을 상호 변이되는 주사를 2라인마다 비월하여 반복하는 동작에 의해, 1프레임 기간(3001)의 전반에 영상 데이터를, 후반에서 블랭킹 데이터(예를 들면, 흑 표시 데이터)를 기입하는 예에서의 게이트 선택 펄스의 타이밍을 도시한다.

1프레임 기간(3001)의 절반이 영상 기입 기간(3002)으로, 나머지 절반이 블랭킹 기간(3003)으로 할당되고, 각각의 라인에 대응하는 화소 행에는 1라인의 선택 기간(3004)으로서 전압 신호가 인가된다. 그러나, 동시에 선택되는 1쌍의 라인(G1, G2)의 선택 기간(3004)을 비교하면, 다음에 선택되는 1쌍의 라인(G3, G4)측의 라인(G2)의 그것이, 라인(G1)의 것보다 시간(3005)만큼만 지연된다. 이 시간(3005)은, 상기 2라인 동시 기입에 있어서의 게이트 선택 타이밍 딜레이라고도 하고, 이것을 2라인 동시 기입하여 주사마다 설정함으로써 본 실시예는 특징지워진다. 이 게이트 선택 타이밍 딜레이(3005)는, 동시에 선택되는 다른 1쌍의 라인(G3과 G4, Gi-1와 Gi, Gn-1와 Gn)의 각각에 있어서도 설정된다.

도 31은 2라인 동시 기입이 행해지는 라인(Gy-1)과 라인(Gy)(도 30에 대하여, y 는 $2 \leq y \leq n$ 이 되는 관계를 나타내는 자연수)의 각각에 대응하는 화소에 주목한 구동 파형을 도시하고, 쌍방의 화소는 동일한 드레인선으로부터 전압 신호를 받은 것으로 상정한다. 따라서, 라인(Gy-1)의 구동 파형(도 31의 상측)과 라인(Gy)의 구동 파형(도 31의 내측)에 각각 점선으로 도시되는 드레인 파형(3107)은, 프레임 주기(3101) 및 그 전반에 설정된 영상 기입 기간(3102) 및 그 후반에 설정된 블랭킹 기간(3103)에 있어서, 함께 공통 파형(공통 전위)(3109)에 대하여 마찬가지로의 변화(전압 파형)을 나타낸다. 이것에 대하여, 라인(Gy-1)에 인가되는 게이트 파형(3106)과 라인(Gy)에 인가되는 게이트 파형(3110)은, 동일한 펄스 폭의 라인 선택 기간(3104)이 설치되지만, 게이트 파형(3110)에 있어서의 그 상승 및 하강의 시각은 게이트 파형(3106)에 있어서의 그것보다 게이트 선택 펄스 딜레이(3105)의 기간만큼 각각 지연된다.

한편, 드레인 파형(3107)은, 선택되는 2라인마다 이에 대응한 화소 행에 공급하여야 할 영상 데이터에 따른 전위 변동을 나타낸다. 물론, 어떤 주사로 선택되는 1쌍의 라인에 대응하는 화소 행에 공급하여야 할 영상 데이터와 그 다음의 주사로 선택되는 다른 1쌍의 라인에 대응하는 화소 행에 공급하여야 할 영상 데이터와가 동일한 경우, 이 전위 변동은 거의 생기지 않는다. 도 31에서는, 라인(Gy-1)과 라인(Gy)으로 이루어지는 1쌍에 공급하여야 할 영상 데이터가 그 전후로 선택되는 다른 1쌍(라인(Gy-3)과 라인(Gy-2), 및 라인(Gy+1)과 라인(Gy+2))에 공급하여야 할 영상 데이터와 다른 것을 전제로 드레인 파형(3107)이 도시되어 있다.

드레인 파형(3107)의 전위는, 라인(Gy-1)에 인가되는 게이트 파형(3106)의 라인 선택 기간(3104)의 개시 시각(게이트 전압이 High 전위로 상승하는 시각)보다 약간 지연되어 라인(Gy-1)과 라인(Gy)의 1쌍에 공급하여야 할 영상 데이터에 대응하는 값이 된다. 또한, 게이트 파형(3106)의 라인 선택 기간(3104)의 종료 시각(게이트 전압이 Low 상태로 내려가는 시각)에 있어서도, 드레인 파형(3107)의 전위는 이 영상 데이터에 대응하는 값을 유지한다. 따라서, 게이트 파형(3106)의 라인 선택 기간(3104)에 있어서, 라인(Gy-1)에 대응하는 화소 전극의 전위는 소스 파형(3108)에 도시한 바와 같이, 라인 선택 기간(3104)의 개시 시에 대하여 상승은 약간 지연되지만, 최종적으로는 상기 1쌍의 라인(Gy-1, Gy)에 공급하여야 할 영상 데이터에 대응하는 드레인선의 전위 또는 그 근방까지 상승한다.

한편, 라인(Gy)에 인가되는 게이트 파형(3110)의 라인 선택 기간(3104)의 개시 시각에서, 드레인 파형(3107)의 전위는 이미 1쌍의 라인(Gy-1, Gy)에 공급하여야 할 영상 데이터에 대응하는 값에 있다. 그러나, 드레인 파형(3107)의 전위는, 라인(Gy)에 인가되는 게이트 파형(3110)의 라인 선택 기간(3104)의 종료 시각전에, 라인(Gy+1)과 라인(Gy+2)의 1쌍에 공급하여야 할 영상 데이터에 대응하는 값으로 변화하고 있다. 도 31의 예에서는, 이에 따라 드레인 파형(3107)의 전위가 내려 간다. 따라서, 게이트 파형(3110)의 라인 선택 기간(3104)에 있어서, 라인(Gy)에 대응하는 화소 전극의 전위는 소스 파형(3111)에 나타난 바와 같이, 라인 선택 기간(3104)의 종료전에 드레인선에 출력되는 다음의 1쌍의 라인(Gy+1, Gy+2)에 공급하여야 할 영상 데이터에 대응하는 전압의 영향도 받는다. 즉, 도 31의 예에서는, 라인(Gy-1, Gy)의 영상 데이터에 대응하는 드레인 파형(3107)의 전위보다 라인(Gy+1, Gy+2)의 영상 데이터에 대응하는 것이 낮기 때문에, 게이트 파형(3110)의 라인 선택 기간(3104) 종료 시간에 라인(Gy)의 화소 전극의 전위(소스 파형(3111))는, 게이트 파형(3106)의 라인 선택 기간(3104) 종료 시에 있어서의 라인(Gy-1)의 화소 전극의 전위(소스 파형(3108))만큼 높아지지 않는다. 물론, 라인(Gy-1, Gy)의 영상 데이터에 대응하는 드레인 파형(3107)의 전위보다 라인(Gy+1, Gy+2)의 영상 데이터에 대응하는 그것이 높을 때는, 게이트 파형(3110)의 라인 선택 기간(3104) 종료 시의 라인(Gy)의 화소 전극의 전위도, 게이트 파형(3106)의 라인 선택 기간(3104) 종료 시의 라인(Gy-1)의 화소 전극의 전위보다 높아진다.

즉, 도 31에 도시한 파형에서는, 라인(Gy-1)에 인가되는 게이트 파형(3106)과 라인(Gy)에 인가되는 게이트 파형(3110)은 동일한 펄스 폭의 라인 선택 기간(3104)이 설치되지만, 게이트 파형(3110)에 있어서의 그 상승 및 하강의 시각은 게이트 파형(3106)에 있어서의 그것보다 게이트 선택 펄스 딜레이(3105)의 기간만, 각각 지연되기 때문에, 라인(Gy)에 인가되는 게이트 파형(3110)의 라인 선택 기간(3104)에 있어서, 드레인 파형(3107)은 다른 레벨을 나타낸다. 이 드레인 파형(3107)의 레벨의 변화(드레인선에 출력되는 전압의 변동)가, 라인(Gy)에 대응하는 화소(다시 말하면, 그 화소 전극에 대한 전압 인가가 게이트 파형(3110)으로 제어된다)의 전위를 라인(Gy-1)에 대응하는 화소의 전위와 라인(Gy+1)에 대응하는 화소의 전위의 중간적인 값으로 설정시킨다. 이 때문에, 도 31의 하측에 도시된 바와 같이, 라인(Gy-1)에 대응한 화소의 광학 응답 파형(3112)과 라인(Gy)에 대응한 화소의 광학 응답 파형(3113)이란, 각각의 화소 전위의 상위에 따른 휘도를, 그 상승의 타이밍을 변이시켜 도시한다. 이들의 광학 응답 파형에 대하여 라인(Gy+1)에 대응하는 화소의 광학 응답 파형을 생각하면, 이것이 라인(Gy)의 광학 응답 파형(3113)보다 후에 상승하고, 라인(Gy)의 광학 응답 파형(3113)보다 낮은 휘도로 안정되는 것은 분명하다. 이러한 현상을 통합하면, 라인(Gy)에 대응하는 1화소 뿐만 아니라, 이것을 포함시킨 라인(Gy)에 대응하는 화소 행의 휘도도, 라인(Gy-1)에 대응하는 화소 행의 휘도와 라인(Gy+1)에 대응하는 화소 행의 휘도 사이의 소위 중간 계조를 나타내는 것은 분명하다. 이 때문에, 2라인마다의 화소 행을 동시에 선택하여 각각의 화소 행을 동일한 휘도로 표시하는 경우와 비교하여, 표시 화상으로부터 2라인 간격의 줄무늬가 소멸한다. 따라서, 본 실시예에 따르면, 상술한 실시예에 있어서의 동화상 표시의 이점을 손상시키지 않고, 보다 자연스럽게 부드러운 화상이 표시할 수 있다.

또, 본 실시예에서는 노멀 블랙 모드로 동작하는 화소 어레이를 구비한 표시 장치를, 그 화소에의 전압 신호의 기입 극성(드레인선 전위의 공통 전위에 대한 극성)을 프레임 기간 내에서 유지하고 또한 프레임 기간마다 반전시키는 소위 프레임 반전 방식으로 구동하고 있다.

본 실시예와 같이, 동시에 선택하려고 하는 복수의 라인(상기 제1 라인군) 중 적어도 1라인의 게이트 선택 펄스를, 그 밖의 라인의 그것으로부터 시간축을 따라 변이시킴으로써, 상기 적어도 1라인에 제1 라인군의 다른 라인에 입력되는 데이터(제1 라인 데이터)와 제1 라인군에 계속해서 선택되는 상기 제2 라인군에 입력되는 데이터(제2 라인 데이터)의 쌍방이 기입된다. 이에 따라, 상기 적어도 1라인에 쌍방의 라인 데이터에 없는 계조가 아날로그적으로 생성되기 때문에, 표시 장치의 사용자는 표시 화면에 있어서의 수직 해상도의 저하를 거의 알아차리지 못한다.

<실시예 7>

실시예 6에 있어서, 순차 선택되는 복수 라인의 화소 행군의 인접하는 1쌍의 사이에, 각각의 화소 행군의 계조에 대하여 중간적인 계조를 도시하는 화소 행(또는 화소 행군)을 생성시키는 화소 어레이의 구동 방식을 설명하였다. 그러나, 이것과 유사한 기술 사상은, 다른 화소 어레이의 구동 방식에 의해서도 구현될 수 있다. 본 실시예에서는, 이 다른 화소 어레이의 구동 방식에 대하여 설명한다.

본 실시예에서는, 도 3에 도시된 시스템을 가진 영상 기기에 주파수 60Hz의 프로그레시브 영상으로서 입력되는 원영상을 나타내고, 이에 구비된 표시 제어 회로(114)에서 60Hz의 서브 필드의 영상 데이터로 분할하고, 그 한쪽을 서브 필드 기간(60Hz에 대한 16.7ms)에서 화소 어레이에 상술한 2라인 동시 기입에 의해 표시한다. 프로그레시브 방식에 의한 원영상을, 그 수평 방향의 1라인에 관하여 화소 어레이의 1화소 행(1개의 게이트선에 대응)을 할당하고 표시하면, 도 32의 (a)와 같이, 화소 어레이의 라인(게이트선, 주사 신호선이라 함)의 번지(G1, G2, G3, G4, G2n-1, G2n)에 따라, 원영상의 수평 방향의 데이터(1, 2, 3, 4, 2n-1, 2n)가 화소 어레이의 라인마다 대응된 화소 행에 입력된다. 그러나, 본 실시예에서는 원영상을 표시 제어 회로(114)에 입력한 단계에서, 예컨대, 주사 데이터 생성 회로(M2)에서 인터레이스 방식에 의한 영상과 유사한 영상 데이터로 변환한다. 즉, 원영상의 수평 방향의 데이터로부터 짝수번째의 군(2, 4, 2n) 또는 홀수번째의 군(1, 3, 2n-1) 중 어느 하나를 제외한 나머지 영상 데이터를 블랭킹 데이터와 동시에 표시 제어 회로(114)로부터 드레인선 구동 회로(M5)로 전송한다(물론, 실시예 5에 의한 드레인선 구동 회로에 의해 블랭킹 데이터의 전송을 생략해도 된다).

이들의 영상 데이터는, 16.7ms의 서브 필드 기간마다 원영상의 홀수번째의 수평 방향 데이터만을 갖는 것으로, 원영상의 짝수번째의 수평 방향 데이터만을 갖는 것이 교대로 생성된다. 원영상은, 16.7ms의 프레임 기간마다 표시 장치에 입력되기 때문에, 전자의 영상 데이터를 생성할 때는 그 프레임 기간에 입력되는 원영상의 짝수번째의 수평 방향 데이터가, 후자의 영상 데이터를 생성할 때는 그 프레임 기간에 입력되는 원영상의 홀수번째의 수평 방향 데이터가, 각각 버려진다. 이 때문에, 프로그레시브 방식에 의해 표시 장치에 입력된 원영상은, 이 표시 장치 내부(예를 들면, 이것에 설치된 표시 제어 회로)에서 인터레이스 방식의 영상으로 변환된다고 해도 과언이 아니다. 따라서, 본 실시예에서는 원영상의 2프레임 기간(즉, 33ms)마다 원영상의 홀수번째의 수평 방향 데이터와 짝수번째의 수평 방향 데이터가 화소 어레이에서 합성되지만, 동화상을 표시하는 한, 그 화질을 손상하는 것은 아니다.

본 실시예에서는, 어떤 서브 필드 기간(이하, 제1 필드 기간)에 원영상의 홀수번째의 수평 방향 데이터만을 화소 어레이의 2라인마다 순차 기입하고, 이 제1 필드 기간에 계속되는 다음의 서브 필드 기간(이하, 제2 필드 기간)에 원영상의 짝수번째의 수평 방향 데이터만을 화소 어레이의 2라인마다 순차 기입한다. 그러나, 제1 필드 기간과 제2 필드 기간과 원영상의 수평 방향 데이터마다 선택되는 화소 어레이의 2라인의 조합을 다르게 한 것에 본 실시예의 다른 특징이 있다. 예를 들면, 제1 필드 기간에 원영상의 홀수번째의 수평 방향 데이터(1, 3, 5, 7, ..., 2n-1)가 화소 어레이의 1쌍의 라인 : G1과 G2, G3와 G4, G5와 G6, G7와 G8, G2n-1와 G2n의 각각에 순차로 2라인 동시 기입 주사로 입력되지만(도 32의 (b) 참조), 제2 필드 기간에 있어서는 원영상의 짝수번째의 수평 방향 데이터 2, 4, 6, 8, ..., 2n-2가 화소 어레이의 라인이 조합 : G1와 G2와 G3, G4와 G5, G6와 G7, G8와 G9, ..., G2n-2와 G2n-1의 각각에 순차 동시 기입 주사로 입력되고, 또한 짝수번째의 최후의 수평 방향 데이터 : 2n은 화소 어레이의 라인 : G2n에만 입력된다(도 32의 (c) 참조). 즉, 원영상의 짝수번째의 수평 방향 데이터의 2번째와 2n번째 이외의 각각은, 홀수번째의 수평 방향 데이터가 각각 입력되는 화소 어레이의 2라인에 대하여, 화소 어레이의 수직 방향으로 1라인 변이되어 선택된 2라인마다 입력된다.

본 실시예에서는, 제1 필드 기간 및 제2 필드 기간의 각각의 전반에, 상술된 바와 같이 화소 어레이의 게이트선을 2라인마다 동시에 선택하고 또한 이 2라인에 대응하는 화소 행에 영상 데이터를 기입하는 동작을 반복하고, 각 필드 기간에 대응한 영상 데이터에 의한 1화면분의 주사를 완료시킨다. 원영상이 주파수 60Hz의 프로그레시브 영상인 경우, 상술한 바와 같이 각 필드 기간은 원영상의 1프레임 기간과 동일한 길이 때문에, 영상 데이터에 의한 1화면분의 주사는 원영상의 1프레임

기간 : 16.7ms의 반의 약 8.4ms에서 끝난다. 이 영상 데이터에 의한 1화면분의 주사에 계속해서, 제1 필드 기간 및 제2 필드 기간의 각각의 후반에서는, 각각의 필드 기간에 있어서의 1화면분의 영상 데이터의 주사와 동일한 요령으로 화소 어레이의 게이트선을 2라인마다 동시에 선택하고 또한 이 2라인에 대응하는 화소 행에 블랭킹 데이터를 기입하는 동작을 반복하고, 각 필드 기간의 전반에 화소 어레이의 각각의 화소에 입력된 영상 신호를 블랭킹 신호(예를 들면, 화소를 검게 표시시키는 전압 신호)로 치환한다.

본 실시예에서는, 제2 필드 기간에 블랭킹 데이터 입력에 선택되는 2라인마다의 게이트선 조합도, 상술한 제2 필드 기간에서의 원영상의 짝수번째의 수평 방향 데이터(일부를 제외한다)의 입력으로서 선택되는 것과 같이, 제1 필드 기간에서의 영상 데이터 또는 블랭킹 데이터의 입력에 선택되는 2라인마다의 게이트선의 조합을 화소 어레이의 수직 방향으로 1라인분 변이하여 설정하였다. 블랭킹 데이터의 입력에 관해서는, 제2 필드 기간에 선택되는 2라인마다의 게이트선 조합을, 제1 필드 기간에서의 그것과 같이 설정해도 표시 동작에 지장은 없지만, 필드 기간마다 1화면분의 영상 데이터의 입력 방식(주사 방식)을 바꾸는 경우에는, 이에 따라 블랭킹 데이터의 입력 방식을 바꾸는 것이 표시 장치의 제어에 유리하다. 제1 필드 기간 및 제2 필드 기간의 각각의 후반에서의 블랭킹 데이터에 의한 1화면분의 주사는, 제2 필드 기간에 있어서의 2라인마다의 게이트선의 조합의 설정여하에 의하지 않고, 영상 데이터에 의한 1화면분의 주사와 같이 원영상의 1프레임 기간 : 16.7ms의 반 즉, 약 8.4ms로 완료한다.

이상과 같이, 본 실시예는, 원영상의 홀수번째의 수평 방향 데이터(이하, 홀수 라인)를 순차로 화소 어레이의 2라인마다 동시에 기입하는 주사를 1화면분을 행하고, 다음에 블랭킹 데이터(예를 들면, 흑색 데이터)를 화소 어레이에 기입하는 주사를 1화면분을 행함으로써 상기 제1 필드 기간에서 60Hz로 제1 서브 필드 영상을 표시하는 동작과, 원영상의 짝수번째의 수평 방향 데이터(이하, 짝수 라인)를 순차로 화소 어레이의 2라인마다 동시에 기입하는 주사를 1화면분을 행하고, 다음에 블랭킹 데이터를 화소 어레이에 기입하는 주사를 1화면분을 행함으로써 상기 제2 필드 기간에서 60Hz로 제2 서브 필드 영상을 표시하는 동작을 교대로 반복한다. 이에 따라, 제1 서브 필드 영상 및 제2 서브 필드 영상은 각각 임펄스적으로 표시된다.

이들 2개의 서브 필드 영상은, 원영상의 2 프레임 기간에 있어서 표시 장치의 화면 상에 중첩하도록 비쳐진다. 다시 말하면, 본 실시예는, 액정 표시 장치나 일렉트로 루미네스스 표시 장치 등에 홀드 표시되는 2개의 서브 필드 영상을 특정한 주기(원영상의 2 프레임 기간)로 화면 상에 교대로 임펄스 표시함으로써, 브라운관 등에 의한 인터레이스 주사를 의사적으로 재현한다. 60Hz로 각각의 서브 필드 영상이 생성되는 본 실시예에서는, 이 임펄스적인 인터레이스 영상을 30Hz의 주파수(프레임 기간으로는 33ms)로 표시한다.

이 의사적인 인터레이스 주사의 1프레임 기간에 있어서, 본 실시예의 다른 특징인 서브 필드 기간마다 순차 선택되는 화소 어레이의 2라인의 조합을 바꾸는 효과는 다음과 같이 설명된다.

2개의 서브 필드 기간의 각각에 있어서, 선택되는 화소 어레이의 2라인마다의 조합을 바꾸지 않은 경우, 그 2라인은 함께 제1 필드 기간으로서 원영상의 Y 번째의 홀수 라인을 표시한다. 즉, 2라인은 원영상의 라인 데이터의 1개를 표시한다. 또한, 제2 필드 기간으로서, 이 2라인은 함께 원영상의 (Y+1)번째의 짝수 라인을 표시한다. 즉, 2라인은 원영상의 라인 데이터의 다른 1개를 표시한다. 따라서, 제1 필드 기간과 제2 필드 기간을 단순히 정합하면, 4라인에 원영상의 라인 데이터의 2개가 표시될 뿐이고, 이들의 기간을 통해서 2라인이 표시하는 계조는 Y번째 홀수 데이터 + (Y+1)번째 짝수 데이터의 1종류만이다. 이 때문에, 화소 어레이에 재현되는 영상의 수직 해상도도 화소 어레이를 구성하는 라인 수의 $2/4 = 1/2$ 에 그친다.

2개의 서브 필드 기간의 각각에 있어서, 선택되는 화소 어레이의 2라인마다의 조합을 바꾸는 경우, 그 2라인은 함께 제1 필드 기간에서 원영상의 Y번째의 홀수 라인을 표시한다. 즉, 2라인은 원영상의 라인 데이터의 1개를 표시한다. 그러나, 제2 필드 기간에서는, 이 2라인의 한쪽이 원영상의 (Y-1)번째의 짝수 라인을, 다른쪽이 원영상의 (Y+1)번째의 짝수 라인을 표시한다. 즉, 2라인은 원영상의 라인 데이터의 다른 2개를 표시한다. 따라서, 제1 필드 기간과 제2 필드 기간을 단순히 정합하면, 4라인에 원영상의 라인 데이터의 3개가 표시되어, 이들의 기간을 통해서 2라인이 표시하는 계조는 Y번째 홀수 데이터 + (Y-1)번째 짝수 데이터와 Y번째 홀수 데이터 + (Y+1)번째 짝수 데이터의 2종류가 된다. 이 때문에, 화소 어레이에 재현되는 영상의 수직 해상도도 화소 어레이를 구성하는 라인 수의 $3/4$ 으로 증가한다. 이와 같이 화소 어레이의 수직 방향으로 표시되는 계조를 2개의 서브 필드 기간을 통해서 화소 행마다 다양화시킴으로써, 실시예 1 내지 5에 설명한 2라인 동시 선택에 의한 데이터 기입을 2라인마다 비월하면서 행하는 화소 어레이의 주사 방법에 비교하여 라인 사이의 계조가 순조롭게 변화하는 소프트한 동화상(사진에 가까운 화질의 동화상)을 표시할 수 있다.

프로그레시브 방식에 의해 표시 장치에 입력되는 원영상은, 도13에 도시한 바와 같이 그 수직 해상도(유효 주사선 수)에 따라서 480p, 720p, 1080p 등의 영상 포맷으로 나누어진다. 본 실시예에 따르면, 이들의 프로그레시브 방식에 의한 원영상이 정지 화상인 경우는, 1프레임 기간마다 도 32의 (a)의 영상이 표시 화면에 생성된다. 또한, 프로그레시브 방식에 의한

원영상이 동화상인 경우는, 표시 장치에 연속하여 입력되는 2프레임 기간의 원영상의 각각으로부터 수평 방향 데이터를 1라인마다 서로 다르게 추출하여, 도 32의 (b)와 같은 홀수 라인에만 의한 1프레임분의 영상과, 도 32의 (c)와 같은 짝수 라인만의 영상이 표시 화면에 교대로 생성되고, 또한 각각의 영상은 블랭킹 처리가 실시된다. 표시 장치는, 이것에 입력된 프로그레시브 방식의 원영상이 정지 화상 및 동화상 중 어느 것으로 표시할 것인가를, 예컨대 실시예 3에 예시된 같은 수법으로 인식한다. 표시 장치에 입력된 원영상은, 이것에 설치된 표시 제어 회로(114)(도 3 참조)를 통해 일단 메모리(도 3에 M1 또는 M2으로서 도시된 프레임 메모리라고도 불리는 회로)에 저장된다. 이 때문에, 프로그레시브 방식의 원영상의 상호 인접하는 프레임 기간의 2개의 한쪽(이미 메모리에 저장되어 있음)을 메모리로부터 판독하고 또한 다른 쪽을 메모리에 저장할 때에, 쌍방의 영상에 있어서의 화소 데이터를 비교함으로써 표시 장치에 입력된 프로그레시브 방식의 원영상의 성질을 표시 장치내에서 인식할 수 있다. 쌍방의 영상 즉, 인접하는 2개의 서브 필드 기간에 의해 표시 장치에 각각 입력되는 화소 데이터는, 예를 들면 표시 제어 회로 또는 그 주변에 설치된 비교기에서 비교된다.

한편, 본 실시예는, 인터레이스 방식에 의해 표시 장치에 입력되는 480i, 1080i 등의 영상 포맷을 갖는 원영상의 표시에도 적용할 수 있다. 인터레이스 방식에 의한 원영상은, 그 수평 방향 데이터를 1라인마다 다르게 추출하여 생성되는 홀수 라인만의 영상과 짝수 라인만의 영상을 포함한다. 영상 포맷으로서 1080i의 원영상인 경우, 수직 해상도가 540의 홀수 라인 영상과 수직 해상도가 540의 짝수 라인만의 영상을 표시 장치에 입력시켜, 수직 해상도가 1080i의 영상을 그 표시 화면에 생성한다. 따라서, 인터레이스 방식에 의한 원영상이 정지 화상인 경우는, 2필드 기간마다 표시 장치에 입력되는 2종류의 영상으로부터 수평 방향 데이터를 상호 보완하는 인터레이스 프로그레시브 변환에 의해 도 32의 (a)의 영상이 표시 화면에 생성된다. 이것에 대하여, 인터레이스 방식에 의한 원영상이 동화상인 경우는, 1필드 기간마다 도 32의 (b)의 영상과 (c)의 영상이 표시 화면에 교대로 생성되며, 또한 각각의 영상에는 블랭킹 처리가 실시된다. 따라서, 본 실시예에 의한 인터레이스 방식의 동화상 표시에서는, 프로그레시브 방식의 동화상에 있어서의 원영상을 2개의 서브 필드의 영상 데이터로 분할하는 처리가 불필요해진다. 이 때문에, 표시 장치는, 이에 계속하여 입력되는 2필드 기간분의 인터레이스 방식의 원영상에 각각 포함되는 화소 데이터를 상술한 프로그레시브 방식의 원영상과 동일하게 비교하고, 인터레이스 방식의 원영상을 정지 화상이라고 판단했을 때에, 표시 제어 회로(114)내 또는 그 주변에 설치된 회로(예를 들면, 도 1에 도시하는 주사 데이터 생성 회로(102))에서 상술한 인터레이스 프로그레시브 변환을 행한다.

본 실시예에 따른 XGA급의 해상도를 구비한 액정 표시 패널에 1080i로 포맷된 인터레이스 방식의 영상의 홀수 라인만 또는 짝수 라인만을 필드 기간마다 임펄스 표시시킬 때, 각각의 영상 표시에 제공되는 액정 표시 패널(화소 어레이)의 수직 주사선 수는 576개(도 40 참조)로 된다. 홀수 라인만의 영상 및 짝수 라인만의 영상을, 화소 어레이의 유효 표시 영역(도 13b 참조)의 게이트선을 2라인마다 동일하게 선택하여 표시하는 경우, 2필드 기간에 유효 표시 영역에서 생성되는 영상의 수직 해상도는 상술한 바와 같이, $576 \times (1/2) = 288$ 라인에 그친다. 이것에 대하여, 본 실시예로서 상술한 바와 같이, 홀수 라인만의 영상 표시에 있어서 선택되는 유효 표시 영역의 게이트선이 조합과, 짝수 라인만의 영상 표시에 있어서 선택되는 유효 표시 영역의 게이트선이 조합을 상호 다르게 함으로써(소위, 본 실시예에 의한 의사 인터레이스 표시를 행함으로써), 2필드 기간에 유효 표시 영역으로 생성되는 영상의 수직 해상도는 상술한 바와 같이, $576 \times (3/4) = 432$ 라인으로 개선된다.

도 33은 본 실시예에 의해 영상을 상술한 의사 인터레이스 방식으로 임펄스적으로 표시하는 게이트 펄스의 타이밍도의 일 예를 나타낸다.

상술된 바와 같이, 본 실시예로 화소 어레이(표시 화면) 또는 그 유효 표시 영역에 원영상의 동화상을 재현하기 위해서는, 그 홀수 라인만에 의한 영상 데이터와 짝수 라인만에 의한 영상 데이터로 적어도 1화면씩 주사를 행하지 않으면 안된다. 이 때문에, 본 실시예로서는 홀수 라인의 영상 데이터와 짝수 라인의 영상 데이터에 의한 1화면씩의 주사와 그 각각에 따르는 블랭킹 데이터에 의한 1화면씩의 주사가 완료하는 기간을 프레임 기간(3301)으로서 정의한다. 원영상이 주파수 60Hz의 인터레이스 영상 또는 프로그레시브 영상으로 표시 장치에 입력되는 경우, 본 실시예에 의한 표시 동작의 프레임 기간(3301)은 약 33ms로 되고, 그 전반의 약 16.7ms는 홀수 라인의 영상 표시와 이 영상에의 블랭킹 처리가 실시되는 홀수 필드 기간(3302)으로, 그 후반의 약 16.7ms는 짝수 라인의 영상 표시와 이 영상에의 블랭킹 처리가 실시되는 짝수 필드 기간(3303)으로, 각각 할당된다. 홀수 필드 기간(3302) 및 짝수 필드 기간(3303)의 길이에서도 알 수 있듯이, 이들의 기간의 각각은, 60Hz의 인터레이스 방식에 의한 원영상에 대하여 그 1필드 기간에, 60Hz의 프로그레시브 방식에 의한 원영상에 대하여 그 1프레임 기간에 상당한다.

홀수 필드 기간(3302)의 전반에는 영상 기입 기간(3304)이, 그 후반에는 블랭킹 데이터 기입 기간(3305)이 약 8.4ms마다 할당되고, 도 32의 (b)에 도시한 바와 같은 화소 어레이 내의 게이트선 선택에 의해, 전자에서 원영상의 홀수 라인의 데이터를, 후자에서 예를 들면 화소를 흑색 표시시키는 블랭킹 데이터를 화소 어레이에 각각 기입한다. 짝수 필드 기간(3303)도 마찬가지로, 그 전반에는 영상 기입 기간(3307)이, 그 후반에는 블랭킹 데이터 기입 기간(3308)이, 약 8.4ms마다 할당

된다. 그러나, 영상 기입 기간(3307)에서는 원영상의 짝수 라인의 데이터가, 블랭킹 데이터 기입 기간(3308)에서는 예컨대 화소를 흑색 표시하는 블랭킹 데이터가 각각 도 32의 (c)에 도시된 화소 어레이 내의 게이트선 선택에 의해 화소 어레이에 기입된다.

홀수 필드 기간(3302) 및 짝수 필드 기간(3303) 어느 것에서도, 각 라인은 동일한 게이트 선택 기간(3306)에서 선택되며, 이 기간 내에 각각의 라인에 대응하는 화소 행에 영상 신호 또는 블랭킹 신호가 전송된다. 본 실시예에 의한 표시 장치는, 이것에 입력되는 원영상이 정지 화상이라고 인식한 경우에는, 화소 어레이의 라인마다 원영상의 수평 방향 데이터를 순차 기입하고, 화소 어레이에 기입된 영상 데이터에의 블랭킹 처리는 행하지 않는다. 따라서, 본 실시예에 따르면, 영상의 표시 양식(정지 화상 대응 및 동화상 대응 중 어느 하나)에 관계없이, 동일한 길이의 게이트 선택 기간(3306)에서 영상 데이터를 화소 어레이에 기입할 수 있다.

도 33은 도 32에 도시한 바와 같은 화소 어레이에 설치된 $2n$ 개의 게이트선의 각각에 인가되는 전압 파형을 게이트선의 번지($G1 \sim G2n$)마다 도시한다. 횡축에 도시하는 시간의 경과에 대하여, 각 전압 파형에는 그 전위가 Low 상태로부터 상승한 게이트 선택 기간(3306)에서 High 상태로 변하는 게이트 선택 펄스가 생기고 있다. 이 게이트 선택 펄스의 각각의 곁에는, 원영상의 라인 번호(수평 방향의 각 데이터의 번지)가 도시된다.

홀수 필드 기간(3302)의 영상 기입 기간(3304) 내에서는, 홀수 라인의 영상 데이터(1, 3, 5, ...)가 게이트선의 1쌍($G1, G2$)으로부터 순서대로 2라인 동시에 기입되어, $2n-1$ 번째의 영상 데이터의 게이트선($G2n-1, G2$)에의 기입으로 홀수 라인의 영상 데이터에 의한 1화면 주사가 완료한다. 이후, 블랭킹 기간(3305) 내에서, 홀 데이터를 게이트선 1쌍($G1, G2$)으로부터 순서대로 2라인 동시에 기입한다. 홀 데이터의 게이트선($G2n-1, G2n$)에의 기입에 의한 블랭킹 데이터의 1화면 주사 완료에 의해, 홀수 필드 기간(3302)은 종료한다.

다음에, 짝수 필드 기간(3303)이 영상 기입 기간(3307)에 의해 개시된다. 전술한 바와 같이 짝수 라인의 영상 데이터가 각각 기입되는 1쌍의 게이트선은, 홀수 라인의 것에 대하여 수직 방향으로 1라인 변이되어 설정된다.

여기서, 임의의 짝수 라인의 데이터에 $2y$ 로 되는 번지(y 는 n 이하의 자연수)를 제공하면, 실시예 1에서 설명한 바와 같은 2라인 동시 기입 동작에 있어서, 이 짝수 라인의 영상 데이터는, 다른 필드 기간에, 번지 ($2y-1$)의 홀수 라인의 영상 데이터가 입력되어 있던 1쌍의 게이트선에 대응한 1쌍의 화소 행에 기입된다. 즉, 화소 어레이의 1라인마다 선택하는 표시 동작에서, 어떤 번지의 홀수 라인의 영상 데이터와, 이 영상 데이터의 화소 어레이에의 기입에 계속해서 화소 어레이에 기입되는 짝수 라인의 영상 데이터는, 실시예 1에서 설명한 2라인 동시에 기입 동작에서는 동일한 1쌍의 게이트선에 대응한 1쌍의 화소 행에 기입된다. 이것에 대하여, 본 실시예에서는, ($2y-1$)의 홀수 라인 데이터를 화소 어레이의 수직 방향으로 붙인 번지로서 ($G2y-1$) 및 $G2y$ 의 게이트선 1쌍에 대응한 1쌍의 화소 행에 기입하고, $2y$ 의 짝수 라인 데이터를, 1쌍의 게이트선($G2y-1, G2y$)보다 화소 어레이의 1라인분 하측에 위치하는 번지로서 $G2y$ 및 ($G2y+1$)의 게이트선 1쌍에 대응한 1쌍의 화소 행에 기입한다. 이 때문에, 짝수 필드 기간(3303)에 있어서의 영상 기입 기간(3307)에서는, 화소 어레이 최상단의 게이트선($G1$)에 기입되는 영상 데이터가 미정(unfixed)이고, 화소 어레이 최하단의 게이트선($G2n$)에 기입되는 영상 데이터는 그것 이외의 게이트선에 기입되지 않는다.

표시 장치(또는 이것을 탑재한 영상 기기나 정보 처리 장치)의 사용자의 시야는 대강 표시 화면의 중심부에 있기 때문에, 화소 어레이 최상단의 게이트선($G1$)에 대응하는 화소 행에 표시되는 내용이나 $2n$ 번째의 짝수 라인 데이터가 화소 어레이 최하단의 게이트선($G2n$)에만 표시되지 않아 사용자가 알아차리기 어렵다. 그러나, 본 실시예에서 상술한 화소 어레이는, 그 수직 방향으로 무효 영역을 형성한 도 13b나 도 13c에 도시되는 화상 표시에 있어서, 유효 표시 영역으로 치환된다. 이러한 화상 표시에 있어서, 홀 표시되는 무효 영역에 대하여 유효 표시 영역의 최상단에 위치하는 게이트선($G1$)에 대응한 화소 행에 기입되는 영상 데이터가 미정이라면, 이 화소 행이 부자연스럽게 밝게 표시됨으로써 무효 영역과 유효 표시 영역과의 경계에 줄무늬형의 패턴이 발생할 가능성도 부정할 수 없다.

이러한 가능성을 감안하여, 본 실시예에서는, 짝수 필드 기간(3303)의 영상 기입 기간(3307)에서 화소 어레이에 최초로 기입되는 2번째의 짝수 라인의 영상 데이터를 게이트선의 3라인($G1, G2, G3$)에 대응하는 3개의 화소 행에 기입하고, 이후, 짝수 라인의 영상 데이터(4, 6, 8, ...)를 게이트선의 1쌍($G4, G5$)으로부터 순서대로 2라인 동시 기입한다. 2번째의 짝수 라인 데이터를 라인($G1$)에 대응하는 화소 행에 기입하는 것은, 원영상의 동화상 표시에 있어서의 수직 해상도의 개선에 직접 관계되는 것은 아니지만, 화소 어레이의 표시 동작에 대한 1프레임 기간(3301)을 통해서 이 화소 행에 표시되는 휘도가 그 주위의 휘도에 대하여 높아지는 것을 억제한다. 화소 어레이에 도 13b나 도 13c와 같이 유효 표시 영역을 설치하고, 이것에 본 실시예에 의한 동화상 표시를 행하는 다른 동작양식에서는, 짝수 필드 기간(3303)에 있어서, 라인($G1$)에 대응하는 화소 행에도 무효 영역에 기입되는 블랭킹 데이터가 기입된다(이 경우, 도 24를 참조하여 설명한 실시예 4의 구동 방식을 조합하면 좋다).

2n번째의 영상 데이터의 게이트선(G2)만에의 기입으로 짝수 라인의 영상 데이터에 의한 1화면 주사가 완료한다. 이후, 영상 기입 기간(3307)과 동일한 블랭킹 기간(3308) 내에서 게이트선을 영상 기입 기간(3307)과 동일하게 순차 선택하고, 홀 데이터를 게이트선의 3라인(G1, G2, G3)에 대응하는 화소 행, 2라인(G4, G5)에 대응하는 화소 행, 다음의 2라인(G6, G7)에 대응하는 화소 행, 이후, 2라인(G2n-2, G2n-1)에 대응하는 화소 행에 이를 때까지 각각의 2라인에 대응하는 화소 행에 순차 기입한다. 홀 데이터의 최하단의 게이트선(G2n)에의 기입에 의한 블랭킹 데이터의 1화면 주사 완료에 의해, 짝수 필드 기간(3303)은 종료하고, 동시에 화소 어레이의 1프레임 기간(3301)의 표시 동작도 종료한다.

이 1프레임 기간(3301)의 표시 동작을, 프로그레시브 방식의 원영상에는 2 프레임 기간마다, 인터레이스 방식의 원영상에는 2필드 기간마다, 순차 반복함으로써, 정지 화상을 홀드 표시하는 표시 장치로서 동화상을 먼저 진술하였던 것 같은 의사 인터레이스로 임펄스 표시할 수 있다.

상술한 본 실시예에 의한 영상의 의사 인터레이스 방식에 의한 임펄스 표시에 있어서, 짝수 필드 기간(3303)에 있어서의 화소 어레이의 라인 선택은, 화소 어레이의 수직 방향을 따라서 홀수 필드 기간(3302)의 그것에 따라 도중의 2y라인째의 게이트선으로부터 홀수 필드 기간(3302)의 그것에 대하여 1라인 변이되어도 된다(표시 장치의 사용자의 관심은 표시 화면의 중앙에 있기 때문이다). 이 때, 짝수 필드 기간(3303)에서, 기입되는 영상 데이터가 미정으로 되는 번지 (2y-1)의 게이트선에 대응하는 화소 행에, 2y의 짝수 라인 데이터나 다른 데이터를 기입해도 된다.

또한, 화소 어레이의 수직 방향을 따라서 2y라인째의 게이트선에 이를 때까지, 홀수 필드 기간(3302)과 짝수 필드 기간(3303)에서 게이트 선택 펄스마다 게이트선의 2라인을 동일하게 선택하여 (2y-1)까지의 홀수 라인 데이터와 2y까지의 짝수 라인 데이터를 화소 어레이에 기입한 후, 홀수 필드 기간(3302)에 있어서의 화소 어레이의 라인 선택을 짝수 필드 기간(3303)의 것에 대하여 1라인 변이되더라도 좋다. 예를 들면, (2y+1)의 홀수 라인 데이터를 번지 (2y+1)의 게이트선에 대응하는 화소 행에만 기입하고, 계속해서, (2y+3)의 홀수 라인 데이터를 번지 (2y+2), (2y+3)의 게이트선 2라인에 대응하는 화소 행에, 그 이후의 홀수 라인 데이터를 나머지 게이트선에 2라인마다(각각에 대응하는 2개의 화소 행마다)에 순차 기입하면 된다. 이 때, (2y+2)의 짝수 라인 데이터는 번지 (2y+1), (2n+2)의 게이트선에 대응하는 화소 행에, 계속해서, (2y+4)의 짝수 라인 데이터를 번지 (2y+3), (2y+4)의 게이트선에 대응하는 화소 행에, 그 이후의 짝수 라인 데이터를 나머지 게이트선에 2라인마다(각각에 대응하는 2개의 화소 행마다)에 순차 기입하면 된다.

화소 어레이 또는 그 유효 표시 영역에 걸쳐서, 홀수 필드 기간(3302)에서 선택되는 게이트선의 2라인을 짝수 필드 기간(3303)에 있어서의 것보다 1라인 변이되는 경우에는, 홀수 라인 데이터(1)를 게이트선의 라인(G1)에만 대응하는 화소 행에 기입하고, 홀수 라인 데이터(3)를 게이트선의 2라인(G2, G3)에, 그 이후의 홀수 라인 데이터를 나머지 게이트선에 2라인마다(각각에 대응하는 2개의 화소 행마다)에 순차 기입하면 된다. 이것에 대하여, 짝수 라인 데이터는 게이트선의 2라인(G1, G2)에, 그 이후의 짝수 라인 데이터도 나머지 게이트선에 2라인마다(각각에 대응하는 2개의 화소 행마다)에 순차 기입된다.

이 경우, 홀수 필드 기간(3302)에 있어서, 화소 어레이 최하단의 게이트선(G2n)에 대응하는 화소 행에 기입되는 영상 데이터가 미정이 된다. 그러나, 짝수 필드 기간(3303)에서 선택되는 1쌍의 게이트선을 1라인 변이되는 경우의 게이트선(G1)(화소 어레이 최상단)에의 데이터 기입에 따라, 이 게이트선(G2n)에 대응하는 화소 행에 블랭킹 데이터를 기입하면 되고, 또한, 게이트선(G2n-2, G2n-1)에 대응하는 화소 행에 기입되는 2n-1의 홀수 라인 데이터를 기입해도 된다. 또한, 도 13d나 도 14d에 도시한 바와 같이 화소 어레이에 영상을 부분적으로 표시하는(파인더 표시하는) 경우는, 게이트선(G2n)에 대응하는 화소 행에 2n+1의 홀수 라인 데이터(정지 화상의 파인더 표시로서는 표시 화면에 나타나지 않는다)를 기입하더라도 좋다. 이 파인더 표시를 짝수 필드 기간(3303)에서 선택되는 1쌍의 게이트선을 1라인 변이시키면서 행하는 경우에는, 짝수 필드 기간(3303)에서 화소 어레이 최상단의 게이트선(G1)에 대응하는 화소 행에 0번째의 짝수 라인(정지 화상의 파인더 표시로서는 표시 화면에 나타나지 않음)을 기입하더라도 좋다. 원영상의 홀수 라인 데이터 및 짝수 라인 데이터는, 원영상과 화소 어레이의 해상도나 어스펙트의 상이를 보정하기 위해서 일부가 버려지는 경우도 있다. 이러한 경우, 상술한 홀수 라인 데이터 및 짝수 라인 데이터의 번지(번지)는, 원영상의 수평 방향 데이터로부터 화소 어레이 또는 그 유효 표시 영역에 1라인마다 기입되는 일군만을 추출하고, 이들에 화소 어레이의 상단에서 순차 할당되고 있다.

1프레임 기간(3301)에 있어서의 홀수 필드 기간(3302)과 짝수 필드 기간(3303)의 순서는 적절하게 역전시키더라도 좋다.

도 33에 도시한 바와 같이, 본 실시예에 따르면, 게이트선 구동 회로(104)로부터 화소 어레이(116)의 게이트선에 각각 출력되는 전압 신호(주사 신호)의 타이밍은, 필드 기간(3302, 3303)(서브 필드 기간)마다 변한다. 이 각각의 게이트선에의 주사 신호의 출력 타이밍은, 프레임 기간(3301)(상기 필드 기간의 2회분을 포함한다)마다 포함되는 2종류의 영상 기입 기간(3304, 3307)의 한쪽의 기간에 있어서 바뀌는 경우도 있다. 그 이유 및 효과는 상술한 바와 같다.

도 33의 게이트선(G3)에 착안하여 보면, 시간축에 대하여 교대로 설정되는 2종류의 필드 기간의 한쪽(3302)에 있어서는 게이트선(G4)과 동일한 타이밍에서 게이트 선택 펄스를 출력하고, 다른쪽(3303)에 있어서는 게이트선(G1, G2)과 동일한 타이밍에서 게이트 선택 펄스를 출력한다. 이러한 게이트선(G1 ~ G2n)의 각각에 있어서의 게이트 선택 펄스의 생성 타이밍은, 게이트선마다 접속되는 게이트선 구동 회로(104)의 각 출력부를, 인에이블 신호(Enable Signal)로 순차 선택함으로써 제어된다. 이 때문에, 게이트선 구동 회로(104) 또는 이것이 탑재되어 있는 회로 기판에는, 예를 들면, 어떤 타이밍에서 게이트선(G1, G2)에의 주사 신호 출력을 구동시키고, 다음의 타이밍에서 게이트선(G3, G4)에의 주사 신호 출력을 구동시켜 가는 필드 기간의 한쪽(3302)에 적합한 인에이블 신호의 배선과, 어떤 타이밍에서 게이트선(G1, G2, G3)에의 주사 신호 출력을 구동시키고, 다음의 타이밍에서 게이트선(G4, G5)에의 주사 신호 출력을 구동시켜 가는 필드 기간의 다른쪽(3303)에 적합한 인에이블 신호의 배선이 설치된다. 각 주사 신호 출력부의 제어는, 상술한 인에이블 신호에 한하지 않지만, 본 실시예에서는 이 제어 조건을 결정하는(예를 들면, 인에이블 신호의 배선을 선택하는) 명령 신호를 표시 제어 회로(타이밍 컨버터)(114) 또는 이것을 탑재하는 기판에 구비된 주변 회로에서 생성하여 게이트선 구동 회로(104)에 전송하고, 필드 기간마다 게이트 선택 펄스의 출력 패턴(게이트선(G1 ~ G2n))의 각각에 있어서의 게이트 선택 펄스 발생 타이밍의 조합을 교대로 바꾸는 화소 어레이의 표시 동작을 제어하였다. 게이트선 구동 회로(104)에 입력되는 명령 신호는, 다른 클럭 신호에 유사한 타이밍 신호에서 생성되어, 그 전위가 예를 들면, Low 상태와 High 상태의 어느 하나로 전환됨으로써 게이트선 구동 회로(104)에 각 필드 기간의 개시 및 종료를 인식시킨다.

이상에서 설명한 본 실시예에 의한 의사 인터레이스 영상의 임펄스 표시에 의해, 동화상의 해상도를 보다 높인다.

<실시예 8>

상술한 실시예에 있어서는, 블랭킹 데이터에 의해 주로 화소를 흑색으로 표시시켰을 때의 영상 데이터나 화소 어레이의 구동 파형을 도시하였다. 본 실시예에서는, 블랭킹 데이터의 다른 설정 형태로서, 프레임 기간마다 또는 필드 기간마다 표시 장치에 입력되는 영상 또는 화소 어레이에 보내진 영상 데이터의 변동을 반영시켜 1화면 내에 화소의 표시색을 다르게 한 데이터 영역을 포함하는 블랭킹 데이터에 대하여 설명한다.

도 34a는 밝은 중간조의 배경이 설정된 표시 장치의 화면을 어두운 중간조로 표시된 세로 길이의 벨트 패턴(Belt Pattern)(BP)이 좌측으로부터 우측으로 이동해 가는 일련의 영상을, 연속하는 3개의 필드 기간의 순으로 지면의 위에서 아래로 열거하여 도시한다. 3개의 필드 기간은, 기간(n, n+1, n+2)의 순으로 연속하고, 각각의 필드 기간에 있어서 화면에 표시되는 영상은, 지면의 상하 방향을 따라서 하나씩 걸러서 도시된다. 필드 기간(n 및 n+1)으로 각각 화면에 표시되는 영상의 사이에는 블랭킹 영상(n+1')이, 필드 기간(n+1 및 n+2)으로 각각 화면에 표시되는 영상의 사이에는 블랭킹 영상(n+2')이, 각각 화면에 표시된다. 또, 본 실시예에서는 영상의 변화를 필드 기간마다 논하지만, 참작되는 상술한 실시예에 따라서 본 실시예에 있어서의 필드 기간은 프레임 기간으로 적절하게 치환된다.

도 34a에서, 필드 기간(n)에서 필드 기간(n+1)에의 영상의 추이에 의해 상기벨트 패턴(BP)의 화면 내에 있어서의 위치도 변화한다. 벨트 패턴(BP)의 이동에 의해, 필드 기간(n+1)의 영상을 표시하는 화면 내에는 필드 기간(n)의 영상을 표시하는 화면에 비교하여 밝은 중간조로 변화한 영역(3403)과, 어두운 중간조로 변화한 영역(3404)이 발생한다.

필드 기간(n)의 영상이 표시된 화면은, 블랭킹 영상(n+1')에 의해 그 전역을 흑색으로 표시되어 필드 기간(n)의 영상을 임펄스적으로 표시하고, 그 후, 필드 기간(n+1)의 영상이 표시된다. 이러한 영상의 임펄스 표시는, 예를 들면, 상술한 실시예에서 설명한 영상 데이터의 화소 어레이에의 2라인 동시 기입으로 행하여진다. 이 블랭킹 영상(n+1')이 표시된 화면에서, 어두운 중간조로부터 밝은 중간조로 변화하는 상기 영역(3403)은 흰색 파선으로 둘러싸인 영역(3401)으로서, 밝은 중간조로부터 어두운 중간조로 변화하는 상기 영역(3404)은 흰색 파선으로 둘러싸인 영역(3402)으로서, 각각 도시된다.

2라인 동시 기입에 의한 화소 어레이에의 데이터 기입에 한하지 않고, 필드 기간마다 화소 어레이에 기입된 영상을 화소 어레이 전역의 흑색 표시에 의해 임펄스적으로 표시할 때, 1필드 기간의 종료에 의해 이 필드 기간에 화소 어레이에 기입된 모든 영상이 일단 리셋되는 것으로 간주되어 왔다. 그러나, 액정 표시 장치나 일렉트로 루미네센스형의 표시 장치에서는 화소에 공급되는 계조 신호의 변화의 방법에 의해 그 광학적인 응답 특성도 다르기 때문에, 전의 필드 기간(예를 들면, 기간(n+1)에 대한 기간(n))에 표시된 영상을 화면에서 항상 동일하게 리셋하는 것은 어렵다.

이러한 현상의 일예는, 액정 표시 장치에서 이하와 같이 설명된다. 액정 표시 장치의 액정층의 광학적인 응답(예를 들면, 그 광 투과율의 변화)은, 전술한 바와 같이 액정층 내의 전계를 강화할 때에 빠르게 되고, 약하게 할 때에 늦어진다. 이 때문에, 액정층에 인가하는 전위차를 작게 하여 액정층의 광 투과율을 내리는(다시 말하면, 화소의 표시색을 흑에 가까이 가게 하는) 노멀 블랙 모드의 액정 표시 장치에서는, 화소를 밝은 계조 표시로부터 어두운 계조 표시(나아가서는 흑색 표시)

에 전환할 때의 응답 속도가 늦어지는 경향을 나타낸다. 이것은, 필드 기간(n+1)의 영상에 있어서, 벨트 패턴의 계조로부터 화면의 배경의 계조로 바뀌어지는 영역(3403)에 비해, 화면의 배경의 계조로부터 벨트 패턴의 계조로 바뀌어지는 영역(3404)의 응답성이 약간 뒤떨어지는 것으로부터도 분명하다.

노멀 블랙 모드의 액정 표시 장치의 하나인 IPS 모드의 액정 표시 패널에서는, 중간조로부터 중간조에의 광학적인 응답도 느리기 때문에, 블랭킹 데이터에 의해 흑색 표시 상태에 달하지 않은 중간조의 영역도 존재한다.

이상의 문제에 대하여, 도 34b에서는, 어두운 중간조 표시 상태에서 밝은 중간조 표시 상태로 추이하는 영역(3403)을 밝은 중간조 표시에 대응하는 계조 전압보다 높은 계조 전압으로 구동시켜, 블랭킹 영상 표시 기간의 흑색 표시 상태에서부터 원하는 밝기의 중간조에의 상승을 보정한다. 또한, 반대로 밝은 중간조 표시 상태에서 어두운 중간조 표시 상태로 추이하는 영역(3404)은, 블랭킹 영상 표시 기간에 있어서도 흑색 표시 상태로 추이할 수 없기 때문에, 어두운 중간조 표시 상태에의 추이도 지연된다. 따라서, 어두운 중간조 표시 상태로 추이하는 영역(3404)은, 어두운 중간조 표시에 대응한 계조 전압보다 낮은 계조 전압으로 구동시킨다.

영상 표시 기간에 있어서, 이러한 화상을 생성함으로써, 필드 기간(n)의 영상으로부터 필드 기간(n+1)의 영상에 걸쳐서 생성되는 동화상을 임펄스적으로 표시하고, 이 영상 사이에서 이동하는 벨트 패턴의 윤곽의 추이를 보다 선명하게 한다.

도 34b에서는, 영상 표시 기간에 화소 어레이에 공급되는 영상 신호의 일부를 가공하였지만, 도 34c에서는 블랭킹 영상의 패턴으로 대처한다. 이 방법에서는, 화면 전역을 흑색 표시하는 블랭킹 영상으로 바뀌, 예를 들면 블랭킹 표시 기간(n+1')에 일부에 밝기가 다른 영역을 포함하는 영상을 표시한다. 즉, 블랭킹 표시 기간(n+1')의 직전에 표시되는 필드 기간(n)의 영상보다, 그 직후에 표시되는 필드 기간(n+1)의 영상에 있어서 밝은 중간조 표시 상태로 추이하는 영역(3403)의 광학적인 응답을 보정하기 위해서, 블랭킹 표시 기간(n+1')의 영상에 있어서의 영역(3403)에 대응한(화소 어레이로서 마찬가지로 지정된) 영역(3401)을 보정용의 중간조 표시 상태로 한다. 블랭킹 표시 기간(n+1')에 있어서의 화면에서, 이 영역(3401)은 예를 들면 다른 영역보다 밝은 중간조로 표시된다.

이 방법은, 어두운 중간조 표시 상태에서 밝은 중간조 상태로 추이하는 영역의 광학적인 응답이 느릴 때에 효과를 발휘하고, 노멀 화이트 모드의 TN형 액정 표시 장치는 물론, 중간조 사이에서의 표시 상태의 전환 속도가 느린 IPS 모드의 액정 표시 장치에도 적합하다.

블랭킹 표시 기간(n+1')의 블랭킹 영상 데이터에 영역(3401)과 같은 밝기가 다른 영역을 설정하는 동작은, 예를 들면, 표시 장치의 표시 제어 회로(114) 또는 그 주변에 설치된 회로에서 행한다. 예를 들면, 실시예 7에서 설명한 비교기에 따르면, 필드 기간(n)에 표시하여야 할 원영상과 필드 기간(n+1)에 표시하여야 할 원영상을 비교한 결과를 필드 기간(n+1)의 원영상을 외부로부터 프레임 메모리에서 수취하는 동안 화소 단위로 얻어지기 때문에, 이것에 의거하여 블랭킹 표시 기간(n+1')에 화소 어레이에 기입되는 블랭크 영상 데이터를 가공할 수 있다. 가공된 블랭크 영상 데이터는, 드레인선 구동 회로(105)에 전송되어, 화소 어레이 내의 상술한 영역(3401)에 해당하는 화소(화소군)에 다른 화소군과는 다른 전압의 블랭킹 신호, 소위, 의사적인 영상 신호를 공급한다.

도 34b를 참조하여 진술된 영상 표시 기간에 화소 어레이에 공급되는 영상 신호의 일부를 가공하는 수법과, 도 34c를 참조하여 진술된 블랭킹 표시 기간에 화소 어레이에 공급되는 블랭크 신호의 일부를 가공하는 수법을 조합한 예가, 도 34d에 도시된다. 영역(3404)은 영상 표시 기간에 화소 어레이에 공급되는 영상 신호의 강조에 의해, 영역(3403)은 영상 표시 기간에 화소 어레이에 공급되는 영상 신호의 강조와 그 직전에 표시된 블랭킹 영상 내의 보정 패턴에 의해, 각각 원하는 중간조 표시 상태에 도달하기 때문에, 화면 내에서 영상이 변화하는 부분(여기서는, 벨트 패턴의 단부)이 선명하게 표시될 수 있다.

이상과 같이, 본 실시예에서 도 34b 및 도 34c를 참조하여 설명된 화면 내에서의 영상의 변화 부분에서의 표시 상태의 보정 방법(화상 처리 방법)의 어느 것이나, 또한, 이들의 보정 방법을 조합한 도 34d의 예도, 실시예 1 내지 7에 있어서 설명한 영상의 임펄스 표시에 적용함으로써, 동화상으로서 표시되는 영상의 시인성을 향상시킨다.

<실시예 9>

실시예 2에서의 도 17을 참조하여 설명한 바와 같이, 액정 표시 패널에 의한 영상의 임펄스 표시와 이 액정 표시 패널에 대향시킨 광원 장치의 명멸(明滅) 동작(이하, 이와 같이 동작하는 광원 장치를 블링크 백라이트(Blink Backlight)라고 한다)

을 조합하면, 동화상의 선명도가 증가하여, 그 시인성이 향상된다. 프린터 백라이트는, 예를 들면 액정 표시 패널에 대향시켜 배치된 복수의 관형 광원을 도 17에 도시하는 전류 파형(1707)으로 일괄해서 제어하기 위해서, 임펄스적으로 영상을 표시하는 액정 표시 패널의 화면 상하 방향에서 휘도를 다르게 한다.

도 17에 도시된 각각의 구동 파형은, 액정 표시 패널의 화면 중앙에서의 동화상 품질을 우선시키기 때문에, 화면 중앙의 화소 행에 대응한 액정층이 영상 신호에 대한 광학적인 응답을 거의 완료시킨(다시 말하면, 이 액정층의 광 투과율이 원하는 레벨에 상승하는) 시점에서 광원을 점등시키고, 이들의 화소 행에 대응한 액정층이 블랭킹 신호에 따라서 흑색 표시 상태로 변화하기 시작하는(다시 말하면, 이 액정층의 광 투과율이 감소하기 시작하는) 타이밍에서 광원을 소등시키는 전류 펄스(이하, 블링크 펄스(Blink Pulse)라고도 한다)(1708 또는 1709)를 전류 파형(1707)에 발생시킨다. 이 때문에, 광원이 점등되는 시각에서, 화면 상단측의 화소 행에 대응한 액정층의 광 투과율은 블랭킹 신호에 따라서 감소하기 시작하고, 화면 하단측의 화소 행에 대응한 액정층의 광 투과율은 영상 신호에 대응된 레벨에 아직 도달하지 않다. 그 결과, 액정 표시 패널의 화면에는, 중앙이 밝고, 상부 및 하부는 어둡게 표시되는 소위 휘도 경사가 생긴다.

이것과 같은 상황을 고려하면, 도 17에 도시된 전류 파형(1707)의 블링크 펄스(1708 또는 1709)로 점등하는 블링크 백라이트에 대하여, 액정 표시 패널에 있어서의 화면 중앙부의 블랭킹의 타이밍(화소 행에 대응하는 액정층의 광 투과율을 떨어뜨리는 타이밍)은 도 17의 구동 파형을 유지하여 행하기 위해서는, 화면 상부의 액정층의 광 투과율 저하(흑 표시 레벨에의 천이)를 지연시키는 것이 바람직하고, 또한 화면 하부의 액정층의 광 투과율을 영상 신호에 따른 레벨에 빠르게 상승시키는 것이 바람직하다.

도 35는, 연속한 3개의 필드 기간(n , $n+1$, $n+2$)에 걸쳐서 액정 표시 패널의 화면에서 영상이 변화하는 부분을 화면 상하 방향으로 보정한 영상의 일련을 도 34a ~ 도 34d에 유사하게 도시한다. 본 실시예에 있어서도, 이것에 참작되는 상술한 실시예에 따라, 필드 기간을 프레임 기간으로 환언할 수 있다.

도 35에서는, 도 34a와 같이 밝은 중간조 배경에 어두운 중간조의 세로 길이의 벨트 패턴을 좌측으로부터 우측으로 스크롤시킨 영상을 도시하고, 필드 기간(n)의 영상 및 필드 기간($n+1$)의 영상이 각각 화면에 표시되는 기간의 사이에는 블랭킹 영상($n+1'$)이, 필드 기간($n+1$)의 영상 및 필드 기간($n+2$)의 영상이 각각 화면에 표시되는 기간의 사이에는 블랭킹 영상($n+2'$)이, 각각 화면에 표시된다. 필드 기간($n+1$)의 영상에는, 필드 기간(n)의 영상에 대한 변화 부분(3503, 3504)이 도시되고, 그 각각은 필드 기간($n+1$)의 영상의 직전에 표시되는 블랭킹 영상($n+1'$)에 도시되는 영상 변화 영역(3501, 3502)에 대응한다.

흑색 표시되는 블랭킹 영상 내에 생성된 영상 변화 영역(3501, 3502)은, 화면 상부에서 영상을 유지하기 위해서, 흑색 표시 대신, 프레임 기간(n)에서 이 영역에 표시된 계조와 흑색의 중간에 있는 계조로 표시되어, 화면 상부에서의 액정층의 광 투과율의 감소를 지연시킨다. 화면 하부에서도, 영상 변화 영역(3501, 3502)은, 흑색 표시 대신, 흑색과 프레임 기간($n+1$)에서 이 영역에 표시되도록 하는 계조와 중간에 있는 계조로 표시된다. 즉, 영상 변화 영역(3501, 3502)의 화면 하측에는, 블랭킹 영상($n+1'$)의 직후에 표시되는 영상 데이터(프레임 기간($n+1$)의 영상)가 미리 기입된다. 액정 표시 패널의 화면 중앙은, 블링크 펄스를 설정하는 기준이기도 하기 때문에, 블랭킹 영상($n+1'$)은 영상 변화 영역(3501, 3502)을 포함해서 흑색 표시된다.

이와 같이, 블랭킹 영상($n+1'$) 내의 영상 변화 부분(3501, 3502)의 화면 상부, 하부, 중앙부에 각각 경계 조건을 설정하고(상호 다른 계조로 표시하고), 그것 이외의 부분에는 그 양측에 설정된 경계 조건(계조)의 상위를 보완하고, 도 35와 같은 세로 방향의 그라데이션 영상 영역(Gradated Image Region)을 생성시킨다.

이에 따라, 블링크 펄스를 화면 중앙에 맞추어 설정해도, 화면 상부의 액정층은 램프 점등 시에 이미 기입된 영상에 따른 광 투과율로 유지되기 때문에, 어둡게 표시되는 것이 억제된다. 또한, 화면 하부의 액정층의 광 투과율은 램프 점등 시에 기입되고자 하는 영상에 따라서 상승하기 시작하기 때문에, 화면 하부의 화소 행은 이 영상에 따른 휘도로 표시된다. 그 결과, 액정 표시 패널의 화면 상하로 생기는 휘도 불균일은 거의 눈에 띄지 않게 된다.

<실시예 10>

도 36은 1프레임 기간에 화소 어레이를 상술한 2라인 동시 기입으로 주사하고, 영상 데이터와 블랭킹 데이터를 순차로 화소 어레이에 표시하는 영상의 임펄스 표시에 있어서, 블랭킹 데이터로 화소 어레이 전역을 흑표시하는 대신에, 이 블랭킹 데이터의 직전에 기입된 영상 데이터 또는 그 유사 데이터를 낮은 계조로 어둡게 표시하는 실시예의 설명도이다.

도 36에는, 도 34a ~ 도 34d, 도 35와 같이, 밝은 중간조 배경에 어두운 중간조의 세로 길이의 벨트 패턴(BP)을 좌측으로부터 우측에 스크롤시킨 영상을, 연속한 3개의 프레임 기간(n , $n+1$, $n+2$)에 다시 나타낸다. 본 실시예에서는, 이에 참조되는 상술한 실시예에 따라, 프레임 기간을 필드 기간으로 환언할 수 있다.

프레임 기간(n)의 영상과 프레임 기간($n+1$)의 영상이 각각 화면에 표시되는 기간의 사이에는 블랭킹 영상($n+1'$)이, 프레임 기간($n+1$)의 영상 및 프레임 기간($n+2$)의 영상이 각각 화면에 표시되는 기간의 사이에는 블랭킹 영상($n+2'$)이, 각각 화면에 표시된다. 본 실시예를 실시예 1과 조합했을 때, 블랭킹 영상($n+1'$)은 프레임 기간(n)의 영상과 동시에 프레임 기간(n)에서 화소 어레이에 기입되고, 블랭킹 영상($n+2'$)은 프레임 기간($n+1$)의 영상과 동시에 프레임 기간($n+1$)에 있어서 화소 어레이에 기입된다.

블랭킹 영상($n+1'$)은, 프레임 기간(n)의 영상으로 표시되는 배경과 벨트 패턴의 각각을, 프레임 기간(n)의 영상으로 표시되는 계조보다 낮은 계조로 표시한다. 이 블랭킹 영상($n+1'$)은, 예를 들면, 프레임 기간(n)의 영상 데이터에 화면 전체를 낮은 계조(예를 들면, 흑색)로 표시시키는 블랭킹 데이터를 중첩시켜, 프레임 기간(n)의 영상 데이터와 블랭킹 데이터의 중간의 계조를 나타내는 소위, 의사적인 영상 데이터로서 생성된다. 이 의사적인 영상 데이터는, 표시 제어 회로(114) 또는 그 주변 회로에서 생성해도, 실시예 5에서 설명한 드레인 드라이버 IC에 유사한 드레인선 구동 회로에서 마스크 논리를 상술한 블랭킹 데이터와 영상 데이터를 합성하는 회로로 치환하여 생성해도 좋다.

블랭킹 영상($n+2'$)도, 블랭킹 영상($n+1'$)과 같이 프레임 기간($n+1$)의 영상으로 표시되는 배경과 벨트 패턴(BP)의 각각을, 프레임 기간($n+1$)의 영상으로 표시되는 계조보다 낮은 계조로 표시한다.

본 실시예와 같이, 블랭킹 영상을 똑같은 흑색 표시가 아니고, 이 블랭킹 영상의 이전에 표시된 영상 데이터와 블랭킹 데이터를 조합하여 생성한 중간 데이터로 표시하면, 블랭킹 영상을 똑같은 흑색 표시로 하는 경우에 비하여, 외관상의 흑 표시 상태에의 응답 특성이 지연되어, 홀드 표시에 가까운 상태에서 화상을 생성한다. 이에 따라, 본 실시예로서는 영상은 밝게 표시되기 때문에, 움직임이 적은 영상의 표시에 유효하다.

<실시예 11>

액정 표시 장치에 입력되는 영상 데이터의 프레임 기간(또는 필드 기간)마다, 액정 표시 패널의 표시 화면을 영상 데이터에 따른 영상의 표시 상태로 유지하는 액정 표시 장치의 홀드 구동과, 이 영상의 표시 상태로 한 후에 블랭킹 영상 표시 상태(예컨대, 흑 표시 상태)로 바꾸는 액정 표시 장치의 임펄스 구동(상술한 실시예 참조)의 액정 표시 패널의 광학적인 응답과 그 개선에 대하여 이하 설명한다.

도 37a는 1프레임 기간(3710)에 입력된 영상 데이터에 따라서 액정 표시 장치를 홀드 구동시킬 때의 계조 전압 파형(3701)과, 임펄스 구동시킬 때의 계조 전압 파형(3702)을 도시한다. 각각의 전압 파형은, 액정 표시 패널에 설치된 임의의 화소의 화소 전극에 인가되어, 그 전위 변동은 이 화소에 대응한 액정층에 생성되는 전계 강도의 변동을 나타낸다. 액정 표시 장치를 홀드 구동시키는 계조 전압 파형(3701)이 인가된 화소(화소 전극)에 대하여, 이것에 대응하는 액정층의 광 투과율의 변동은 응답 파형(3703)으로 나타낸다. 또한, 액정 표시 장치를 임펄스 구동시키는 계조 전압 파형(3702)이 인가된 화소(화소 전극)에 대하여, 이것에 대응하는 액정층의 광 투과율의 변동은 응답 파형(3704)으로 나타낸다.

이들의 계조 전압 파형 및 광 투과율의 응답 파형은 노멀 블랙 모드로 화상 표시를 행하는 액정 표시 장치에 대하여 그러하고 있다. 이 때문에, 계조 전압 파형(3701, 3702)의 전위는 종축을 따라서 올라갈수록 높아진다. 액정층의 광 투과율 응답 파형(3703, 3704)은, 종축을 따라서 올라갈수록 높은 투과를 나타내고, 액정 표시 패널의 화면의 휘도를 높인다. 액정층의 광 투과율 및 그 변조에 의한 화상 표시를 노멀 블랙 모드로 제어할 때, 이론적으로는 액정층의 광 투과율은 그 내부에 생성되는 전계의 강도가 높아질수록 상승한다.

도 37a에 도시된 복수의 종축 중, 실선으로 도시된 각각은 시간축(횡축)을, 액정 표시 장치에 입력되는 영상 데이터의 프레임 기간(또는, 필드 기간)마다 분할한다. 또한, 점선으로 도시된 각각의 종축은, 실선의 종축의 1쌍으로 규정되는 각각의 프레임 기간을 전반(좌측)과 전반(우측)으로 분할한다. 액정 표시 장치를, 이것에 입력되는 원영상의 1프레임 기간의 전반에 그 화소 어레이에 영상 데이터를 기입하고, 그 후반에서 그 화소 어레이에 블랭킹 데이터를 기입하는 실시예 1에서 상술한 같은 방법으로 구동시키고, 그 화면에 영상을 임펄스 표시시킬 때, 점선의 종축은 각 프레임 기간을 화소 어레이에 영상 데이터의 기입 기간과 블랭킹 데이터의 기입 기간과의 경계를 도시한다.

액정층을 홀드 구동시키는 계조 전압 파형(3701)의 전위는, 프레임 기간마다 영상 데이터에 따른 값으로 고정되어, 액정층 내의 전계 강도를 각각의 프레임 기간으로 유지(Hold)한다. 이에 대하여, 액정층의 광 투과율 응답 파형(3703)은 계조 전압 파형(3701)의 전위에 반드시 따르지 않고, 예컨대, 계조 전압 파형(3701)의 프레임 기간(3710)의 High-Level(밝은 중간조에 대응)으로부터 다음의 프레임 기간(3711)의 Low-Level(어두운 중간조에 대응)로의 변화에 대하여, 광 투과율 응답 파형(3703)은 프레임 기간(3711)의 종료 시에서도 Low-Level의 계조 전압에 따른 낮은 광 투과율에 이르지 않는다. 이와 반대로, 계조 전압 파형(3701)이 Low-Level로 유지된 4프레임 기간 후에 다시 프레임 기간(3710)과 동일한 High-Level로 복귀되는 프레임 기간(3712)의 종료 시에, 광 투과율 응답 파형(3703)은, 이것이 프레임 기간(3710)에서 나타나는 광 투과율보다 낮은 광 투과율에 그친다.

액정층을 임펄스 구동시키는 계조 전압 파형(3702)의 전위는, 프레임 기간마다, 그 전반에 영상 데이터에 따른 값으로 고정되고, 그 후반에 블랭킹 데이터(예를 들면, 화소를 검게 표시한다)에 따른 값으로 고정된다. 이에 따라, 프레임 기간의 전반에서 영상 데이터에 따른 강도로 액정층 내에 생성된 전계를, 이 프레임 기간의 후반에서 소멸시켜 액정층의 광 투과율을 약하게 한다(노멀 화이트 모드로 액정층을 구동하는 경우에는 반대로 프레임 기간의 후반에서 액정층 내의 전계를 최대로 한다). 이것에 대하여, 액정층의 광 투과율 응답 파형(3704)은, 프레임 기간(3710) 내에서도 계조 전압 파형(3702)의 전위에 충분히 추종하지 않아, 액정층의 광 투과율은 프레임 기간(3710)의 종료 시간에도, 최소값에 이르지 않는다.

계조 전압 파형(3702)은, 계조 전압 파형(3701)과 같이, 프레임 기간(3710) 및 프레임 기간(3712) 이후에 화소를 밝은 중간조로 표시하고, 프레임 기간(3710)과 프레임 기간(3712) 사이의 프레임 기간(3711)을 포함시킨 4프레임 기간에 화소를 어두운 중간조로 표시하도록 변화한다. 이 때문에, 각 프레임 기간의 전반에 있어서, 계조 전압 파형(3702)은, 상술한 High-Level 또는 Low-Level의 계조 전압을 나타낸다. 또한, 각 프레임 기간의 후반에서, 계조 전압 파형(3702)은, 상술한 Low-Level보다 낮은 Lowest-Level의 계조 전압으로 유지되어, 화소를 검게 표시한다. 따라서, 화소를 밝게 표시하는 프레임 기간(3710)으로부터 화소를 어둡게 표시하는 프레임 기간(3711)으로 추이하는 과정에서, 프레임 기간(3710) 후반의 블랭킹 데이터기입으로 액정층의 광 투과율이 내려지는 것이 기대된다. 그러나, 상술한 바와 같이, 프레임 기간(3710) 내에서 광 투과율 응답 파형(3704)은 액정층을 임펄스 구동시키는 계조 전압 파형(3702)에 충분히 추종하지 않기 때문에, 프레임 기간(3711)에 있어서의 액정층의 광 투과율의 극대치는, 이에 계속되는 3 프레임 기간에 있어서의 그것보다 높아진다. 또한, 4프레임 기간에 걸쳐서 어둡게 표시된 화소를 밝게 표시시키는 프레임 기간(3712)에서는, 액정층의 광 투과율이 계조 전압 파형(3702)의 급경사인 상승에 추종할 수 없다. 이 때문에, 프레임 기간(3712)에 있어서의 액정층의 광 투과율의 극대치는, 프레임 기간(3712)의 블랭킹 데이터 기입에 계속되는 다음의 프레임 기간에 있어서의 액정층의 광 투과율의 극대치에 비해 낮게 된다.

상술된 바와 같이, 액정층의 구동 방식에 상관없이, 시간축을 따르는 구형파로서 나타나는 계조 전압(액정층 내의 전계 강도)의 변화에 대하여, 액정층의 광 투과율은 어떤 시상수가 주어진 대수 함수와 같은 응답을 나타낸다. 다시 말하면, 계조 전압이 급격하게 변하는 특정한 시각에 대하여, 액정층의 광 투과율이 그 계조 전압에 대응한 값을 도출할 때까지 시간을 요한다. 액정 표시 장치는, 초기 배향된 액정 분자를 액정층 내의 전계 강도에 따라서 강제적으로 원하는 방위로 배향시키고, 또한, 이 전계를 약하게 하여 액정 분자를 초기 배향된 방위로 복귀하는 것으로 액정층의 광 투과율을 제어하고, 화상을 표시한다. 따라서, 전술한 바와 같이 액정층의 광 투과율은, 그 내부의 전계 강도의 증감에 대하여 히스테리시스를 나타내고, 더욱 액정층 내의 전계를 변화시킨 시각에서의 액정 분자의 배향 방위에 의해서도 전계 강도의 변화에 대한 응답(배향 방위의 변화)은 서로 다르다. 따라서, 프레임 기간마다 화소 어레이에의 블랭킹 데이터기입으로 액정층의 광 투과율을 떨어뜨리는 액정층의 임펄스 구동에 있어서도, 이 프레임 기간의 앞에 화소 어레이에 기입되어 온 데이터(다시 말하면, 이들의 데이터에 따라서 인가된 전계의 변동에 의한 액정 분자의 배향 방위)가, 프레임 기간에 화소 어레이에 기입되는 영상 데이터 및 블랭킹 데이터의 각각에 대응하는 액정층의 광 투과율의 변동에 거시적인 이력(Hysteresis)으로서 나타난다. 이 때문에, 프레임 기간에 따라서, 화소 어레이에의 블랭킹 데이터 기입에 의해 액정 표시 장치의 화면이 도달하는 흑 레벨(블랭킹 표시색)이 다른 것으로 된다.

이상의 현상으로부터, 액정층을 임펄스 구동시킬 때, 프레임 기간(제1 프레임 기간)으로부터 다음의 프레임 기간(제2 프레임 기간)으로 추이하는 소위 영상 변화 기간에, 제1 프레임 기간 또는 그 이전의 프레임 기간의 영상 데이터를 블랭킹 데이터로 리세트하거나, 그 효과가 충분히 발휘할 수 없는 가능성도 생긴다. 예컨대, 영상 변화 기간에 화면을 검게 표시해도(이하, 흑 레벨 리세트), 제1 프레임 기간에 표시된 밝은 영상이 제2 프레임 기간에 표시되는 어두운 영상에 남고, 또한, 제1 프레임 기간에 표시된 어두운 영상이 제2 프레임 기간에 표시되는 밝은 영상에 남는다. 이와 같이, 어떤 프레임 기간에 표시되는 영상에 이 프레임 기간의 이전에 표시된 영상이 생기는 현상을 잔상(Image Retention)라고 한다. 이 잔상은, 예를 들면 도 34a를 참조하여 실시예 8에서 설명한 바와 같이, 프레임 기간마다 화면 내에서 이동하는 물체의 상의 윤곽을 모호하게 하여, 동화상의 선명도를 손상시킨다.

한편, 현재 양산되어 있는 액정 재료의 광 투과율의 상승과 하강에 요하는 응답 시간의 합계는 대강 35ms ~ 40ms의 범위에 있다. 실시예 1이나 실시예 7에서 설명한 바와 같이, 60Hz에서 액정 표시 장치에 입력되는 원영상의 프레임 기간은 약 16.7ms이기 때문에, 액정 재료의 많게는 1프레임 기간 내에 충분한 응답을 도출할 수 없다고 해도 과언이 아니다. 특히, 노멀 블랙 모드로 구동되는 IPS형 액정 표시 장치에 이용되는 액정 재료는, 상술한 영상 변화 기간에 있어서의 흑 레벨 리세트에의 응답이 느리고, 또한 중간조 표시에 따른 광 투과율에의 응답도 느리기 때문에, 상술한 잔상이 특히 밝은 영상을 표시한 후에 생기기 쉽다. 이러한 액정 재료를 포함하는 액정층에 1프레임 기간의 반의 주기마다 영상 신호에 따른 전계와 블랭킹 신호에 따른 전계를 반복하여 발생시키는 액정층의 임펄스 구동에 있어서, 그 광학 응답 파형(3704)이 나타내는 바와 같이, 액정층의 광 투과율은, 영상 신호에 따른 계조에도, 또한 흑 레벨 리세트에 따른 계조에도 응답할 수 없다.

이러한 과제에 대하여, 본 실시예에서는, 계조 전압 파형(3701, 3702)을 각각 가공하여, 홀드 구동되는 액정 표시 패널이나 임펄스 구동되는 액정 표시 패널에 생기는 잔상을 억제한다. 도 37b에는, 계조 전압 파형(3701)에 시간축 필터를 실시하여 생성된 계조 전압 파형(3705)과, 계조 전압 파형(3702)에 시간축 필터를 실시하여 생성된 계조 전압 파형(3706)이 도시된다. 도 37b에 도시된 프레임 기간(3713) 및 프레임 기간(3714)은, 도 37a에 도시된 프레임 기간(3711) 및 프레임 기간(3712)에 각각 대응한다. 계조 전압 파형(3705, 3706)은, 도 37a의 계조 전압 파형(3701, 3702)과 같이, 프레임 기간(3710) 및 프레임 기간(3714) 이후에 화소를 밝은 중간조로 표시하고, 프레임 기간(3710)과 프레임 기간(3714) 사이의 프레임 기간(3713)을 포함시킨 4프레임 기간에 화소를 어두운 중간조로 표시하도록 변화한다. 액정층을 홀드 구동하는 계조 전압 파형(3705)에 대하여 액정층은 광 투과율 응답 파형(3707)을 도출하고, 액정층을 임펄스 구동하는 계조 전압 파형(3706)에 대하여 액정층은 광 투과율 응답 파형(3708)을 도출한다. 또, 도 37b에 도시된 실선의 종축 및 점선의 종축도 도 37a에 도시된 바와 같이 정의된다.

광 투과율의 상승과 하강에 1프레임 기간 이상의 시간을 요하는 소위, 응답 속도가 낮은 액정 재료는, 양호한 홀드 특성을 나타낸다. 그러나, 이 액정 재료를 포함하는 액정층을 임펄스 구동시킬 때, 이 홀드 특성이 상술한 잔상을 발생시켰다. 이 때문에, 본 실시예에서는, 도 37b의 프레임 기간(3713, 3714)에 보여지는 지는 것과 같이, 계조 전압 파형(3705, 3706)의 일부의 전위를 영상의 변화를 강조하도록 설정하여, 전에 표시된 영상을 소멸시키는 소위, 화상 처리를 실시한다.

본 실시예에서는, 상술한 화상 처리를, 프레임 기간(제1 프레임 기간)으로부터 다음의 프레임 기간(제2 프레임 기간)에의 추이에서, 영상의 밝기가 변화할 때에, 제2 프레임 기간에 표시되는 영상 데이터에 대해 실시한다. 예를 들면, 제1 프레임 기간에 밝은 중간조의 영상이 표시되고, 이에 계속되는 제2 프레임 기간에 어두운 중간조의 영상이 표시되는 경우, 도 37b의 프레임 기간(3713)에 있어서의 계조 전압 파형(3705, 3706)과 같이, 영상 신호를 어두운 중간조의 영상에 대응한 Low-Level보다 낮은 Lower-Level로 설정한다. 이에 따라, 도 37b에서, 프레임 기간(3713)에 있어서의 계조 전압 파형(3705)은 프레임 기간(3713)에 계속되는 3개의 프레임 기간보다 낮은 전위를 나타내고, 프레임 기간(3713)의 전반(영상 기입 기간)에 있어서의 계조 전압 파형(3706)은 프레임 기간(3713)에 계속되는 3개의 프레임 기간의 각각의 전반보다 낮은 전위를 나타낸다. 도 37b에서는, Lower-Level을 상술한 흑 레벨 리세트에 이용하는 Lowest-Level(각 프레임 기간의 후반에서 계조 전압 파형(3706)이 도출하는 전위)보다 높게 하였지만, Lower-Level을 Lowest-Level과 같이 해도, 본 실시예의 효과를 손상하는 것은 아니다.

프레임 기간(3713)에서, 계조 전압 파형(3705, 3706)을 상술된 바와 같이 설정하면, 프레임 기간(3713) 개시 시에 액정층 내의 전계는 크게 변화하기 때문에, 액정층 내의 액정 분자는 소정 방위의 배향에의 구속으로부터 해방되어 초기 배향 상태로 되돌아가기 쉽게 된다. 이러한 액정 분자를 둘러싸는 환경의 변화는, 도 37a의 프레임 기간(3711)에 있어서도 생기지만, 전술한 바와 같이 액정 분자가 전계에 의해 강제된 배향 방위로부터 초기 배향 상태로 되돌아가는 과정에서는, 이 배향 방위 변화를 강제시킬 힘은 없다. 이것에 대하여, 본 실시예에서는, 액정 분자가 경험하는 전계 변위를 크게 하고, 초기 배향 상태로 되돌아가고자 하는 움직임을 재촉하고, 액정 분자가 액정층에 원하는 광 투과율을 나타내는 배향 방위에 이르는 시각을 빠르게 한다.

액정층을 임펄스 구동하는 경우에는, 프레임 기간(3713)의 전에 인가되는 프레임 기간(3710)의 블랭킹 신호에 의해, 프레임 기간(3710) 종료 시의 액정 분자의 배향 방위가, 초기 배향 상태에 접근한다. 프레임 기간(3710) 종료 시에 있어서, 도 37a의 계조 전압 파형(3702)에 의한 전계로 움직여지는 액정 분자도 도 37b의 계조 전압 파형(3706)에 의한 전계로 움직여지는 액정 분자와 대강 동일한 방위로 배향된다. 그러나, 계조 전압 파형(3702)은, 프레임 기간(3711)의 전반에서, 액정층 내의 전계 강도를 프레임 기간(3710) 종료 시의 그것보다 상승시키기 때문에, 초기 배향 상태로 되돌아려고 하는 액정 분자는 다시 프레임 기간(3710) 종료 시간부터 액정층의 광 투과율을 높이는 배향 방위를 향하여 움직이기 시작한다(도 37a의 광 투과율 응답 파형(3704) 참조). 이것에 대하여, 본 실시예에 의한 계조 전압 파형(3706)은, 그 프레임 기간(3710) 종료 시의 전위에 대한 프레임 기간(3713) 전반에 있어서의 전위의 증가가 억제되고 있기 때문에, 프레임 기간(3713) 전반에 액정층 내의 전계 강도를 액정 분자의 초기 배향 상태로 되돌아가는 움직임을 감속시키는 정도로 억제한다.

따라서, 프레임 기간(3713) 전반에 있어서의 액정층의 광 투과율은, 도 37a의 광 투과율 응답 파형(3708)에 도시된 바와 같이 서서히 감소한다. 이 때문에, 프레임 기간(3713) 전반에 있어서 화소는 영상 데이터에 따른 어두움의 중간조로 표시되고, 프레임 기간(3713) 후반에서 화소는 블랭킹 데이터에 따른 어두움(검음)으로 표시된다. 또한, 프레임 기간(3710)의 개시 시각에서 프레임 기간(3713)의 종료 시각에 이르는 화소의 밝기의 변화는, 액정 표시 장치의 사용자에게, 프레임 기간(3710)으로 밝은 중간조를 표시하는 화소가 프레임 기간(3713)에서 급격하게 어두운 중간조를 표시하는 것을 인식시킨다. 이 때문에, 프레임 기간(3713)에 있어서, 프레임 기간(3710) 및 그 이전에 표시된 영상에 따르는 잔상은, 이미 액정 표시 장치의 화면에서 인식될 수 없게 된다.

한편, 제1 프레임 기간에 어두운 중간조의 영상이 표시되고, 이에 계속되는 제2 프레임 기간에 밝은 중간조의 영상이 표시되는 경우, 도 37b의 프레임 기간(3714)에 있어서의 계조 전압 파형(3705, 3706)과 같이, 영상 신호를 밝은 중간조의 영상에 대응한 High-Level보다 높은 Higher-Level로 설정한다. 이에 따라, 도 37b에서, 프레임 기간(3714)에 있어서의 계조 전압 파형(3705)은 프레임 기간(3714)의 다음의 프레임 기간보다 높은 전위를 나타내고, 프레임 기간(3714)의 전반에 있어서의 계조 전압 파형(3706)은 프레임 기간(3714)의 다음의 프레임 기간 전반보다 높은 전위를 나타낸다. 도 37b에서는, Higher-Level을 화소를 희게 표시하는(화소의 휘도를 최고로 하는) Highest-Level보다 낮게 하였지만, Higher-Level을 Highest-Level과 같이 해도, 본 실시예의 효과를 손상하는 것은 아니다.

도 37b의 프레임 기간(3714)에 있어서는, 그 전의 프레임 기간에 비교하여 화소가 밝게 표시된다. 이 때문에, 프레임 기간(3714)의 개시 시에 있어서의 계조 전압의 상승을 크게 하여, 액정 분자를 액정층이 원하는 광 투과율(프레임 기간(3714)에 표시하여야 할 밝은 중간조에 따른다)을 도시하는 배향 방위를 향해, 보다 강한 전계로 강제적으로 움직이게 할 수 있다. 특히, 액정층을 임펄스 구동시키는 계조 전압 파형(3708)은, 프레임 기간(3714)의 개시 전까지 블랭킹 표시된 화소를 프레임 기간(3714)의 개시와 동시에 급격하게 밝게 표시시키기 때문에, 액정 표시 장치의 사용자는 프레임 기간(3714) 이전에 표시된 영상에 따르는 잔상을 이미 인식할 수 없다.

이와 같이, 본 실시예에서는 프레임 기간의 추이에 따른 영상 데이터(화소 데이터)의 밝기의 변화를, 액정 표시 장치에 입력되는 원영상의 것에 비해 강조하는(변화분을 크게 설정하는) 것으로, 액정 표시 패널의 영상 이력에 의한 잔상, 색차, 콘트라스트 저하 등의 동화상 품질(Motion Picture Quality)의 열화 요인을 저감한다.

상술한 본 실시예에 의한 계조 전압 파형의 가공(소위, 화상 처리)은, 예컨대, 도 3에 도시된 표시 제어 회로(114) 또는 그 주변 회로 등의, 액정 표시 장치(액정 표시 모듈) 내에 설치된 데이터 처리 시스템에 의해 이하와 같이 행할 수 있다.

실시에 1이나 실시에 7에서 설명한 바와 같이, 표시 제어 회로(114)에는 액정 표시 장치(액정 표시 모듈)에 입력된 원영상을 저장하는 프레임 메모리가 접속된다. 연속하는 1쌍의 프레임 기간(제1 프레임 기간과 이에 계속되는 제2 프레임 기간)마다 액정 표시 장치의 인터페이스(액정 표시 장치의 외부로부터 영상 정보를 받은 단자)로부터, 제1 프레임 기간의 원영상(제1 원영상)과 제2 프레임 기간의 원영상(제2 원영상)이 액정 표시 장치에 순차 입력된다. 제1 프레임 기간에 있어서, 제1 원영상은 액정 표시 장치에 입력되고, 또한, 프레임 메모리에 저장된다. 제2 프레임 기간에 있어서, 제2 원영상이 액정 표시 장치에 입력됨과 함께 제1 원영상이 프레임 메모리로부터 판독되어, 제2 원영상이 프레임 메모리에 저장된다. 이 공정은, 실시에 1이나 실시에 7에서 이미 설명되어 있으며, 또한 제2 프레임 기간에 계속되는 제3 프레임 기간에서는, 제3 원영상을 액정 표시 장치에 입력하면서 제2 원영상을 프레임 메모리로부터 판독하고, 제3 원영상을 프레임 메모리에 저장하는 동작을, 프레임 기간마다 반복하여 간다.

여기서 제2 프레임 기간에 주목하면, 프레임 메모리로부터 판독되는 제1 원영상과 이것에 저장되는 제2 원영상을, 프레임 메모리 주변의, 예를 들면 표시 제어 회로(114) 내부 또는 그 주변에 설치된 비교기에서 비교할 수 있다. 이 때문에, 제2 원영상(영상 데이터)에 있어서의 제1 원영상에 비하여 표시 계조가 변화한 영역을 특정할 수 있다. 비교기에서 특정된 제2 원영상에 있어서의 계조 변화 영역(또는 밝기 변화 영역)에 의거하여, 표시 제어 회로(114)에 구비된 주사 데이터 생성 회로(102)(도 1 참조)에서, 제2 원영상의 계조 변화 영역을 강조하도록 가공하고, 드레인선 구동 회로(105)에 전송되는 영상 데이터를 생성한다. 즉, 제2 원영상의 계조 변화 영역이, 이것에 대응하는 제1 원영상의 영역보다 어두운 중간조를 표시시키는 데이터를 포함하면, 이 데이터를 더욱 어두운 중간조(혹에 가까운 표시색)에 따른 데이터로 바꾼다. 또한, 제2 원영상의 계조 변화 영역이, 이것에 대응하는 제1 원영상의 영역보다 밝은 중간조를 표시시키는 데이터를 포함하면, 이 데이터를 더욱 밝은 중간조(백에 가까운 표시색)에 따른 데이터로 바꾼다. 따라서, 액정 표시 장치에 입력되는 제2 원영상과 드레인선 구동 회로(105)에 전송되는 제2 영상 또는 이로부터 생성된 영상 데이터를, 예를 들면, 번지(이 영상을 표시하는 화소 어레이의 화소 또는 화소군을 특정한다)마다 비교하면, 계조 데이터가 서로 괴리되어 있는 영역(화소 또는 화소군)을 인식할 수 있다.

이와 같이, 본 실시예에 따르면, 드레인선 구동 회로(105)로부터 화소 어레이(액정 표시 패널)의 드레인선에 출력되는 게조 전압 파형에 대해 액정 표시 장치(액정 모듈) 내에 구비된 시스템으로, 상술한 잔상을 억제하는 것에 적합한 보정을 실시할 수 있다.

발명의 효과

본 발명에 따르면, 1프레임 기간분의 화상 데이터에 블랭킹 데이터를 삽입함으로써, 1프레임 기간 내에 화상 데이터와 블랭킹 데이터를 표시하기 때문에, 동화상 블러링 등에 기인하는 화질 열화를 억제하는 효과를 발휘한다. 또한, 본 발명에 따르면, 임의의 표시 소자에 1프레임 기간 내에 화상 데이터와 블랭킹 데이터가 표시되도록 라인을 선택함으로써, 드레인 드라이버 수의 증대를 억제하기 때문에, 구조의 대형화·복잡화를 억제하는 효과를 발휘한다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

스위칭 소자를 각각 구비한 복수의 화소가 제1 방향을 따라서 복수의 화소 행을, 상기 제1 방향에 교차하는 제2 방향을 따라서 복수의 화소 열을 각각 이루어 배치된 화소 어레이,

상기 화소 어레이의 상기 제1 방향을 따라서 연장되고 상기 제2 방향을 따라서 병렬되고, 상기 화소 행의 각각에 상기 스위칭 소자의 상기 화소 행에 구비된 군을 제어하는 제1 신호를 전송하는 복수의 제1 신호선,

상기 화소 어레이의 상기 제2 방향을 따라서 연장되고 상기 제1 방향을 따라서 병렬되고, 상기 화소 열의 각각에 구비된 상기 스위칭 소자의 상기 제1 신호를 수신한 적어도 하나에 제2 신호를 공급하여 각 화소 열의 상기 적어도 하나의 스위칭 소자를 갖는 화소의 표시 상태를 정하는 복수의 제2 신호선,

상기 제1 신호선의 각각에 상기 제1 신호를 출력하는 제1 구동 회로,

상기 제2 신호선의 각각에 상기 제2 신호를 출력하는 제2 구동 회로, 및

프레임 기간마다의 영상 정보를 수신하여, 상기 제1 구동 회로의 상기 제1 신호 출력의 타이밍을 정하는 타이밍 신호와 상기 제2 구동 회로의 상기 제2 신호 생성에 이용되는 영상 데이터를 생성하고, 상기 타이밍 신호를 상기 제1 구동 회로에 상기 영상 데이터를 상기 제2 표시 회로에 각각 전송하는 표시 제어 회로를 구비하고,

상기 타이밍 신호는, 상기 프레임 기간마다 상기 제1 신호 중 하나를 상기 복수의 제1 신호선의 인접하는 복수 라인에 출력시키는 제1 타이밍과 상기 제1 신호의 다른 하나를 상기 복수 라인의 제1 신호선에 출력시키는 제2 타이밍을 포함하고,

상기 제2 구동 회로는 상기 제2 신호를 상기 제1 타이밍에서 상기 영상 데이터에 의거하여, 상기 제2 타이밍에서 상기 영상 데이터보다 상기 화소의 각각을 어둡게 표시시키는 전압값을 할당하여 각각 생성하고, 상기 화소의 상기 복수 라인의 제1 신호선에 의해 제어되는 일군에 공급하는 표시 장치.

청구항 2.

스위칭 소자를 각각 구비한 복수의 화소가 제1 방향을 따라서 복수의 화소 행을, 상기 제1 방향에 교차하는 제2 방향을 따라서 복수의 화소 열을 각각 이루어 배치된 화소 어레이,

상기 화소 어레이의 상기 제1 방향을 따라서 연장되고 상기 제2 방향을 따라서 병렬되고, 상기 화소 행의 각각에, 상기 스위칭 소자의 상기 화소 행에 구비된 군을 제어하는 제1 신호를 전송하는 복수의 제1 신호선,

상기 화소 어레이의 상기 제2 방향을 따라서 연장되고 상기 제1 방향을 따라서 병렬되고, 상기 화소 열의 각각에 구비된 상기 스위칭 소자의 상기 제1 신호를 수신한 적어도 하나에 제2 신호를 공급하여 각 화소 열의 상기 적어도 하나의 스위칭 소자를 갖는 화소의 표시 상태를 정하는 복수의 제2 신호선,

상기 제1 신호선의 각각에 상기 제1 신호를 출력하는 제1 구동 회로,

상기 제2 신호선의 각각에 상기 제2 신호를 출력하는 제2 구동 회로, 및

프레임 기간마다의 영상 정보를 수신하여, 상기 제1 구동 회로의 상기 제1 신호 출력의 타이밍을 정하는 타이밍 신호와 상기 제2 구동 회로의 상기 제2 신호 생성에 이용되는 영상 데이터를 생성하고, 상기 타이밍 신호를 상기 제1 구동 회로에 상기 영상 데이터를 상기 제2 표시 회로에 각각 전송하는 표시 제어 회로를 구비하고,

상기 타이밍 신호는, 상기 프레임 기간 내에 상기 복수의 제1 신호선의 상기 제2 방향을 따라서 연속하여 나열된 적어도 일군의 복수 라인마다 상기 제1 신호를 상기 제2 방향으로 순차 출력시키는 주사 기간을 적어도 2개 포함하고,

상기 제2 구동 회로는, 상기 프레임 기간의 처음에 행해지는 상기 주사 기간 중 적어도 하나에서 상기 제2 신호를 상기 영상 데이터에 의거하여 생성하고, 상기 프레임 기간의 끝에 행해지는 상기 주사 기간 중 적어도 다른 하나에서, 상기 제2 신호를, 상기 적어도 일군의 제1 신호선에 의해 제어되는 상기 화소 행의 각각을 상기 프레임 기간의 처음에서의 주사 기간보다 더딤게 표시시키는 전압 신호로서 생성하여, 각각 상기 제2 신호선에 출력하는 표시 장치.

청구항 3.

스위칭 소자를 각각 구비한 복수의 화소가 제1 방향을 따라서 복수의 화소 행을, 상기 제1 방향에 교차하는 제2 방향을 따라서 복수의 화소 열을 각각 이루어 배치된 화소 어레이,

상기 화소 어레이의 상기 제1 방향을 따라서 연장되고 상기 제2 방향을 따라서 병설되고, 상기 화소 행의 각각에, 상기 스위칭 소자의 상기 화소 행에 구비된 군을 제어하는 제1 신호를 전송하는 복수의 제1 신호선,

상기 화소 어레이의 상기 제2 방향을 따라서 연장되고 상기 제1 방향을 따라서 병설되고, 상기 화소 열의 각각에 구비된 상기 스위칭 소자의 상기 제1 신호를 수신한 적어도 하나에 제2 신호를 공급하여, 각 화소 열의 상기 적어도 하나의 스위칭 소자를 갖는 화소의 표시 상태를 정하는 복수의 제2 신호선,

상기 제1 신호선의 각각에 상기 제1 신호를 출력하는 제1 구동 회로,

상기 제2 신호선의 각각에 상기 제2 신호를 출력하는 제2 구동 회로, 및

프레임 기간마다의 영상 정보를 수신하여, 상기 제1 구동 회로의 상기 제1 신호 출력의 타이밍을 정하는 타이밍 신호와 상기 제2 구동 회로의 상기 제2 신호 생성에 이용되는 영상 데이터를 생성하고, 상기 타이밍 신호를 상기 제1 구동 회로에 상기 영상 데이터를 상기 제2 표시 회로에 각각 전송하는 표시 제어 회로를 구비하고,

상기 타이밍 신호는, 상기 프레임 기간 내에 상기 복수의 제1 신호선에 상기 제1 신호를 차례대로 출력하는 주사 기간을 적어도 2개 포함하고,

상기 복수의 제1 신호선의 상기 제2 방향을 따라서 하나 걸러서 나열된 제1군에의 상기 제1 신호의 출력 기간이 상호 중복하지 않도록, 또한 상기 복수의 제1 신호선의 상기 제1군과 교대로 나열된 제2군의 각각에의 상기 제1 신호의 출력 기간이 이것에 인접하는 상기 제1군의 1쌍에 이들과 중복하여 각각 설정되고,

상기 제2 구동 회로는, 상기 프레임 기간의 처음에 행해지는 상기 주사 기간 중 적어도 하나에서 상기 제2 신호를 상기 영상 데이터에 의거하여 생성하고, 또한 상기 프레임 기간의 끝에 행해지는 상기 주사 기간 중 적어도 다른 하나에서, 상기 제2 신호를, 상기 적어도 일군의 제1 신호선에 의해 제어되는 상기 화소 행의 각각을 상기 프레임 기간의 처음에서의 주사 기간보다 더딤게 표시시키는 전압 신호로서 생성하고, 적어도 상기 영상 데이터에 의거하여 생성된 제2 신호를 상기 복수의 제1 신호선의 상기 제1군에의 상기 제1 신호의 출력 기간에 맞추어 상기 제2 신호선에 출력하는 표시 장치.

청구항 4.

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 표시 제어 회로가 수신하는 프레임 기간마다의 영상 정보는 인터레이스 방식으로 전송되는 필드 기간마다의 영상인 표시 장치.

청구항 5.

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 표시 제어 회로가 수신하는 프레임 기간마다의 영상 정보는 프로그레시브 방식으로 전송되는 프레임 기간마다의 영상인 표시 장치.

청구항 6.

제5항에 있어서,

상기 표시 제어 회로는 상기 프로그레시브 방식으로 전송되는 영상의 수직 방향에 교대로 나열된 수평 방향 데이터의 2군의 한쪽을 그 프레임 기간마다 교대로 추출하여 상기 프레임 기간마다 상기 영상 데이터를 생성하는 표시 장치.

청구항 7.

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 표시 제어 회로는 상기 영상 정보의 수직 방향에 포함되는 복수의 데이터 행을 부분적으로 추출하여 상기 영상 데이터를 생성하는 표시 장치.

청구항 8.

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 표시 제어 회로는 상기 영상 정보의 수평 방향에 포함되는 복수의 수직 방향 데이터 행을 부분적으로 추출하여 상기 영상 데이터를 생성하는 표시 장치.

청구항 9.

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 표시 장치는 액정 표시 패널로 이루어지는 화소 어레이와 상기 액정 표시 패널에 광을 조사하는 광원 장치를 구비하고, 상기 광원 장치는 상기 프레임 기간마다 점등 및 소등을 반복하는 표시 장치.

청구항 10.

제2항 또는 제3항에 있어서,

상기 프레임 기간 내에서 상기 영상 데이터에 의거하여 생성된 상기 제2 신호는 상기 제2 신호선에 출력되는 상기 주사 기간이 적어도 2회 행해지고, 상기 주사 기간의 상기 프레임 기간의 처음에 행해지는 하나에서 출력되는 상기 제2 신호의 전압값은 상기 하나의 주사 기간에 계속되는 상기 주사 기간 이외에 출력되는 것보다 높게 설정되어 있는 표시 장치.

청구항 11.

제2항 또는 제3항에 있어서,

상기 프레임 기간 내에서 상기 영상 데이터에 의거하여 생성된 상기 제2 신호는 상기 제2 신호선에 출력되는 상기 주사 기간이 2회 행해지고, 상기 주사 기간의 상기 프레임 기간의 처음에 행해지는 하나에 출력되는 상기 제2 신호는 상기 하나의 주사 기간에 계속되는 상기 주사 기간이외에 출력되는 것과 역의 극성을 나타내는 표시 장치.

청구항 12.

스위칭 소자를 각각 구비한 복수의 화소가 제1 방향을 따라서 복수의 화소 행을, 상기 제1 방향에 교차하는 제2 방향을 따라서 복수의 화소 열을 각각 이루어 배치된 화소 어레이,

상기 화소 어레이의 상기 제1 방향을 따라서 연장되고 상기 제2 방향을 따라서 병설되고, 상기 화소 행의 각각에, 상기 스위칭 소자의 상기 화소 행에 구비된 균을 제어하는 제1 신호를 전송하는 복수의 제1 신호선,

상기 화소 어레이의 상기 제2 방향을 따라서 연장되고 상기 제1 방향을 따라서 병설되고, 상기 화소 열의 각각에 구비된 상기 스위칭 소자의 상기 제1 신호를 수신한 적어도 하나에 제2 신호를 공급하여 각 화소 열의 상기 적어도 하나의 스위칭 소자를 갖는 화소의 표시 상태를 정하는 복수의 제2 신호선,

상기 제1 신호선의 각각에 상기 제1 신호를 출력하는 제1 구동 회로,

상기 제2 신호선의 각각에 상기 제2 신호를 출력하는 제2 구동 회로, 및

프레임 기간마다의 영상 정보를 수신하여, 상기 제1 구동 회로의 상기 제1 신호 출력의 타이밍을 정하는 타이밍 신호와 상기 제2 구동 회로의 상기 제2 신호 생성에 이용되는 영상 데이터를 생성하고, 상기 타이밍 신호를 상기 제1 구동 회로에 상기 영상 데이터를 상기 제2 구동 회로에 각각 전송하는 표시 제어 회로를 구비하고,

상기 제1 구동 회로는, 상기 프레임 기간마다 상기 복수의 제1 신호선의 상기 제2 방향을 따라서 나열된 적어도 일군의 N개마다(N은 1 이상의 자연수)에 상기 제1 신호를 순차 출력하는 주사를 적어도 2회 반복하고,

상기 제2 구동 회로는, 상기 프레임 기간의 처음에 행해지는 상기 주사 중 적어도 1회에 대하여 상기 제2 신호를 상기 영상 데이터에 의거하여 순차 생성하고,

상기 프레임 기간의 끝에 행해지는 상기 주사 중 적어도 다른 1회에 대하여 상기 제2 신호를, 상기 적어도 일군의 제1 신호선에 의해 제어되는 상기 화소 행의 각각을 상기 프레임 기간의 처음에 주사했을 때보다 어둡게 표시시키는 전압 신호에서 생성하여 상기 제2 신호선에 각각 출력하고,

상기 표시 제어 회로는 상기 프레임 기간마다 상기 영상 데이터를 복수의 균으로 나누어 병렬로 상기 제2 구동 회로로 전송하는 표시 장치.

청구항 13.

제12항에 있어서,

상기 표시 제어 회로가 수신하는 프레임 기간마다의 영상 정보는 인터레이스 방식으로 전송되는 필드 기간마다의 영상인 표시 장치.

청구항 14.

제12항에 있어서,

상기 표시 제어 회로가 수신하는 프레임 기간마다 영상 정보는 프로그레시브 방식으로 전송되는 프레임 기간마다의 영상인 표시 장치.

청구항 15.

스위칭 소자를 각각 구비한 복수의 화소가 제1 방향을 따라서 복수의 화소 행을, 상기 제1 방향에 교차하는 제2 방향을 따라서 복수의 화소 열을 각각 이루어 배치된 화소 어레이,

상기 화소 어레이의 상기 제1 방향을 따라서 연장되고 상기 제2 방향을 따라서 병렬되고, 상기 화소 행의 각각에, 상기 스위칭 소자의 상기 화소 행에 구비된 군을 제어하는 제1 신호를 전송하는 복수의 제1 신호선,

상기 화소 어레이의 상기 제2 방향을 따라서 연장되고 상기 제1 방향을 따라서 병렬되고, 상기 화소 열의 각각에 구비된 상기 스위칭 소자의 상기 제1 신호를 수신한 적어도 하나에 제2 신호를 공급하여, 각 화소 열의 상기 적어도 하나의 스위칭 소자를 갖는 화소의 표시 상태를 정하는 복수의 제2 신호선,

상기 제1 신호선의 각각에 상기 제1 신호를 출력하는 제1 구동 회로,

상기 제2 신호선의 각각에 상기 제2 신호를 출력하는 제2 구동 회로, 및

프레임 기간마다의 영상 정보를 수신하여, 상기 제1 구동 회로의 상기 제1 신호 출력의 타이밍을 정하는 타이밍 신호와 상기 제2 구동 회로의 상기 제2 신호 생성에 이용되는 영상 데이터를 생성하고, 상기 타이밍 신호를 상기 제1 구동 회로에 상기 영상 데이터를 상기 제2 구동 회로에 각각 전송하는 표시 제어 회로를 구비하고,

상기 제1 구동 회로는, 상기 프레임 기간의 연속하는 2개의 한쪽의 기간 내에 상기 복수의 제1 신호선의 상기 제2 방향을 따라서 계속해서 나열된 적어도 일군의 복수 라인마다 상기 제1 신호를 상기 제2 방향으로 순차 출력시키는 주사를 적어도 2회, 상기 프레임 기간의 연속하는 2개의 다른 쪽의 기간 내에 상기 제1 신호선의 일군의 상기 한쪽의 프레임 기간 내와는 다른 복수 라인마다 상기 제1 신호를 상기 제2 방향으로 순차 출력시키는 주사를 적어도 2회, 각각 반복하고,

상기 제2 구동 회로는, 상기 연속하는 2개의 프레임 기간의 각각에서, 그 기간의 처음에 행해지는 상기 주사 중 적어도 1회에 상기 제2 신호를 상기 영상 데이터에 의거하여 생성하고, 또한 그 기간의 끝에 행해지는 상기 주사 중 적어도 다른 1회에, 상기 제2 신호를, 상기 적어도 일군의 제1 신호선에 의해 제어되는 상기 화소 행의 각각을 상기 프레임 기간의 처음에서의 주사 기간보다 어둡게 표시시키는 전압 신호로서 생성하여, 각각 상기 제2 신호선에 출력하는 표시 장치.

청구항 16.

제15항에 있어서,

상기 표시 제어 회로가 수신하는 프레임 기간마다의 영상 정보는 인터레이스 방식으로 전송되는 필드 기간마다의 영상인 표시 장치.

청구항 17.

제15항에 있어서,

상기 표시 제어 회로가 수신하는 프레임 기간마다의 영상 정보는 프로그레시브 방식으로 전송되는 프레임 기간마다의 영상이고, 상기 표시 제어 회로는 상기 프로그레시브 방식에 의한 영상의 연속하는 2 프레임 기간마다 그 수직 방향으로 교대로 나열된 홀수번의 수평 데이터군과 짝수번의 수평 데이터군을 교대로 추출하여 상기 연속하는 2개의 프레임 기간마다 상기 영상 데이터를 생성하는 표시 장치.

청구항 18.

제15항에 있어서,

상기 연속하는 2개의 프레임 기간의 다른 쪽의 기간 내에 상기 제1 신호가 순차 출력되는 상기 복수의 제1 신호선의 N개마다(N은 2 이상의 자연수)의 각 군은, 상기 연속하는 2개의 프레임 기간의 한쪽의 기간 내에 상기 제1 신호가 순차 출력되는 상기 복수의 제1 신호선의 각각보다, 상기 제2 방향으로 제1 신호선의 n개분(n은 N 미만의 자연수) 변이되어 설정되는 표시 장치.

청구항 19.

제15항에 있어서,

상기 연속하는 2개의 프레임 기간의 다른 쪽의 기간 내에 상기 제1 신호가 순차 출력되는 상기 복수의 제1 신호선의 각 군에는 상기 복수의 제1 신호선을 (N+ n)개 포함하는 군 및 상기 복수의 제1 신호선을 (N-n)개 포함하는 군 중 적어도 한쪽이 포함되는 표시 장치.

청구항 20.

스위칭 소자를 각각 구비한 복수의 화소가 제1 방향을 따라서 복수의 화소 행을, 상기 제1 방향에 교차하는 제2 방향을 따라서 복수의 화소 열을 각각 이루어 배치된 화소 어레이,

상기 화소 어레이의 상기 제1 방향을 따라서 연장되고 상기 제2 방향을 따라서 병렬되고, 상기 화소 행의 각각에, 상기 스위칭 소자의 상기 화소 행에 구비된 군을 제어하는 제1 신호를 전송하는 복수의 제1 신호선,

상기 화소 어레이의 상기 제2 방향을 따라서 연장되고 상기 제1 방향을 따라서 병렬되고, 상기 화소 열의 각각에 구비된 상기 스위칭 소자의 상기 제1 신호를 수신한 적어도 하나에 제2 신호를 공급하여, 각 화소 열의 상기 적어도 하나의 스위칭 소자를 갖는 화소의 표시 상태를 정하는 복수의 제2 신호선,

상기 제1 신호선의 각각에 상기 제1 신호를 출력하는 제1 구동 회로,

상기 제2 신호선의 각각에 상기 제2 신호를 출력하는 제2 구동 회로, 및

연속하는 2개의 프레임 기간마다 영상 정보를 순차로 수신하여, 각각의 프레임 기간에 따라서 상기 제1 구동 회로의 상기 제1 신호 출력의 타이밍을 정하는 타이밍 신호와 상기 제2 구동 회로의 상기 제2 신호 생성에 이용되는 영상 데이터 및 상기 영상 데이터보다 상기 화소의 표시 계조를 낮게 하는 블랭킹 데이터를 생성하고, 상기 타이밍 신호를 상기 제1 구동 회로에 상기 영상 데이터 및 상기 블랭킹 데이터를 상기 제2 표시 회로에 각각 전송하는 표시 제어 회로를 구비하고,

상기 제1 구동 회로는, 상기 2개의 프레임 기간의 제1 프레임 기간과 이에 계속되는 제2 프레임 기간의 각각에서 상기 복수의 제1 신호선의 상기 제2 방향을 따라서 계속해서 나열된 적어도 일군의 복수 라인마다 상기 제1 신호를 상기 제2 방향으로 순차 출력시키는 주사를 적어도 2회씩 반복하고,

상기 제2 구동 회로는, 상기 제1 프레임 기간과 상기 제2 프레임 기간의 각각에서, 그 기간의 전반에 행해지는 상기 주사 중 적어도 1회에 상기 제2 신호를 상기 영상 데이터에 의거하여 생성하고, 또한 그 기간의 후반에 행해지는 상기 주사 중 적어도 다른 1회에 상기 제2 신호를 상기 블랭킹 데이터에 의거하여 생성하여, 각각 상기 제2 신호선에 출력하고,

상기 표시 제어 회로는, 상기 제1 프레임 기간에 수신한 제1 영상 정보와 상기 제2 프레임 기간에 수신한 제2 영상 정보를 비교하여, 상기 제1 프레임 기간의 후반에 전송되는 상기 블랭킹 데이터를, 상기 제2 영상 정보가 상기 제1 영상 정보에 비해 표시 계조가 변화를 나타낸 부분에 대응하는 상기 화소 어레이의 일 영역이 그 나머지 영역과는 다른 밝기로 표시되도록 생성하는 표시 장치.

청구항 21.

스위칭 소자를 각각 구비한 복수의 화소가 제1 방향을 따라서 복수의 화소 행을, 상기 제1 방향에 교차하는 제2 방향을 따라서 복수의 화소 열을 각각 이루어 배치된 화소 어레이,

상기 화소 어레이의 상기 제1 방향을 따라서 연장되고 상기 제2 방향을 따라서 병렬되고, 상기 화소 행의 각각에, 상기 스위칭 소자의 상기 화소 행에 구비된 균을 제어하는 제1 신호를 전송하는 복수의 제1 신호선,

상기 화소 어레이의 상기 제2 방향을 따라서 연장되고 상기 제1 방향을 따라서 병렬되고, 상기 화소 열의 각각에 구비된 상기 스위칭 소자의 상기 제1 신호를 수신한 적어도 하나에 제2 신호를 공급하여, 각 화소 열의 상기 적어도 하나의 스위칭 소자를 갖는 화소의 표시 상태를 정하는 복수의 제2 신호선,

상기 제1 신호선의 각각에 상기 제1 신호를 출력하는 제1 구동 회로,

상기 제2 신호선의 각각에 상기 제2 신호를 출력하는 제2 구동 회로, 및 연속하는 2개의 프레임 기간마다 영상 정보를 순차로 수신하여, 각각의 프레임 기간에 따라서 상기 제1 구동 회로의 상기 제1 신호 출력의 타이밍을 정하는 타이밍 신호와 상기 제2 구동 회로의 상기 제2 신호 생성에 이용되는 영상 데이터 및 상기 영상 데이터보다 상기 화소의 표시 계조를 낮게 하는 블랭킹 데이터를 생성하고, 상기 타이밍 신호를 상기 제1 구동 회로에 상기 영상 데이터 및 상기 블랭킹 데이터를 상기 제2 표시 회로에 각각 전송하는 표시 제어 회로를 구비하고,

상기 제1 구동 회로는, 상기 2개의 프레임 기간의 제1 프레임 기간과 이에 계속되는 제2 프레임 기간의 각각에서 상기 복수의 제1 신호선의 상기 제2 방향을 따라서 계속해서 나열된 적어도 일군의 복수 라인마다 상기 제1 신호를 상기 제2 방향으로 순차 출력시키는 주사를 적어도 2회씩 반복하고,

상기 제2 구동 회로는, 상기 제1 프레임 기간과 상기 제2 프레임 기간의 각각에서, 그 기간의 전반에 행해지는 상기 주사 중 적어도 1회에 상기 제2 신호를 상기 영상 데이터에 의거하여 생성하고, 또한 그 기간의 후반에 행해지는 상기 주사 중 적어도 다른 1회에 상기 제2 신호를 상기 블랭킹 데이터에 의거하여 생성하여, 각각 상기 제2 신호선에 출력하고,

상기 표시 제어 회로는, 상기 제1 프레임 기간에 수신한 제1 영상 정보와 상기 제2 프레임 기간에 수신한 제2 영상 정보를 비교하고, 상기 제2 영상 정보가 상기 제1 영상 정보에 비해 표시 계조가 변화를 나타낸 부분의 표시 계조 변화량을 강조시켜 상기 제2 프레임 기간의 전반에 전송되는 상기 영상 데이터를 생성하는 표시 장치.

청구항 22.

복수의 화소가 제1 방향을 따라서 화소 행을, 상기 제1 방향에 교차하는 제2 방향을 따라서 화소 열을 각각 이루어 배치된 화소 어레이를 구비한 표시 장치에서,

상기 표시 장치에 입력되는 프레임 기간마다의 영상 정보로부터 상기 복수의 화소의 각각에 공급되는 영상 신호와 상기 화소 어레이의 상기 영상 신호의 공급 타이밍을 정하는 주사 신호를 각각 생성하고,

상기 프레임 기간마다 상기 화소 어레이의 상기 제1 방향을 따라서 연장되고 상기 제2 방향을 따라서 병렬된 복수의 제1 신호선의 각각에 상기 주사 신호를 출력하여 상기 화소 행을 선택하고,

상기 영상 신호를, 상기 화소 어레이의 상기 제2 방향을 따라서 연장되고 상기 제1 방향을 따라서 병렬된 복수의 제2 신호선의 각각으로부터 상기 화소의 상기 선택된 화소 행에 포함되는 군마다 공급하여 구동시키는 표시 장치의 구동 방법에 있어서,

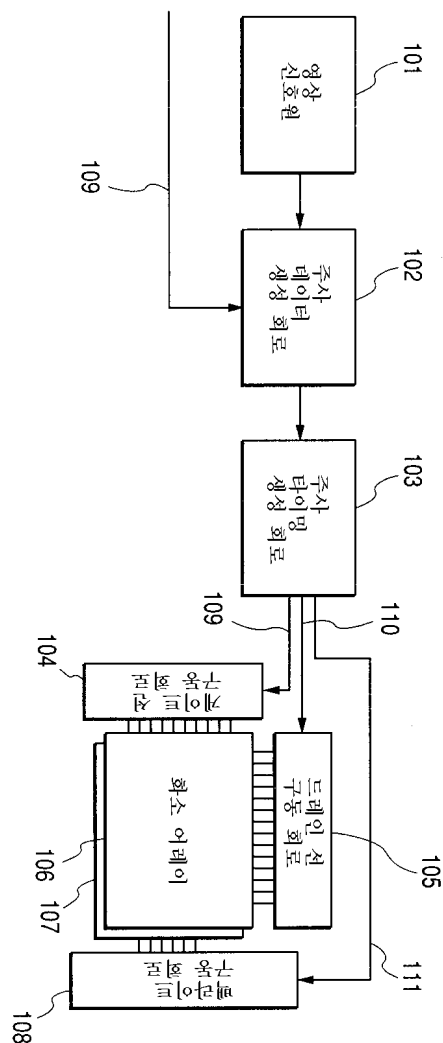
상기 주사 신호를 상기 복수의 제1 신호선의 상기 제2 방향으로 계속해서 나열된 적어도 일군의 복수 라인마다 상기 제2 방향을 따라서 순차 출력하는 주사 공정을 상기 프레임 기간마다 적어도 2회 행하고,

상기 복수의 제2 신호선의 상기 제1 방향으로 계속해서 나열된 적어도 일군은 상기 프레임 기간마다 상기 주사 공정에서 선택되는 상기 화소 행의 각각에 상기 프레임 기간의 처음에 행해지는 상기 주사 공정 중 적어도 1회 동안 상기 영상 신호를, 또한 상기 프레임 기간의 끝에 행해지는 상기 주사 공정의 다른 적어도 1회 동안 상기 영상 신호와는 다른 전압 신호를 각각 공급하고,

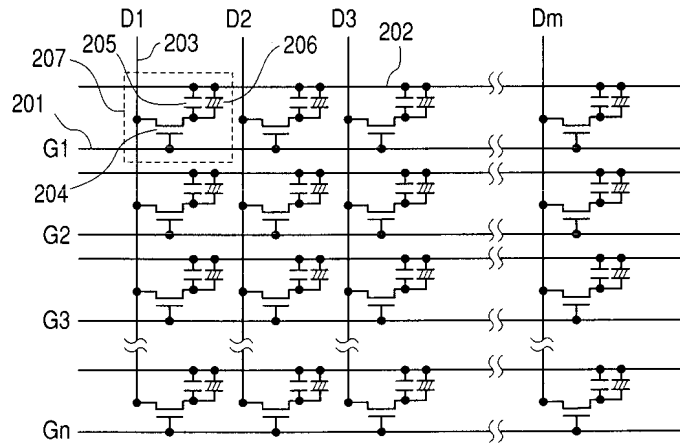
상기 프레임 기간마다 공급되는 상기 전압 신호는 이와 함께 상기 프레임 기간에 공급되는 상기 영상 신호보다 상기 선택된 화소 행에 각각 포함되는 각 화소를 어렵게 표시시키는 단계를 포함하는 표시 장치의 구동 방법.

도면

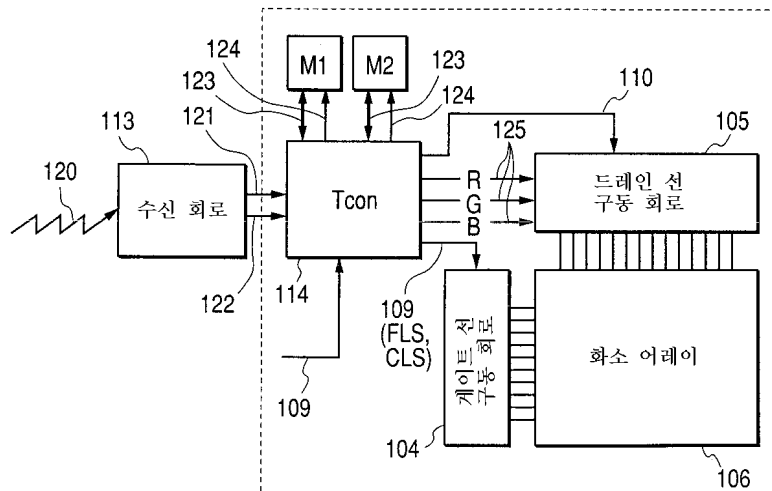
도면1



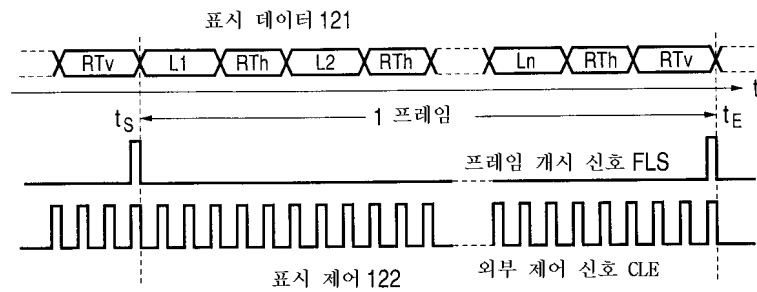
도면2



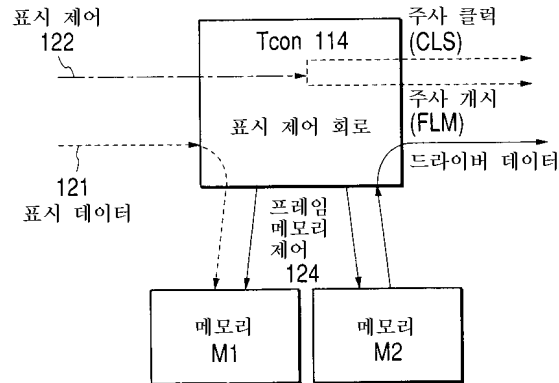
도면3



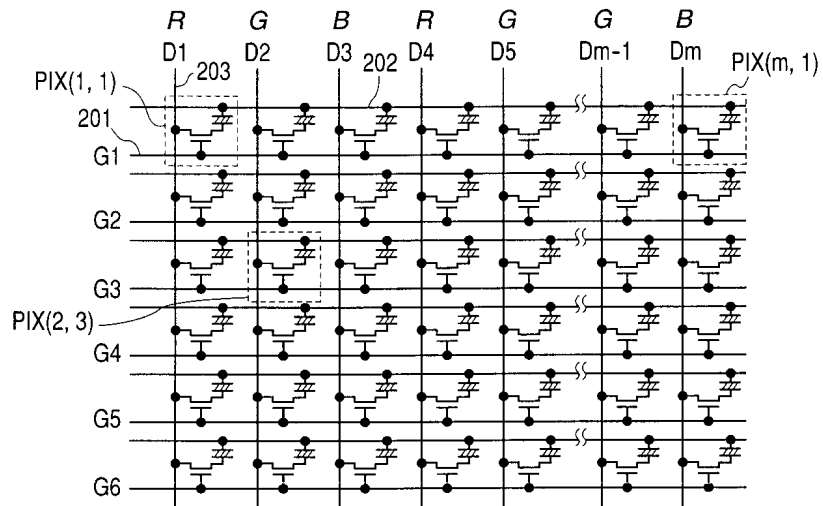
도면4a



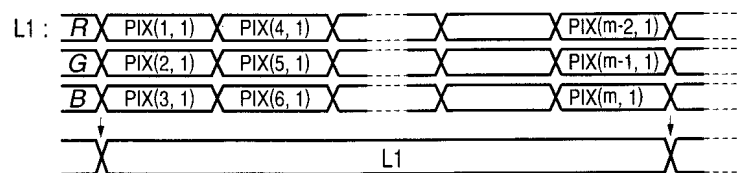
도면4b



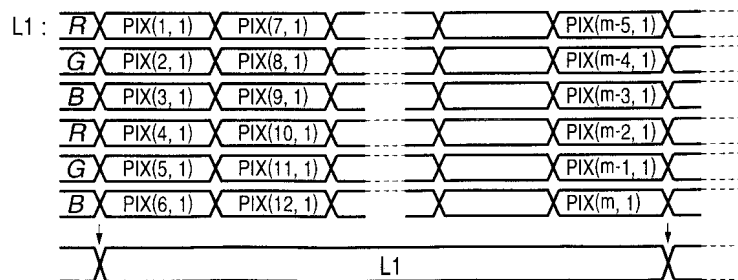
도면5a



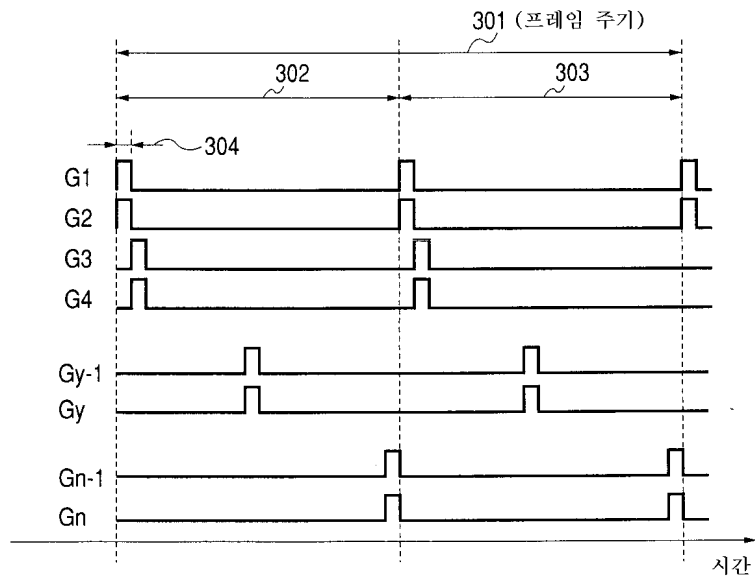
도면5b



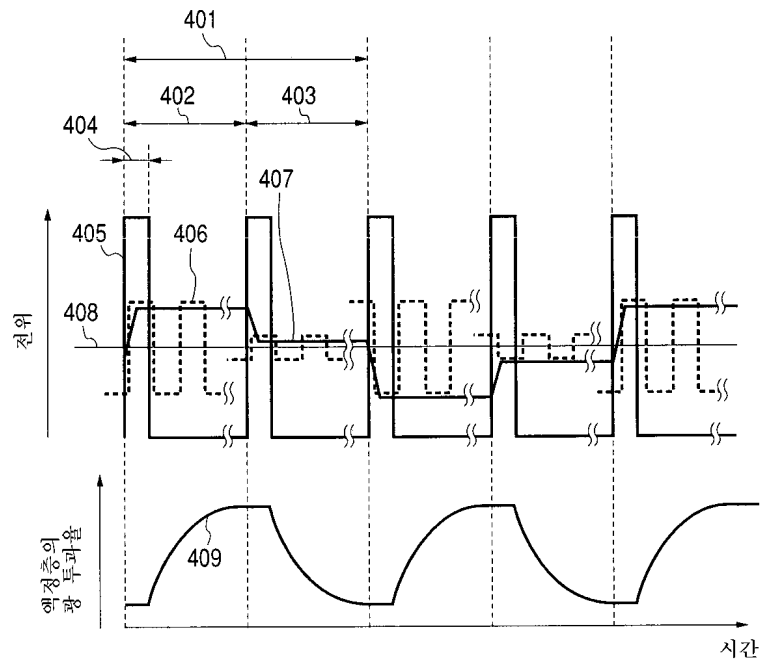
도면5c



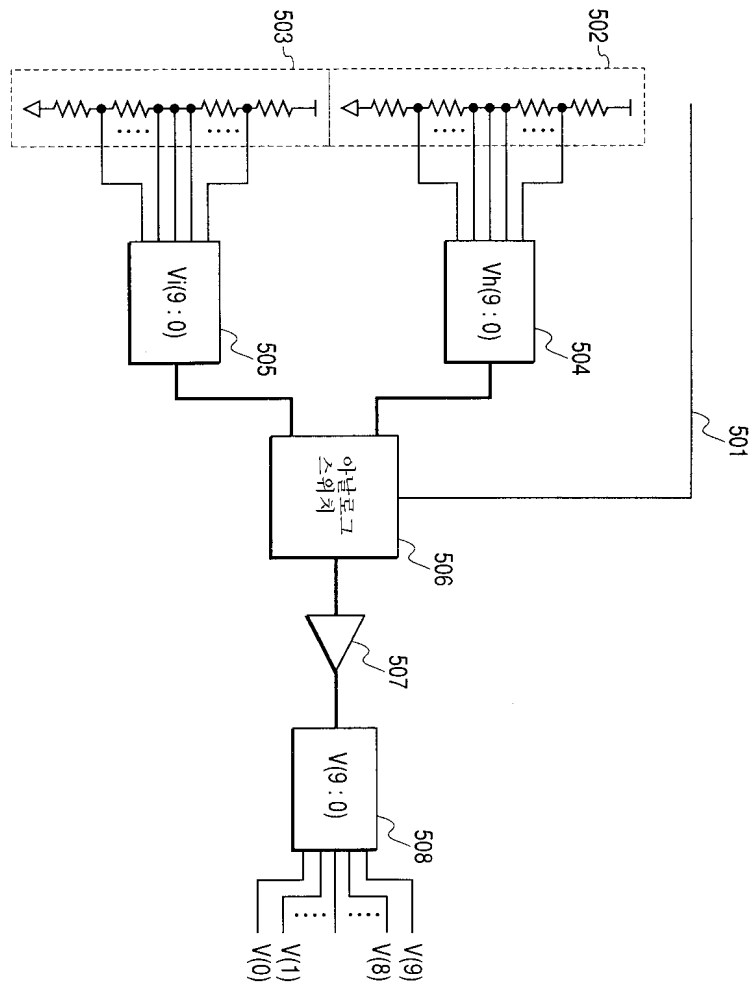
도면6



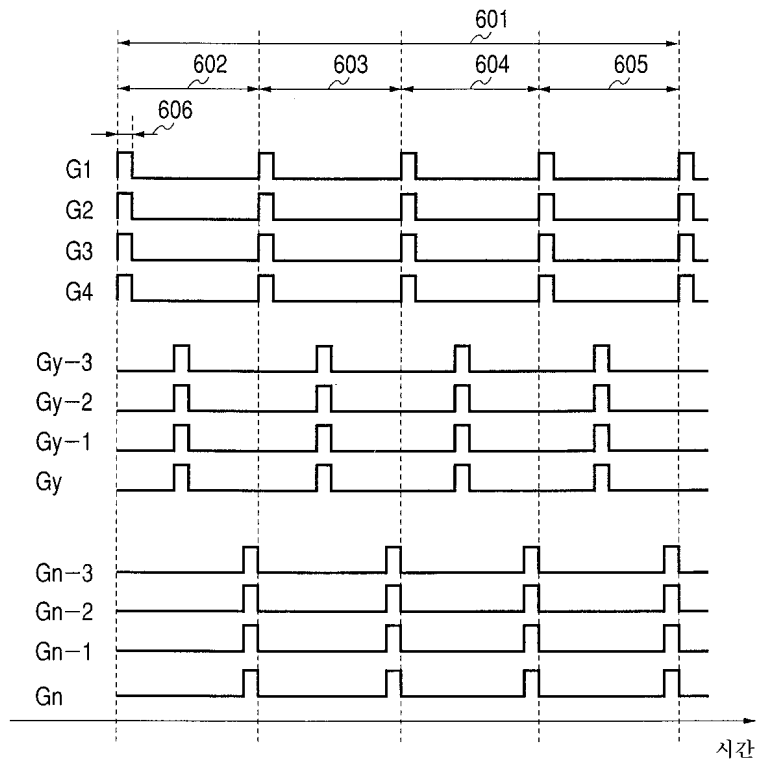
도면7



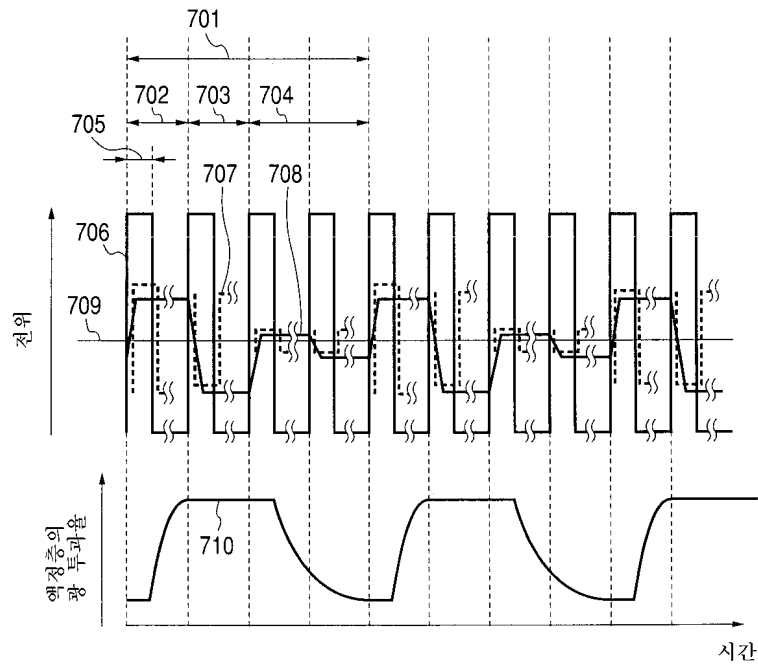
도면8



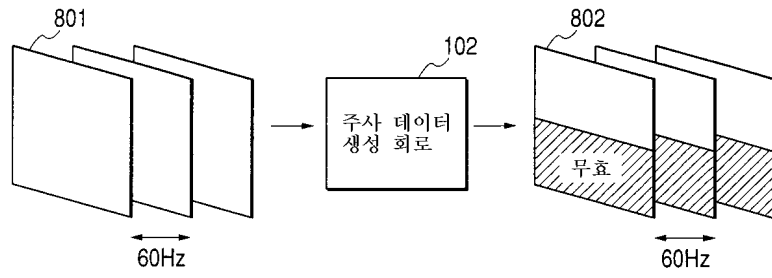
도면9



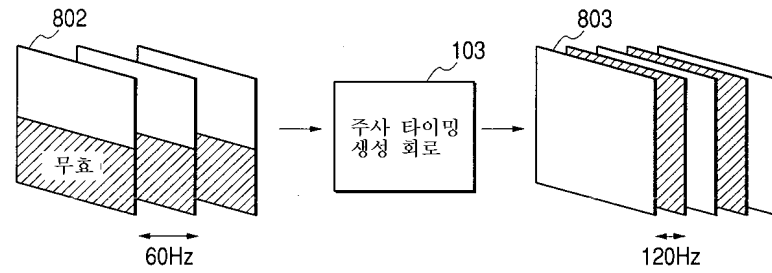
도면10



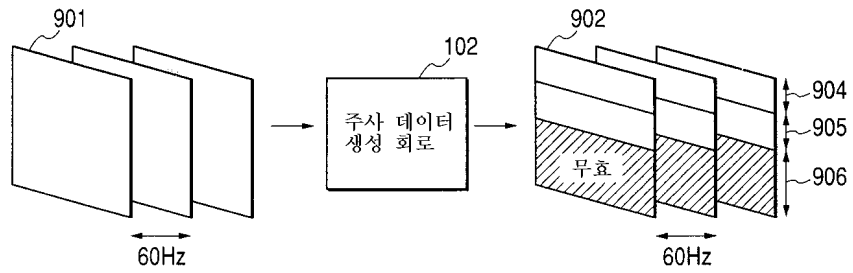
도면11a



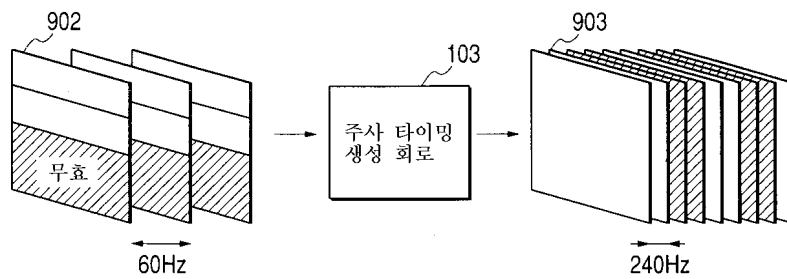
도면11b



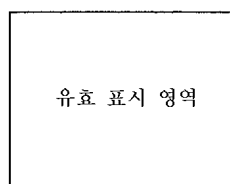
도면12a



도면12b



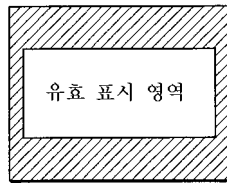
도면13a



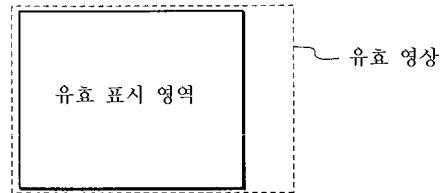
도면13b



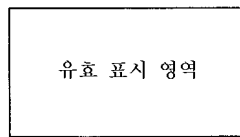
도면13c



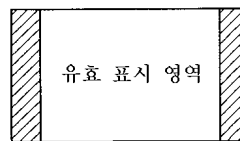
도면13d



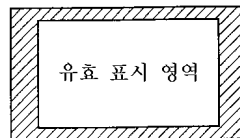
도면14a



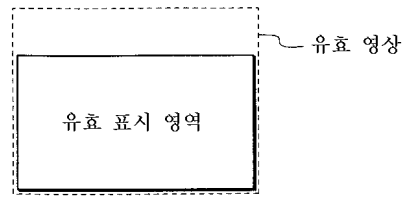
도면14b



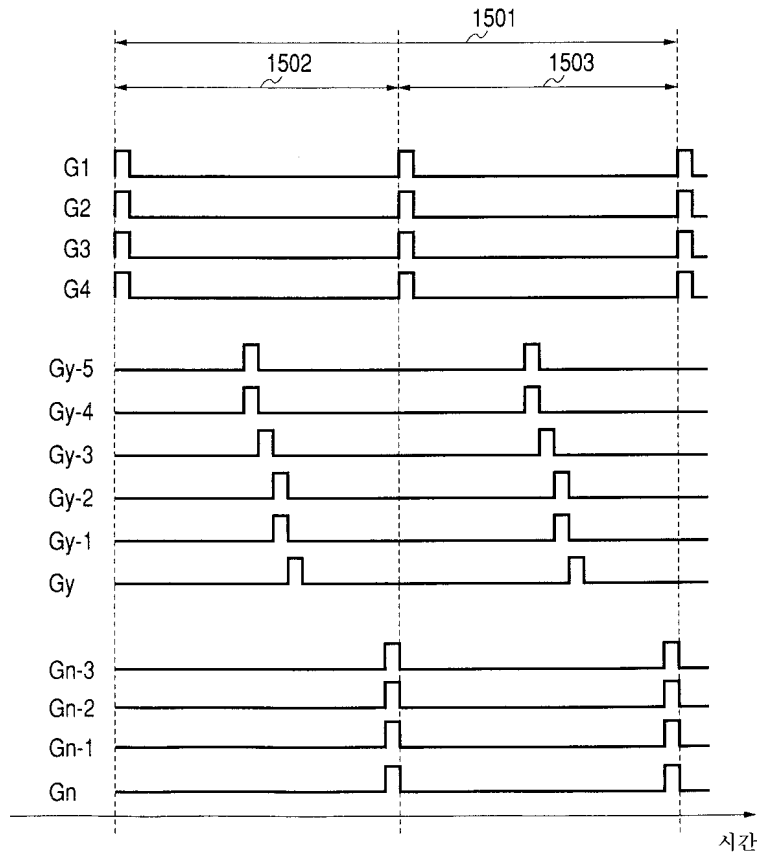
도면14c



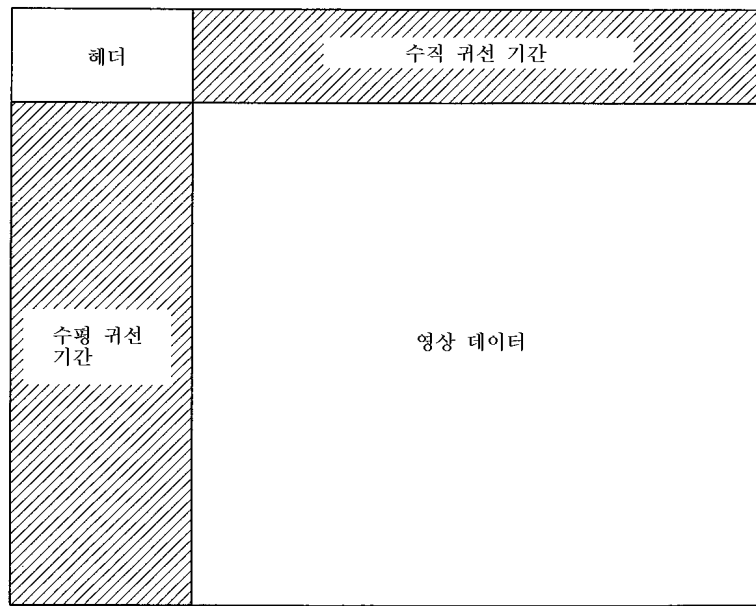
도면14d



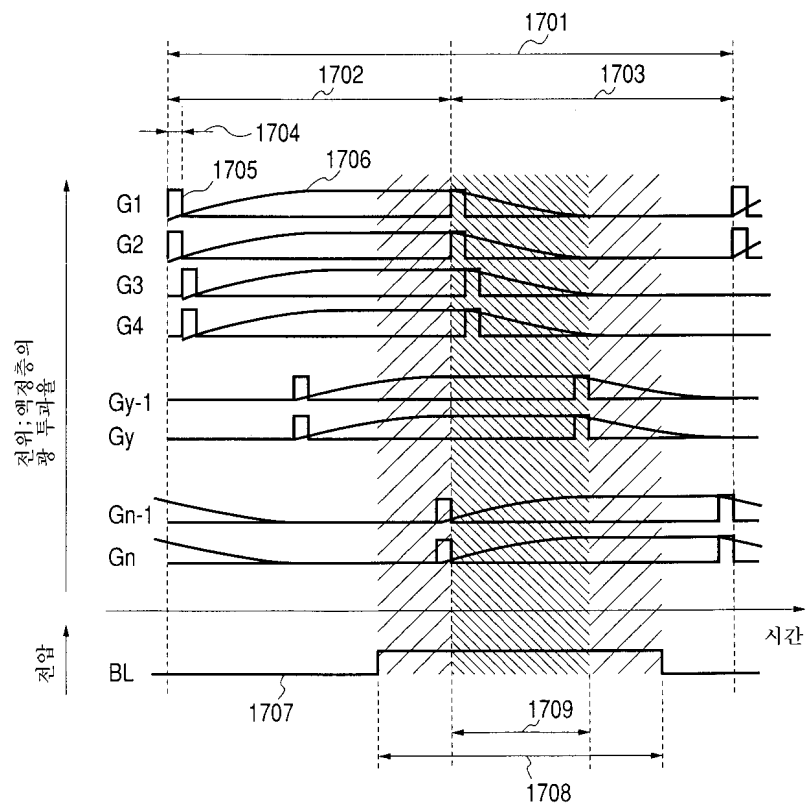
도면15



도면16



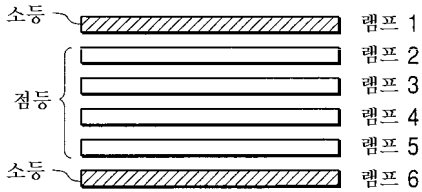
도면17



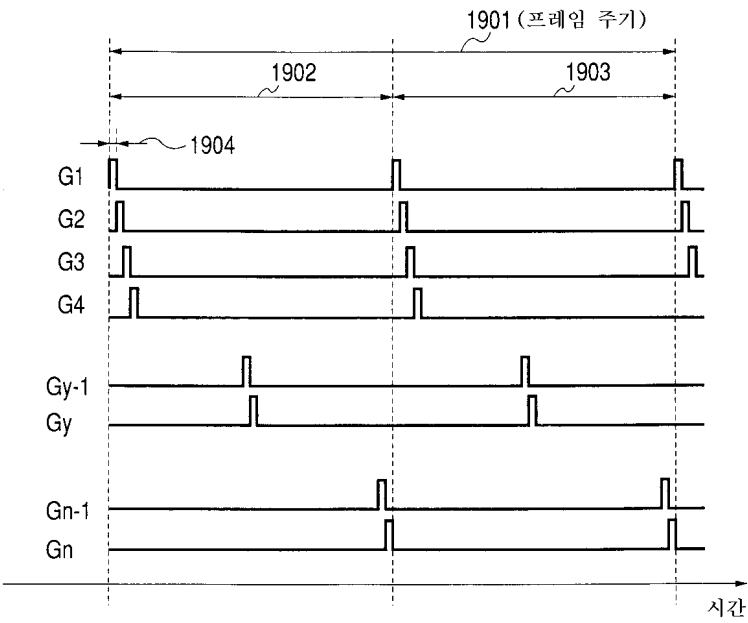
도면18a



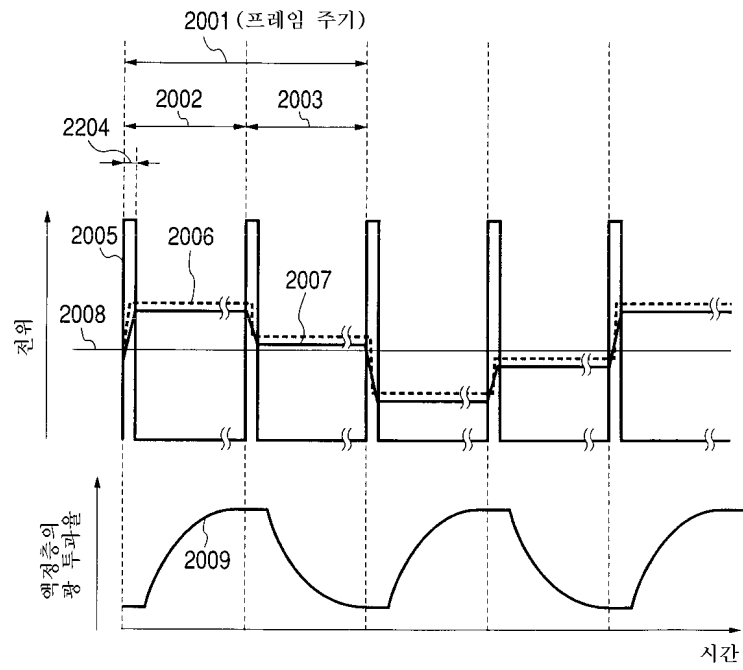
도면18b



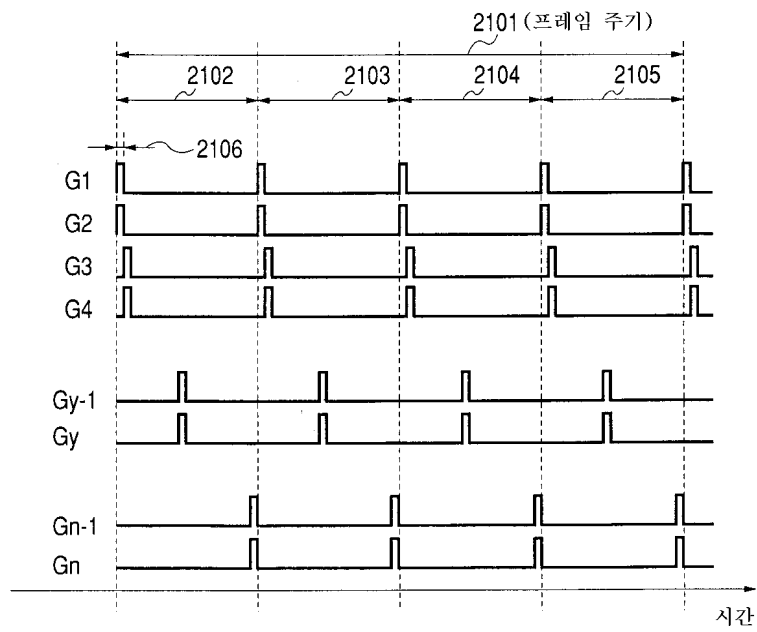
도면19



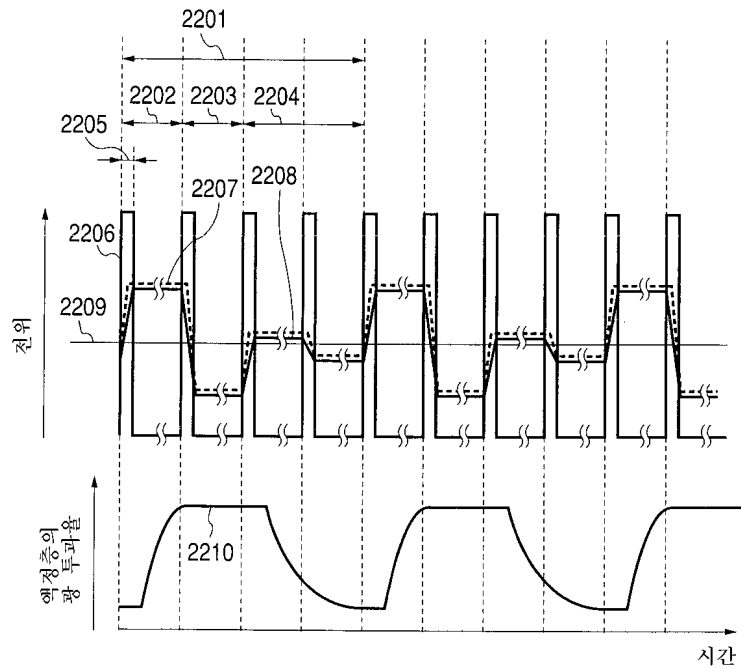
도면20



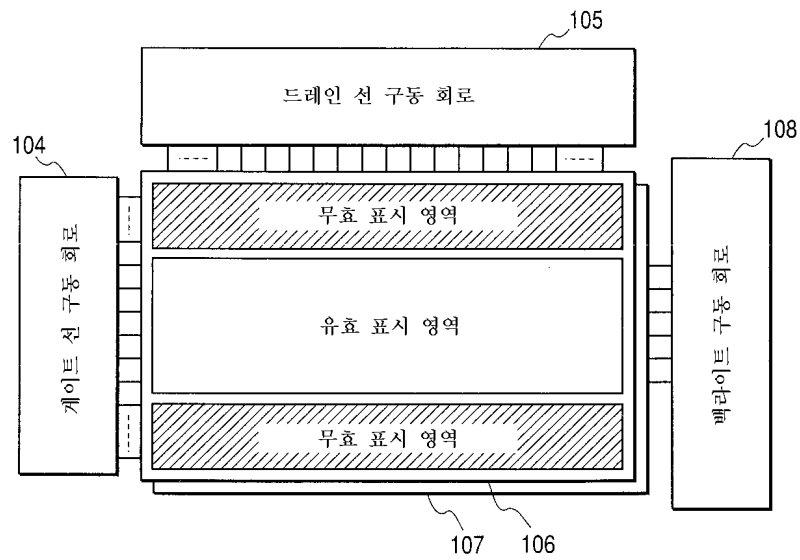
도면21



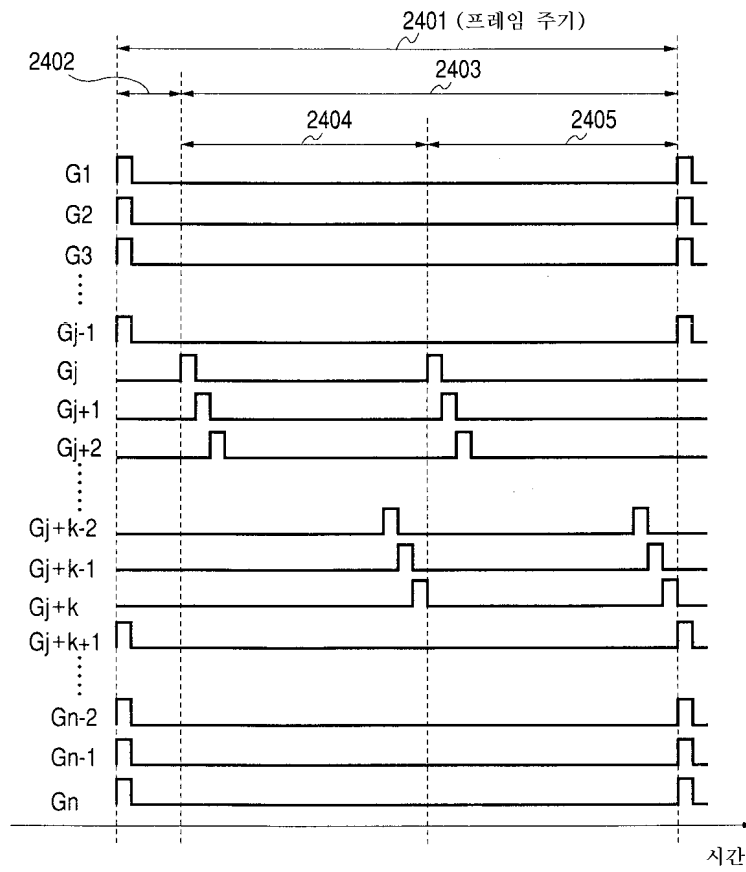
도면22



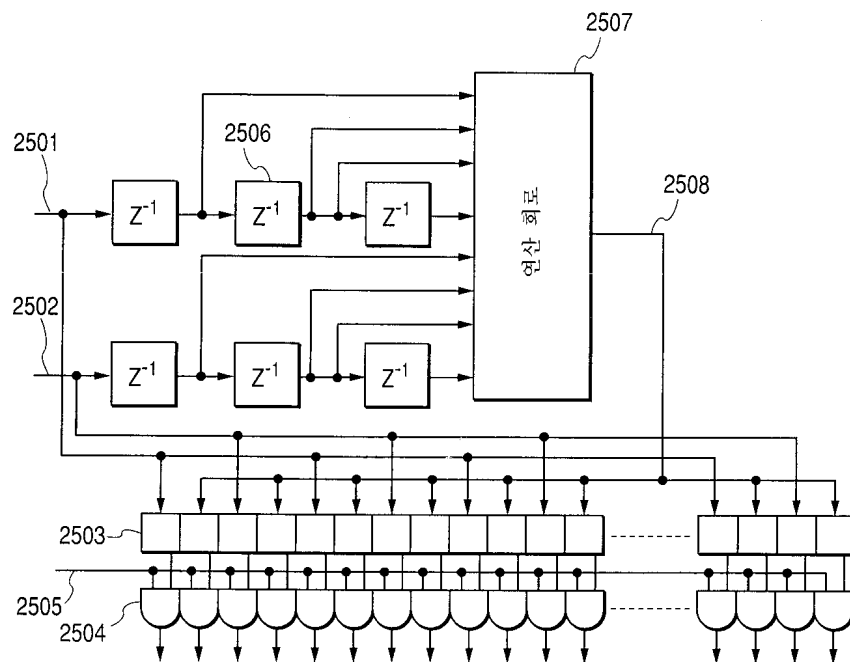
도면23



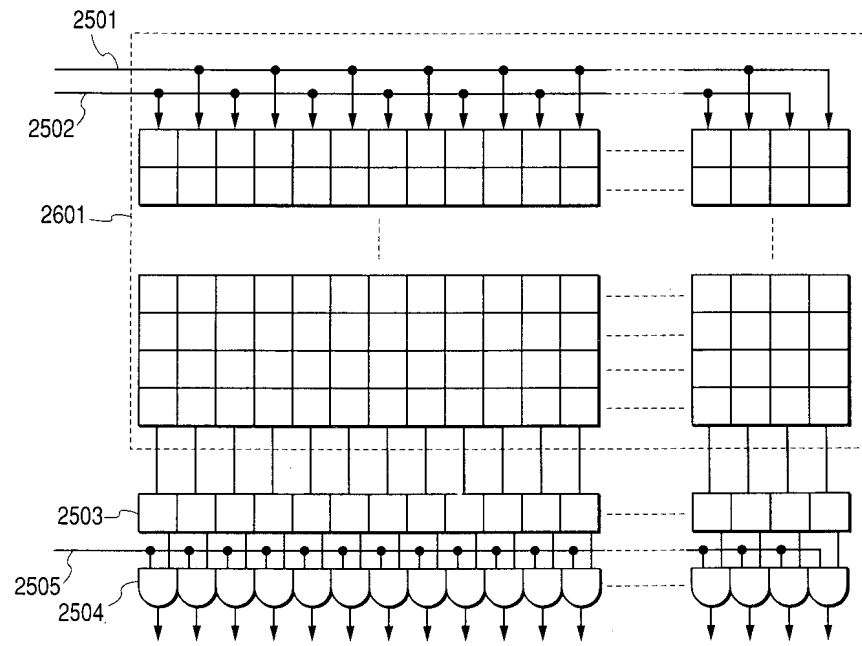
도면24



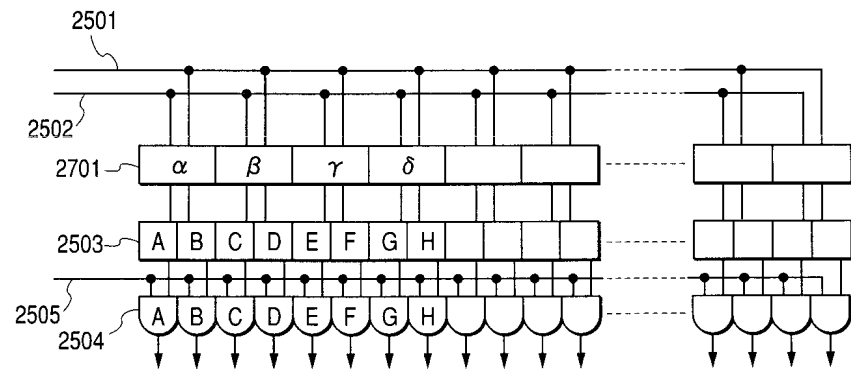
도면25



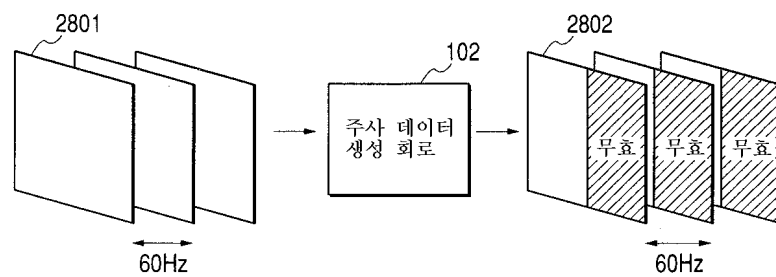
도면26



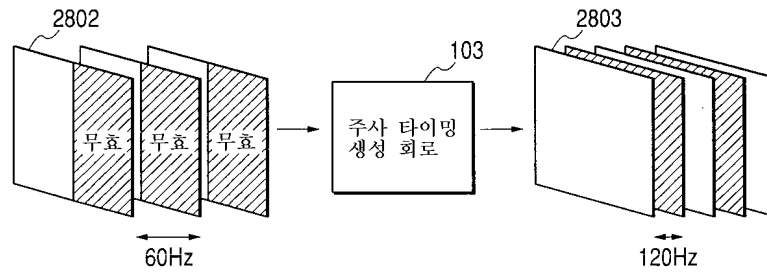
도면27



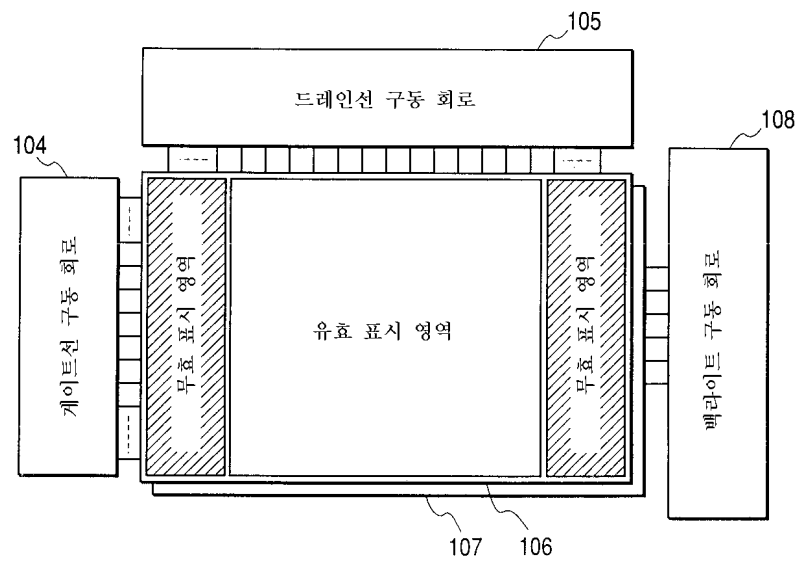
도면28a



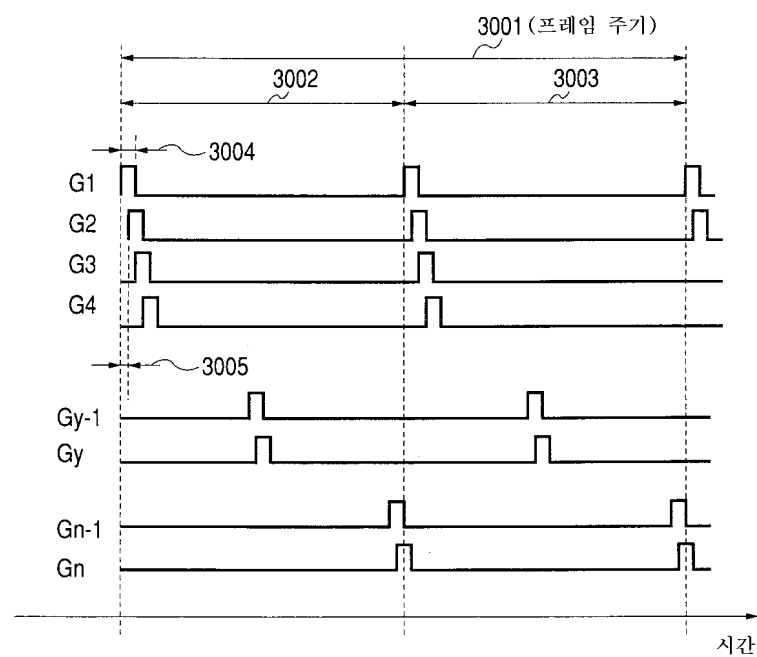
도면28b



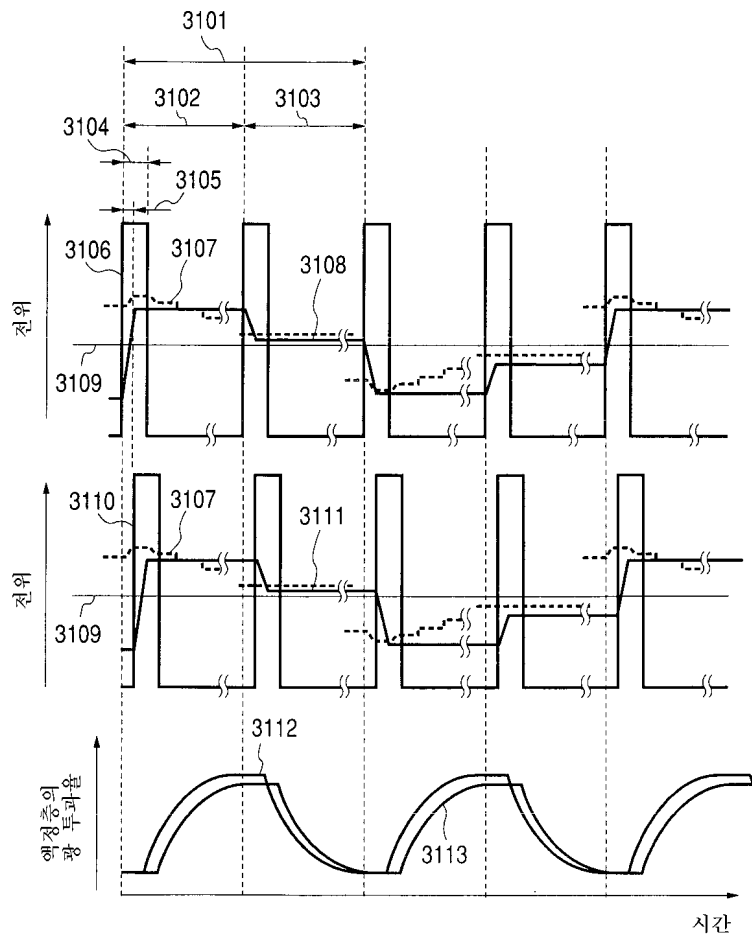
도면29



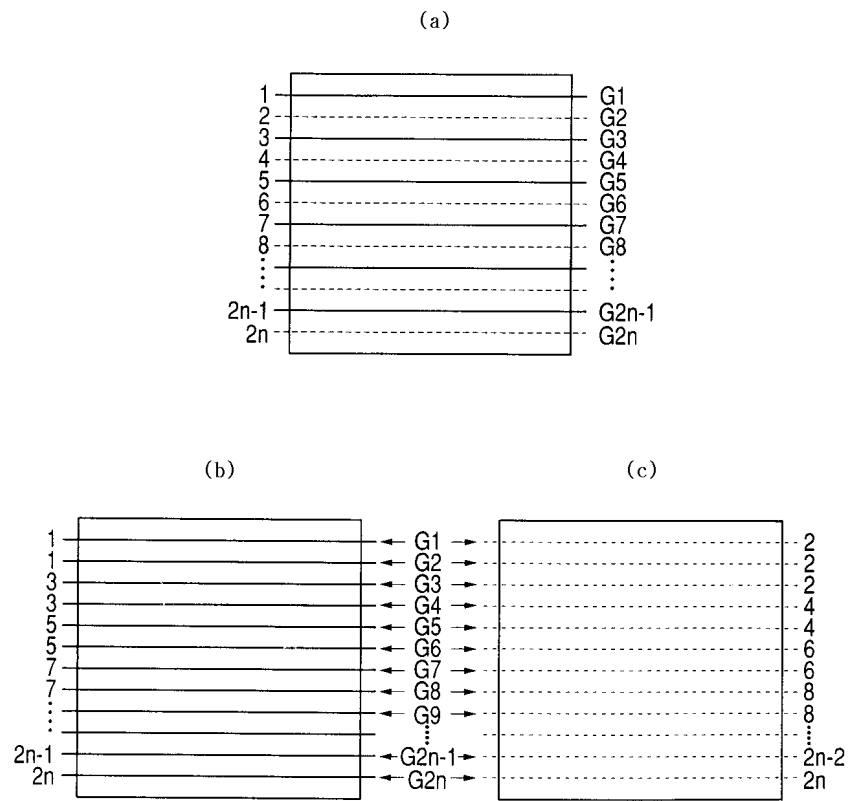
도면30



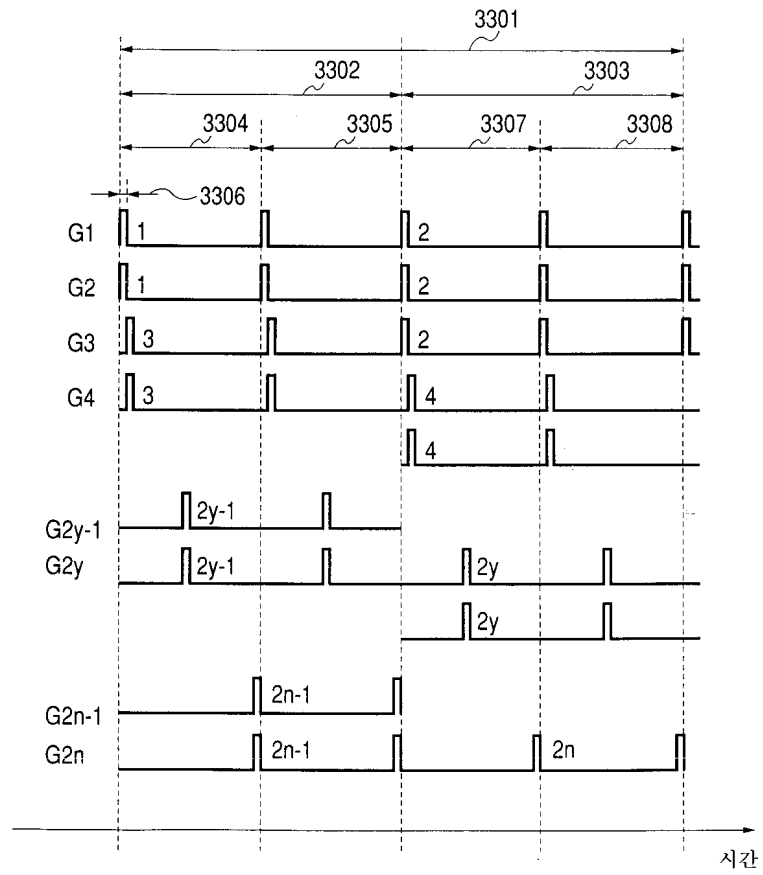
도면31



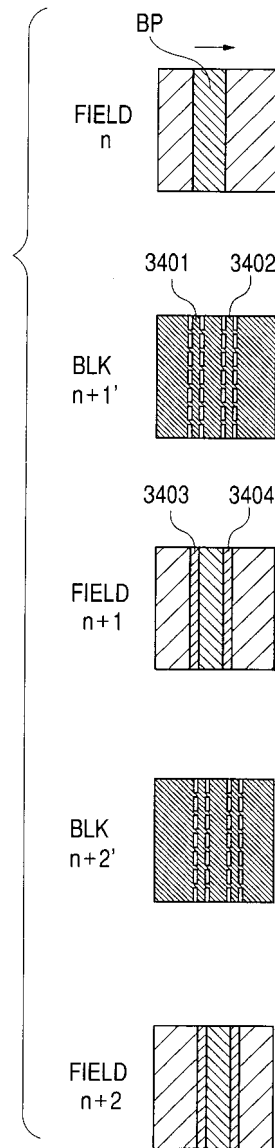
도면32



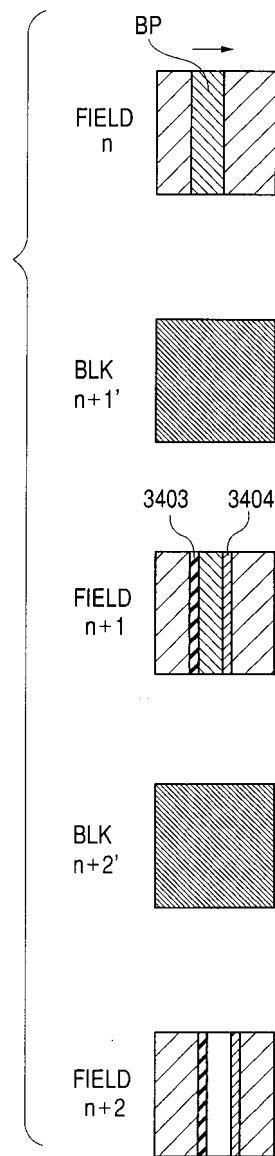
도면33



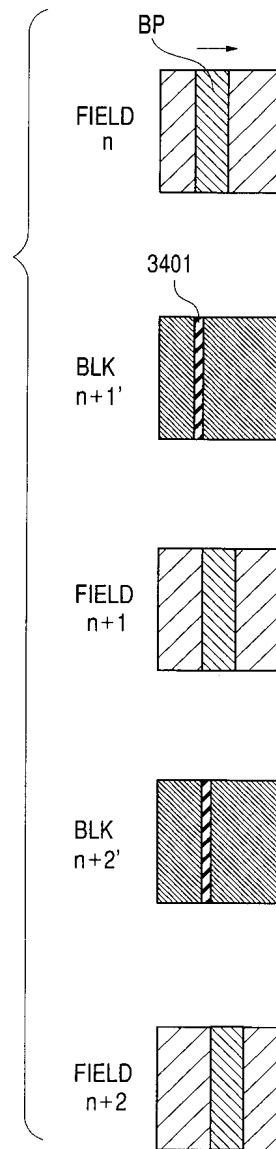
도면34a



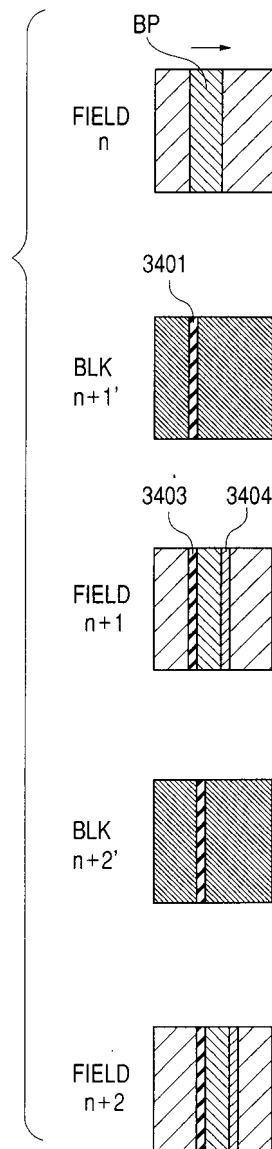
도면34b



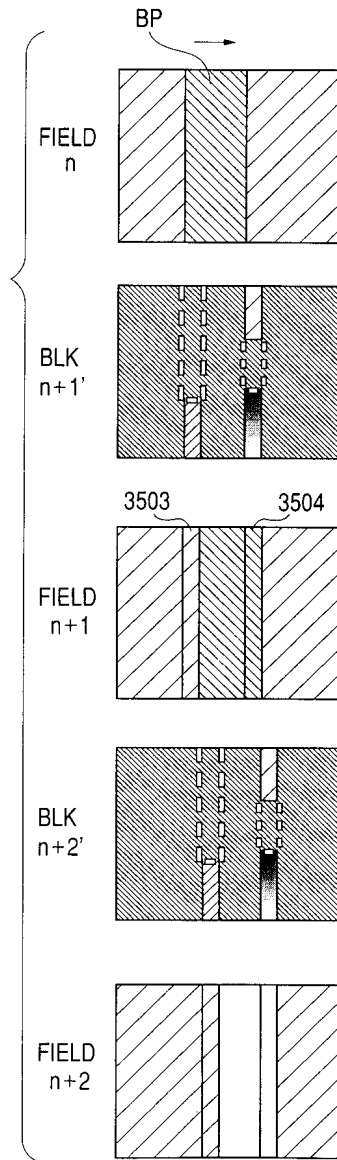
도면34c



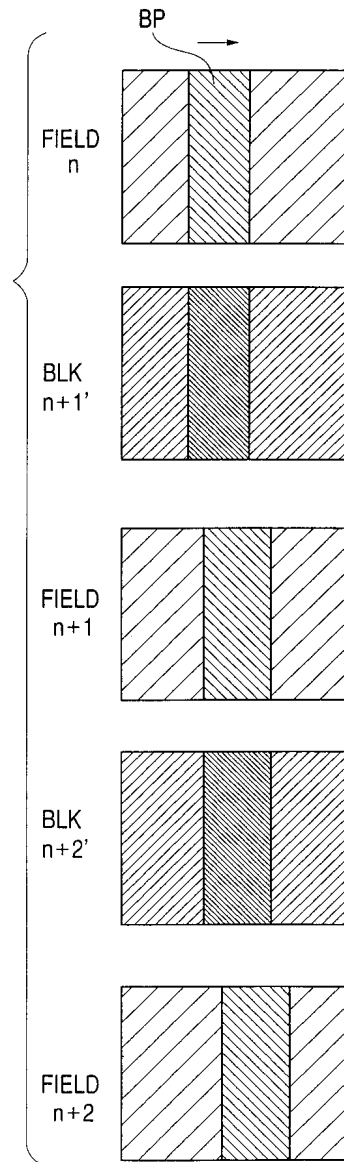
도면34d



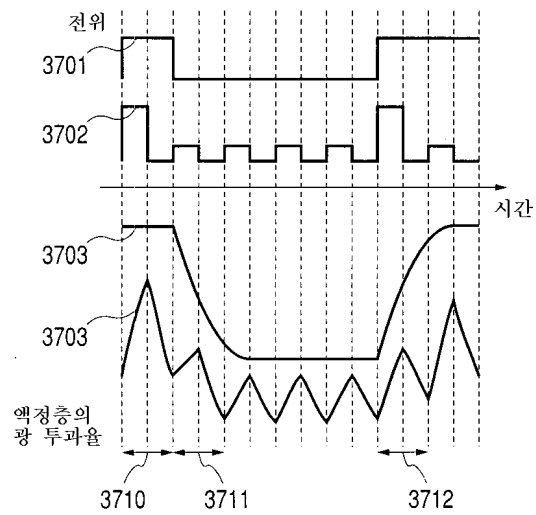
도면35



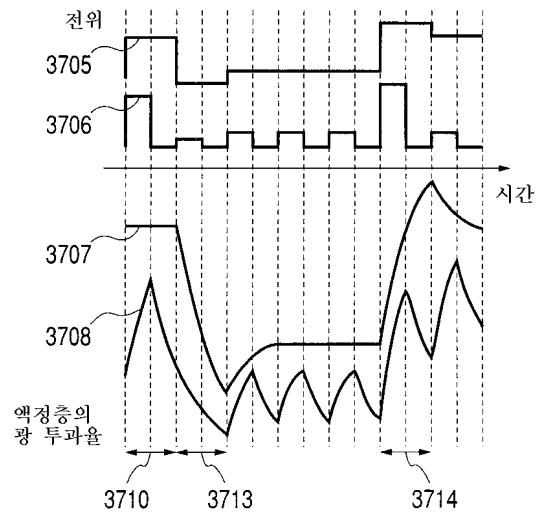
도면36



도면37a



도면37b



도면38

사양 명칭	수평 해상도 m	수직 해상도 n	종횡비
VGA	640	480	4 : 3
XGA	1024	768	4 : 3
SXGA	1280	1024	5 : 4
UXGA	1600	1200	4 : 3
WVGA	800	480	5 : 3
WXGA	1280	768	5 : 3
WUXGA	1920	1200	8 : 5

도면39

유효 주사선의 수	종횡비
480i	16 : 9, 또는 4 : 3
480p	16 : 9
1080i	16 : 9
720p	16 : 9
1080p	16 : 9

도면40

	화소 어레이의 수직 주사선의 수			
	4 : 3		16 : 9	
화소 어레이	유효	블랭크	유효	블랭크
VGA	480	0	360	120
XGA	768	0	576	192
SXGA	960	64	720	304
UXGA	1200	0	900	300
WVGA	480	0	450	30
WXGA	768	0	720	48
WUXGA	1200	0	1080	120

도면41

	영상 신호의 수직 주사선의 수				
	4 : 3	16 : 9			
화소 어레이	480i	480p	1080i	720p	1080p
VGA	+240	-120	-180	-360	-720
XGA	+528	+96	+36	-144	-504
SXGA	+720	+240	+180	0	-360
UXGA	+960	+420	+360	+180	-180
WVGA	+240	-30	-90	-270	-630
WXGA	+528	+240	+180	0	-360
WUXGA	+960	+600	+540	+360	0

도면42

제어 파라미터	값
동시 기입한 라인의 수	1, 2, 3, 4, . . .
비월 주사한 라인의 수	1, 2, 3, 4, . . .
임펄스 블랭킹	1/2, 1/3, 2/3, 1/4, . . .
액정 고속화 필터 계수	1.0, 1.5, 2.0, . . .
계조 기준 전압군	Vh(9 : 0), Vi(9 : 0)
종회비의 와이드화	Enable, Disable
포커싱	Enable, Disable
포커스 위치	(0, 0)~(640, 480)

도면43

제어 파라미터	값
연속 점등 동작에 대한 관 전류	$\times 1, \times 2, \times 3, \times 4, \dots$
점등 듀티 (프레임 당)	$1/2, 1/3, 2/3, \dots$
점등 위상	$\pi/2, \pi/3, \dots$
소등 램프	No. 1, 2, 3, 4, $\dots$

도면44

제어 파라미터	값
전송 클럭	Low, High, $\dots$
고속화 펄스 인에이블	On, Off $\dots$
판정 임계치	Low, Medium, High, $\dots$
기입 특성	라인 당, 프레임 당 $\dots$

도면45

제어 파라미터	값
상부 무효 영역	0~96, $\dots$
하부 무효 영역	672~768, $\dots$

도면46

제어 파라미터	값
좌측 무효 영역	0~128, $\dots$
우측 무효 영역	1156~1280
드라이버 주사	Enable, Disable
드라이버 프레임 비퍼	Enable, Disable
드라이버 전송 버스 모드	FULL, HALF