



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl.		(45) 공고일자	2006년12월01일
G09G 3/36 (2006.01)		(11) 등록번호	10-0653143
G09G 3/20 (2006.01)		(24) 등록일자	2006년11월27일
G02F 1/133 (2006.01)			

(21) 출원번호	10-2005-0008054	(65) 공개번호	10-2005-0077795
(22) 출원일자	2005년01월28일	(43) 공개일자	2005년08월03일
심사청구일자	2005년01월28일		

(30) 우선권주장	JP-P-2004-00020099	2004년01월28일	일본(JP)
	JP-P-2004-00372740	2004년12월24일	일본(JP)

(73) 특허권자 세이코 엡슨 가부시키키가이샤
일본 도쿄도 신주쿠구 니시신주쿠 2초메 4-1

(72) 발명자 아오키도루
일본 나가노켄 스와시 오와 3초메 3-5 세이코 엡슨 가부시키키가이샤나이

(74) 대리인 특허법인코리아나

심사관 : 박부식

전체 청구항 수 : 총 13 항

(54) 전기광학장치, 전기광학장치의 구동회로, 전기광학장치의 구동방법 및 전자기기

(57) 요약

(과제) 액정과 같은 홀드형 표시를 임펄스형의 응답으로 함으로써 동영상의 표시품위를 향상시킨다.

(해결수단) 수평 유효 주사기간에 있어서 선택한 제 1 주사선에 대하여 선택전압을 인가하는 동시에, 제 1 데이터선에 대하여 선택 주사선과의 교차에 대응하는 화소의 휘도에 따른 전압을 인가하고, 다른 주사선을 선택하였을 때의 수평 귀선기간에 있어서, 당해 제 1 주사선에 선택전압을 인가하는 한편, 당해 제 1 데이터선에 대하여 화소를 최저 휘도의 흑색화시키는 전압을 인가한다. 이로써, 화소를 표시소거하는 동시에, 표시소거의 전압으로, 직후의 기입에 대비하여 데이터선을 프리차지한다.

대표도

도 1

특허청구의 범위

청구항 1.

복수의 주사선과 복수의 데이터선의 교차에 대응하여 형성되는 화소를 구동하는 전기광학장치의 구동회로로서,

상기 복수의 주사선 중의 제 1 주사선을 선택하고, 상기 제 1 주사선을 선택하는 수평 주사기간 중의 수평 유효 주사기간에, 상기 제 1 주사선에 대하여 선택신호를 공급한 후,

상기 복수의 주사선 중의 제 2 주사선을 선택하는 수평 주사기간 중의 수평 귀선기간의 일부 또는 전부의 기간에, 제 1 주사선에 주사신호를 다시 공급하는 주사선 구동회로; 및

상기 복수의 데이터선에 대하여,

상기 수평 유효 주사기간에서는, 선택된 주사선과의 교차에 대응하는 화소로 표시시키는 휘도에 따른 화상신호를 공급하는 한편, 상기 수평 귀선기간의 일부 또는 전부의 기간에서는, 상기 제 1 주사선에 대응하는 화소를 최저 휘도 또는 최저 휘도 근방의 휘도로 표시시키는 화상신호를 공급하는 데이터선 구동회로를 구비하는 것을 특징으로 하는 전기광학장치의 구동회로.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 화소는 화소전극, 및 상기 화소전극에 대향하는 대향전극을 가지며,

상기 데이터선 구동회로는 상기 복수의 데이터선에 대하여, 대향전극에 공급되는 전압보다 저위측의 부극성 전압과 고위측의 정극성 전압을 수평 주사기간마다 교대로 공급하는 것을 특징으로 하는 전기광학장치의 구동회로.

청구항 3.

제 2 항에 있어서,

상기 주사선 구동회로는 상기 제 1 주사선에 대하여 주사신호를 수평 유효 주사기간에 공급한 후, 짝수번째에 선택되는 주사선을 선택하기 직전의 수평 귀선기간의 일부 또는 전부의 기간에, 상기 제 1 주사선에 주사신호를 다시 공급하는 것을 특징으로 하는 전기광학장치의 구동회로.

청구항 4.

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 데이터선 구동회로는 상기 수평 유효 주사기간에 상기 화소로 표시시키는 화상 신호와 상기 수평 귀선기간에 상기 화소에 상기 최저 휘도 또는 최저 휘도 근방의 휘도로 표시시키는 화상 신호 중 한쪽을 선택하여 출력하는 제 1 선택터를 갖는 것을 특징으로 하는 전기광학장치의 구동회로.

청구항 5.

제 4 항에 있어서,

상기 제 1 선택터는 수평 귀선기간에 하이 레벨이 되는 선택 신호에 따라 상기 화소에 상기 최저 휘도 또는 최저 휘도 근방의 휘도로 표시시키는 화상 신호를 출력하는 것을 특징으로 하는 전기광학장치의 구동회로.

청구항 6.

제 5 항에 있어서,

상기 제 1 셀렉터의 선택 신호는 상기 복수의 데이터선으로의 프리차지의 제어 신호를 겸하는 것을 특징으로 하는 전기광학장치의 구동회로.

청구항 7.

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 주사선 구동회로는 상기 주사 신호를 복수의 수평 주사기간에 상당하는 시간만큼 지연시키고, 상기 수평 귀선기간의 일부 또는 전부에 있어서 상기 제 1 주사선에 상기 지연시킨 주사 신호를 공급하는 지연회로를 갖는 것을 특징으로 하는 전기광학장치의 구동회로.

청구항 8.

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 수평 귀선기간에 있어서, 상기 다시 선택된 상기 제 1 주사선에 대응하는 화소에 대하여 상기 최저 휘도 또는 최저 휘도 근방의 휘도로 표시시키는 화상 신호를 공급한 후, 상기 복수의 데이터선에 프리차지 신호를 공급하는 것을 특징으로 하는 전기광학장치의 구동회로.

청구항 9.

제 8 항에 있어서,

상기 수평 귀선기간에 있어서, 다시 선택된 상기 제 1 주사선에 대응하는 화소에 대하여 상기 화소에 상기 최저 휘도 또는 최저 휘도 근방의 휘도로 표시시키는 화상 신호와, 상기 프리차지 신호 중 한쪽을 출력하는 제 2 셀렉터를 구비하는 것을 특징으로 하는 전기광학장치의 구동회로.

청구항 10.

복수의 주사선과 복수의 데이터선의 교차에 대응하여 형성되는 화소를 구동하는 전기광학장치의 구동방법으로서,

상기 복수의 주사선 중의 제 1 주사선을 선택하고, 상기 제 1 주사선을 선택하는 수평 주사기간 중의 수평 유효 주사기간에 상기 제 1 주사선에 주사 신호를 공급한 후,

상기 복수의 주사선 중의 제 2 주사선을 선택하는 수평 주사기간 중, 수평 귀선기간의 일부 또는 전부의 기간에 상기 제 1 주사선에 주사 신호를 다시 공급하고,

상기 복수의 데이터선에 대하여,

상기 수평 유효 주사기간에서는 선택한 주사선과의 교차에 대응하는 화소로 표시시키는 휘도에 따른 화상 신호를 공급하는 한편, 상기 수평 귀선기간의 일부 또는 전부의 기간에서는, 상기 제 1 주사선에 대응하는 화소를 최저 휘도 또는 최저 휘도 근방의 휘도로 표시시키는 화상 신호를 공급하는 것을 특징으로 하는 전기광학장치의 구동방법.

청구항 11.

제 10 항에 있어서,

상기 수평 귀선기간의 일부의 기간에 있어서, 당해 제 1 주사선에 대하여 주사 신호를 인가하는 동시에, 상기 복수의 데이터선에 대하여 화소를 최저 휘도 또는 최저 휘도 근방의 휘도로 표시시키는 화상신호를 공급한 후에 각 상기 데이터선을 소정의 전압으로 프리차지하는 것을 특징으로 하는 전기광학장치의 구동방법.

청구항 12.

복수의 주사선과 복수의 데이터선의 교차에 대응하여 형성되는 화소;

상기 복수의 주사선 중 제 1 주사선을 선택하고, 상기 제 1 주사선이 선택되는 수평 주사기간 중의 수평 유효 주사기간에 상기 제 1 주사선에 주사 신호를 공급한 후,

상기 복수의 주사선 중의 제 2 주사선을 선택하는 수평 주사기간 중, 수평 귀선기간의 일부 또는 전부의 기간에 상기 제 1 주사선에 주사 신호를 다시 공급하는 주사선 구동회로; 및

상기 복수의 데이터선에 대하여,

상기 수평 유효 주사기간에서는 선택된 주사선과의 교차에 대응하는 화소로 표시시키는 휘도에 따른 화상 신호를 공급하는 한편, 상기 수평 귀선기간의 일부 또는 전부의 기간에서는, 상기 제 1 주사선에 대응하는 화소를 최저 휘도 또는 최저 휘도 근방의 휘도로 표시시키는 화상 신호를 공급하는 데이터선 구동회로를 구비하는 것을 특징으로 하는 전기광학장치.

청구항 13.

제 12 항에 기재된 전기광학장치를 구비하는 것을 특징으로 하는 전자기기.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 예를 들어, 움직임이 있는 화상의 표시에 적합한 전기광학장치, 전기광학장치의 구동회로, 전기광학장치의 구동방법 및 전자기기에 관한 것이다.

최근, 액정 등의 전기광학 변화에 의해 표시를 행하는 전기광학장치가 박형·소형·저소비전력 등의 특징을 살려, 음극선관(CRT)을 대체하는 디스플레이·디바이스로서 각종 전자기기나 텔레비전 등에 널리 사용되고 있다.

이 전기광학장치는 구동방식 등에 따라 분류하면, 스위칭에 의해 화소를 구동하는 액티브·매트릭스형과, 스위칭 소자를 사용하지 않고 화소를 구동하는 패시브·매트릭스형으로 크게 나눌 수 있는데, 이 중에서 전자와 관련된 액티브·매트릭스형에서는 각 화소가 스위칭 소자에 의해서 분리되므로, 전자와 관련된 패시브·매트릭스형에 비하여 표시 품질이 높은 것으로 여겨지고 있다.

이러한 매트릭스형 전기광학장치에서는, 임의의 프레임(수직 주사기간)에 있어서, 계조에 따른 전압을 기입하고, 다음 프레임까지 유지하는 구성으로 되어 있다. 따라서, 임의의 화소에 대하여 주목하여 보면, 임의의 프레임에서 다음 프레임까지의 기간(1 수직 주사기간)에 걸쳐 동일한 표시 상태가 유지된다.

이 때문에, 동영상 표시하는 경우에는, 동일한 표시상태가 적어도 1 수직 주사기간에 걸쳐 유지되므로 잔상으로서 시인되기 쉽고, 이 결과, 동영상의 표시 품질이 낮다는 문제가 지적되고 있다.

그런데, 이 잔상감을 억제하는 기술로는 예를 들면, 임의의 프레임과 다음 프레임 사이에 비표시 필드를 형성함으로써, 임펄스형 표시에 근접시켜 동영상의 표시 품질을 향상시키는 것이나, 각 프레임에서는 주사선을 2 회 선택하는 한편, 제 1 회째의 선택에 있어서 표시용 신호를 기입, 제 2 회째의 선택에 있어서 흑색 레벨 신호를 제 1 회째와 동일 기간만큼 기입함으로써, 임펄스적인 표시광을 얻는 기술 등을 들 수 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

그러나, 상기 기술에서는 모두 임펄스적인 표시에 의하여 동영상의 표시 품질이 향상되지만, 고속 기입이 요구된다는 결점이 있었다. 그 이유는 임의의 프레임과 다음 프레임 사이에 비표시 필드를 형성하는 기술에서는, 비표시 필드의 기간만큼 주사를 위한 기간이 짧아지고, 표시용 신호를 기입한 후에 흑색 레벨 신호를 동일 기간만큼 기입하는 기술에서는, 주사선을 2 회 선택할 필요가 있으므로, 표시용 신호를 기입하기 위한 기간이 절반으로 되기 때문이다.

본 발명은 전술한 사정을 감안하여 이루어진 것으로, 그 목적으로 하는 바는 동영상 표시에 적합한 임펄스형 표시를 고속 기입을 요구하지 않고 실현 가능한 전기광학장치, 전기광학장치의 구동회로, 전기광학장치의 구동방법 및 전자기기를 제공하는 데 있다.

발명의 구성

상기 목적을 달성하기 위해서, 본 발명과 관련된 전기광학장치의 구동회로는 복수의 주사선과 복수의 데이터선의 교차에 대응하여 형성되는 화소를 구동하는 전기광학장치의 구동회로로서, 상기 복수의 주사선 중의 제 1 주사선을 선택하고, 상기 제 1 주사선을 선택하는 수평 주사기간 중의 수평 유효 주사기간에, 상기 제 1 주사선에 대하여 선택신호를 공급한 후, 상기 복수의 주사선 중의 제 2 주사선을 선택하는 수평 주사기간 중의 수평 귀선기간의 일부 또는 전부의 기간에, 제 1 주사선에 주사신호를 다시 공급하는 주사선 구동회로와, 상기 복수의 데이터선에 대하여, 상기 수평 유효 주사기간에서는 선택된 주사선과의 교차에 대응하는 화소로 표시시키는 휘도에 따른 화상신호를 공급하는 한편, 상기 수평 귀선기간의 일부 또는 전부의 기간에서는 화소를 최저 휘도 또는 최저 휘도 근방의 휘도로 표시시키는 화상신호를 공급하는 데이터선 구동회로를 구비하는 것을 특징으로 한다. 이 구동회로에 의하면, 화소는 수평 유효 주사기간에 있어서의 데이터선의 전압을 유지하여, 당해 전압에 따른 휘도가 되고, 그 후 수평 귀선기간에 있어서 데이터선에 인가된 전압에 의해, 최저 휘도 (또는 이것에 가까운 휘도) 가 된다. 이로 인하여, 화소가 표시 상태가 되는 기간은 그 화소의 주사선이 수평 유효 주사기간에 있어서 선택되고 나서, 다른 주사선이 선택되는 수평 주사기간의 수평 귀선기간에 있어서 선택 전압이 다시 인가될 때까지로 되기 때문에, 동영상을 표시할 때의 잔상감이 억제된다. 수평 귀선기간은 수평 유효 주사기간보다 훨씬 짧기 때문에, 화소 본래의 휘도에 따른 전압을 인가하기 위한 수평 유효 주사기간이 삭감되지 않는다. 이로 인하여, 고속 기입이 요구되는 일도 없다. 이에 더하여, 데이터선은 수평 유효 주사기간에 있어서 휘도에 따른 전압이 인가되기 전에, 수평 귀선기간에 있어서 최저 휘도에 따른 전압으로 미리 프리차지되기 때문에, 기생 용량에 의한 전압의 잔류의 영향을 적게 할 수도 있다. 또한, 귀선기간에 있어서 화소의 표시를 소거시키려면, 화소를 최저 휘도로 할 뿐만 아니라, 이에 가까운 휘도 (흑색에 가까운 색) 로 하는 것도 가능하다.

이 구동회로에 있어서, 상기 화소는 화소전극과 대향하는 대향전극을 가지며, 상기 데이터선 구동회로는 하나의 데이터선에 대하여, 공통전극에 인가되는 전압보다 저위측의 부극성 전압과 고위측의 정극성 전압을 수평 주사기간마다 교대로 인가하는 것이 바람직하다.

또한, 부극성 전압과 정극성 전압을 수평 주사기간마다 교대로 인가하는 경우, 상기 주사선 구동회로는 당해 주사선에 대하여 선택 전압을 수평 유효 주사기간에 인가한 후, 짝수번째에 선택되는 주사선을 선택하기 직전의 수평 귀선기간의 일부 또는 전부의 기간에, 당해 제 1 주사선에 선택신호를 다시 인가하는 구성이 바람직하다. 이 구성에 의하면, 수평 귀선기간에 있어서의 최저 휘도 (또는, 이와 가까운 휘도) 의 전압과, 수평 유효 주사기간에 있어서의 전압이 동일 극성이 되므로, 데이터선을 통한 기입의 부담이 감소된다.

또한, 본 발명에 있어서, 전기광학장치의 구동회로 뿐만 아니라 전기광학장치의 구동방법으로 해도 된다. 이 구동방법에서는 상기 수평 귀선기간의 일부 또는 전부의 기간에 있어서 당해 제 1 주사선에 대하여 선택 전압을 인가하는 동시에, 당해

제 1 데이터선에 대하여 화소를 최저 휘도 또는 최저 휘도 근방의 휘도로 하는 전압을 인가한 후로서, 수평 유효 주사기간 전에 각 데이터선을 소정의 전압으로 프리차지해도 된다. 이로써, 화소를 최저 휘도로 하는 전압과는 다른 전압으로 데이터선을 프리차지할 수 있다.

또한, 본 발명은 전기광학장치 그 자체로서도 개념할 수 있다. 이에 더하여, 본 발명과 관련된 전자기기는 상기 전기광학장치를 표시부로서 가지므로, 동영상 표시할 때의 잔상감이 억제된다.

발명을 실시하기 위한 최선의 형태

이하, 본 발명을 실시하기 위한 형태에 대하여 도면을 참조하여 설명한다.

<제 1 실시형태>

도 1 은 본 발명의 제 1 실시형태와 관련된 전기광학장치의 구성을 나타내는 블록도이다.

이 도면에 나타나는 바와 같이, 전기광학장치는 표시 패널 (100) 과, 제어회로 (200) 와, 처리회로 (300) 와, 셀렉터 (350) 로 구성된다. 이 중, 제어회로 (200) 는 도시하지 않은 상위 장치로부터 공급되는 수직 주사신호 (Vs), 수평 주사신호 (Hs) 및 도트 클럭신호 (DCLK) 에 따라, 각부를 제어하기 위한 타이밍 신호나 클럭 신호 등을 생성한다.

처리회로 (300) 는 S/P 변환회로 (302), D/A 변환기군 (304), 증폭·반전회로 (306) 및 흑색 레벨 전압 생성회로 (310) 로 구성된다.

이 중, S/P 변환회로 (302) 는 영상 데이터 (Vid) 를 N (도면에 있어서는 N=6) 계통의 채널에 분배하는 동시에, 시간축에 N 배로 신장하여 (시리얼-패럴렐 변환), 영상 데이터 (Vd1d~Vd6d) 로서 출력하는 것이다. 이 영상 데이터 (Vid) 는 도시되지 않은 상위 장치로부터 수직 주사신호 (Vs), 수평 주사신호 (Hs) 및 도트 클럭신호 (DCLK) 에 동기하여, 즉 수직 주사 및 수평 주사에 동기하여 시리얼로 공급되고, 화소의 휘도 (계조) 를 화소마다 디지털값으로 지정한다. 또한, 시리얼-패럴렐 변환하는 이유는 후술하는 샘플링 스위치 (151; 도 2 참조) 에 있어서, 화상 신호가 인가되는 시간을 길게 하여, 샘플 & 홀드 시간 및 충방전 시간을 확보하기 위함이다.

D/A 변환기군 (304) 은 채널마다 형성된 D/A 변환기로서, 영상 데이터 (Vd1d~Vd6d) 를 각각 화소의 계조에 따른 전압을 갖는 아날로그의 화상 신호로 변환하는 것이다.

증폭·반전회로 (306) 는 아날로그 변환된 화상 신호를 극성 반전 또는 정전한 후, 적절히 증폭시켜 화상신호 (Vd1~Vd6) 로서 공급하는 것이다. 여기서, 극성 반전에 관해서는 (1) 주사선마다, (2) 데이터 신호선마다, (3) 화소마다, (4) 면 (프레임) 마다 등의 태양이 있는데, 이 실시형태에 있어서는 설명의 편의상, (1) 주사선 단위의 극성 반전인 것으로 한다. 다만, 본 발명을 이것에 한정하는 취지는 아니다. 또한, 본 실시형태에 있어서의 극성 반전이란, 소정의 일정 전압 (Vc; 화상 신호의 진폭 중심 전위로서, 대향전극의 인가되는 전압 (LCcom) 과 대략 동등하다) 을 기준으로 하여 교대로 전압 레벨을 반전시키는 것을 말한다. 그리고, 전압 (Vc) 보다 고위 전압을 정극성이라 하고, 전압 (Vc) 보다 저위 전압을 부극성이라 한다.

또한, 이 실시형태에서는 S/P 변환회로 (302) 에 의해 변환된 영상 데이터 (Vd1d~Vd6d) 를 아날로그 변환하는데, 디지털적으로 증폭·반전후에 있어서 아날로그 변환해도 됨은 당연하다.

흑색 레벨 전압 생성회로 (310) 는 화소를 최저 휘도의 흑색으로 하는 전압 신호 (Vbk) 를 데이터선의 프리차지 전압으로 하여 생성하는 것이다. 여기서, 본 실시형태에 있어서의 표시 패널 (100) 의 화소가 전압 무인가 상태에 있어서 최고 휘도의 백색을 표시하는 노멀리 화이트 모드인 것으로 하면, 흑색 레벨 전압 생성회로 (310) 는 예를 들어, 도 6 에 나타나는 바와 같이, 전압신호 (Vbk) 를 생성한다. 즉, 흑색 레벨 전압 생성회로 (310) 는 정극성 기입이 되는 수평 주사기간의 수평 귀선기간에서는 정극성의 흑색 전압 ((Vbk(+))) 이 되고, 부극성 기입이 되는 수평 주사기간의 수평 귀선기간에서는 부극성의 흑색전압 ((Vbk(-))) 이 된다. 전술한 바와 같이, 본 실시형태에서는 주사선 단위의 극성 반전을 행하므로, 기입 극성은 수평 주사기간마다 반전한다. 이 극성 반전에 수반하여, 흑색 레벨 전압 생성회로 (310) 는 전압 신호 (Vbk) 를 1 수평 주사기간마다 반전시킨다.

설명을 도 1 로 되돌리면, 셀렉터 (350) 는 각 채널에 있어서, 예를 들어 신호 ((NRG); 셀렉터 (350) 의 선택 신호인 동시에, 프리차지의 제어 신호가 된다) 가 L 레벨일 때 증폭·반전회로 (306) 에 의한 화상신호 (Vd1~Vd6) 를 선택하는 한편,

신호 (NRG) 가 H 레벨일 때 흑색 레벨 전압 생성회로 (310) 에 의한 전압 신호 (Vbk) 를 선택하여, 표시 패널 (100) 에 신호 (Vid1~Vid6) 로서 공급한다. 여기서, 신호 (NRG) 는 제어회로 (200) 로부터 공급되어, 수평 귀선기간에 있어서 H 레벨이 되는 신호이다.

다음에, 표시 패널 (100) 의 상세한 구성에 관해서 설명한다. 도 2 는 이 표시 패널 (100) 의 전기적인 구성을 나타내는 블록도이다. 또한, 이 표시 패널 (100) 은 소자 기관과 대향전극이 형성된 대향 기관을 일정한 틈을 갖고 마주 붙이는 동시에, 이 틈에 액정을 밀봉한 구성으로 되어 있다.

이 중, 소자 기관에는 도 2 에 나타나는 바와 같이, 표시영역 (100a) 에 있고 복수의 주사선 (112) 이 X 방향으로 연재되어 형성되는 한편, 복수의 데이터선 (114) 이 Y 방향에 형성된다. 그리고, 이들 주사선 (112) 과 데이터선 (114) 의 교차부분의 각각에 있어서, 박막 트랜지스터 (Thin Film Transistor:이하 「TFT」 라 칭함; 116) 및 화소전극 (118) 의 쌍이 형성되어 있다. 여기서, TFT (116) 의 게이트는 주사선에, 소스는 데이터선 (114) 에, 드레인(은 화소전극 (118) 에 각각 접속되어 있다.

또한, 화소전극 (118) 에 대향하도록 일정한 전압 (LCcom) 으로 유지된 대향전극 (108) 이 형성되는 동시에, 이들 화소전극 (118) 과 대향전극 (108) 사이에 액정층 (105) 이 협지되어 있다. 이로 인하여, 화소마다 화소전극 (118), 대향전극 (108) 및 액정층 (105) 으로 이루어지는 액정 용량이 구성되게 된다.

또한, 양 기관의 각 대향면에는 액정 분자의 장축방향이 양 기관 사이에서 예를 들어, 약 90 도 연속적으로 비틀어지도록 러빙 처리된 배향막 (도시생략) 이 각각 형성되는 한편, 양 기관의 각 배면측에는 배향방향에 따른 편광자가 각각 형성된다. 또한, 액정 용량에 있어서의 전하의 리크 (leak) 를 방지하기 위하여, 축적 용량 (119) 이 화소마다 형성되어 있다. 이 축적 용량 (119) 의 일단은 화소전극 (118; TFT 116 의 드레인) 에 접속되는 한편, 그 타단은 모든 화소에 걸쳐 전위 (Gnd) 에 공통 접지되어 있다. 축적용량 (119) 의 타단은 본 실시형태에서는, 전위 (Gnd) 에 접지되어 있으나, 일정한 전위 (예를 들어, 전압 LCcom 이나, 구동회로의 고위측 전원 전압, 저위측 전원 전압 등) 이면 된다.

여기서, 설명의 편의상, 주사선 (112) 의 총 개수를 「m」 이라 하고, 데이터선 (114) 의 총 개수를 「6n」 이라 하면 (m, n 은 각각 정수로 한다), 화소는 주사선 (112) 과 데이터선 (114) 의 각 교차부분에 대응하여, m 행×6n 열의 매트릭스 형상으로 배열하게 된다.

화소전극 (118) 과 대향전극 (108) 사이를 통과하는 빛은, 액정 용량의 전압 실효값이 제로이면 액정 분자의 뒤틀림을 따라 약 90 도 선광(旋光)하는 한편, 당해 전압 실효값이 커짐에 따라 액정 분자가 전계방향으로 기우는 결과, 그 선광성이 소실된다. 이로 인하여, 예를 들어 투과형에 있어서, 입사측과 배면측에 배향방향에 맞추어 편광축이 서로 직교하는 편광자를 각각 배치시킨 노멀리 화이트 모드의 경우, 액정 용량의 전압 실효값이 제로이면 빛이 투과하기 때문에 (투과율 또는 휘도가 최대가 된다) 백색 표시가 되는 한편, 전압 실효값이 커짐에 따라 투과하는 광량이 감소하여, 결국에는 (투과율 또는 휘도가 최소가 된다) 흑색 표시가 된다.

한편, 표시영역 (100a) 의 주변에는 주사선 구동회로 (130) 나, 데이터선 구동회로 (140) 등이 형성되어 있다. 이 중, 주사선 구동회로 (130) 는 상세에 관해서는 후술하겠으나, 수평 유효 표시기간과 그 후의 수평 귀선기간에 있어서 배타적으로 액티브 레벨이 되는 주사신호 (G1, G2, ..., Gm) 를 출력하는 것이다.

또한, 데이터선 구동회로 (140) 는, 시프트 레지스터 (141), AND 회로 (142), OR 회로 (144) 및 샘플링 스위치 (151) 로 구성된다. 이 중, 시프트 레지스터 (141) 는 도 5 에 나타나는 바와 같이, 1 수평 유효 주사기간의 개시시에 공급되는 전송 개시 펄스 (DX) 를 클럭신호 (CLX) 의 레벨이 전이될 때 (상승 또는 하강) 마다 순차 시프트하여, 데이터선의 블록마다 대응시켜 신호 (S1', S2', S3', ..., Sn') 로서 출력한다.

AND 회로 (142) 는 시프트 레지스터 (141) 의 각 출력단에 각각 형성되고, 당해 출력단으로부터의 신호와 제어회로 (200) 로부터 공급되는 신호 (ENB) 의 논리곱 신호를 출력하는 것이다. 이로써, 시프트 레지스터 (141) 의 각 출력단에 의한 신호는 각각 신호 (ENB) 의 펄스폭 (Smp) 으로 좁혀지고, 신호 지연 등의 이유로 인하여 서로 인접하는 것끼리의 중복이 방지되어 있다.

OR 회로 (144) 는 AND 회로 (142) 에 의한 논리곱 신호와 제어회로 (200) 로부터 공급되는 신호 (NRG) 의 논리합 신호를 샘플링 신호로서 출력하는 것이다. 이렇게 하여, 시프트 레지스터 (141) 에 의한 신호 (S1', S2', S3', ..., Sn') 는 AND 회로 (142) 및 OR 회로 (144) 를 순서대로 거쳐, 최종적으로 샘플링 신호 (S1, S2, S3, ..., Sn) 로서 출력된다.

샘플링 스위치 (151) 는 6개의 화상 신호선 (171) 을 통하여 공급되는 6 채널분의 신호 (Vid1~Vid6) 를 샘플링 신호 (S1, S2, S3, ..., Sn) 에 따라 각 데이터선 (114) 에 샘플링하는 것으로, 데이터선 (114) 마다 형성된다. 본 실시형태에서는, 데이터선 (114) 은 6 개마다 블록화되어 있고, 도 2 에 있어서 왼쪽부터 세어 i (i 는 1, 2, ..., n) 번째의 블록에 속하는 데이터선 (114) 의 6 개 중 가장 왼쪽에 위치하는 데이터선 (114) 의 일단에 접속되는 샘플링 스위치 (151) 는 화상 신호선 (171) 을 통하여 공급된 신호 (Vid1) 를 샘플링 신호 (Si) 가 활성화되는 기간에 있어서 샘플링하고, 당해 데이터선 (114) 에 공급하는 구성으로 되어 있다. 또한, 블록에 있어서 2 번째에 위치하는 데이터선 (114) 의 일단에 접속되는 샘플링 스위치 (151) 는 신호 (Vid2) 를 샘플링 신호 (Si) 가 활성화되는 기간에 있어서 샘플링하고, 당해 데이터선 (114) 에 공급하는 구성으로 되어 있다. 이하 마찬가지로, 블록에 속하는 데이터선 (114) 의 6 개 중 3, 4, 5, 6 번째에 위치하는 데이터선 (114) 의 일단에 접속되는 샘플링 스위치 (151) 의 각각은 신호 (Vid3, Vid4, Vid5, Vid6) 의 각각을 샘플링 신호 (Si) 가 액티브 레벨이 되는 기간에 있어서 샘플링하고, 대응하는 데이터선 (114) 에 공급하는 구성으로 되어 있다.

다음에, 주사선 구동회로 (130) 의 상세에 관하여 설명한다. 도 3 은 주사선 구동회로 (130) 의 구성을 나타내는 블록도이다.

이 도면에 있어서, 시프트 레지스터 (131) 는 주사선 (112) 의 개수 m 에 대응하여 m 단을 가지며, 1 수직 주사기간의 개시시에 공급되는 전송 개시 펄스 (DY) 를 클럭신호 (CLY) 의 레벨이 임상할 때마다 순차 시프트하여, 신호 (Y1, Y2, Y3, ..., Ym) 로서 출력한다.

시프트 레지스터 (131) 의 각 출력단에는 지연회로 (133), AND 회로 (135, 137) 및 OR 회로 (139) 의 조가 각각 형성되어 있다.

이 중, 도 3 에 있어서 위로부터 세어 j (j 는 1, 2, ..., m) 단계에서 설명하면, j 단계의 지연회로 (133) 는 신호 (Yj) 를 지연시켜, 지연신호 (Yjd) 로서 출력한다. 또한, 본 실시형태에서는 지연회로 (133) 에 의한 지연시간은 4 수평 주사기간 (4H) 이다.

j 단계에 있어서의 AND 회로 (135) 는 신호 (Yj) 와 신호 (NRG) 의 부정신호의 논리곱 신호를 출력하고, 동일하게 j 단계에 있어서의 AND 회로 (137) 는 지연신호 (Yjd) 와 신호 (NRG) 의 논리곱 신호를 출력한다. 그리고, j 단계에 있어서의 OR 회로 (139) 는 동일 단에 있어서의 AND 회로 (135, 137) 에 의한 논리곱 신호끼리의 논리합 신호를 구하여, 이 논리합 신호를 j 행째의 주사선 (112) 에 주사신호 (선택신호; Gj) 로서 출력한다.

또한, 주사선 구동회로 (130) 나, 데이터선 구동회로 (140) 의 구성소자는 화소를 구동하는 TFT (116) 와 공통의 제조 프로세스로 형성되어, 장치 전체의 소형화나 저비용화에 기여하고 있다.

다음에, 본 실시형태와 관련된 전기광학장치의 동작에 관하여 설명한다. 도 4 및 도 5 는 전기광학장치의 동작을 설명하기 위한 타이밍 차트이다.

먼저, 수직 주사기간 (IF) 의 최초에 있어서, 전송 개시 펄스 (DY) 가 주사선 구동회로 (130) 에 공급된다. 이 전송 개시 펄스 (DY) 는 시프트 레지스터 (131) 에 의해서, 도 4 에 나타나는 바와 같이, 클럭신호의 상승에 있어서 래치되고, 신호 (Y1, Y2, Y3, ..., Ym) 로서 출력된다.

이들 신호 (Y1, Y2, Y3, ..., Ym) 는 각 단의 지연회로 (133) 에 의해서, 각각 4 수평 주사기간 (4H) 만큼 지연되어, 각각 지연신호 (Y1d, Y2d, Y3d, ..., Ymd) 로서 출력된다.

한편, 신호 (NRG) 는 수평 주사기간 중 귀선기간에 있어서 H 레벨이 되고, 그 후의 수평 유효 주사기간에서는 L 레벨이 된다. 이로 인하여, 각 단의 AND 회로 (135) 는 신호 (Y1, Y2, Y3, ..., Ym) 의 H 레벨이 되는 펄스폭을 수평 유효 주사기간으로 좁히는 한편, 각 단의 AND 회로 (137) 는 지연신호 (Y1d, Y2d, Y3d, ..., Ymd) 의 H 레벨이 되는 펄스폭을 수평 귀선기간으로 좁힌다.

따라서, 각 단에 있어서 AND 회로 (135, 137) 에 의한 논리곱 신호끼리의 논리합 신호로서의 주사신호 (G1, G2, G3, ..., Gm) 는, 도 4 에 나타나는 바와 같이, 수평 유효 주사기간에 있어서 순차 H 레벨이 된 후, 수평 귀선기간에 있어서 다시 순차 H 레벨이 된다. 바꾸어 말하면, 예를 들어 j 행째의 주사선 (112) 에 공급되는 주사신호 (Gj) 는 수평 유효 주사기간에 있어서 H 레벨이 되면, ($j+4$) 행째의 주사선 (112) 에 공급되는 주사신호 G($j+4$) 가 H 레벨이 되는 수평 유효 주사기간 직전의 수평 귀선기간에 있어서, 다시 H 레벨이 된다.

다음에, 주사신호 (G1) 가 수평 유효 주사기간에 있어서 H 레벨이 되는 때에 대하여 주목하면, 당해 수평 유효 주사기간에 앞선 수평 귀선기간에 있어서 신호 (NRG) 가 H 레벨이 된다. 신호 (NRG) 가 H 레벨이 되면, 셀렉터 (350; 도 1 참조) 는 전압신호 (Vbk) 를 선택하므로, 6 개의 화상 신호선 (171; 도 2 참조) 에는, 직후의 수평 유효 주사기간에 있어서의 기입 극성이 정극성인 것으로 가정하면, 전압 (Vbk(+)) 가 된다. 또한, 신호 (NRG) 가 H 레벨이 되면, AND 회로 (142) 에 의한 논리곱 신호의 레벨에 관계 없이, OR 회로 (144) 의 논리곱 신호는 H 레벨이 되므로, 모든 샘플링 스위치 (151) 가 ON 된다. 따라서, 신호 (NRG) 가 H 레벨이 되면, 모든 데이터선 (114) 에는 화상 신호선 (171) 의 전압신호 (Vbk) 를 샘플링하는 결과, 정극성 기입에 대응하여 전압 (Vbk(+)) 이 프리차지되게 된다.

다음에, 귀선기간이 종료하면, 전송 개시 펄스 (DX) 는 시프트 레지스터 (141) 에 의해서 순차 시프트되고, 도 5 에 나타나는 바와 같이, 수평 유효 표시기간에 걸쳐, 신호 (S1', S2', S3', ..., Sn') 로서 출력된다. 또한, 이들 신호 (S1', S2', S3', ..., Sn') 는 신호 (ENB) 와의 논리곱이 AND 회로 (142) 에 의해서 구해지고, 서로 인접하는 것끼리 펄스폭이 서로 중복하지 않도록 기간 (Smp) 로 좁혀진 샘플링 신호 (S1, S2, S3, ..., Sn) 로서 순서대로 출력된다.

한편, 수평 주사에 동기하여 공급되는 영상 데이터 (Vid) 는 첫째로, S/P 변환회로 (302) 에 의해서 6 채널에 분배되는 동시에, 시간축으로 대하여 6 배로 신장되고, 둘째로, D/A 변환기군 (304) 에 의해서 각각 아날로그 신호로 변환되는 동시에, 정극성 기입에 대응하여 전압 (Vc) 을 기준으로 정전 출력된다. 이로 인하여, 정전 출력되는 화상신호 (Vd1~Vd6) 는 화소를 흑색으로 함에 따라, 전압 (Vc) 보다 고위 전압이 된다.

또한, 수평 유효 주사기간에서는 신호 (NRG) 가 L 레벨이 되므로, 셀렉터 (350) 는 당해 화상신호 (Vd1~Vd6) 를 선택하기 때문에, 6 개의 화상 신호선 (171) 에 공급되는 신호 (Vid1~Vid6) 는 처리회로 (300) 에 의한 화상신호 (Vd1~Vd6) 가 된다.

주사신호 (G1) 가 수평 유효 주사기간에 있어서 H 레벨이 되는 기간에 있어서, 샘플링 신호 (S1) 가 H 레벨이 되면, 왼쪽에서 첫번째 블록에 속하는 6 개의 데이터선 (114) 에는 화상신호 (Vd1~Vd6) 중 대응하는 것이 각각 샘플링된다. 그리고, 샘플링된 화상신호 (Vd1~Vd6) 는 도 2 에 있어서 위로부터 세어 첫번째 주사선 (112) 과 당해 6 개의 데이터선 (114) 과 교차하는 화소의 화소전극 (118) 에 각각 인가되게 된다.

이 후, 샘플링 신호 (S2) 가 액티브 레벨이 되면, 이번에는 두번째 블록에 속하는 6 개의 데이터선 (114) 에 각각 화상신호 (Vd1~Vd6) 가 샘플링되고, 이들 화상신호 (Vd1~Vd6) 가 첫번째 주사선 (112) 과 당해 6 개의 데이터선 (114) 과 교차하는 화소의 화소전극 (118) 에 각각 인가되게 된다.

이하 동일하게 하여, 샘플링 신호 (S3, S4, ..., Sn) 가 순차 액티브 레벨이 되면, 세번째, 네번째, ..., n 번째의 블록에 속하는 6 개의 데이터선 (114) 에 화상신호 (Vd1~Vd6) 중 대응하는 것이 샘플링되고, 이들 화상신호 (Vd1~Vd6) 가 첫번째 주사선 (112) 과 당해 6 개의 데이터선 (114) 과 교차하는 화소의 화소전극 (118) 에 각각 인가되게 된다. 이로써, 제 1 행째 화소의 전체에 대한 기입이 완료되게 된다.

또한, 주사신호 (G1) 가 L 레벨이 되면, 1 행째 주사선 (112) 에 접속된 TFT (116) 은 OFF 가 되지만, 축적용량 (119) 이나 액정층 자체의 용량성에 의해, 화소전극 (118) 에는 ON 시에 기입된 전압이 유지되어, 당해 유지전압에 따른 휘도가 유지되게 된다.

계속해서, 주사신호 (G2) 가 수평 유효 주사기간에 있어서 활성화될 때에 관하여 설명한다. 본 실시형태에서는, 전술한 바와 같이, 주사선 단위의 극성 반전이 행해지므로, 이 수평 유효 주사기간에 있어서는 부극성 기입이 행해지게 된다. 따라서, 주사신호 (G2) 가 H 레벨이 되기 직전의 수평 귀선기간에 신호 (NRG) 가 H 레벨이 되면, 셀렉터 (350) 에 의해서 전압신호 (Vbk) 가 선택되므로, 6 개의 화상 신호선 (171) 에는 부극성 기입의 흑색에 상당하는 전압 (Vbk(-)) 이 인가된다. 이로 인하여, 수평 귀선기간에 있어서 모든 데이터선 (114) 은 전압 (Vbk(-)) 으로 프리차지되게 된다.

다른 동작에 관해서는 주사신호 (G1) 가 활성화되는 기간과 동일하며, 샘플링 신호 (S1, S2, S3, ..., Sn) 가 순차 액티브 레벨로 되어, 제 2 행째의 화소의 전체에 대한 기입이 완료하게 된다. 다만, 증폭·반전회로 (306) 는 D/A 변환기군 (304) 에 의한 아날로그 신호를 각각 부극성 기입에 대응하여, 전압 (Vc) 을 기준으로 반전 출력하므로, 화상신호 (Vd1~Vd6) 는 화소를 흑색으로 함에 따라, 전압 (Vc) 보다 저위 전압이 된다.

이하 동일하게 하여, 주사신호 (G3, G4, ..., Gm) 가 활성화되고, 제 3 행째, 제 4 행째, ..., 제 m 행째의 화소에 대하여 기입이 행해지게 된다. 이로써, 홀수행째의 화소에 대해서는 정극성 기입이 행해지는 한편, 짝수행째의 화소에 대해서는 부극성 기입이 행해지고, 이 1 수직 주사기간에 있어서는 제 1 행째~제 m 행째의 화소의 전체에 걸쳐 기입이 완료되게 된다.

그리고, 다음의 1 수직 주사기간 (IF) 에 있어서도 동일한 기입이 행해지는데, 이 때 각 행의 화소에 대한 기입 극성이 교체된다. 즉, 다음의 1 수직 주사기간에 있어서, 홀수행째의 화소에 대해서는 부극성 기입이 행해지는 한편, 짝수행째의 화소에 대해서는 정극성 기입이 행해지게 된다. 이 기입 극성의 반전에 맞추어 전압신호 (Vbk) 도 극성 반전한다. 이와 같이, 수직 주사기간마다 화소에 대한 기입 극성이 교체되므로, 액정에 직류성분이 인가되는 일이 없게 되어, 액정의 열화가 방지된다.

한편, 주사신호 (G1) 는 전술한 바와 같이, 수평 유효 주사기간에 있어서 H 레벨로 되고나서, 주사신호 (G2, G3, G4) 가 수평 유효 주사기간에 순서대로 H 레벨이 된 후, 주사신호 (G5) 가 수평 유효 주사기간에서 H 레벨이 되기 직전의 수평 귀선기간에 있어서 다시 H 레벨이 된다. 즉, 주사신호 (G1)는 표시내용에 따른 화상신호가 1 행째의 주사선 (112) 에 위치하는 화소전극 (118) 에 기입되고 나서, 일정 기간 경과후의 수평 귀선기간에 있어서 다시 H 레벨이 된다.

수평 귀선기간에 있어서, 화상 신호선 (171) 에는 전압신호 (Vbk) 가 인가되는 한편, 모든 샘플링 스위치 (151) 가 신호 (NRG) 에 의해서 일제히 ON 되므로, 1 행째의 주사선 (112) 에 위치하는 화소의 화소전극 (118) 의 전체에는 당해 전압신호 (Vbk) 가 기입되는 결과, 1 행째의 화소 전체는 강제적으로 흑색화된다.

이하 동일하게, 수평 유효 주사기간에 있어서 주사신호 (G6, G7, G8, ...) 가 H 레벨이 되기 직전의 수평 귀선기간에 있어서, 각각 주사신호 (G2, G3, G4, ...) 가 H 레벨로 되어, 2 행째, 3 행째, 4 행째의 화소가 각각 강제적으로 흑색화된다.

따라서, 예를 들어 j 행째의 화소가 영상신호에 따른 표시내용이 되는 것은 수평 유효 주사기간에 있어서 주사신호 (Gj) 가 H 레벨이 되고나서, 일정 기간 경과한 수평 귀선기간에 있어서 다시 H 레벨이 되기까지의 기간이므로, 각 행의 화소가 모두 임펄스적인 표시 상태가 된다. 이로 인하여, 본 실시형태에서는 특히 동영상을 표시하는 경우의 잔상감이 억제된다.

전술한 바와 같이, 수평 유효 주사기간에 있어서 데이터선 (114) 에는 표시 상태에 따른 화상신호가 샘플링되는데, 데이터선 (114) 에 기생하는 용량으로 인해, 수평 유효 주사기간 경과 후에도 데이터선 (114) 에는 당해 화상신호의 전압성분이 잔류한다. 이 잔류전압은 표시내용에 따라 다르므로, 수평 귀선기간에 있어서 프리차지를 실행하지 않는 경우, 다음 수평 유효 주사기간의 직전에 있어서는, 데이터선 (114) 마다 잔류전압이 달라지는 상태가 발생한다. 즉, 화상신호를 샘플링하기 직전에 있어서, 데이터선 (114) 의 전압이 데이터선 (114) 마다 달라지는 상태가 발생한다. 이러한 상태에서는, 동일 행에 있어서 화소를 동일 휘도로 하기 위해서, 모든 데이터선에 동일한 전압을 샘플링시키려 해도, 샘플링 직전의 전압상태가 다르기 때문에 (화상 신호선 (171) 에서 데이터선 (114) 으로 화상신호를 샘플링하였을 때, 휘도에 상당하는 전압에 도달하기까지의 충방전 시간이 다르기 때문에), 샘플링되는 전압이 데이터선 (114) 마다 다른 결과, 표시 불균일 등이 발생하고 표시 품질이 저하된다.

이 때문에, 표시상태에 따른 화상신호를 샘플링하기 직전의 수평 귀선기간에 있어서, 모든 데이터선 (114) 을 일정 전압으로 프리차지하는 경우가 있는데, 본 실시형태에서는 이 프리차지가 임펄스적인 표시를 위해 표시소거와 겸용되어 있으므로, 구성의 복잡화가 회피된다.

또한, 수평 귀선기간은 수평 유효 주사기간에 비하면 훨씬 짧기 때문에, 표시상태에 따른 화상신호의 전압을 화소에 기입하기 위한 시간인 수평 유효 주사기간이 단축화되는 일도 없다.

또한, 본 실시형태에서는 기입 극성을 주사선마다 반전시키는 동시에, 이 반전에 맞도록 수평 귀선기간에 있어서의 화소의 강제적 흑색화 (표시소거) 가 실행된다. 예를 들어, 도 6 에 나타나는 바와 같이, 임의의 수평 유효 주사기간에 있어서 주사신호 (Gj) 가 H 레벨이 되고 j 행째의 화소로 표시내용에 따른 전압이 정극성으로 기입되는 경우, 그 직전에 있어서의 프리차지가 동일한 정극성으로 실행될 뿐 아니라, 수평 귀선기간에 있어서의 강제적 흑색화도 동일한 정극성으로 실행된다.

도시는 생략하나, 다음 주사신호 G(j+1) 가 H 레벨이 되어 (j+1) 행째의 화소로 표시내용에 따른 전압이 부극성으로 기입되는 경우, 그 직전에 있어서의 프리차지가 동일한 부극성으로 실행될 뿐 아니라, 수평 귀선기간에 있어서의 강제적 흑색화도 동일한 부극성으로 실행된다.

즉, 표시내용에 따른 기입 직전에 있어서의 프리차지와, 수평 귀선기간에 있어서의 표시소거를 위한 강제적 흑색화란, 모두 표시내용에 따른 기입 극성과 동일한 극성으로 실행된다.

여기서, 임의의 1 개의 화소에 대하여 주목하여, 기입에 요하는 시간을 검토하면, 표시내용에 따른 전압을 액정용량에 기입할 때에는, 직류 인가 방지를 위하여 수직 주사기간마다의 극성 반전에 의해 전압 변화가 커지므로, 어느 정도의 시간을 확보할 필요가 있다. 이에 대하여, 표시 소거하기 위해서 흑색 전압을 액정용량에 기입할 때에는, 본 실시형태에서는 당해 흑색 전압이 표시내용에 따른 전압과 동일한 극성이므로 전압 변화가 작아지는 결과, 데이터선을 통하여 액정용량에 흑색 전압을 기입하는 부담이 적다.

<제 2 실시형태>

다음으로, 본 발명의 제 2 실시형태와 관련된 전기광학장치에 관해서 설명한다. 전술한 제 1 실시형태에서는 표시 소거하기 위한 흑색 상당 전압과 프리차지 전압을 겸용하였는데, 프리차지 전압으로는 흑색 이외의 전압으로 하는 편이 좋은 경우가 있다. 그래서, 수평 귀선기간에 있어서 표시 소거를 위한 화소의 흑색화와 데이터선의 프리차지를 따로 따로 나눈 제 2 실시형태에 관해서 설명한다.

도 7 은 제 2 실시형태와 관련된 전기광학장치의 구성을 나타내는 블록도이다. 이 도 7 에 나타나는 전기광학장치가 도 1 에 나타나는 전기광학장치와 상이한 부분은 주로, 프리차지 전압 생성회로 (320) 및 셀렉터 (360) 를 갖는 점이고, 상이 부분은 적다. 그래서, 제 2 실시형태에 관해서는 이 상이부분을 중심으로 설명한다.

도 7 에 있어서, 프리차지 전압 생성회로 (320) 는 데이터선 (114) 에의 프리차지 전압 신호 (Vpre) 를 생성하는 것이다. 여기서, 프리차지 전압 신호 (Vpre) 로서, 예를 들어 화소의 백색 (최고 휘도) 와 흑색 (최저 휘도) 의 중간 휘도의 회색으로 하는 전압을 사용하는 경우, 프리차지 전압 생성회로 (320) 는 도 11 에 나타나는 바와 같이, 프리차지 전압 신호 (Vpre) 를 정극성 기입이 되는 수평 주사기간의 수평 귀선기간에서는 정극성 회색 전압 (Vg(+)) 으로 하고, 부극성 기입이 되는 수평 주사기간의 수평 귀선기간에서는 부극성 회색 전압 (Vg(-)) 이 되도록 생성한다.

셀렉터 (360) 는 예를 들어, 신호 (NRG) 가 L 레벨일 때 프리차지 전압 신호 (Vpre) 를 선택하는 한편, 신호 (NRG) 가 H 레벨일 때 전압 신호 (Vbk) 를 선택하여, 셀렉터 (350) 에 있어서의 각 채널의 입력단의 한쪽에 공급한다. 여기서, 신호 (NRS) 는 제어회로 (200) 로부터 공급되고, 도 10 또는 도 11 에 나타나는 바와 같이, 신호 (NRS) 가 H 레벨이 되는 펄스 기간을 앞둔레 (前緣) 근처로 좁힌 신호이다.

도 8 은 제 2 실시형태와 관련된 전기광학장치의 표시 패널의 구성을 나타내는 블록도이다. 이 도 8 에 나타나는 표시 패널 (100) 이 도 2 에 나타나는 표시 패널과 상이한 부분은 신호 (NRG) 뿐만 아니라 신호 (NRS) 도 주사선 구동회로 (130) 에 공급되고 있는 점에 있다. 상세하게는, 주사선 구동회로 (130) 에서는 도 9 에 나타나는 바와 같이, 신호 (NRG) 가 각 단의 AND 회로 (135) 의 부정 입력단에 각각 공급되고, 신호 (NRS) 가 각 단의 AND 회로 (137) 의 입력단에 각각 공급되고 있다.

이 제 2 실시형태에서는, 도 11 에 나타나는 바와 같이, 수평 귀선기간은 신호 (NRG) 및 신호 (NRS) 가 모두 H 레벨이 되는 표시 소거기간과, 이 표시 소거기간에 계속되는 기간으로서, 신호 (NRG) 가 H 레벨이고 신호 (NRS) 가 L 레벨이 되는 프리차지 기간으로 나누어진다.

표시 소거기간에서는, 신호 (NRS) 가 H 레벨이 됨으로써 셀렉터 (360) 에서는 전압신호 (Vbk) 가 선택되고, 신호 (NRG) 가 H 레벨이 됨으로써 셀렉터 (350) 에서는 셀렉터 (360) 측이 선택되므로, 6 개의 화상 신호선 (171) 에는 전압신호 (Vbk) 가 인가된다. 또한, 신호 (NRG) 가 H 레벨이 됨으로써, 모든 샘플링 신호가 강제적으로 H 레벨이 되므로, 모든 데이터선 (114) 에는 전압신호 (Vbk) 가 샘플링된다. 한편, 주사선 구동회로 (130) 에서는 신호 (NRS) 와 지연신호의 논리곱 신호에 의해, 어느 하나의 주사신호가 H 레벨이 된다. 이로 인하여, H 레벨이 된 주사신호가 인가된 주사선 (112) 에 대응하는 1 행분의 화소가 모두 표시 소거 (흑색화) 된다.

다음으로, 프리차지 기간에서는, 신호 (NRS) 가 L 레벨이 됨으로써 셀렉터 (360) 에서는 프리차지 전압신호 (Vpre) 가 선택되는 한편, 신호 (NRG) 는 여전히 H 레벨이므로, 셀렉터 (350) 에서는 셀렉터 (360) 측의 선택이 유지되는 결과, 6 개의 화상 신호선 (171) 에는, 이번에는 프리차지 전압신호 (Vpre) 가 인가된다. 또한, 신호 (NRG) 가 H 레벨이 되는 상태가 유지되므로, 모든 샘플링 신호가 강제적으로 H 레벨이 되는 결과, 모든 데이터선 (114) 에는 프리차지 전압신호 (Vpre) 가 샘플링된다.

또한, 프리차지 기간에서는 신호 (NRG) 가 H 레벨이고, 신호 (NRS) 가 L 레벨이므로, 각 단의 AND 회로 (135, 137) 는 모두 닫히는 결과, 주사신호는 모두 L 레벨이 된다. 이로 인하여, 데이터선 (114) 에 샘플링된 프리차지 전압신호 (Vpre) 가 화소에 기입되는 일은 없다.

이와 같이 프리차지 기간에서는, 모든 데이터선 (114) 이 전압신호 (Vbk) 에서 프리차지 전압신호 (Vpre) 로 전압 변화하고, 이후 그 기생용량에 의해 전압 충전 상태가 표시내용에 따른 화상신호의 샘플링시까지 유지되게 된다. 즉, 모든 데이터선 (114) 은 프리차지 전압신호 (Vpre) 의 전압에 프리차지된 상태에서 표시내용에 따른 화상신호가 샘플링되게 된다.

이와 같이 제 2 실시형태에서, 데이터선 (114) 의 프리차지 전압을 표시 소거하기 위한 흑색 상당 전압 이외의 전압으로 할 수 있다.

또한, 제 2 실시형태에서는 프리차지 전압으로서 회색 상당 전압으로 한 이것 이외에도 된다. 또한, 정극성 기입과 부극성 기입에 있어서 다른 색 (회도) 상당의 전압으로 해도 된다.

또한, 제 1 또는 제 2 실시형태에서는 주사선마다 극성 반전시키는 동시에 지연회로 (133) 의 지연시간을 4 수평 주사기간으로 하여, 주사신호 (Gj) 를 수평 유효 주사기간에 H 레벨로 하고 j 행째의 주사선 (112) 을 선택하고 나서, (j+1) 행째, (j+2) 행째, (j+3) 행째의 주사선 (112) 을 3 개 선택하고, 4 개제인 (j+4) 행째의 주사선 (112) 에 공급하는 주사신호 G (j+4) 를 H 레벨로 하기 직전의 수평 귀선기간에 있어서, 주사신호 (Gj) 를 다시 H 레벨로 하는 구성으로 하였다. 본 발명은 이에 한정되지 않고, 지연회로 (133) 의 지연시간을 짝수 수평 주사기간으로 하여, 주사신호 (Gj) 를 수평 유효 주사기간에 H 레벨로 하고 나서, 다른 주사선 (112) 을 짝수개 선택하였을 때의 수평 주사기간의 수평 귀선기간에 있어서 다시 H 레벨로 해도 된다.

또한, 1 수직 주사기간에서는 모든 화소를 동일 극성으로 기입하는 면 (프레임) 반전으로 하면, 지연회로 (133) 의 지연시간을 짝수 등에 한정할 필요도 없게 된다.

제 1 실시형태에서는, 수평 귀선기간의 전체 기간에 있어서, 신호 (NRG) 를 H 레벨로 하고, 표시 소거를 위한 화소의 흑색화와 프리차지를 실행하는 구성으로 하였으나, 수평 귀선기간의 일부 기간만큼 신호 (NRG) 를 H 레벨로 하고, 당해 일부 기간에 있어서 화소의 흑색화와 프리차지를 실행해도 된다.

마찬가지로 제 2 실시형태에 있어서도, 수평 귀선기간의 일부 기간만큼, 신호 (NRS) 를 H 레벨로 하고, 당해 일부 기간에 있어서 화소의 흑색화로 하고, 그 직후에 흑색 이외의 전압으로 프리차지해도 된다.

전술한 제 1 실시형태에 있어서는, 전압신호 (Vbk) 를 수평 귀선기간에 화상 신호선 (171) 을 통하여 공급하는 동시에, 신호 (NRG) 에 의해 전체 데이터선 (114) 에 샘플링하여, 표시 소거 및 프리차지하는 구성이었으나, 예를 들어 도 13 에 나타나는 바와 같이, 각 데이터선 (114) 의 일단에 신호 (NRG) 에 의해서 ON 되는 스위치 (161) 를 각각 형성하고, 화상 신호선 (171) 을 통하지 않고, 전체 데이터선 (114) 에 전압신호 (Vbk) 를 샘플링하는 구성으로 해도 된다. 또한, 이 구성에서는 도 12 에 나타나는 바와 같이, 셀렉터 (350) 가 불필요해지고, 증폭·반전회로 (306) 에 의한 화상신호 (Vd1~Vd6) 가 그대로 화상 신호선 (171) 에 공급되는 한편, 흑색 레벨 전압 생성회로 (310) 에 의한 전압신호 (Vbk) 가 ON 시의 스위치 (161) 를 경유하여 데이터선 (114) 에 인가되게 된다.

또한, 데이터선 (114) 의 일단에 스위치 (161) 가 형성되는 표시 패널 (100; 도 13 참조) 에 있어서, 스위치 (161) 가 ON 되는 수평 귀선기간을 제 2 실시형태와 같이, 표시소거 기간과 프리차지 기간으로 나누는 동시에, 표시소거 기간에 주사선 (112) 에 선택 전압을 인가하는 구성으로 해도 된다.

전술한 실시형태에 있어서, 흑색 레벨 전압 생성회로 (310) 는 화소를 최저 회도의 흑색으로 하는 전압신호 (Vbk) 를 생성하였지만, 이에 한정되지 않고, 흑색에 가까운 전압을 생성함으로써 동일한 표시소거의 효과가 얻어진다.

또한, 흑색 레벨 전압 생성회로 (310) 는 아날로그 전압을 생성하였지만, 디지털로 처리하고, 그 후 아날로그 변환하는 구성으로 해도 된다.

또한, 전술한 실시형태에 있어서는 대향전극 (108) 과 화소전극 (118) 의 전압 실효값이 작은 경우에 백색 표시를 하는 노멀리 화이트 모드로서 설명하였지만, 흑색 표시를 하는 노멀리 블랙 모드로 해도 된다.

또한, 실시형태에서는 수직 주사방향이 $G1 \rightarrow Gm$ 의 방향이고, 수평 주사방향이 $S1 \rightarrow Sn$ 의 방향이었으나, 회전 가능한 표시 패널이나, 후술하는 프로젝터에 적용하는 경우와 같이, 주사방향을 반전 가능하게 해도 된다. 또한, 영상 데이터 (Vid) 는 수직 주사 및 수평 주사에 동기하여 공급되므로, 처리회로 (300) 에 대하여 변경할 필요는 없다.

전술한 실시형태에 있어서는, 6 개의 데이터선 (114) 이 1 블록에 정리되고, 1 블록에 속하는 6 개의 데이터선 (114) 에 대하여, 6 계통으로 변환된 화상신호 (Vd1~Vd6) 를 샘플링하는 구성으로 하였지만, 변환수 및 동시에 인가하는 데이터선 수 (즉, 1 블록을 구성하는 데이터선 수) 는 「6」 에 한정되는 것은 아니다. 예를 들어, 샘플링 스위치 (151) 의 응답속도가 충분히 높은 것이면, 화상신호를 패럴렐로 변환하지 않고 1 개의 화상 신호선에 시리얼 전송하여, 데이터선 (114) 마다 순차 샘플링하도록 구성해도 된다. 또한, 변환수 및 동시에 인가하는 데이터선의 수를 「3」 이나, 「12」, 「24」, 「48」 등으로 하여, 3 개나, 12 개, 24 개, 48 개 등의 데이터선에 대하여, 3 계통 변환이나, 12 계통 변환, 24 계통 변환, 48 계통 변환 등을 한 화상신호를 동시에 공급하는 구성으로 해도 된다. 또한, 변환수로는 컬러의 화상신호가 3 개의 원색과 관련된 신호로 이루어지는 것과의 관계로부터, 3 의 배수인 것이 제어나 회로 등을 간이화하므로 바람직하지만, 후술하는 프로젝터와 같이 단순한 광변조의 용도의 경우에는 3 의 배수일 필요는 없다.

이에 더하여, 실시형태에 있어서는 소자 기판에는 유리 기판을 사용하였지만, SOI (Silicon On Insulator) 의 기술을 적용하여 사파이어나, 석영, 유리 등의 절연성 기판에 규소 단결정막을 형성하고, 여기에 각종 소자를 만들어 넣어도 된다. 또한, 소자 기판으로서 규소 기판 등을 사용하는 동시에, 여기에 각종 소자를 형성해도 된다. 이러한 경우에는, 각종 스위치로서 전계 효과형 트랜지스터를 사용할 수 있으므로 고속동작이 용이해진다. 다만, 소자 기판이 투명성을 갖지 않는 경우, 화소전극 (118) 을 알루미늄으로 형성하거나, 별도 반사층을 형성하기도 하여, 반사형으로서 사용할 필요가 있다.

또한, 전술한 실시형태에서는 액정으로서 TN 형을 사용하였으나, BTN (Bi-stable Twisted Nematic) 형 · 강유전형 등의 메모리성을 갖는 쌍안정형이나, 고분자 분산형, 또한 분자의 장축방향과 단축방향에서 가시광의 흡수에 이방성을 갖는 염료 (게스트) 를 일정한 분자배열의 액정 (호스트) 에 용해하여, 염료분자를 액정분자와 평행하게 배열시킨 GH (게스트 호스트) 형 등의 액정을 사용해도 된다.

또한, 전압 무인가시에는 액정분자가 양 기판에 대하여 수직방향으로 배열되는 한편, 전압 인가시에는 액정분자가 양 기판에 대하여 수평방향으로 배열된다는 수직배향 (호메오트로픽 배향) 의 구성으로 해도 되며, 전압 무인가시에는 액정분자가 양 기판에 대하여 수평방향으로 배열되는 한편, 전압 인가시에는 액정분자가 양 기판에 대하여 수직방향으로 배열된다는 평행 (수평) 배향 (호모지니어스 배향) 의 구성으로 해도 된다. 이와 같이, 본 발명에서는 액정이나 배향방식으로서, 다양한 것에 적용할 수 있다.

이상에 대해서는, 전기광학물질로서 액정을 사용한 전기광학장치에 관해서 설명하였는데, 본 발명에서는 기입 전에 데이터선을 프리차지하는 동시에, 홀드형의 소자이면, 예를 들어 EL (Electronic Luminescence) 소자, 전기영동 소자, 디지털 미러 소자 등을 사용한 장치이면 적용 가능하다.

<전자기기>

다음으로, 전술한 실시형태와 관련된 전기광학장치를 사용한 전자기기의 몇가지에 대하여 설명한다.

<1: 프로젝터>

먼저, 전술한 전기광학장치의 표시 패널 (100) 을 라이트 밸브로서 사용한 프로젝터에 대하여 설명한다. 도 14 는 이 프로젝터의 구성을 나타내는 평면도이다. 이 도면에 나타나는 바와 같이, 프로젝터 (2100) 내부에는 할로겐 램프 등의 백색 광원으로 이루어지는 램프 유닛 (2102) 이 형성되어 있다. 이 램프 유닛 (2102) 으로부터 사출된 투사광은 내부에 배치된 3 장의 미러 (2106) 및 2 장의 다이크로익 미러 (2108) 에 의해서 R (빨강), G (초록), B (파랑) 의 3 원색으로 분리되어, 각 원색에 대응하는 라이트 밸브 (100R, 100G 및 100B) 로 각각 인도된다. 또한, B 색의 빛은 다른 R 색이나 G 색과 비교하면 광도가 길기 때문에, 그 손실을 막기 위해서 입사 렌즈 (2122), 릴레이 렌즈 (2123) 및 출사 렌즈 (2124) 로 이루어지는 릴레이 렌즈계 (2121) 를 통하여 인도된다.

여기서, 라이트 밸브 (100R, 100G 및 100B) 의 구성은 전술한 실시형태에 있어서의 표시 패널 (100) 과 동일하고, 처리회로 (도 14 에서는 생략) 로부터 공급되는 R, G, B 의 각 색에 대응하는 화상신호로 각각 구동되는 것이다. 즉, 이 프로젝터 (2100) 에서는 표시 패널 (100) 이 R, G, B 의 각 색에 대응하여 3 조 형성된 구성으로 되어 있다.

그런데, 라이트 밸브 (100R, 100G, 100B) 에 의해서 각각 변조된 광은 다이크로익 프리즘 (2112) 에 3 방향에서 입사한다. 그리고, 이 다이크로익 프리즘 (2112) 에 있어서, R 색 및 B 색의 빛은 90 도로 굴절되는 한편, G 색의 빛은 직진한다. 따라서, 각 색의 화상이 합성된 후, 스크린 (2120) 에는 투사 렌즈 (2114) 에 의해서 컬러 화상이 투사되게 된다.

또한, 라이트 밸브 (100R, 100G 및 100B) 에는 다이크로익 미러 (2108) 에 의해서, R, G, B 의 각 원색에 대응하는 빛이 입사하기 때문에, 전술한 바와 같이 컬러 필터를 형성할 필요는 없다. 또한, 라이트 밸브 (100R, 100B) 의 투과 이미지는 다이크로익 미러 (2112) 에 의해 반사된 후에 투사되는 데 반해, 라이트 밸브 (100G) 의 투과 이미지는 그대로 투사되기 때문에, 라이트 밸브 (100R, 100B) 에 의한 수평 주사방향은 라이트 밸브 (100G) 에 의한 수평 주사방향과 반대방향으로 하여, 좌우를 반전시킨 이미지를 표시하는 구성으로 되어있다.

<2: 모바일형 컴퓨터>

다음으로, 전술한 전기광학장치의 표시 패널 (100) 을 모바일형 PC 에 적용한 예에 관해서 설명한다. 도 15 는 이 PC 의 구성을 나타내는 사시도이다. 도면에 있어서, 컴퓨터 (2200) 는 키보드 (2202) 를 구비한 본체부 (2204) 와, 표시부로서 사용되는 표시 패널 (100) 을 구비하고 있다. 또한, 이 배면에는 시인성을 높이기 위한 백라이트 유닛 (도시생략) 이 형성된다.

<3: 휴대전화>

또한, 전술한 전기광학장치의 표시 패널 (100) 을 휴대전화의 표시부에 적용한 예에 관해서 설명한다. 도 16 은 이 휴대전화의 구성을 나타내는 사시도이다. 도면에 있어서, 휴대전화 (2300) 는 복수의 조작버튼 (2302) 외에, 수화구 (2304), 송화구 (2306) 와 함께, 표시부로서 사용되는 표시 패널 (100) 을 구비하는 것이다. 또한, 이 표시 패널 (100) 의 배면에도 시인성을 높이기 위한 백라이트 유닛 (도시생략) 이 형성된다.

<전자기기의 정리>

또한, 전자기기로는 도 14, 도 15 및 도 16 을 참조하여 설명한 것 외에도, TV 나, 뷰파인더형 · 모니터 직시형 비디오 테이프 레코더, 카 내비게이션 장치, 페이지, 전자수첩, 전자식 탁상계산기, 워드 프로세서, 워크스테이션, TV 전화, POS 단말, 디지털 스틸 카메라, 터치패널을 구비한 기기 등을 들 수 있다. 그리고, 이들 각종 전자기기에 대하여, 본 발명과 관련된 전기광학장치가 적용 가능함은 당연하다.

발명의 효과

본 발명의 일 실시형태에 의하면, 화소가 표시 상태가 되는 기간은 그 화소의 주사선이 수평 유효 주사기간에 있어서 선택되고 나서, 다른 주사선이 선택되는 수평 주사기간의 수평 귀선기간에 있어서 선택 전압이 다시 인가될 때까지로 되기 때문에, 동영상을 표시할 때의 잔상감이 억제된다. 수평 귀선기간은 수평 유효 주사기간보다 훨씬 짧기 때문에, 화소 본래의 휘도에 따른 전압을 인가하기 위한 수평 유효 주사기간이 삭감되지 않는다. 이로 인하여, 고속 기입이 요구되는 일도 없다. 이에 더하여, 데이터선은 수평 유효 주사기간에 있어서 휘도에 따른 전압이 인가되기 전에, 수평 귀선기간에 있어서 최저 휘도에 따른 전압으로 미리 프리차지되기 때문에, 기생 용량에 의한 전압의 잔류의 영향을 적게 할 수도 있다. 또한, 귀선기간에 있어서 화소의 표시를 소거시키려면, 화소를 최저 휘도로 할 뿐만 아니라, 이에 가까운 휘도 (흑색에 가까운 색) 로 하는 것도 가능하다.

도면의 간단한 설명

도 1 은 본 발명의 제 1 실시형태와 관련된 전기광학장치의 전체 구성을 나타내는 블록도.

도 2 는 전기광학장치에 있어서의 표시 패널의 구성을 나타내는 블록도.

도 3 은 전기광학장치에 있어서의 주사선 구동회로의 구성을 나타내는 블록도.

도 4 는 전기광학장치의 동작을 설명하기 위한 타이밍 차트.

도 5 는 전기광학장치의 동작을 설명하기 위한 타이밍 차트.

도 6 은 전기광학장치의 동작을 설명하기 위한 타이밍 차트.

도 7 은 본 발명의 제 2 실시형태와 관련된 전기광학장치의 전체 구성을 나타내는 블록도.

도 8 은 전기광학장치에 있어서의 표시 패널의 구성을 나타내는 블록도.

도 9 는 전기광학장치에 있어서의 주사선 구동회로의 구성을 나타내는 블록도.

도 10 은 전기광학장치의 동작을 설명하기 위한 타이밍 차트.

도 11 은 전기광학장치의 동작을 설명하기 위한 타이밍 차트.

도 12 는 본 발명의 다른 실시형태와 관련된 전기광학장치의 전체 구성을 나타내는 블록도.

도 13 은 전기광학장치에 있어서의 표시 패널의 구성을 나타내는 블록도.

도 14 는 실시형태들과 관련된 전기광학장치를 적용한 전자기기의 일레인 프로젝터의 구성을 나타내는 단면도.

도 15 는 실시형태들과 관련된 전기광학장치를 적용한 전자기기의 일레인 PC 의 구성을 나타내는 사시도.

도 16 은 실시형태들과 관련된 전기광학장치를 적용한 전자기기의 일레인 휴대전화의 구성을 나타내는 사시도.

(도면의 주요부분에 대한 부호의 설명)

100: 표시 패널 105: 액정층

108: 대향전극 112: 주사선

114: 데이터선 116: TFT

118: 화소전극 130: 주사선 구동회로

140: 데이터선 구동회로 300: 처리회로

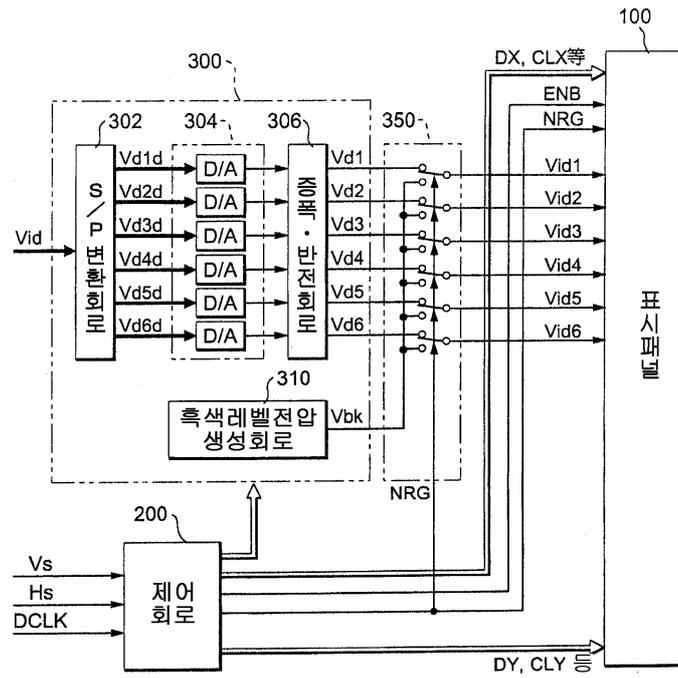
310: 흑색 레벨 전압 생성회로 320: 프리차지 전압 생성회로

350, 360: 셀렉터 2100: 프로젝터

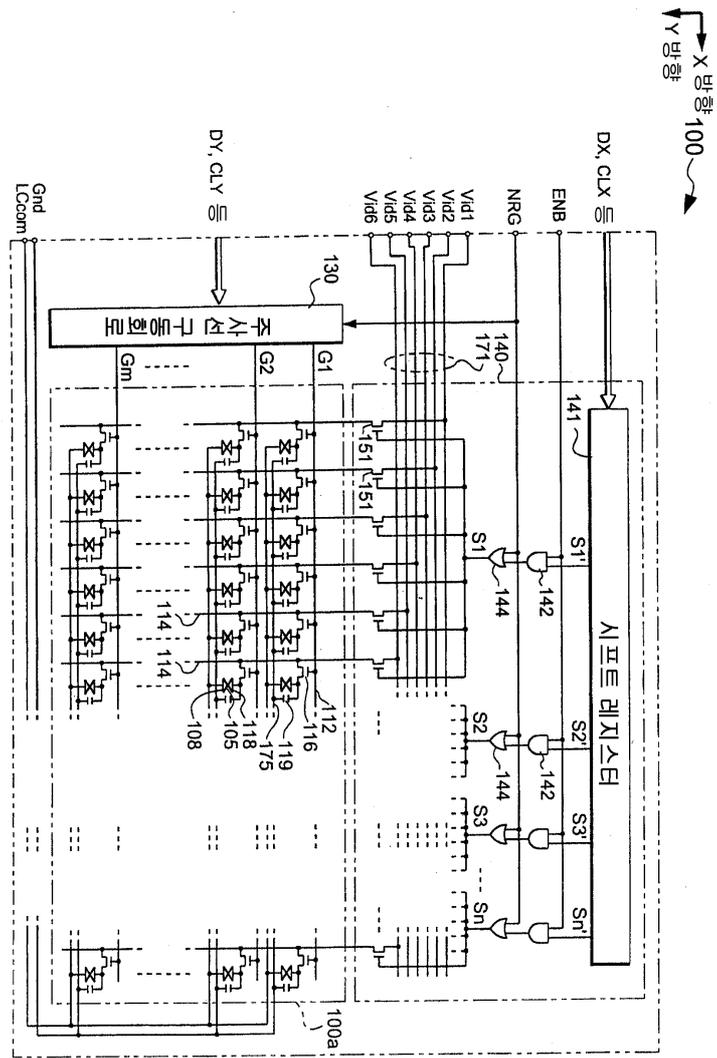
2200: PC 2300: 휴대전화

도면

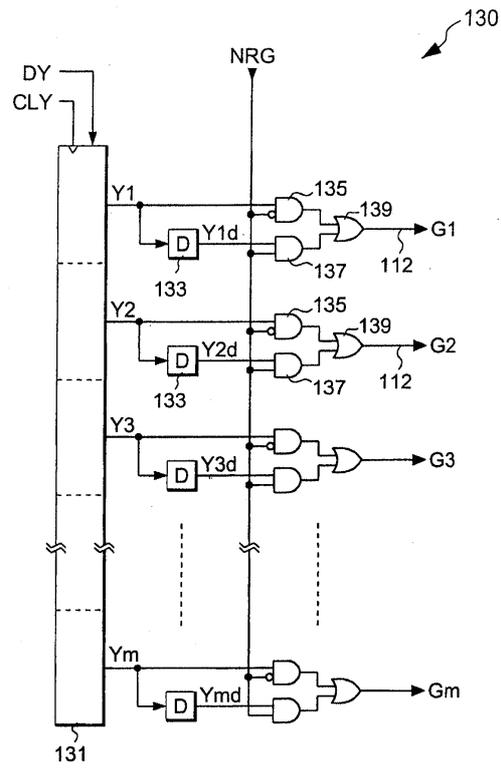
도면1



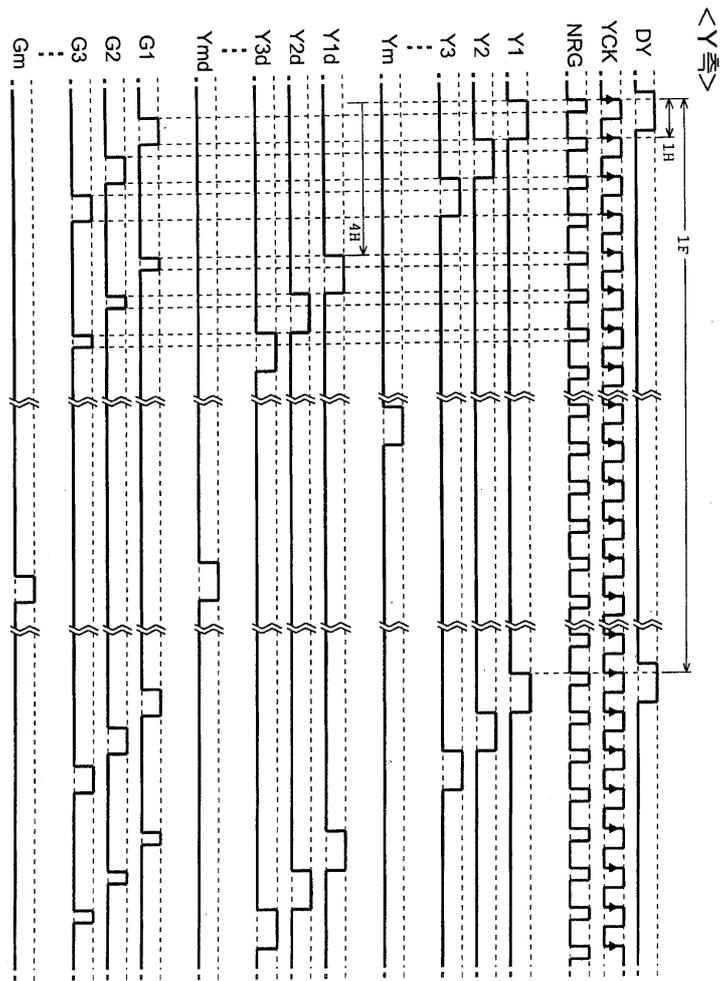
도면2



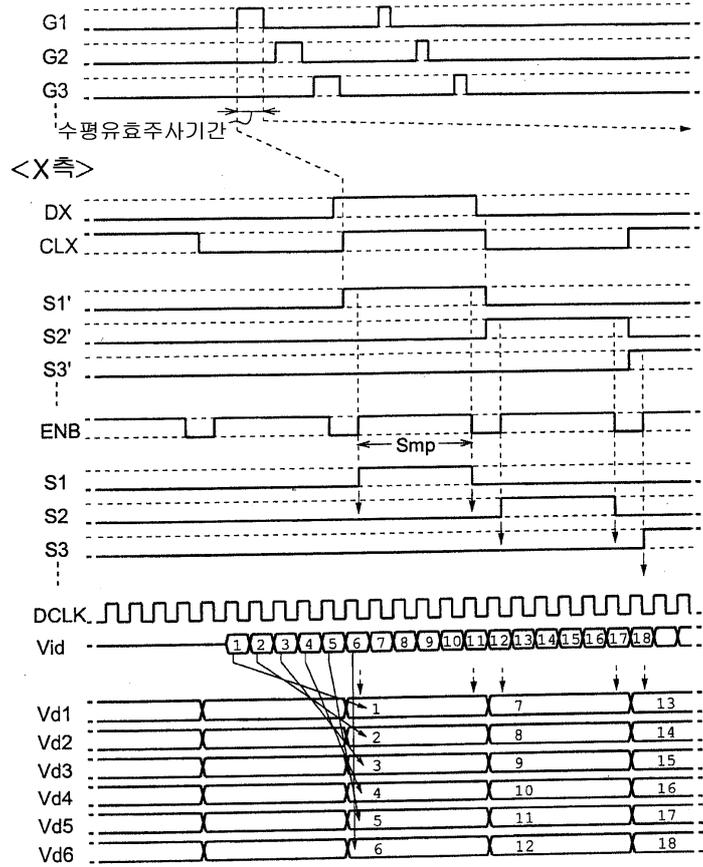
도면3



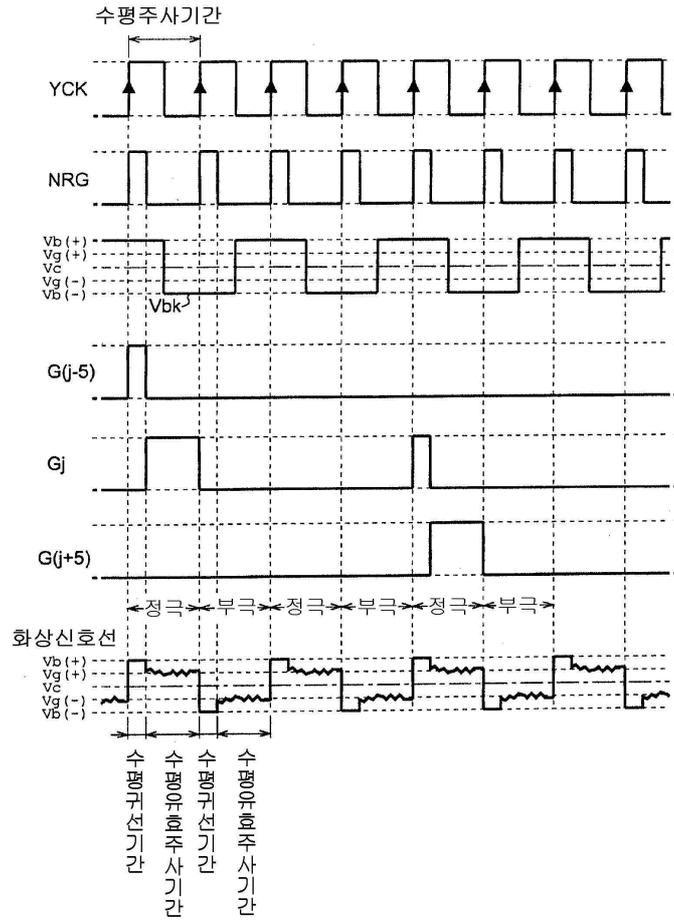
도면4



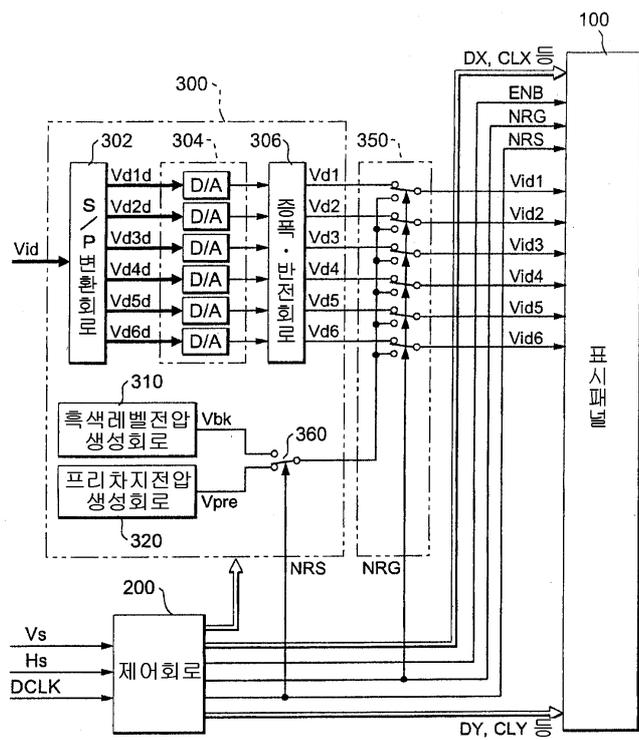
도면5



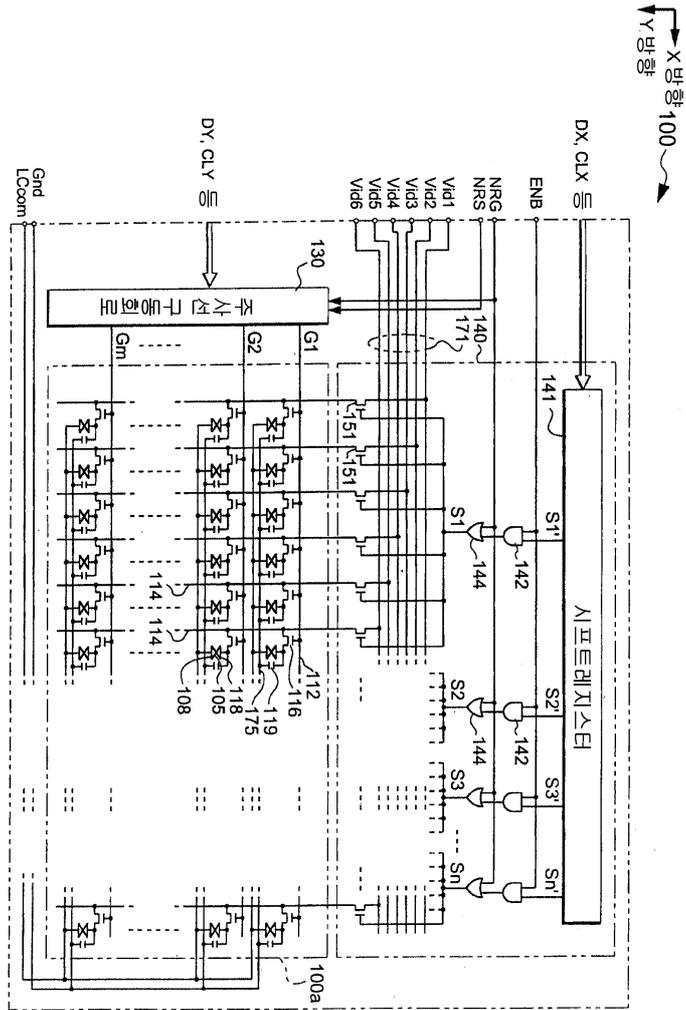
도면6



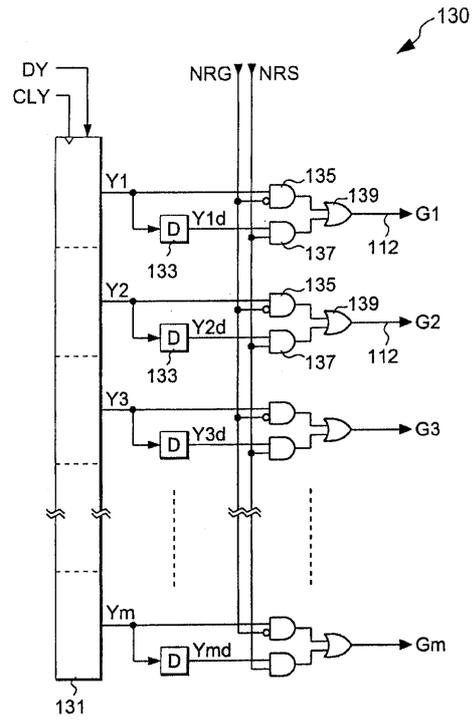
도면7



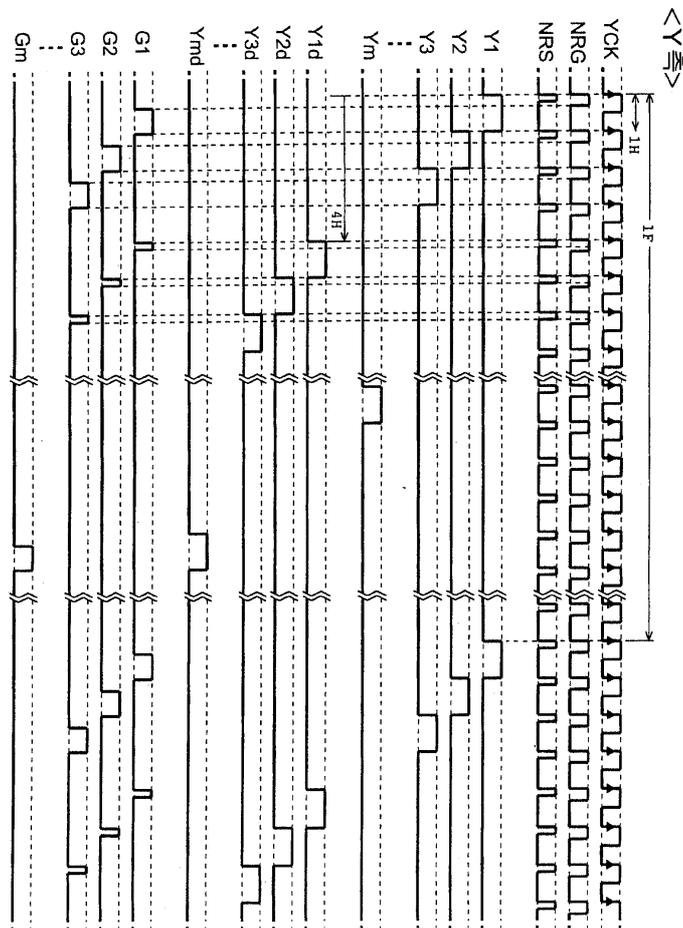
도면8



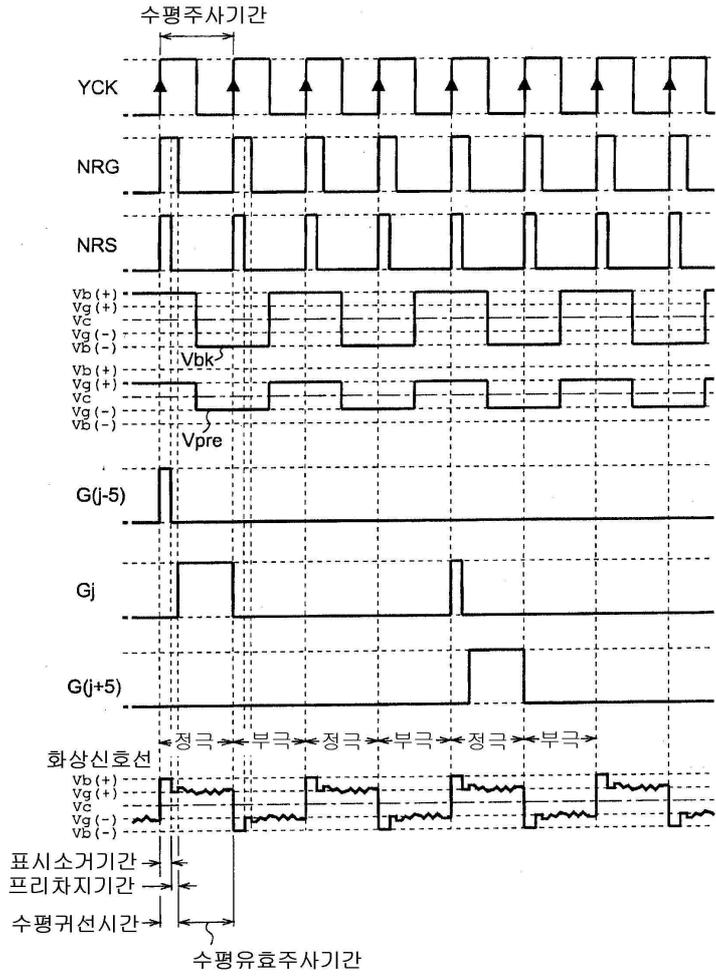
도면9



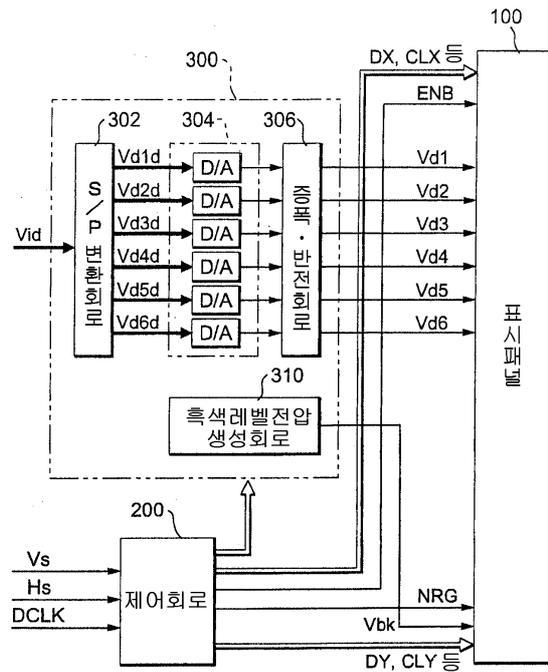
도면10



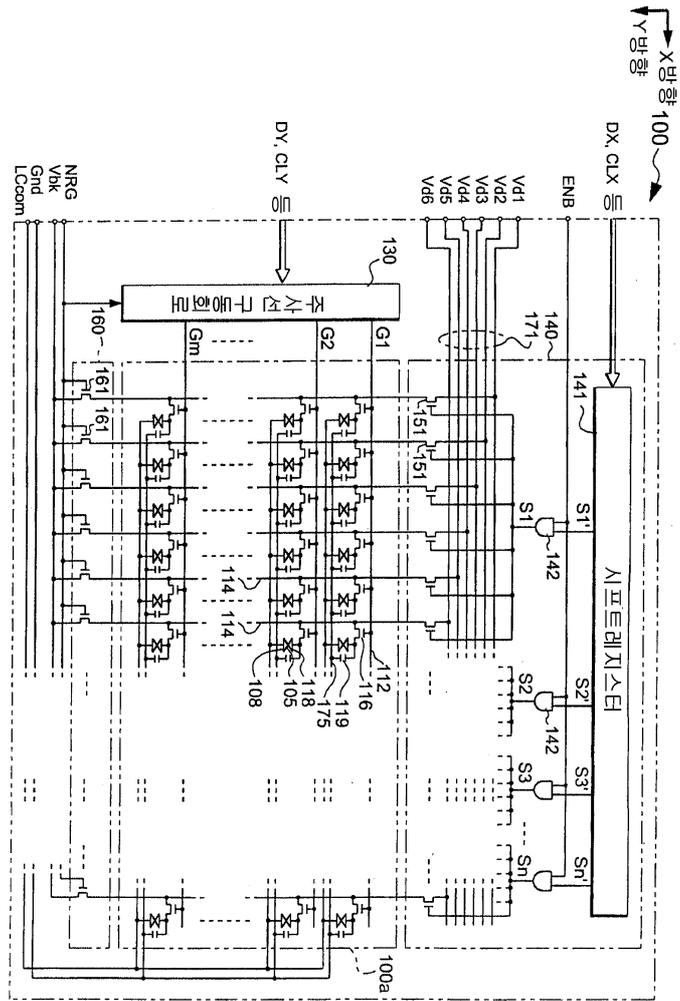
도면11



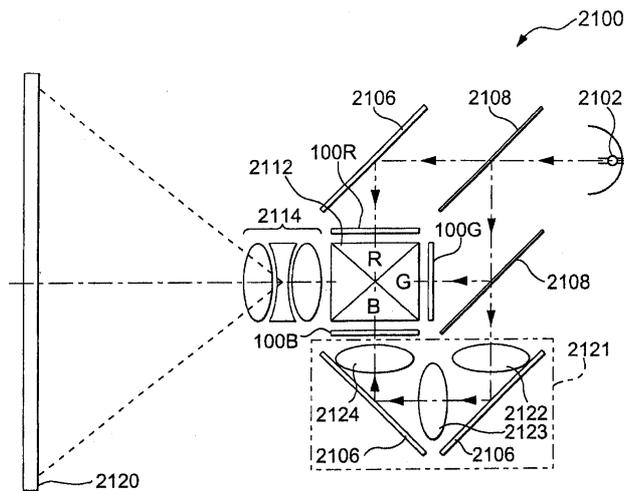
도면12



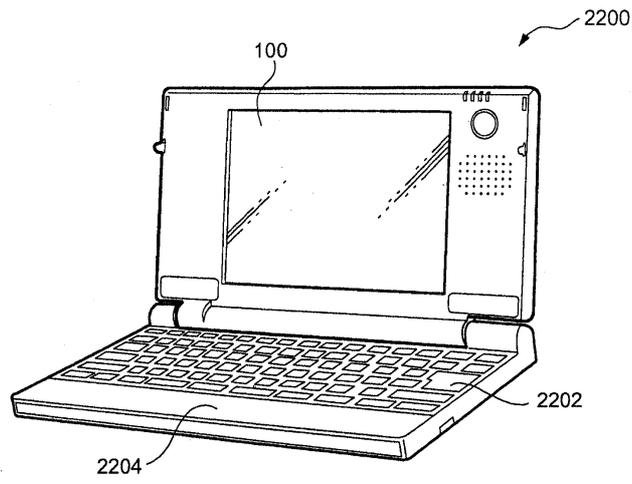
도면13



도면14



도면15



도면16

