



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2008년01월02일
(11) 등록번호 10-0791128
(24) 등록일자 2007년12월26일

(51) Int. Cl.

G09G 3/36 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2001-0014865

(22) 출원일자 2001년03월22일

심사청구일자 2006년03월03일

(65) 공개번호 10-2001-0106164

(43) 공개일자 2001년11월29일

(30) 우선권주장

2000-90283 2000년03월29일 일본(JP)

(56) 선행기술조사문헌

KR 10-1997-0067083 A

KR 10-1994-0009723 A

전체 청구항 수 : 총 16 항

심사관 : 퇴-박위규

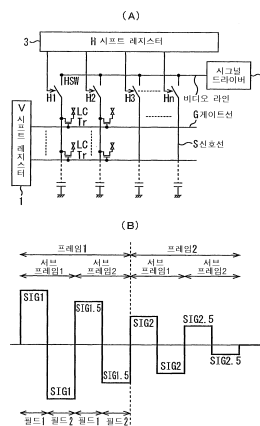
(54) 액정 표시 장치 및 그 구동 방법

(57) 요약

액티브 매트릭스형 액정 표시 장치에서의 동화(動畵) 표시의 화질 개선을 목적으로 한다.

액정 표시 장치는 행렬형(行列形)으로 배치된 액정 화소와, 소정의 주기로 반복되는 프레임마다 액정 화소의 각 행을 순차 주사(順次走査)하는 행 구동 회로와, 순차 주사에 동기하여 각 액정 화소에 화상 신호를 기입하는 열 구동 회로를 구비하고 있다. 행 구동 회로는 프레임을 선행의 서브프레임 및 후속의 서브프레임으로 분할하고, 선행의 서브프레임에서 순차 주사를 행한 후, 다시 후속의 서브프레임에서 순차 주사를 행한다. 열 구동 회로는 선행의 서브프레임의 선(線) 순차 주사에 동기하여, 당해 프레임에 할당된 정규의 화상 신호를 각 액정 화소에 기입하고, 후속의 서브프레임의 선 순차 주사에 동기하여, 다음의 프레임에 할당된 화상 신호와 당해 프레임에 할당된 화상 신호를 연산하여 구한 화질 조정용 화상 신호를 각 액정 화소에 기입한다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

행렬형(行列形)으로 배치된 액정 화소와, 소정의 주기로 반복되는 프레임마다 액정 화소의 각 행을 순차 주사(順次走査)하는 행 구동 회로와, 상기 순차 주사에 동기하여 각 액정 화소에 화상 신호를 기입하는 열 구동 회로를 구비한 액정 표시 장치의 구동 방법에 있어서,

상기 행 구동 회로는 1프레임을 선행의 서브프레임 및 후속의 서브프레임으로 분할하고, 선행의 서브프레임에서 상기 순차 주사를 행한 후, 다시 후속의 서브프레임에서 상기 순차 주사를 행하고,

상기 열 구동 회로는 선행의 서브프레임의 선(線) 순차 주사에 동기하여, 상기 프레임에 할당된 정규의 화상 신호를 각 액정 화소에 기입하고, 후속의 서브프레임의 선 순차 주사에 동기하여, 다음의 프레임에 할당된 화상 신호와 상기 프레임에 할당된 화상 신호를 연산하여 구한 화질 조정용의 화상 신호를 각 액정 화소에 기입하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 구동 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 열 구동 회로는 다음의 프레임에 할당된 화상 신호와 상기 프레임에 할당된 화상 신호를 연산하여 양자를 평균화한 화질 조정용의 화상 신호를 각 액정 화소에 기입하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 구동 방법.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 열 구동 회로는 응답 시간이 10msec 이하의 액정 화소에 화상 신호를 기입하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 구동 방법.

청구항 4

행렬형으로 배치된 액정 화소와, 소정의 주기로 반복되는 프레임마다 액정 화소의 각 행을 순차 주사하는 행 구동 회로와, 상기 순차 주사에 동기하여 각 액정 화소에 화상 신호를 기입하는 열 구동 회로를 구비한 액정 표시 장치의 구동 방법에 있어서,

상기 행 구동 회로는 1프레임을 선행의 서브프레임 및 후속의 서브프레임으로 분할하고, 선행의 서브프레임에서 상기 순차 주사를 행한 후, 다시 후속의 서브프레임에서 상기 순차 주사를 행하고,

상기 열 구동 회로는 선행의 서브프레임의 선 순차 주사에 동기하여, 상기 프레임에 할당된 정규의 화상 신호를 각 액정 화소에 기입하고, 후속의 서브프레임의 선 순차 주사에 동기하여, 상기 프레임에 할당된 화상 신호를 할인 연산하여 구한 화질 조정용의 화상 신호를 각 액정 화소에 기입하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 구동 방법.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 열 구동 회로는 상기 프레임에 할당된 화상 신호를 절반으로 할인 연산하여 구한 화질 조정용의 화상 신호를 각 액정 화소에 기입하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 구동 방법.

청구항 6

제4항에 있어서,

상기 열 구동 회로는 응답 시간이 10msec 이하의 액정 화소에 화상 신호를 기입하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 구동 방법.

청구항 7

행렬형으로 배치된 액정 화소와, 소정의 주기로 반복되는 프레임마다 액정 화소의 각 행을 순차 주사하는 행 구동 회로와, 상기 순차 주사에 동기하여 각 액정 화소에 화상 신호를 기입하는 열 구동 회로를 구비한 액정 표시 장치의 구동 방법에 있어서,

상기 행 구동 회로는 1프레임을 선행의 서브프레임 및 후속의 서브프레임으로 분할하고, 선행의 서브프레임에서 상기 순차 주사를 행한 후, 다시 후속의 서브프레임에서 상기 순차 주사를 행하고,

상기 열 구동 회로는 선행의 서브프레임의 선 순차 주사에 동기하여, 상기 프레임에 할당된 정규의 화상 신호를 각 액정 화소에 기입하고, 후속의 서브프레임의 선 순차 주사에 동기하여, 일률적으로 중간조(中間調)를 표시하는 화질 조정용의 화상 신호를 각 액정 화소에 기입하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 구동 방법.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 열 구동 회로는 응답 시간이 10msec 이하의 액정 화소에 화상 신호를 기입하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 구동 방법.

청구항 9

행렬형으로 배치된 액정 화소와, 소정의 주기로 반복되는 프레임마다 액정 화소의 각 행을 순차 주사하는 행 구동 회로와, 상기 순차 주사에 동기하여 각 액정 화소에 화상 신호를 기입하는 열 구동 회로를 구비한 액정 표시 장치에 있어서,

상기 행 구동 회로는 1프레임을 선행의 서브프레임 및 후속의 서브프레임으로 분할하고, 선행의 서브프레임에서 상기 순차 주사를 행한 후, 다시 후속의 서브프레임에서 상기 순차 주사를 행하고,

상기 열 구동 회로는 선행의 서브프레임의 선 순차 주사에 동기하여, 상기 프레임에 할당된 정규의 화상 신호를 각 액정 화소에 기입하고, 후속의 서브프레임의 선 순차 주사에 동기하여, 다음의 프레임에 할당된 화상 신호와 상기 프레임에 할당된 화상 신호를 연산하여 구한 화질 조정용의 화상 신호를 각 액정 화소에 기입하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 열 구동 회로는 다음의 프레임에 할당된 화상 신호와 상기 프레임에 할당된 화상 신호를 연산하여 양자를 평균화한 화질 조정용의 화상 신호를 각 액정 화소에 기입하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 11

제9항에 있어서,

각 액정 화소는 기입된 화상 신호에 대한 응답 시간이 10msec 이하인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 12

행렬형으로 배치된 액정 화소와, 소정의 주기로 반복되는 프레임마다 액정 화소의 각 행을 순차 주사하는 행 구동 회로와, 상기 순차 주사에 동기하여 각 액정 화소에 화상 신호를 기입하는 열 구동 회로를 구비한 액정 표시 장치에 있어서,

상기 행 구동 회로는 1프레임을 선행의 서브프레임 및 후속의 서브프레임으로 분할하고, 선행의 서브프레임에서 상기 순차 주사를 행한 후, 다시 후속의 서브프레임에서 상기 순차 주사를 행하고,

상기 열 구동 회로는 선행의 서브프레임의 선 순차 주사에 동기하여, 상기 프레임에 할당된 정규의 화상 신호를 각 액정 화소에 기입하고, 후속의 서브프레임의 선 순차 주사에 동기하여, 상기 프레임에 할당된 화상 신호를 할인 연산하여 구한 화질 조정용의 화상 신호를 각 액정 화소에 기입하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 열 구동 회로는 상기 프레임에 할당된 화상 신호를 절반으로 할인 연산하여 구한 화질 조정용의 화상 신호를 각 액정 화소에 기입하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 14

제12항에 있어서,

각 액정 화소는 기입된 화상 신호에 대한 응답 시간이 10msec 이하인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 15

행렬형으로 배치된 액정 화소와, 소정의 주기로 반복되는 프레임마다 액정 화소의 각 행을 순차 주사하는 행 구동 회로와, 상기 순차 주사에 동기하여 각 액정 화소에 화상 신호를 기입하는 열 구동 회로를 구비한 액정 표시 장치에 있어서,

상기 행 구동 회로는 1프레임을 선행의 서브프레임 및 후속의 서브프레임으로 분할하고, 선행의 서브프레임에서 상기 순차 주사를 행한 후, 다시 후속의 서브프레임에서 상기 순차 주사를 행하고,

상기 열 구동 회로는 선행의 서브프레임의 선 순차 주사에 동기하여, 상기 프레임에 할당된 정규의 화상 신호를 각 액정 화소에 기입하고, 후속의 서브프레임의 선 순차 주사에 동기하여, 일률적으로 중간조를 표시하는 화질 조정용의 화상 신호를 각 액정 화소에 기입하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 16

제15항에 있어서,

각 액정 화소는 기입된 화상 신호에 대한 응답 시간이 10msec 이하인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

명 세 서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- <11> 본 발명은 액티브 매트릭스형의 액정 표시 장치 및 그 구동 방법에 관한 것이다. 보다 상세하게는, 동화(動畵) 품질의 개선을 목적으로 한 구동 기술에 관한 것이다.
- <12> 도 8은 액티브 매트릭스형 액정 표시 장치의 일반적인 구성을 나타내는 사시도이다. 도시하는 것 같이, 종래의 표시 장치는 한 쌍의 절연 기관(101, 102)과 양자 사이에 유지된 액정(103)을 구비한 패널 구조를 가진다. 하측의 절연 기관(101)에는 화소 어레이부(104)와 구동 회로부가 집적 형성되어 있다. 구동 회로부는 행 구동 회로(105)와 열 구동 회로(106)로 나누어져 있다. 또, 절연 기관(101)의 주변부 상단에는 외부 접속용의 단자부(107)가 형성되어 있다. 단자부(107)는 배선(108)을 통해 행 구동 회로(105) 및 열 구동 회로(106)에 접속되어 있다. 화소 어레이부(104)에는 행 모양의 게이트 배선(109)과 열 모양의 신호 배선(110)이 형성되어 있다. 양 배선의 교차부에는 화소 전극(111)과 이것을 구동하는 박막 트랜지스터(TFT)(112)가 형성되어 있다. 박막 트랜지스터(112)의 게이트 전극은 대응하는 게이트 배선(109)에 접속되고, 드레인 영역은 대응하는 화소 전극(111)에 접속되고, 소스 영역은 대응하는 신호 배선(110)에 접속되어 있다. 게이트 배선(109)은 행 구동 회로(105)에 접속되는 한편, 신호 배선(110)은 열 구동 회로(106)에 접속되어 있다.
- <13> 진술한 액티브 매트릭스형의 액정 표시 장치(액정 디스플레이)는 디바이스, 프로세스, 생산에서의 기술 진보에 따라, 20인치급의 대형화도 가능하게 되고, 화질의 면에서도 고휘도화 및 고정세화가 진행되고 있다. 또, 액정 디스플레이의 결점으로 되어 있던 시야각의 문제, 즉 일정 이상의 콘트라스트가 얻어지는 시야각의 범위가 CRT와 비교하여 좁고, 중간조에서 국부적으로 네거티브 포지티브 반전하는 문제도 액정 분자를 기관면 내 방향의 전개에서 스위칭하는 기술(인 · 플레인 · 스위칭)이나, 액정 배향(配向) 방향의 분할과 수직 배향 기술의 조합(멀티플 · 버티컬 · 얼라인먼트)이나 위상차 보상 필름의 기술에 의해, 실용 상 문제 없는 레벨에 까지 개선이 도모되고 있다. 또, 생산 기술의 진보에 의해, 코스트 다운도 급속히 진행되어, 이들을 배경으로 이제는 20인치급의 액정 텔레비전도 실용화되어 있다. 이들 기술에 의해, 액정 디스플레이의 화질은 정지면(靜止面)에 관한

한 CRT를 능가하기까지 되어 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- <14> 그림에도 불구하고, 액정 디스플레이에는 아직 치명적이라고도 할 수 있는 결점이 있다. 그것은 동화의 화질이 다. 동화상의 윤곽이 희미해지는 것이나, 화상이 몽롱해지는, 극단적으로는 야구의 중계 화면에서 피쳐가 던진 공이 꼬리를 끄는 등의 문제가 있다. 이 가운데, 야구 볼의 꼬리가 끌리는 것 같은 극단적인 현상은 액정 재료의 진보에 의해 개선이 도모되고 있다. 정량적(定量的)으로는, 액정이 전계에 의해 수평으로 누운 상태에서 상승하는 시간과, 제로 전계에서 다시 하강하는 시간을 합친 시간(응답 시간)은 30msec 정도까지 개선되어 있다. 현재, 프레임 주기가 30Hz에서 구동되는 액정 디스플레이에서, 하나의 프레임이 표시되는 시간 33.3msec의 처음 부분에서, 액정 분자가 상승하는가 또는 하강하는가의 반응을 하고 있어, 액정 분자는 충분히 프레임 주기에 추종 가능하기까지 응답성이 개선되어 있다.
- <15> 그러나, 그래도 동화상은 윤곽이 희미해지는 등의 결함이 남아 있다. 이 결함은 더욱이 응답 시간이 짧은 액정 재료, 배향 기술에 의해서도 개선할 수 없다. 이 결함의 근본 원인은 액티브 매트릭스형 액정 디스플레이의 기본 원리에 기인하고 있으며, 1997년의 인터내셔널 · 디스플레이 · 리서치 · 컨퍼런스(IDRC)에서, 논문 「Improving the Moving-Image Quality of TFT-LCDs」에 보고되어 있다.
- <16> 도 9는 종래의 액티브 매트릭스형 액정 디스플레이의 동화상에 관한 문제를 개략화하여 나타내고 있다. 도 9의 좌측은 각 프레임에 할당되는 화상 데이터를 나타내고 있으며, 우측은 실제의 시각적 영상을 나타내고 있다. 프레임 1의 화상 데이터 SIG1은, 예를 들면, 문자 X를 나타내고 있다. 다음의 프레임 2에서는 화상 데이터 SIG2는 약간 우측으로 이동한 문자 X를 나타내고 있다. 다음의 프레임 3에서는, 화상 데이터 SIG3은 역(逆)으로 좌우로 이동하는 문자 X를 나타내고 있다. 이에 대하여, 실제로 사람의 눈에 시각되는 영상은 프레임 1에서 프레임 2로 옮겨질 때 잔상(影)이 발생하고, 프레임 2에서 프레임 3으로 옮겨질 때에도 잔상이 발생하고 있다. 이와 같이, 종래의 액티브 매트릭스형 액정 디스플레이에서는, 잔상에 의해 윤곽이 희미해지는 등의 결함이 남아 있다.
- <17> 도 10은 도 9에 나타난 종래의 액티브 매트릭스형 액정 디스플레이의 구동 방법을 개략적으로 나타낸 파형도이다. 일반적으로, 액정 디스플레이는 교류 구동되고 있다. 이 때문에, 프레임 1은 필드(1)와 필드(2)로 나누어져 있으며, 인터레이스(interlace) 구동된다. 프레임 1에서는 화상 신호 SIG 1이 필드(1) 및 필드(2)에 걸쳐 액정 화소에 기입된다. 다음의 프레임 2에서는, 화상 신호 SIG 2가 동일하게 필드(1) 및 필드(2)에 걸쳐 기입된다. 액티브 매트릭스 구동에서는, 각 액정 화소에 기입된 화상 신호는 당해 프레임 내에서는 그대로 유지되고 있다. 다음의 프레임에 이르면 순간적으로 화상 데이터가 재기입된다. 즉, 프레임 1과 프레임 2 사이에서 화상 데이터가 갑자기 전환되므로, 잔상 현상이 발생하게 된다. 프레임 1에서 백이 기입된 액정 화소가 프레임 2에서 갑자기 흑으로 재기입되면, 프레임의 전환 시점에서 사람의 눈은 잔상을 느껴 버린다.
- <18> CRT에서는 표시 화상은 μ sec 오더에서 휘도가 감쇠되는 데 대하여, 액정 디스플레이에서는 1프레임 동안 화상을 계속 표시하는 유지형의 표시 원리로 되어 있다. 이 때문에, 액정 재료의 응답성을 극도에 달할 때까지 개선해도, 동화의 윤곽에 따른 액정 화소는 프레임을 전환하기 직전까지 화상을 표시하고 있기 때문에, 이것이 사람의 눈의 잔상 효과와 더불어 다음의 프레임에서도 그곳에 상이 표시되어 있는것 같이 감지된다. 이것이 액티브 매트릭스형 액정 디스플레이 동화의 화질 결함의 근본 원인이다.
- <19> 이 해결책으로서, 상기 논문에서는, 「OCB 모드」라고 불리는 응답 시간이 5msec 정도인 액정 기술을 전제로 하고, 사람의 눈으로 느끼는 잔상을 잘라 버리는 기술을 도입함으로써, 동화질의 개선을 도모하고 있다. 구체적으로는, 투과형의 액정 디스플레이에 있어서, 백 라이트를 1프레임 동안 점멸시키고, 1프레임의 전반에서 화상을 표시하는 한편, 1프레임의 후반은 마치 CRT 휘도가 감쇠되는 것 같이, 백 라이트를 소등하는 방법을 채용하고 있다. 그러나, 이 방법에는 다음과 같은 문제가 있다. 하나는, 백 라이트가 점멸하기 때문에, 평균 휘도가 저하되어, 화면이 어두워지는 동시에 콘트라스트가 저하된다. 또, 백 라이트를 간헐적으로 구동하기 때문에, 코스트 및 소비 전력이 상승한다. 나아가서는, 최근 급속히 보급되어 있는 반사형의 액정 디스플레이에는 적용할 수 없는 문제가 있다. 이 중, 백 라이트의 소비 전력의 과제 및 반사형에의 적용 과제를 개선한 것으로, 1998년의 소사이어티 오브 인터내셔널 디스플레이의 논문 "A Novel Wide-Viewing-Angle Motion-Picture LCD"가 있지만, 휘도 및 콘트라스트 저하의 과제는 개선에 이르지 못하고 있다.

발명의 구성 및 작용

- <20> 전술한 종래 기술의 과제를 감안하여, 본 발명은 액티브 매트릭스형 액정 표시 장치에서의 동화 표시의 화질 개

선을 목적으로 한다. 이 목적을 달성하기 위해 이하의 수단을 강구했다. 즉, 본 발명은 행렬형(行列形)으로 배치된 액정 화소와, 소정의 주기로 반복되는 프레임마다 액정 화소의 각 행을 순차 주사(順次走査)하는 행 구동 회로와, 이 순차 주사에 동기하여 각 액정 화소에 화상 신호를 기입하는 열 구동 회로를 구비한 액정 표시 장치의 구동 방법에 있어서, 상기 행 구동 회로는 1프레임을 선행의 서브프레임 및 후속의 서브프레임으로 분할하고, 선행의 서브프레임에서 이 순차 주사를 행한 후, 다시 후속의 서브프레임에서 이 순차 주사를 행하고, 상기 열 구동 회로는 선행의 서브프레임의 선(線) 순차 주사에 동기하여, 당해 프레임에 할당된 정규의 화상 신호를 각 액정 화소에 기입하고, 후속의 서브프레임의 선 순차 주사에 동기하여, 다음의 프레임에 할당된 화상 신호와 당해 프레임에 할당된 화상 신호를 연산하여 구한 화질 조정용의 화상 신호를 각 액정 화소에 기입하는 것을 특징으로 한다. 바람직하게는, 상기 열 구동 회로는 다음의 프레임에 할당된 화상 신호와 상기 프레임에 할당된 화상 신호를 연산하여 양자를 평균화한 화질 조정용의 화상 신호를 각 액정 화소에 기입한다. 또, 상기 열 구동 회로는 응답 시간이 10msec 이하의 액정 화소에 화상 신호를 기입한다.

<21> 또, 본 발명은 행렬형으로 배치된 액정 화소와, 소정의 주기로 반복되는 프레임마다 액정 화소의 각 행을 순차 주사하는 행 구동 회로와, 이 순차 주사에 동기하여 각 액정 화소에 화상 신호를 기입하는 열 구동 회로를 구비한 액정 표시 장치의 구동 방법에 있어서, 상기 행 구동 회로는 1프레임을 선행의 서브프레임 및 후속의 서브프레임으로 분할하고, 선행의 서브프레임에서 상기 순차 주사를 행한 후, 다시 후속의 서브프레임에서 상기 순차 주사를 행하고, 상기 열 구동 회로는 선행의 서브프레임의 선 순차 주사에 동기하여, 당해 프레임에 할당된 정규의 화상 신호를 각 액정 화소에 기입하고, 후속의 서브프레임의 선 순차 주사에 동기하여, 당해 프레임에 할당된 화상 신호를 할인 연산하여 구한 화질 조정용의 화상 신호를 각 액정 화소에 기입하는 것을 특징으로 한다. 바람직하게는, 상기 열 구동 회로는 당해 프레임에 할당된 화상 신호를 절반으로 할인 연산하여 구한 화질 조정용의 화상 신호를 각 액정 화소에 기입한다. 또, 상기 열 구동 회로는 응답 시간이 10msec 이하의 액정 화소에 화상 신호를 기입한다.

<22> 또한 본 발명은 행렬형으로 배치된 액정 화소와, 소정의 주기로 반복되는 프레임마다 액정 화소의 각 행을 순차 주사하는 행 구동 회로와, 이 순차 주사에 동기하여 각 액정 화소에 화상 신호를 기입하는 열 구동 회로를 구비한 액정 표시 장치의 구동 방법에 있어서, 상기 행 구동 회로는 1프레임을 선행의 서브프레임 및 후속의 서브프레임으로 분할하고, 선행의 서브프레임에서 이 순차 주사를 행한 후, 다시 후속의 서브프레임에서 이 순차 주사를 행하고, 상기 열 구동 회로는 선행의 서브프레임의 선 순차 주사에 동기하여, 상기 프레임에 할당된 정규의 화상 신호를 각 액정 화소에 기입하고, 후속의 서브프레임의 선 순차 주사에 동기하여, 일률적으로 중간조(中間調)를 나타내는 화질 조정용의 화상 신호를 각 액정 화소에 기입하는 것을 특징으로 한다. 바람직하게는, 상기 열 구동 회로는 응답 시간이 10msec 이하의 액정 화소에 화상 신호를 기입한다.

<23> 본 발명에 의하면, 1프레임을 선행의 서브프레임과 후속의 서브프레임으로 분할하고 있다. 선행의 서브프레임에서는, 정규의 화상 신호를 각 액정 화소에 기입한다. 이에 대하여, 후속의 서브프레임에서는 정규의 화상 신호가 아니라 화질 조정용의 화상 신호를 각 액정 화소에 기입한다. 이 화질 조정용의 화상 신호는 앞의 프레임과 다음의 프레임 사이의 전환 시점에서 발생하고 있던 잔상 현상을 차단하기 위해 도입된 것이다. 종래와 같이, 후속의 서브프레임을 완전한 흑표시로 하는 것이 아니라, 당해 프레임 및/또는 다음 프레임의 화상 데이터와 상관 있는 화상 데이터를 사용함으로써, 필요한 휘도를 확보하고 있다.

<24> 이하, 도면을 참조하여 본 발명의 실시 형태를 상세히 설명한다. 도 1은 본 발명에 관한 액정 표시 장치 및 그 구동 방법을 나타내는 개략도의 일례이다. (A)에 나타낸 것 같이, 본 액정 표시 장치는 기본적으로, 행렬형으로 배치된 액정 화소(LC)와, 소정의 주기로 반복되는 프레임마다 액정 화소(LC)의 각 행을 순차 주사하는 행 구동 회로(TFT로 이루어지는 V 시프트 레지스터(1))와, 이 순차 주사에 동기하여 각 액정 화소(LC)에 화상 신호를 기입하는 열 구동 회로(시그널 드라이버(2) 및 TFT로 이루어지는 H 시프트 레지스터(3))를 구비하고 있다. 구체적으로는, 본 액티브 매트릭스의 액정 표시 장치는 Ho로 이루어지는 행 모양의 게이트선(G)과, Al로 이루어지는 열 모양의 신호선(S)과, 양자의 각 교차부에 배치된 행렬형의 액정 화소(LC)를 가지고 있다. 각각의 액정 소자(LC)는 다결정 실리콘으로 이루어지는 박막 트랜지스터(Tr)에 의해 구동된다. V 시프트 레지스터(1)는 각 게이트선(G)을 프레임마다 최초의 행으로부터 최후의 행까지 선 순차 주사한다. 이에 따라, 1수평 기간(1H)마다 1행분의 액정 화소(LC)를 선택한다. H 시프트 레지스터(3)는 1H 내에서 화상 신호를 각 신호선(S)에 순차 샘플링하여, 선택된 1행분의 액정 화소(LC)에 점(點) 순차로 화상 신호의 기입을 행한다. 이 점 순차 기입을 최초의 1행분으로부터 최후의 1행분까지 행하여, 1프레임분의 화상 신호를 각 액정 화소(LC)에 기입한다. 구체적으로는, 각 신호선(S)은 수평 스위치(HSW)를 통해 비디오 라인에 접속되어 시그널 드라이버(2)로부터 화상 신호의 공급을 받는 한편, H 시프트 레지스터(3)는 순차 수평 샘플링 펄스(H1, H2, H3, ...Hn)를 출력하여 각 수평 스위치

(HSW)의 개폐 제어를 행한다.

<25> 계속해서 (B)를 참조하여, 본 액정 표시 장치의 구동 방법을 설명한다. 먼저, V 시프트 레지스터(1)는 1프레임을 선행의 서브프레임 및 후속의 서브프레임으로 분할하고, 선행의 서브프레임에서 순차 주사를 행한 후, 다시 후속의 서브프레임에서 순차 주사를 행한다. 도시한 예에서는, 프레임 1을 선행의 서브프레임 1 및 후속의 서브프레임 2로 분할하고, 서브프레임 1에서 1회째의 순차 주사를 행한 후, 후속의 서브프레임 2에서 2회째의 순차 주사를 행한다. 마찬가지로, 다음의 프레임 2도 서브프레임 1과 서브프레임 2로 분할되어 있으며, 각 서브프레임에서 순차 주사를 실행한다. 그리고, 각 서브프레임은 필드 1과 필드 2로 나누어져 있으며, 종래예와 마찬가지로 인터레이스 구동을 행하고 있다. 본 실시 형태에서는 각 프레임을 2개의 서브프레임으로 분할하고 있지만, 이것을 3개 이상의 서브프레임으로 분할해도 괜찮다. 한편, H 시프트 레지스터(3)는 선행의 서브프레임 1의 순차 주사에 동기하여, 당해 프레임 1에 할당된 정규의 화상 신호 SIG 1을 각 액정 화소에 기입하고, 후속의 서브프레임 2의 순차 주사에 동기하여, 다음의 프레임 2에 할당된 화상 신호 SIG 2와 당해 프레임 1에 할당된 화상 신호 SIG 1을 연산하여 구한 화질 조정용의 화상 신호 SIG 1.5를 각 액정 화소에 기입한다. 그리고, 화상 신호 SIG 1, SIG 1.5, SIG 2 등은 시그널 드라이버(2)로 작성되고, 비디오 라인을 통해 액정 화소측으로 보내진다. V 시프트 레지스터(1), H 시프트 레지스터(3), 시그널 드라이버(2) 등의 주변 회로는 액정 화소가 형성된 기판에 일체적으로 형성되거나, 또는 다른 IC 부품으로서 접속된다. 또 본 실시 형태에서는, 기판을 절연 기판으로 했지만, 반도체 기판에 적용해도 상관없다(LCOS; Liquid Crystal on Silicon). 본 실시 형태에서는, 시그널 드라이버(2)는 다음의 프레임 2에 할당된 화상 신호 SIG 2와 당해 프레임 1에 할당된 화상 신호 SIG 1을 연산하여 양자를 평균화한 화질 조정용의 화상 신호 SIG 1.5를 각 액정 화소(LC)에 기입하고 있다. 이 구동 방법을 실현하기 위해서는, V 시프트 레지스터(1) 및 H 시프트 레지스터(3)의 주사 속도를 종래와 비교하여 2배로 하면 된다. 또, 시그널 드라이버(2)에 앞의 프레임과 다음의 프레임 사이의 화상 신호의 연산을 행하기 위해, 1화면분(1프레임분)의 화상 신호 정보를 기억해 두는 프레임 메모리를 내장해 두면 된다.

<26> 도 2는 도 1에 나타난 구동 방법을 개략화하여 표시한 것이다. 도면 중, 좌측의 부분은 프레임 1~프레임 3에 할당된 화상 데이터 SIG1~SIG3을 비트 맵프로 표시한 것이다. 이해를 용이하게 하기 위해, 이 비트 맵 데이터는 도 9에 나타난 비트 맵 데이터와 동일한 것을 사용하고 있다. 도면 중 우측의 부분은 프레임 1에서 프레임 3에 걸쳐 실제로 사람의 눈이 시각하는 영상을 표시하고 있다. 도 9에 나타난 종래예와 비교하면 명백한 것 같이, 잔상 현상은 나타나지 않고 있다. 그 이유는 도면의 중앙 부분에 나타난 것 같이, 각 프레임의 후반 서브프레임에서 잔상을 차단하는 화상 조정용의 화상 신호를 삽입하고 있기 때문이다. 예를 들면, 프레임(1)의 전반 서브프레임에서는 화상 데이터 SIG1이 기입되고, 프레임 2의 전반 서브프레임에서는 화상 데이터 SIG2가 기입되고, 양 서브프레임 사이에 위치하는 프레임 1의 후반 서브프레임에서는, SIG1과 SIG2를 평균화한 화상 데이터 SIG 1.5가 기입된다. 예를 들면, 화면의 좌상각(左上角)의 액정 화소 A에 주목한다. 프레임 1에서의 화소 A의 데이터를 A1로 하고, 프레임 2에서의 화소 A의 데이터를 A2로 하면, 프레임 1의 후반 서브프레임에서 화소 A에 기입되는 데이터 A 1.5는 A 1과 A 2의 평균치로 된다. 도시한 예에서는, A 1, A 2 모두 백 레벨이므로 A 1.5는 백 레벨이다. 즉, 프레임 1과 프레임 2에서 화상 데이터가 변화하지 않는 화소는 프레임 1의 후반의 서브프레임에서도 그대로 당해 데이터가 기입된다. 바꿔 말하면, 정지하고 있는 부분은 그대로이므로, 종래와 동일하게 우수한 정지 화상의 화질이 얻어진다. 한편, 화소 A의 우하(右下)에 위치하는 화소 B에 주목하면, 프레임 1에서는 흑(B1)이며, 프레임 2에서는 백(B2)으로 전환되어 있다. 따라서, 프레임 1의 후반 서브프레임에서 화소 B에 기입되는 화상 데이터 B 1.5는 B 1과 B 2의 중간의 회색으로 된다. 이와 같이, 앞의 프레임과 다음의 프레임의 양자에 상관된 화상 데이터를 삽입함으로써, 사람의 잔상 현상을 완화하고 있다. 그리고, 도시한 예는 노멀리 화이트 모드를 예로 들어 설명한 것이지만, 노멀리 블랙 모드라도 적용 가능하다. 본 발명은 투과형이라도 반사형이라도 적용 가능하다. 투과형에 적용한 경우, 시각되는 동화 특성이 향상되는 것은 물론, 백 표시는 백 표시대로이기 때문에 휘도의 저하도 없다. 또, 동화 부분에서도 화상 신호의 전위에 변화가 없는, 예를 들면 흑 표시의 부분은 흑 표시대로이기 때문에, 콘트라스트의 저하도 발생하지 않는다.

<27> 본 발명에서는 하나의 프레임을 2 이상의 서브프레임으로 분할하여 구동하기 때문에, 액정 화소는 고속 응답성이 요구된다. 이 때문에, 도 1에 나타난 실시 형태에서는 응답 시간이 10msec 이하의 액정 화소를 사용하고 있다. 구체적으로는, 도 3에 나타난 것 같이, OCB 모드(Optically Compensated Birefringence mode)의 액정 패널을 사용하고 있다. (A)에 나타난 것 같이, 이 OCB 모드는 대향하는 전극(10, 20) 사이에 끼워 넣은 액정(30)이 비틀리지 않고 나아가 각 전극면에서 역방향으로 프리틸트각(α_0)을 가지도록 배열되고, 액정층 중앙부에서 액정 분자(30c)가 전극에 수직으로 되는 배치로 되어 있는 모드(벤트 배열)로 액정층의 상절반과 하절반이 항상 대칭의 형상으로 되어 있다. 이 모드는 전극(10, 20) 사이에 일정한 전압이 인가된 상태에서 발생하는 것이며, 전압 무인가 상태에서는 (B)에 나타난 것 같이 액정층 중앙부의 액정 분자(30c)가 전극에 대하여 평행이 되는

이른바 스프레이 배열로 되돌아 간다. OCB 모드는 상기와 같이 액정 분자 배열이 층을 중심으로 대조적이기 때문에 시각을 경사지게 해도 시각 특성은 대칭으로 되고, 또한 2축의 위상차판으로 보상함으로써, 시각 의존성이 없는 표시가 얻어진다. 또, 네머틱(nematic) 액정의 비틀림 배향을 이용한 TN 방식이나 STN 방식과 비교하여, 벤트 배향을 이용한 OCB 모드는 전계에 대한 응답 시간이 짧아지고 있으며, 고속 응답성에 특징이 있다.

<28> 도 4는 본 발명에 관한 액정 표시 장치의 구동 방법의 다른 실시 형태의 일례를 나타내는 개략도이다. 이해를 용이하게 하기 위해, 도 2에 나타난 앞의 실시 형태와 동일한 품으로 기재하고 있다. 즉, 도면의 좌측 부분은 프레임 1~프레임 3의 각 전반 서브프레임으로 기입되는 화상 데이터 SIG1~SIG3을 비트 맵 데이터로 표시한 것이다. 또, 우측 부분은 프레임 1에서 프레임 3에 걸쳐 실제로 시각되는 영상을 개략적으로 표시한 것이다. 도시한 것 같이, 잔상은 완화되어 있다. 도면의 중앙 부분은 프레임 1~프레임 3의 각 후반 서브프레임에 삽입되는 화상 데이터 SIG 1.5, SIG 2.5 및 SIG 3.5를 비트 맵 데이터로 표시한 것이다. 본 실시 형태에서는, 당해 프레임에 할당된 화상 신호를 할인 연산하여 구한 화질 조정용의 화상 신호를 각 액정 화소에 기입하고 있다. 예를 들면, 화면의 좌상각에 위치하는 화소 A에 주목하면, 프레임 1에서는 그 화상 데이터 A 1은 백(제로 전위)이다. 이 때문에 프레임 1의 후반 서브프레임에서 화소 A에 기입되어야 할 화상 데이터 A 1.5는 A 1을 소정의 비율로 할인한 것이지만, 원래 A 1 = 0이므로, A 1.5도 0이다. 화소 A의 우하에 위치하는 화소 B에 주목하면, 프레임 1에서의 데이터 B 1은 흑을 표시하고 있으며, 노멀리 화이트 모드에서는 최고 전위 레벨이다. 이것을 소정의 비율로 할인하여 프레임 1의 후반 서브프레임에 기입해야 할 화상 데이터 B 1.5를 얻고 있다. 흑 레벨을 절반으로 할인하면 그레이 레벨의 화상 데이터 B 1.5가 얻어진다. 일반적으로, 할인률 0.5~0.75 정도로 설정하면 된다. 이와 같이, 당해 프레임의 화상 데이터를 소정의 비율로 할인한 화상 데이터를 후반 서브프레임에 삽입함으로써, 잔상 현상을 완화하는 것이 가능하다.

<29> 도 5는 도 4에 나타난 실시 형태에 사용되는 화상 신호를 나타내는 개략적인 파형도이다. 프레임 1의 전반 서브프레임 1에서는 정규의 화상 신호 SIG 1이 2필드에 걸쳐 기입되며, 후반 서브프레임 2에서는 SIG 1을 소정의 비율로 할인한 화상 신호 SIG 1.5가 2필드에 걸쳐 기입된다. 다음의 프레임 2에서도 동일하게 전반 서브프레임 1에서 정규의 화상 신호 SIG 2가 기입되고, 후반 서브프레임 2에서는 정규의 화상 신호 SIG 2를, 예를 들면, 절반으로 할인한 화상 신호 SIG 2.5가 각 화소에 기입된다.

<30> 도 6은 본 발명에 관한 액정 표시 장치의 구동 방법의 다른 실시 형태의 일례를 나타내는 개략도이다. 이해를 용이하게 하기 위해, 도 2 및 도 4에 나타난 앞의 실시 형태와 동일한 품을 사용하고 있다. 본 실시 형태에서는, 각 프레임의 전반 서브프레임에서는 정규의 화상 데이터를 기입하는 한편, 후반 서브프레임에서는 일률적으로 중간조를 표시하는 화질 조정용의 화상 신호를 액정 화소에 기입하고 있다. 본 구동 방법은 도 2 및 도 4에 나타난 앞의 실시 형태와 달리, 화상 신호의 연산이 필요하지 않기 때문에, 필드 메모리를 필요로 하지 않는다. 도 6에 나타난 예는 노멀리 화이트 모드이지만, 노멀리 블랙 모드에도 적용 가능하다. 각 프레임 간의 잔상 현상을 잘라버리기 위해서는, 각 프레임의 후반 서브프레임에서 완전한 흑 표시를 화면 전체에 걸쳐 기입한 쪽이 효과적이다. 그러나, 흑 데이터를 기입하면 시간축에서 평균화한 경우 화면이 밝기가 충분하지 않게 되는 경우가 있다. 그래서, 본 실시 형태에서는 각 프레임의 후반 서브프레임에서 흑 데이터가 아니라 중간조의 데이터를 각 액정 화소에 일률적으로 기입하도록 하고 있다.

<31> 도 7은 도 6에 나타난 구동 방법에 사용되는 화상 신호를 개략적으로 표시한 파형도이다. 프레임 1의 전반 서브프레임 1에서는 정규의 화상 신호 SIG 1을 2프레임에 걸쳐 기입하고, 후반 서브프레임 2에서는 각 액정 화소에 대하여 일률적으로 소정의 중간조 신호 전압을 표시하는 화상 신호 SIG 1.5를 기입한다. 다음의 프레임 2에서도 동일하게 전반 서브프레임 1에서 정규의 화상 신호 SIG 2를 기입하고, 다음의 후반 서브프레임 2에서 중간조를 표시하는 화질 조정용의 화상 신호를 일률적으로 기입한다.

발명의 효과

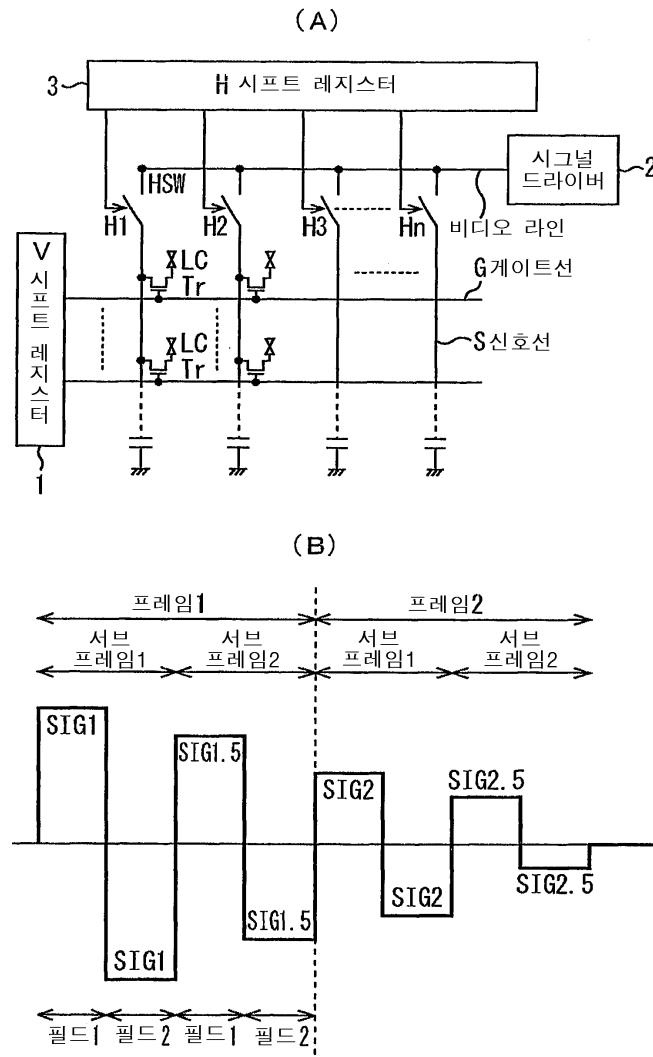
<32> 이상 설명한 것 같이, 본 발명에 의하면, 1프레임을 복수의 서브프레임으로 분할하고, 선두 이외의 서브프레임에서 기입하는 화상 신호를 당해 프레임의 화상 신호 전위 또는 다음 프레임의 화상 신호 전위값의 연산에 의해 구함으로써, 또는 최소한 선두 이외의 서브 프레임의 화상 신호 전위를 일률적으로 중간조 전위로 함으로써, 액티브 매트릭스형 액정 표시 장치에서의 동화상의 화질을 개선하는 것이 가능하다. 특히, 당해 프레임과 다음의 프레임 사이에서 프레임 간 연산을 행하여 화상 신호를 결정하는 경우에는, 평균 휘도를 저하시키지 않고, 동화상의 콘트라스트를 저하시키지도 않는 우수한 표시 특성을 얻는 것이 가능하다.

도면의 간단한 설명

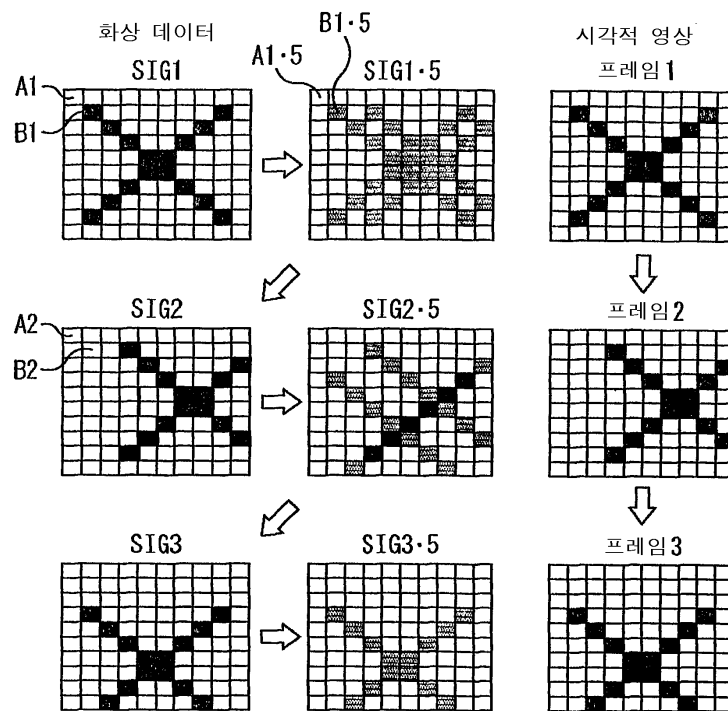
- <1> 도 1은 본 발명에 관한 액정 표시 장치 및 그 구동 방법을 나타내는 개략도이다.
- <2> 도 2는 본 발명에 관한 액정 표시 장치의 구동 방법의 실시 형태를 나타내는 개략도이다.
- <3> 도 3은 본 발명에 관한 액정 표시 장치의 일례를 나타내는 개략도이다.
- <4> 도 4는 본 발명에 관한 액정 표시 장치의 구동 방법의 다른 실시 형태를 나타내는 개략도이다.
- <5> 도 5는 본 발명에 관한 액정 표시 장치의 구동 방법의 다른 실시 형태를 나타내는 개략도이다.
- <6> 도 6은 본 발명에 관한 액정 표시 장치의 구동 방법의 다른 실시 형태를 나타내는 개략도이다.
- <7> 도 7은 본 발명에 관한 액정 표시 장치의 구동 방법의 다른 실시 형태를 나타내는 개략도이다.
- <8> 도 8은 종래의 액정 표시 장치의 일례를 나타내는 사시도이다.
- <9> 도 9는 종래의 액정 표시 장치의 동작 설명에 제공되는 개략도이다.
- <10> 도 10은 종래의 액정 표시 장치의 동작 설명에 제공되는 개략도이다.

도면

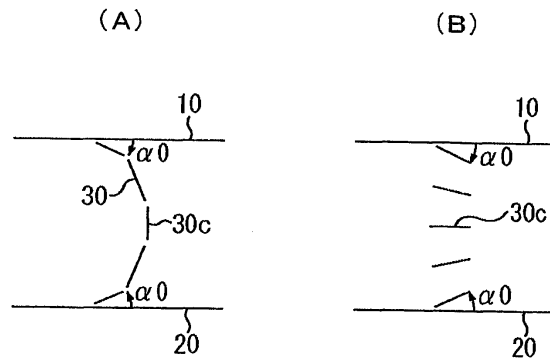
도면1



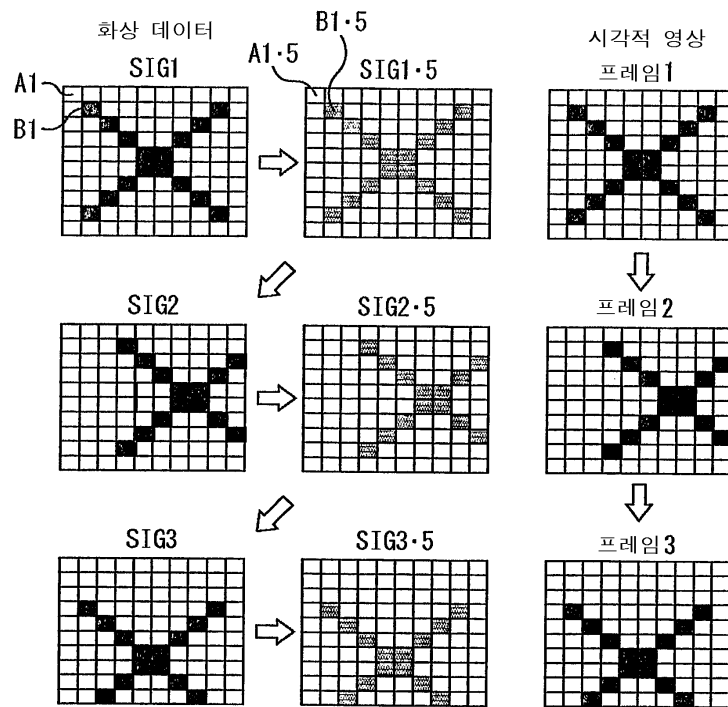
도면2



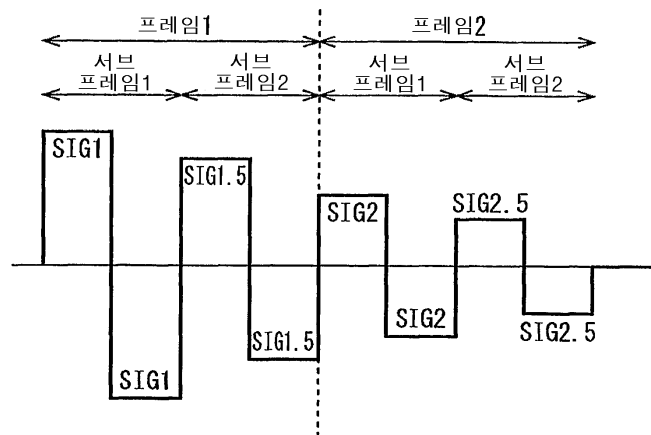
도면3



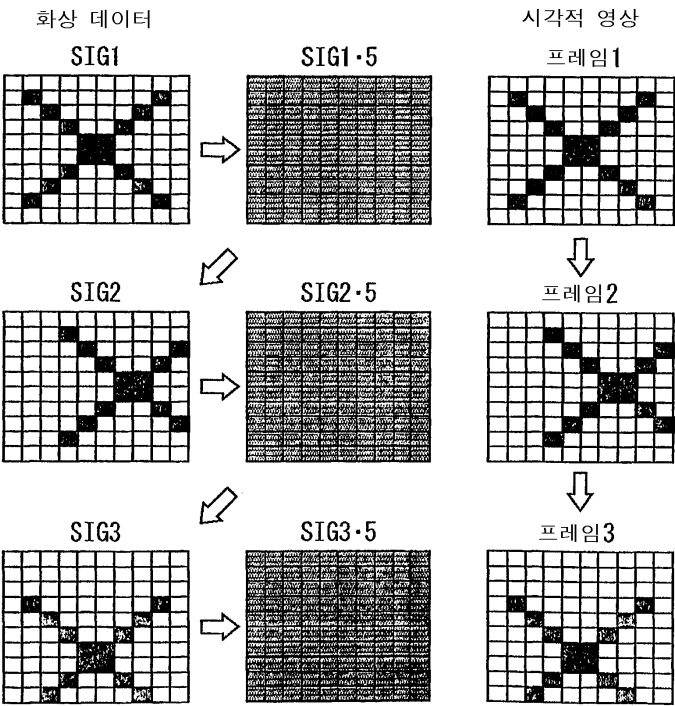
도면4



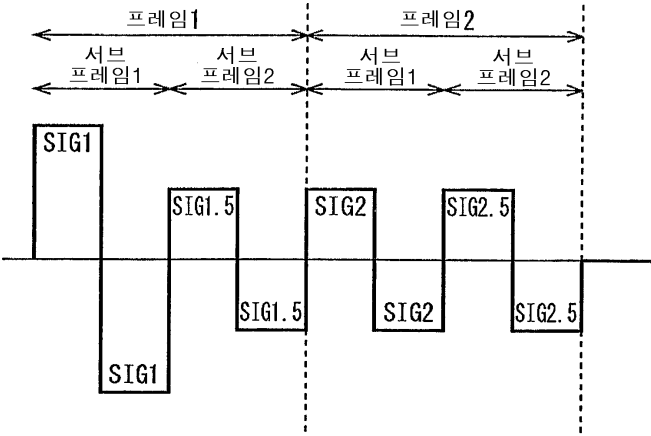
도면5



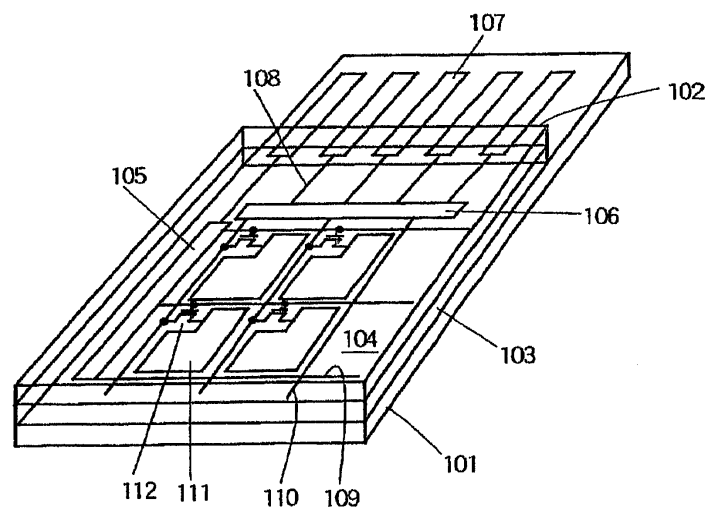
도면6



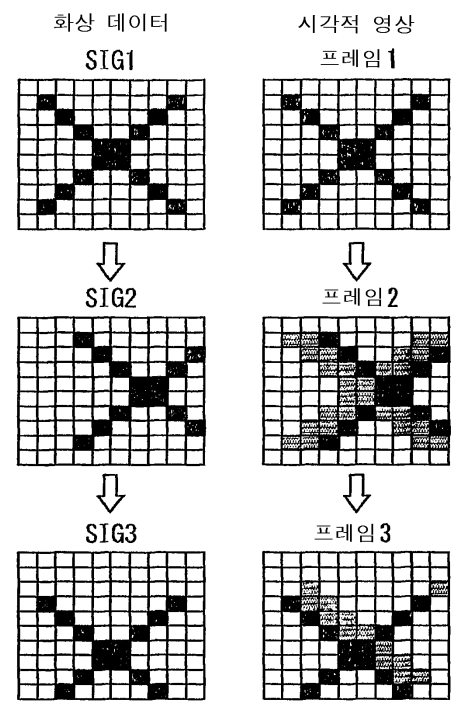
도면7



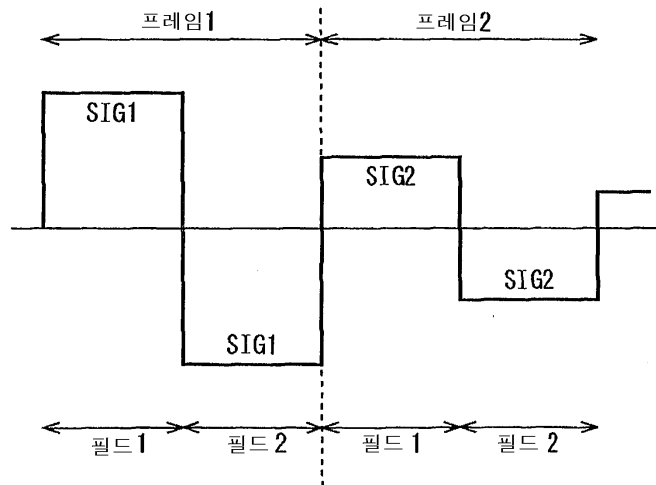
도면8



도면9



도면10



它在有源矩阵液晶显示器上具有动画指示的图像增强作为目的。液晶显示器包括作为矩阵型布置的液晶像素和现有技术的行驱动IC，其在重复到预定周期的帧处顺序地注入每行液晶像素，并且在逐行扫描中同步列驱动电路扫描并在每个液晶像素中写入图像信号。现有技术的行驱动IC将帧划分为前一个子帧和后续子帧。在后续子帧中执行该行之后，再次在先前的子帧中执行逐行扫描逐行扫描。用于质量保真度控制的图像信号计算分配给它经历的帧的图像信号和分配给后一帧的图像信号，它在后续子帧的线序扫描中同步，并在每个液晶像素中写入并保存正常分配给它经历列驱动电路的帧的图像信号在前面的子帧的线序扫描中同步写入每个液晶像素。液晶显示器，液晶像素，现有技术的行驱动IC，框架，列驱动电路。

