



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2008년08월18일
(11) 등록번호 10-0852647
(24) 등록일자 2008년08월11일

(51) Int. Cl.

G09G 3/36 (2006.01) G02F 1/133 (2006.01)

G09G 3/20 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2006-7024653

(22) 출원일자 2006년11월23일

심사청구일자 2006년11월23일

번역문제출일자 2006년11월23일

(65) 공개번호 10-2007-0022284

(43) 공개일자 2007년02월26일

(86) 국제출원번호 PCT/JP2005/009311

국제출원일자 2005년05월17일

(87) 국제공개번호 WO 2005/111981

국제공개일자 2005년11월24일

(30) 우선권주장

JP-P-2004-00149637 2004년05월19일 일본(JP)

JP-P-2004-00344595 2004년11월29일 일본(JP)

(56) 선행기술조사문헌

JP15066920 A

JP02217894 A

전체 청구항 수 : 총 37 항

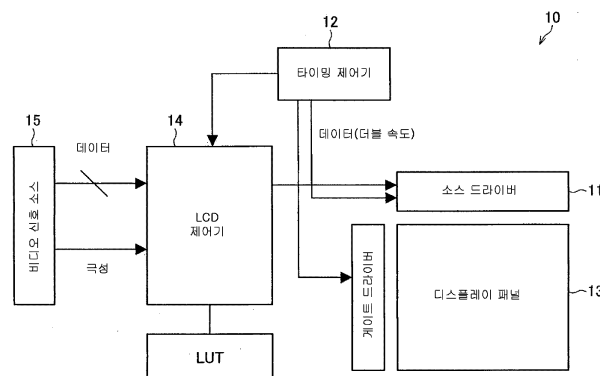
심사관 : 김세영

(54) 액정 표시 장치, 그 구동방법, 액정 표시 장치를 구비한액정 텔레비전, 및 액정 표시 장치를 구비한 액정 모니터

(57) 요약

단일 프레임의 각 서브-프레임에서의 계조 데이터 신호에 대응하는 화소에 인가되는 전압을 보정하기 위해 각 데이터 신호 라인에 인가되는 전압을 설정하기 위한 장치가 제공된다. 이에 따라, 각 서브-프레임에서의 계조 데이터 신호의 전압의 조합에 의해 야기되는 전압 강하는 일부 또는 전부가 보상될 수 있다. 따라서, 예컨대, 시분할 구동이 채택되는 경우에 있어서 박막 트랜지스터의 게이트-드레인 커패시턴스에 의해 야기되는 전압 강하의 영향을 완화하거나 회피할 수 있는 액정 표시 장치 및/또는 액정 표시 장치의 구동 방법이 제공될 수 있다.

대표도



특허청구의 범위

청구항 1

삭제

청구항 2

삭제

청구항 3

화상을 복수의 서브-프레임으로 시분할하여 복수의 각 화소에 대하여 스위칭 장치를 통해 계조 표시를 하는 액정 표시 장치로서:

이전 서브-프레임으로의 기록 전압에 의해 액정이 응답한 후의 액정에 인가되는 전압에 따라, 상기 각 스위칭 장치의 커패시턴스 유도 전압 강하를 적어도 부분적으로 보상하도록 상기 각 화소에 대해 인가 전압을 설정하는 인가 전압 설정 장치를 포함하고,

상기 인가 전압 설정 장치는 각 서브-프레임에서의 전압 강하를 적어도 부분적으로 보상하기 위해 화상 입력 계조값을 양극에서의 값과 음극에서의 값으로 변환함으로써 얻어진 변환 계조값을 출력하는 룩-업 테이블을 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 4

화상을 복수의 서브-프레임으로 시분할하여 복수의 각 화소에 대하여 스위칭 장치를 통해 계조 표시를 하는 액정 표시 장치로서:

이전 서브-프레임으로의 기록 전압에 의해 액정이 응답한 후의 액정에 인가되는 전압에 따라, 상기 각 스위칭 장치의 커패시턴스 유도 전압 강하를 적어도 부분적으로 보상하도록 상기 각 화소에 대해 인가 전압을 설정하는 인가 전압 설정 장치를 포함하고,

상기 인가 전압 설정 장치는 화소를 구동하기 위해 각 프레임에서 카운터 전극의 카운터 전압에 의거하여 극성을 교대로 반전시키도록 상기 표시 장치의 데이터 신호 라인에 극성이 양극 및 음극인 전압을 인가하도록 되고, 양극에서의 전압 강하와 음극에서의 전압 강하를 적어도 부분적으로 보상하기 위해 상기 데이터 신호 라인에 인가될 전압을 설정하도록 되며,

상기 인가 전압 설정 장치는 제 1 전압 생성 장치를 포함하는 구동 회로의 데이터 신호 라인을 포함하고;

상기 제 1 전압 생성 장치는,

하나의 서브-프레임에 화상 계조값을 수신하여 각 극성에 대응하는 인가 전압을 생성하도록 된 제 1 래더 저항 회로, 및

상기 하나의 서브-프레임과 다른 서브-프레임에서 전압 강하를 적어도 부분적으로 보상함으로써 얻어진 인가 전압을 생성하도록 된 제 2 래더 저항 회로를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 5

제 3 항에 있어서,

상기 인가 전압 설정 장치는 제 1 전압 생성 장치를 포함하는 구동 회로의 데이터 신호 라인을 포함하고;

상기 제 1 전압 생성 장치는,

하나의 서브-프레임에 화상 계조값을 수신하여 각 극성에 대응하는 인가 전압을 생성하도록 된 제 1 래더 저항 회로, 및

상기 하나의 서브-프레임과 다른 서브-프레임에서 전압 강하를 적어도 부분적으로 보상함으로써 얻어진 인가 전압을 생성하도록 된 제 2 래더 저항 회로를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 6

삭제

청구항 7

삭제

청구항 8

삭제

청구항 9

화상을 복수의 서브-프레임으로 시분할하여 복수의 각 화소에 대하여 스위칭 장치를 통해 계조 표시를 하는 액정 표시 장치로서:

이전 서브-프레임으로의 기록 전압에 의해 액정이 응답한 후의 액정에 인가되는 전압에 따라, 상기 각 스위칭 장치의 커패시턴스 유도 전압 강하를 적어도 부분적으로 보상하도록 상기 각 화소에 대해 인가 전압을 설정하는 인가 전압 설정 장치를 포함하고,

상기 화상의 프레임은 적어도 두개의 서브-프레임으로 시분할되며,

상기 인가 전압 설정 장치는 룩-업 테이블을 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 10

삭제

청구항 11

삭제

청구항 12

삭제

청구항 13

화상을 복수의 서브-프레임으로 시분할하여 복수의 각 화소에 대하여 스위칭 장치를 통해 계조 표시를 하는 액정 표시 장치로서:

이전 서브-프레임으로의 기록 전압에 의해 액정이 응답한 후의 액정에 인가되는 전압에 따라, 상기 각 스위칭 장치의 커패시턴스 유도 전압 강하를 적어도 부분적으로 보상하도록 상기 각 화소에 대해 인가 전압을 설정하는 인가 전압 설정 장치를 포함하고,

상기 화상의 프레임은 적어도 두개의 서브-프레임으로 시분할되며,

최소 휘도 및 상대적 최소 휘도 중 적어도 하나를 얻는데 사용되는 전압은 둘 이상의 서브-프레임 중 하나의 서브-프레임에 인가되고,

상기 하나의 서브-프레임에서 상기 상대적 최소 휘도 표시 또는 최소 휘도 표시를 수행하는데 사용되는 전압을 인가하는 경우에 복수의 라인에 전압을 동시에 인가하는 수단을 더 포함하며, 상기 상대적 최소 휘도 표시 또는 최소 휘도 표시를 수행함에 있어서의 전압 강하를 적어도 부분적으로 보상함으로써 얻어지는 전압이 하나 이상의 다른 서브-프레임에서 상기 상대적 최소 휘도 표시 또는 최소 휘도 표시와 다른 계조 휘도 표시를 수행하는데 인가되는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 14

화상을 복수의 서브-프레임으로 시분할하여 복수의 각 화소에 대하여 스위칭 장치를 통해 계조 표시를 하는 액정 표시 장치로서:

이전 서브-프레임으로의 기록 전압에 의해 액정이 응답한 후의 액정에 인가되는 전압에 따라, 상기 각 스위칭

장치의 커패시턴스 유도 전압 강하를 적어도 부분적으로 보상하도록 상기 각 화소에 대해 인가 전압을 설정하는 인가 전압 설정 장치를 포함하고,

상기 화상의 프레임은 적어도 두개의 서브-프레임으로 시분할되며,

최대 휘도 및 상대적 최대 휘도 중 적어도 하나를 얻는데 사용되는 전압은 둘 이상의 서브-프레임 중 하나의 서브-프레임에 인가되고,

상기 하나의 서브-프레임에서 상기 상대적 최대 휘도 표시 또는 최대 휘도 표시를 수행하는데 사용되는 전압을 인가하는 경우에 복수의 라인에 전압을 동시에 인가하는 수단을 더 포함하며, 상기 상대적 최대 휘도 표시 또는 최대 휘도 표시를 수행함에 있어서의 전압 강하를 적어도 부분적으로 보상함으로써 얻어지는 전압이 하나 이상의 다른 서브-프레임에서 상기 상대적 최대 휘도 표시 또는 최대 휘도 표시와 다른 계조 휘도 표시를 수행하는데 인가되는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 15

삭제

청구항 16

삭제

청구항 17

화상을 복수의 서브-프레임으로 시분할하여 복수의 각 화소에 대하여 스위칭 장치를 통해 계조 표시를 하는 액정 표시 장치의 구동 방법으로서:

이전 서브-프레임으로의 기록 전압에 의해 액정이 응답한 후의 액정에 인가되는 전압에 따라, 상기 각 스위칭 장치의 커패시턴스 유도 전압 강하를 적어도 부분적으로 보상하도록 상기 각 화소에 대해 인가 전압을 설정하는 단계를 포함하고,

각 서브-프레임에서의 전압 강하를 적어도 부분적으로 보상하기 위해 화상 입력 계조값을 양극에서의 값과 음극에서의 값으로 변환함으로써 얻어진 변환 계조값을 구동 회로의 데이터 신호 라인에 입력하는데 룩-업 테이블이 사용되는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 구동 방법.

청구항 18

삭제

청구항 19

삭제

청구항 20

삭제

청구항 21

화상을 복수의 서브-프레임으로 시분할하여 복수의 각 화소에 대하여 스위칭 장치를 통해 계조 표시를 하는 액정 표시 장치의 구동 방법으로서:

이전 서브-프레임으로의 기록 전압에 의해 액정이 응답한 후의 액정에 인가되는 전압에 따라, 상기 각 스위칭 장치의 커패시턴스 유도 전압 강하를 적어도 부분적으로 보상하도록 상기 각 화소에 대해 인가 전압을 설정하는 단계를 포함하고,

단일 프레임은 둘 이상의 서브-프레임으로 시분할되며,

상기 인가 전압 설정 장치는 룩-업 테이블을 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 구동 방법.

청구항 22

삭제

청구항 23

삭제

청구항 24

삭제

청구항 25

화상을 복수의 서브-프레임으로 시분할하여 복수의 각 화소에 대하여 스위칭 장치를 통해 계조 표시를 하는 액정 표시 장치의 구동 방법으로서:

이전 서브-프레임으로의 기록 전압에 의해 액정이 응답한 후의 액정에 인가되는 전압에 따라, 상기 각 스위칭 장치의 커패시턴스 유도 전압 강하를 적어도 부분적으로 보상하도록 상기 각 화소에 대해 인가 전압을 설정하는 단계를 포함하고,

단일 프레임은 둘 이상의 서브-프레임으로 시분할되며,

최소 휘도 및 상대적 최소 휘도 중 적어도 하나를 얻는데 사용되는 전압은 둘 이상의 서브-프레임 중 하나의 서브-프레임에 인가되고,

상기 하나의 서브-프레임에서 상기 상대적 최소 휘도 표시 또는 최소 휘도 표시를 수행하는데 사용되는 전압을 인가하는 경우에 복수의 라인에 전압을 동시에 인가하는 단계를 더 포함하며, 상기 상대적 최소 휘도 표시 또는 최소 휘도 표시를 수행함에 있어서의 전압 강하를 적어도 부분적으로 보상함으로써 얻어진 전압이 하나 이상의 다른 서브-프레임에서 상기 상대적 최소 휘도 표시 또는 최소 휘도 표시와 다른 계조 휘도 표시를 수행하는데 인가되는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 구동 방법.

청구항 26

화상을 복수의 서브-프레임으로 시분할하여 복수의 각 화소에 대하여 스위칭 장치를 통해 계조 표시를 하는 액정 표시 장치의 구동 방법으로서:

이전 서브-프레임으로의 기록 전압에 의해 액정이 응답한 후의 액정에 인가되는 전압에 따라, 상기 각 스위칭 장치의 커패시턴스 유도 전압 강하를 적어도 부분적으로 보상하도록 상기 각 화소에 대해 인가 전압을 설정하는 단계를 포함하고,

단일 프레임은 둘 이상의 서브-프레임으로 시분할되며,

최대 휘도 및 상대적 최대 휘도 중 적어도 하나를 얻는데 사용되는 전압은 둘 이상의 서브-프레임 중 하나의 서브-프레임에 인가되고,

상기 하나의 서브-프레임에서 상기 상대적 최대 휘도 표시 또는 최대 휘도 표시를 수행하는데 사용되는 전압을 인가하는 경우에 복수의 라인에 전압을 동시에 인가하는 단계를 더 포함하며, 상기 상대적 최대 휘도 표시 또는 최대 휘도 표시를 수행함에 있어서의 전압 강하를 적어도 부분적으로 보상함으로써 얻어진 전압이 하나 이상의 다른 서브-프레임에서 상기 상대적 최대 휘도 표시 또는 최대 휘도 표시와 다른 계조 휘도 표시를 수행하는데 인가되는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 구동 방법.

청구항 27

상대적 최소 휘도 표시, 최소 휘도 표시, 상대적 최대 휘도 표시, 및 최대 휘도 표시 중 적어도 하나를 하나 이상의 서브-프레임 주기에서 수행하기 위해 휘도 표시를 수행하도록 둘 이상의 서브-프레임 주기로 시분할된 화상의 각 프레임 주기에 있어서 화소 전극에 출력된 출력 전압과 카운터 전극에 인가된 전압 사이의 전위차에 의거하여 극성을 반전시키도록 된 액정 표시 장치로서:

상기 상대적 최소 휘도 표시와 최소 휘도 표시 중 적어도 하나를 수행하기 위해 상기 화소 전극과 상기 카운터 전극 사이의 비슷한 전위차를 각각 포함하는 복수의 출력 전압을 상기 화소 전극으로 출력하도록 된 제 1 휘도 복수-출력 장치; 및

상기 상대적 최대 휘도 표시와 최대 휘도 표시 중 적어도 하나를 수행하기 위해 상기 화소 전극과 상기 카운터 전극 사이의 비슷한 전위차를 각각 포함하는 복수의 출력 전압을 상기 화소 전극으로 출력하도록 된 제 2 휘도 복수-출력 장치중 하나 이상을 포함하는 전압 생성 장치를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 28

제 27 항에 있어서,

상기 제 1 및 제 2 휘도 복수-출력 장치 중 적어도 하나의 복수의 출력 전압은 상기 화소 전극과 상기 카운터 전극 사이의 전위차에 관련하여 서로 동일한 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 29

제 27 항에 있어서,

상기 제 1 휘도 복수-출력 장치는 화상 디지털 계조값을 수신하여 각 극성에 각각 대응하는 복수의 출력 전압을 생성하는 래더 저항 회로를 포함하고; 상기 래더 저항 회로는 양극 내의 제 1 기준 전압 입력 탭과 다음 기준 전압 입력 탭 사이에 형성된 n 개의 저항, 및 음극 내의 제 1 기준 전압 입력 탭과 다음 기준 전압 입력 탭 사이에 형성된 n 개의 저항을 포함하고;

상기 양극 내 저항의 저항값은 순차적으로 $RH(1) \sim RH(n)$ 이고, 음극 내 저항의 저항값은 순차적으로 $RL(1) \sim RL(n)$ 이며,

저항값의 관계는

$RH(k) = RL(n+1-k)$ 로 표현되는(n 은 2보다 작은 자연수이며, k 는 1 ~ n 사이의 자연수임) 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 30

제 29 항에 있어서,

상기 제 1 휘도 복수-출력 장치는 상기 래더 저항 회로가 상기 화소 전극과 상기 카운터 전극 사이의 전위차에 관련하여 서로 동일한 화소 전극에 인가된 출력 전압을 보상하게 하는 동일 전압 출력 제어 수단을 포함하고; 상기 동일 전압 출력 제어 수단은 양극 내의 n 개의 저항의 단자 전압이 순차적으로 $VH(0) \sim VH(n)$ 이고, 음극 내의 n 개의 저항의 단자 전압이 $VL(0) \sim VL(n)$ 이며, $VH(n) - VH(0) = VL(0) - VL(n)$ 인 경우에, 상기 양극에서 출력 전압 $VH(k)$ 가 출력되고, 상기 음극에서 출력 전압 $VL(n+1-k)$ 가 출력되게 하는 제어를 수행하는(n 은 2보다 작은 자연수이고, k 는 0 ~ n 사이의 자연수임) 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 31

제 29 항에 있어서,

상기 제 2 휘도 복수-출력 장치는,

화상 디지털 계조값을 수신하여 각 극성에 각각 대응하는 출력 전압을 생성하는 제 2 래더 저항 회로를 포함하고;

제 4 래더 저항 회로는 양극 내의 최종 기준 전압 입력 탭과 이전 기준 전압 입력 탭 사이에 형성된 n 개의 저항, 및 음극 내의 최종 기준 전압 입력 탭과 이전 기준 전압 입력 탭 사이에 형성된 n 개의 저항을 가지고;

상기 양극 내의 저항의 저항값은 순차적으로 $RH(max) \sim RH(max-n+1)$ 이며, 음극 내의 저항의 저항값은 순차적으로 $RL(max) \sim RL(max-n+1)$ 이고,

상기 저항값의 관계는

$RH(max+1-k) = RL(max-n+k)$ 로 표현되는(n 은 2보다 작은 자연수이고, k 는 1~ n 사이의 자연수임) 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 32

제 31 항에 있어서,

상기 제 2 회도 복수-출력 장치는 상기 제 2 래더 저항 회로가 상기 화소 전극과 상기 카운터 전극 사이의 전위차에 관련하여 서로 동일한 상기 화소 전극에 인가된 회도 출력 전압을 보상하게 하는 동일 전압 출력 제어 수단을 포함하고; 상기 동일 전압 출력 제어 수단은 상기 양극 내의 n 개의 저항의 단자 전압이 순차적으로 $VH(max) \sim VH(max-n)$ 이고, 상기 음극 내의 n 개의 저항의 단자 전압이 순차적으로 $VL(max) \sim VL(max-n)$ 이며, $VH(max) - VH(max-n) = VL(max-n) - VL(max)$ 인 경우에, 양극에서 출력 전압 $VH(max-n+k)$ 가 출력되고, 음극에서 출력 전압 $VL(max)$ 가 출력되게 하는 제어를 수행하는(n 은 2보다 작은 자연수이고, max 는 최종 저항의 계수를 나타내는 자연수이며, k 는 $0 \sim n$ 사이의 자연수임) 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 33

화상의 각 프레임 주기에 화소 전극으로 출력된 출력 전압과 상대적 최소 회도 표시, 최소 회도 표시, 상대적 최대 회도 표시, 및 최대 회도 표시 중 적어도 하나를 하나 이상의 서브-프레임 주기에서 수행하기 위해 회도 표시를 수행하도록 둘 이상의 서브-프레임 주기로 시분할된 카운터 전극으로 인가된 전압 사이의 전위차에 따라 극성이 반전되는 액정 표시 장치의 구동 방법으로서:

상기 화소 전극과 상기 카운터 전극 사이의 비슷한 전위차를 각각 포함하는 복수의 제 1 출력 전압을 상기 화소 전극으로 출력하여 상기 상대적 최소 회도 표시와 상기 최소 회도 표시 중 적어도 하나를 수행하는 단계; 및

상기 화소 전극과 상기 카운터 전극 사이의 비슷한 전위차를 각각 포함하는 복수의 제 2 출력 전압을 상기 화소 전극으로 출력하여 상기 상대적 최대 회도 표시와 상기 최대 회도 표시를 수행하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 구동 방법.

청구항 34

제 33 항에 있어서,

복수의 제 1 및 제 2 출력 전압 중 적어도 하나는 상기 화소 전극과 상기 카운터 전극 사이의 전위차에 관련하여 서로 동일한 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 구동 방법.

청구항 35

삭제

청구항 36

제 27 항에 기재된 액정 표시 장치; 및

텔레비전 방송 신호의 채널을 선택하고, 선택된 상기 채널의 텔레비전 비디오 신호를 표시 신호로서 출력하는 상기 액정 표시 장치의 비디오 신호 소스로서 기능하는 튜너 섹션을 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 텔레비전.

청구항 37

삭제

청구항 38

제 27 항에 기재된 액정 표시 장치; 및

상기 액정 표시 장치에 표시되어야 하는 모니터 신호를 처리하고, 처리된 상기 모니터 신호를 비디오 신호로서 출력하는 상기 액정 표시 장치의 비디오 신호 소스로서 기능하는 모니터 신호 처리 섹션을 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 모니터.

청구항 39

삭제

청구항 40

제 28 항에 기재된 액정 표시 장치; 및

텔레비전 방송 신호의 채널을 선택하고, 선택된 상기 채널의 텔레비전 비디오 신호를 표시 신호로서 출력하는 상기 액정 표시 장치의 비디오 신호 소스로서 기능하는 튜너 섹션을 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 텔레비전.

청구항 41

삭제

청구항 42

제 28 항에 기재된 액정 표시 장치; 및

상기 액정 표시 장치에 표시되어야 하는 모니터 신호를 처리하고, 처리된 상기 모니터 신호를 비디오 신호로서 출력하는 상기 액정 표시 장치의 비디오 신호 소스로서 기능하는 모니터 신호 처리 섹션을 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 모니터.

청구항 43

제 3 항에 기재된 액정 표시 장치; 및

텔레비전 방송 신호의 채널을 선택하고, 선택된 상기 채널의 텔레비전 비디오 신호를 표시 신호로서 출력하는 상기 액정 표시 장치의 비디오 신호 소스로서 기능하는 튜너 섹션을 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 텔레비전.

청구항 44

제 3 항에 기재된 액정 표시 장치; 및

상기 액정 표시 장치에 표시되어야 하는 모니터 신호를 처리하고, 처리된 상기 모니터 신호를 비디오 신호로서 출력하는 상기 액정 표시 장치의 비디오 신호 소스로서 기능하는 모니터 신호 처리 섹션을 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 모니터.

청구항 45

삭제

청구항 46

삭제

청구항 47

화상을 복수의 서브-프레임으로 시분할하여 복수의 각 화소에 대하여 스위칭 장치를 통해 계조 표시를 하는 액정 표시 장치로서:

이전 서브-프레임으로의 기록 전압에 의해 액정이 응답한 후의 액정에 인가되는 전압에 따라, 상기 각 스위칭 장치의 커패시턴스 유도 전압 강하를 적어도 부분적으로 보상하도록 상기 각 화소에 대해 인가 전압을 설정하는 수단; 및

상기 인가 전압을 인가하는 수단을 포함하고,

상기 인가 설정 장치는 각 서브-프레임에서의 전압 강하를 적어도 부분적으로 보상하기 위해 화상 입력 계조값을 양극에서의 값과 음극에서의 값으로 변환함으로써 얻어진 변환 계조값을 출력하는 룩-업 테이블을 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 48

삭제

청구항 49

삭제

청구항 50

삭제

청구항 51

삭제

청구항 52

복수의 각 화소에 대하여 계조 표시를 하는 액정 표시 장치의 구동 방법으로서:

화상을 복수의 서브-프레임으로 시분할하는 단계;

이전 서브-프레임으로의 기록 전압에 의해 액정이 응답한 후의 액정에 인가되는 전압에 따라, 각 화소에 대해 보상 전압을 설정하는 단계; 및

각 화소에 상기 설정 전압을 인가하는 단계를 포함하고,

화소를 구동하기 위해 각 프레임에서 카운터 전극의 카운터 전압에 의거하여 극성을 교대로 반전시키도록 데이터 신호 라인에 극성이 양극 및 음극인 전압이 인가되고, 상기 데이터 신호 라인에 인가된 전압은 양극에서의 전압 강하와 음극에서의 전압 강하를 적어도 부분적으로 보상하도록 설정되며,

각 서브-프레임에서의 전압 강하를 적어도 부분적으로 보상하기 위해 화상 입력 계조값을 양극에서의 값과 음극에서의 값으로 변환함으로써 얻어진 변환 계조값을 구동 회로의 데이터 신호 라인에 입력하는데 룩-업 테이블이 사용되는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 구동 방법.

청구항 53

제 52 항에 있어서,

각 서브-프레임에서의 전압 강하를 적어도 부분적으로 보상하기 위해 화상 입력 계조값을 양극에서의 값과 음극에서의 값으로 변환함으로써 얻어진 변환 계조값을 구동 회로의 데이터 신호 라인에 입력하는데 룩-업 테이블이 사용되는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 구동 방법.

청구항 54

삭제

청구항 55

삭제

청구항 56

제 52 항에 있어서,

복수의 화소 각각은 각각의 스위칭 장치를 포함하고, 각 개별 화소에 인가될 전압은 각 스위칭 장치의 커패시턴스 유도 전압 강하를 적어도 부분적으로 보상하도록 설정되는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 구동 방법.

청구항 57

제 53 항에 있어서,

복수의 화소 각각은 각각의 스위칭 장치를 포함하고, 각 개별 화소에 인가될 전압은 각 스위칭 장치의 커패시턴스 유도 전압 강하를 적어도 부분적으로 보상하도록 설정되는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 구동 방법.

청구항 58

삭제

청구항 59

삭제

청구항 60

복수의 각 화소에 대하여 화상의 계조 표시를 하고, 상기 화상의 각 프레임은 복수의 서브-프레임으로 시분할되는 액정 표시 장치의 구동 방법으로서:

이전 서브-프레임의 기록 전압에 의해 액정이 응답한 후의 액정에 인가되는 전압에 따라, 각 화소에 대해 보상 전압을 설정하는 단계; 및

각 화소에 상기 설정 전압을 인가하는 단계를 포함하고,

각 서브-프레임에서의 전압 강하를 적어도 부분적으로 보상하기 위해 화상 입력 계조값을 양극에서의 값과 음극에서의 값으로 변환함으로써 얻어진 변환 계조값을 구동 회로의 데이터 신호 라인에 입력하는데 룩-업 테이블이 사용되는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 구동 방법.

청구항 61

복수의 각 화소에 대하여 화상의 계조 표시를 하고, 상기 화상의 각 프레임은 복수의 서브-프레임으로 시분할되는 액정 표시 장치의 구동 방법으로서:

이전 서브-프레임의 기록 전압에 의해 액정이 응답한 후의 액정에 인가되는 전압에 따라, 각 화소에 대해 보상 전압을 설정하는 단계; 및

각 화소에 상기 설정 전압을 인가하는 단계를 포함하고,

화소를 구동하기 위해 각 프레임에서 카운터 전극의 카운터 전압에 의거하여 극성을 교대로 반전시키도록 데이터 신호 라인에 극성이 양극 및 음극인 전압이 인가되고, 상기 데이터 신호 라인에 인가된 전압은 양극에서의 전압 강하와 음극에서의 전압 강하를 적어도 부분적으로 보상하도록 설정되며,

각 서브-프레임에서의 전압 강하를 적어도 부분적으로 보상하기 위해 화상 입력 계조값을 양극에서의 값과 음극에서의 값으로 변환함으로써 얻어진 변환 계조값을 구동 회로의 데이터 신호 라인에 입력하는데 룩-업 테이블이 사용되는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 구동 방법.

청구항 62

삭제

청구항 63

삭제

청구항 64

삭제

청구항 65

복수의 각 화소에 대하여 화상의 계조 표시를 하고, 상기 화상의 각 프레임은 복수의 서브-프레임으로 시분할되는 액정 표시 장치로서:

이전 서브-프레임의 기록 전압에 의해 액정이 응답한 후의 액정에 인가되는 전압에 따라, 각 화소에 대해 보상 전압을 설정하도록 구성된 제어기; 및

각 화소에 상기 설정 전압을 인가하도록 구성된 구동 회로를 포함하고,

각 서브-프레임에서의 전압 강하를 적어도 부분적으로 보상하기 위해 화상 입력 계조값을 양극에서의 값과 음극에서의 값으로 변환함으로써 얻어진 변환 계조값을 상기 구동 회로의 데이터 신호 라인에 제공하는 룩-업 테이블을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 66

복수의 각 화소에 대하여 화상의 계조 표시를 하고, 상기 화상의 각 프레임은 복수의 서브-프레임으로 시분할되

는 액정 표시 장치로서:

이전 서브-프레임의 기록 전압에 의해 액정이 응답한 후의 액정에 인가되는 전압에 따라, 각 화소에 대해 보상 전압을 설정하도록 구성된 제어기; 및

각 화소에 상기 설정 전압을 인가하도록 구성된 구동 회로를 포함하고,

화소를 구동하기 위해 각 프레임에서 카운터 전극의 카운터 전압에 의거하여 극성을 교대로 반전시키도록 데이터 신호 라인에 극성이 양극 및 음극인 전압이 인가되고, 상기 데이터 신호 라인에 인가된 전압은 양극에서의 전압 강하와 음극에서의 전압 강하를 적어도 부분적으로 보상하도록 설정되며,

각 서브-프레임에서의 전압 강하를 적어도 부분적으로 보상하기 위해 화상 입력 계조값을 양극에서의 값과 음극에서의 값으로 변환함으로써 얻어진 변환 계조값을 상기 구동 회로의 데이터 신호 라인에 제공하는 룩-업 테이블을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 67

삭제

청구항 68

삭제

청구항 69

제 65 항에 있어서,

복수의 화소 각각은 각각의 스위칭 장치를 포함하고, 각 개별 화소에 인가될 전압은 각 스위칭 장치의 커패시턴스 유도 전압 강하를 적어도 부분적으로 보상하도록 설정되는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 70

제 66 항에 있어서,

복수의 화소 각각은 각각의 스위칭 장치를 포함하고, 각 개별 화소에 인가될 전압은 각 스위칭 장치의 커패시턴스 유도 전압 강하를 적어도 부분적으로 보상하도록 설정되는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 71

삭제

청구항 72

삭제

청구항 73

삭제

청구항 74

삭제

청구항 75

복수의 각 화소에 대하여 화상의 계조 표시를 하고, 상기 화상의 각 프레임은 복수의 서브-프레임으로 시분할되는 액정 표시 장치로서:

이전 서브-프레임의 기록 전압에 의해 액정이 응답한 후의 액정에 인가되는 전압에 따라, 각 화소에 대해 보상 전압을 설정하는 수단; 및

각 화소에 상기 설정 전압을 인가하는 수단을 포함하고,

상기 설정 수단은 각 서브-프레임에서의 전압 강하를 적어도 부분적으로 보상하기 위해 화상 입력 계조값을 양

극에서의 값과 음극에서의 값으로 변환함으로써 얻어진 변환 계조값을 상기 구동 회로의 데이터 신호 라인에 제공하는 룩-업 테이블을 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 76

복수의 각 화소에 대하여 화상의 계조 표시를 하고, 상기 화상의 각 프레임은 복수의 서브-프레임으로 시분할되는 액정 표시 장치로서:

이전 서브-프레임의 기록 전압에 의해 액정이 응답한 후의 액정에 인가되는 전압에 따라, 각 화소에 대해 보상 전압을 설정하는 수단; 및

각 화소에 상기 설정 전압을 인가하는 수단을 포함하고,

화소를 구동하기 위해 각 프레임에서 카운터 전극의 카운터 전압에 의거하여 극성을 교대로 반전시키도록 데이터 신호 라인에 극성이 양극 및 음극인 전압이 인가되고, 상기 데이터 신호 라인에 인가된 전압은 양극에서의 전압 강하와 음극에서의 전압 강하를 적어도 부분적으로 보상하도록 설정되며,

각 서브-프레임에서의 전압 강하를 적어도 부분적으로 보상하기 위해 화상 입력 계조값을 양극에서의 값과 음극에서의 값으로 변환함으로써 얻어진 변환 계조값을 상기 구동 회로의 데이터 신호 라인에 제공하는 룩-업 테이블을 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 77

삭제

청구항 78

삭제

청구항 79

삭제

명세서

기술분야

- <1> 통상적으로, 본 발명은 (i) 액정 표시 장치, (ii) 액정 표시 장치의 구동 방법, (iii) 액정 표시 장치를 구비한 액정 텔레비전 및/또는 (iv) 액정 표시 장치를 구비한 액정 모니터에 관한 것이다.

배경기술

- <2> [TFT(thin film transistor) 액정 패널에 대한 설명]
- <3> TFT 액정 패널은 비발광 소자를 사용한다. 일반적으로, 백라이트 또는 반사판이 TFT 액정 패널의 배면에 제공되고, TFT 액정 패널은 백라이트 등의 휘도에 의거하여 액정에 전압을 인가해서 액정의 투과율을 변경함으로써 화상을 표시한다. 표시 계조 데이터에 대응하는 전압이 TFT 액정 패널의 화소에 인가되면, 화소의 투과율(액정 배향)은 다음 전압이 인가될 때까지 유지되고, 그 계조 휘도는 단일 프레임에 계속해서 표시된다.
- <4> 일반적으로, 데이터는 TV 등에 화상을 표시하기 위해 각각의 프레임 사이클에서 재기록되어 이 데이터에 대응하는 소정의 휘도가 단일 프레임 내의 TFT 액정 패널의 화소에 유지된다. 임펄스 모드(발광이 즉시 정지되는 모드)라 불리는 디스플레이 모드를 채용하는 CRT(cathode-ray tube)와는 다르게, 이러한 TFT 액정 패널은 홀드 모드(hold mode)라 불리는 모드를 채택한다. 홀드 모드에 있어서, 동화상을 표시하는 단일 프레임 기간 동안 동일한 디스플레이 조건이 유지되어 시선과 디스플레이 조건 사이에 편차가 발생한다. 시선과 디스플레이 조건 사이의 편차는 선명하지 않은 화상을 초래하여 홀드 모드에서의 동화상 디스플레이 특성이 임펄스 모드보다 열등하게 된다.
- <5> 또한, 액정 분자는 이방성을 갖고, 전압은 액정 분자의 배향을 변경시켜서 투과율이 변화된다. 패널을 전방(패널 표면에 대한 법선 방향)에서 바라본 경우와 전방에 대하여 비스듬한 방향에서 바라본 경우의 사이에 투과율과 이 투과율에 대한 전압 특성에 관련하여 차이가 있다. 즉, 액정 패널은 디스플레이 계조 휘도에 대응하는 시

야각 특성(viewing angle property)을 갖는다.

- <6> 다수의 사람들이 TV 등의 모니터에 표시된 화상을 보는 경우에 있어서, 화상 특성이 각각의 시야각에 따라 다르게 보이는 것은 바람직하지 않다. 반면, CRT는 스스로 발광하기 때문에 이러한 시야각 특성으로부터 자유롭다.
- <7> 최근, TFT 액정 패널은 TV 등에 널리 사용되고 있고, 동화상 표시 품질과 상기한 바와 같은 액정 패널의 시야각 특성 등의 문제를 불러 일으킨다.
- <8> 이러한 문제를 해결하려는 시도를 위해 이하의 기술이 제안되었다. 예컨대, 일본 특허 공개 제60078/2001호(토쿠카이 2001-60078)(공개일 : 2001년 3월 6일)에는 응답 특성(동화상 표시 품질)을 향상시키기 위하여 단일 프레임에 블랙이 삽입되어 동화상 품질을 향상시키는 구동 방법이 제안되어 있다. 일본 특허 공개 제 68221/1993호(토쿠카이 평5-68221)(공개일 1993년 3월 19일)에는 시야각 특성을 향상시키기 위하여 두개의 휘도가 단일 프레임에 표시되고 그 합성된 휘도가 계조 휘도 디스플레이를 수행하기 위해 사용되어 시야각 특성을 향상시키는 구동 방법이 제안되어 있다. 이러한 기술에 의하면, 일반적인 홀드 모드 디스플레이 구동과는 다르게 단일 계조 휘도가 출력될 때 두개 이상의 휘도가 단일 프레임 내에서 소정 화소에 표시된다.
- <9> [TFT 액정 패널 내에서의 풀-인(pull-in)(전압 강하)에 대한 설명]
- <10> 도 8은 TFT 액정 패널을 개략적으로 나타낸다. 도 8에 도시된 바와 같이 액정층(3)이 TFT 유리 기판(1)과 카운터 유리 기판(2) 사이에 샌드위치되도록 TFT 액정 패널이 구성된다. 카운터 전극(4)은 카운터 유리 기판(2)의 일측에 제공되고, TFT 소자(6)는 TFT 유리 기판(1)의 각 화소(5)에 제공되고, TFT 소자(6)의 드레인(9)은 도 9(a) 및 도 9(b)에 도시된 바와 같이, 화소 전극(7)에 접속된다.
- <11> TFT 유리 기판(1) 상에는 TFT 소자(6)에 데이터 전압을 공급하는 각각의 소스 라인(8)이 수직으로 형성되고, TFT 소자(6)를 온으로 전환하는 각각의 게이트 라인(9)이 수평으로 형성된다. 각각의 소스 라인(8)은 TFT 소자(6)의 소스에 접속되고, 각각의 게이트 라인(9)은 TFT 소자(6)의 게이트에 접속된다. 게이트 라인(9)의 전압은 높은 값을 갖고, TFT 소자(6)는 온이 되어 드레인의 측면에 위치한 화소 전극(7)에 소스 라인(8)의 전압이 공급된다. 게이트 전압이 낮은 경우 게이트는 오프가 되어 화소 전극(7)의 전하가 유지된다.
- <12> 도 10에 도시된 바와 같이, TFT 소자(6)의 게이트와 드레인 사이에 커패시턴스가 있고, 화소 전극(7)은 커패시턴스(Cgd)를 통해 게이트 라인(9)에 접속된다. 따라서, TFT 소자(6)의 게이트가 오프로 되면 커패시턴스(Cgd)는 화소 전압의 풀-인(화소 전압의 강하를 야기함)을 야기하여
- <13> $\Delta V = Cgd / (C_{lc} + C_{cs} + Cgd) \times V_{gh}$ 가 되고, C_{lc} 는 액정의 커패시턴스를 나타내고, C_{cs} 는 C_s 의 커패시턴스를 나타내고, Cgd 는 TFT 소자(6)의 드레인-게이트 커패시턴스를 나타내며, V_{gh} 는 게이트 하이와 게이트 로우 사이의 전압차를 나타낸다.
- <14> 따라서, 도 11에 도시된 바와 같이, 화소 전극에 인가된 전압은 ΔV 만큼 기록 전압(데이터 신호 라인에 입력된 전압)보다 낮게 강하한다. 양극 및 음극 모두에 있어서, 화소 전극 전압은 ΔV 만큼 각각의 기록 전압보다 낮게 강하한다. 상기 전압 강하를 보상하기 위해 소스 라인에 전압을 데이터 신호 라인 구동 회로(이하, 소스 드라이버라 함)의 전압은 다음과 같이 설정된다: 우선, 각 극성에 있어서 소망하는 전압보다 ΔV 만큼 높은 화소 전압이 화소 전극에 입력되어 전압 강하에 대응하도록 보정이 수행된다.
- <15> 보정이 수행되지 않으면 휘도는 극성 사이에서 변화하여 깜박임이 발생한다. 이것은 카운터 전극 전압과 화소 전극 전압 사이의 전위차에 대응하는 전압이 액정층(3)에 인가되고, 액정층에 인가된 전압의 절대값이 양극과 음극 사이에서 변화하기 때문이다.
- <16> 또한, 상기 액정 커패시턴스(C_{lc}) 값이 액정 분자가 배향되는 조건에 따라 변화한다. 액정 디스플레이 소자에 있어서, 액정 분자가 배향되는 조건이 액정에 인가되는 전압에 따라 변화하고, 투과율이 변경되어 계조 휘도 디스플레이를 수행한다. 따라서, 풀-인 전압은 디스플레이 계조에 따라 변화한다.
- <17> 따라서, 도 12(a) 및 도 12(b)에 도시된 바와 같이, 액정에 인가된 전압의 상승은 액정의 유전 상수를 증가시킨다. 따라서, 풀-인 전압이 감소된다. 이러한 관계는 액정의 유전 특성에 따라 결정된다.
- <18> 상기한 바와 같이, TFT 액정 패널에 있어서, 풀-인 전압은 액정에 인가된 전압에 관련하여 변화한다. 따라서, 전류 홀드 모드에 있어서, 액정 패널을 구동하기 위한 소스 드라이버의 출력 전압이 변화하여 화소 전극 기록 전압의 전압 강하는 각 계조에 있어서 일부 또는 전부가 보상된다.
- <19> 그러나, 종래의 액정 표시 장치는 다음과 같은 하나 이상의 문제점을 가질 수 있다.

- <20> 즉, 시분할 구동(블랙 삽입 구동을 포함)의 경우, 즉, 도 13에 도시된 바와 같이, 프레임이 분할되어 소정 계조를 표시하는 경우에, 두개의 휘도 조건의 반복으로부터 소정 계조 휘도를 출력함에 있어서 화소의 출력 발광이 야기된다. 이러한 경우에 있어서, 액정 배향이 두개의 조건의 반복으로부터 야기된다.
- <21> 단일 프레임이 선행 서브-프레임과 후행 서브-프레임으로 분할되는 경우에 후행 서브-프레임 전압을 적용할 때 액정 분자가 배향되는 조건은 선행 서브-프레임에서의 최종 배향 조건에 대응한다. 또한, 선행 서브-프레임 전압을 적용할 때 액정 분자가 배향되는 조건은 후행 서브-프레임에서의 최종 배향 조건에 대응한다.
- <22> 즉, 화소 전압이 후행 서브-프레임에 인가되는 경우, 선행 서브-프레임에서의 최종 배향 조건하에서 액정 커패시턴스(C1c)에 의해 풀-인 전압이 발생한다. 화소 전압이 선행 서브-프레임에 인가되는 경우, 후행 서브-프레임에서의 최종 배향 조건하에서 액정 커패시턴스(C1c)에 의해 풀-인 전압이 발생한다.
- <23> 따라서, 풀-인 전압(ΔV)은 전압을 인가한 서브-프레임 이전의 서브-프레임에서의 액정 배향 조건에 따라 결정되기 때문에 커패시턴스(Cgd)에 의해 야기된 풀-인 전압(ΔV)은 일반적인 홀드 모드 구동에서의 풀-인 전압과 다르다. 도 13에 도시된 예에 있어서, 블랙 디스플레이는 선행 서브-프레임에서 수행되고, 계조 디스플레이는 후행 서브-프레임에서 수행된다는 것을 주목하자.
- <24> 이러한 방식에 있어서, 시분할 구동에 있어서의 TFT 액정의 화소에 인가된 전압에 관해서는, 풀-인 전압은 서브-프레임의 조합에 따라 변동된다. 따라서, 풀-인 전압은 서브-프레임의 조합에 따라 변동되어야 하고, 양극 및 음극에서의 풀-인 전압을 보상해야 한다.
- <25> 예컨대, 토쿠카이 2001-60078의 경우에 있어서, 액정 분자가 신호 데이터 전압을 인가함에 있어서 배향되는 조건은 블랙 디스플레이 조건이다. 블랙 삽입 신호 전압이 인가되는 경우 배향 조건은 신호 데이터 전압의 조건에 대응한다. 또한, 토쿠카이 평5-68221의 경우에 있어서, 배향 조건은 계조 디스플레이를 수행하기 위한 다른 조합의 조건에 대응한다.
- <26> 따라서, 보정 장치/방법/등은 액정 배향 조건하에서 액정 커패시턴스(C1c)에 의해 야기된 풀-인 전압의 전압 강하를 캔슬링하기 위해 준비될 수 있다. 그러나, 토쿠카이 2001-60078 또는 토쿠카이 평5-68221 모두 풀-인 전압을 고려하지 않았다. 이러한 각각의 기술은 단지 데이터 신호에 적용된다.
- <27> 전류 홀드 모드 디스플레이 구동의 경우에, 전압 인가 시간의 커패시턴스(Cgd)에 의해 야기된 풀-인 전압이 보정되어 TFT 패널의 소스 드라이버의 입력 계조 신호값에 관한 출력 전압의 풀-인 전압은 각 극성에서 일부 또는 전부가 보상된다. 그러나, 상기한 바와 같은 시분할 구동의 경우에, 풀-인 전압은 서브-프레임의 조합에 따라 변동되어 전류 소스 드라이버는 시분할 구동의 시간에 모든 출력 계조에 관한 풀-인 전압을 보상하기 위한 출력 전압을 설정할 수 없다.
- <28> 전압 강하를 보상하기 위한 보정이 수행되지 않는 경우, 액정층에 소정 전압이 가해진다. 따라서, 액정층 내의 불순물 등의 이온(전하)은 화소 전극 사이의 전위차에 기인하여 전극으로 이동한다. 배향막은 액정 패널의 전극에 적용되고, 배향막은 절연되어 배향막이 이온(전하)으로 충전된다.
- <29> 따라서, 직류 전압 성분(DC)이 장기간 남아있는 조건에서의 액정 패널에 있어서, 전압이 인가되지 않은 경우라도 전압은 그 화소 전극 내에 남아있다. 예컨대, 전압 강하를 취소하도록 보정되지 않은 하프톤 휘도 레터(halftone luminance letter)는 전압 강하를 취소하도록 블랙 계조 휘도로 장시간 동안 표시되고, 레터를 표시하는 화소는 전하로 충전된다.
- <30> 따라서, 레터의 표시가 장시간의 표시 후에 정지되고, 전체 블랙 표시가 수행된다 하더라도 전하는 레터를 표시하는 화소에 남게 되어 전하에 의해 야기된 전위차에 의해 레터가 약간 남게 된다. 따라서, 전압 강하를 취소하기 위한 보정이 수행되지 않는 경우에 이러한 버닝(burning) 현상이 발생한다.
- <31> 시분할 구동의 시간에 풀-인 전압을 보상하기 위한 상기 방법은 확립되지 않았다. 따라서, TFT 액정 패널은 하나 이상의 버닝 및 깜박임을 포함하는 문제를 여전히 가질 수 있다.

발명의 상세한 설명

- <32> 본 발명의 하나 이상의 실시형태는 하나 이상의 상기 문제를 감안하여 이루어진 것이다. 본 발명에 의한 하나 이상의 실시형태의 목적은 (i) 예컨대, 시분할 구동을 채택하는 경우에 박막 트랜지스터의 게이트-드레인 커패시턴스에 의해 야기되는 전압 강하를 감소시키거나 회피할 수 있는 액정 표시 장치, (ii) 액정 표시 장치의 구동 방법, (iii) 액정 표시 장치를 구비한 액정 텔레비전 및/또는 (iv) 액정 표시 장치를 구비한 액정 모니터를

제공하는 것이다.

- <33> 예컨대, 상기 문제점을 감소 또는 해결하기 위하여 본 발명의 하나 이상의 실시형태에 의한 액정 표시 장치는 박막 트랜지스터가 복수의 데이터 신호 라인과 복수의 스캐닝 신호 라인의 접합으로 형성된 각 화소를 스위칭하게 하여 화상을 표시하고, 단일 프레임을 서브-프레임으로 시분할하여 화상 계조 표시를 하는 액정 표시 장치를 지향한다. 하나 이상의 실시형태의 액정 표시 장치는 단일 프레임의 서브-프레임 각각에 있어서의 계조 데이터 신호에 대응하는 화소에 인가된 전압을 보정하도록 각각의 데이터 신호 라인에 인가되는 전압을 설정하는 인가 전압 설정부를 포함한다. 이와 같이, 각각의 서브-프레임에 있어서의 계조 데이터 신호의 전압을 조합함으로써 야기된 박막 트랜지스터의 게이트-드레인 커패시턴스에 의거한 전압 강하는 개선되거나 일부 또는 전부가 보상될 수 있다.
- <34> 다른 실시형태에 있어서, 액정 표시 장치는 각각의 스위칭 장치를 통한 복수의 화소 각각에 시분할된 화상의 서브-프레임을 통해 계조 표시를 하기 위한 것이다. 액정 표시 장치는 각각의 스위칭 장치의 커패시턴스 유도 전압 강하를 적어도 부분적으로 보상하기 위해 선행 서브-프레임의 전압값에 부분적으로 의거한 각각의 화소에 인가될 전압을 설정하도록 된 인가 전압 설정 장치를 포함한다.
- <35> 본 발명의 하나 이상의 실시형태에 의한 방법은 각각의 스위칭 장치를 통한 복수의 화소 각각에 시분할된 화상의 서브-프레임을 통해 계조 표시를 하기 위한 액정 표시 장치를 구동하기 위한 것이다. 상기 방법은 각각의 스위칭 장치의 커패시턴스 유도 전압 강하를 적어도 부분적으로 보상하기 위해 선행 서브-프레임의 전압값에 적어도 부분적으로 의거한 각각의 화소에 인가될 전압을 설정하는 단계를 포함한다.
- <36> 또한, 하나 이상의 상기 문제점을 개선하거나 해결하기 위하여 액정 표시 장치를 구동하는 본 발명의 하나 이상의 실시형태에 의한 방법은 박막 트랜지스터가 복수의 데이터 신호 라인과 복수의 스캐닝 신호 라인의 접합으로 형성된 각각의 화소를 스위칭하게 하여 화상을 표시하고, 단일 프레임을 서브-프레임으로 시분할하여 화상 계조 표시를 한다. 하나 이상의 실시형태에 의한 방법은 단일 프레임의 서브-프레임 각각에 있어서 계조 데이터 신호에 대응하는 화소에 인가된 전압을 보정하도록 데이터 신호 라인 각각에 인가되는 전압을 설정하는 단계를 포함한다. 이와 같이, 각각의 서브-프레임에 있어서의 계조 데이터 신호의 전압을 조합함으로써 야기된 박막 트랜지스터의 게이트-드레인 커패시턴스에 의거한 전압 강하는 개선되거나 일부 또는 전부가 보상될 수 있다.
- <37> 즉, 단일 프레임의 각 서브-프레임에 있어서의 데이터 신호 라인을 통해 각 화소에 계조 데이터 신호에 대응하는 전압을 인가하는 경우에 있어서, 계조 데이터 신호의 전압에 대응하는 박막 트랜지스터의 게이트-드레인 커패시턴스에 의거하여 전압 강하가 발생한다.
- <38> 본 발명의 하나 이상의 실시형태에 의하면, 인가 전압 설정부는 계조 데이터 신호의 전압에 대응하는 전압 강하를 일부 또는 전부 보상하도록 데이터 신호 라인에 인가되는 전압을 설정한다.
- <39> 따라서, (i) 시분할 구동을 채택한 경우에 있어서 박막 트랜지스터의 게이트-드레인 커패시턴스에 의해 야기된 전압 강하의 영향을 감소시키거나 회피할 수 있는 액정 표시 장치 및/또는 (ii) 액정 표시 장치의 구동 방법을 제공할 수 있다.
- <40> 또한, 하나 이상의 상기 문제점을 개선하거나 해결하기 위하여 본 발명의 하나 이상의 실시형태에 의한 액정 표시 장치는 화소 전극으로 출력되는 출력 전압과 프레임 주기를 둘 이상의 서브-프레임 주기로 시분할 하는 각 프레임에 카운터 전극에 인가된 전압 사이의 전위차에 의거하여 극성을 변경하는 액정 표시 장치를 포함한다. 이것은 최소 휘도 표시(최소값이나 상대적 최소값, 또는 첫번째 값보다 작은 값으로) 또는 최대 휘도 표시(최대 값이나 상대적 최대값, 또는 두번째 값보다 큰 값으로)가 둘 이상의 서브-프레임 주기의 하나 이상의 서브-프레임 주기에서 수행되도록 휘도 표시를 수행하기 위해 이루어질 수 있다.
- <41> 하나 이상의 실시형태에 의한 액정 표시 장치는 상대적 최소 휘도 표시를 첫번째 값보다 작은 값으로 수행하기 위해 화소 전극과 카운터 전극 사이의 유사한 전위차를 각각 포함하는 복수의 출력 전압을 화소 전극에 출력하는 제 1 휘도 복수-출력 섹션과; 상대적 최대 휘도 표시를 두번째 값보다 큰 값으로 수행하기 위해 화소 전극과 카운터 전극 사이의 유사한 전위차를 각각 포함하는 복수의 출력 전압을 화소 전극에 출력하는 제 2 휘도 복수-출력 섹션 모두 또는 어느 하나를 포함하는 제 2 전압 생성부를 포함할 수 있다.
- <42> 하나 이상의 실시형태에 있어서, 액정 표시 장치는 상대적 최소 휘도 표시, 최소 휘도 표시, 상대적 최대 휘도 표시 및 최대 휘도 표시 중 적어도 하나를 하나 이상의 서브-프레임 주기에서 수행하기 위해 휘도 표시를 하도록 둘 이상의 서브-프레임 주기로 시분할된 화상의 각 프레임 주기에 있어서, 화소 전극으로 출력된 출력 전압과 카운터 전극에 인가된 전압 사이의 전위차에 의거하여 극성을 변경하도록 되어 있다. 액정 표시 장치는 전압

생성 장치를 포함한다. 전압 생성 장치는 상대적 최소 휘도 표시 및 최소 휘도 표시 중 적어도 하나를 수행하기 위해 화소 전극과 카운터 전극 사이의 유사한 전위차를 각각 포함하는 복수의 출력 전압을 화소 전극에 출력하도록 된 제 1 휘도 복수-출력 장치; 및 상대적 최대 휘도 표시 및 최대 휘도 표시 중 적어도 하나를 수행하기 위해 화소 전극과 카운터 전극 사이의 유사한 전위차를 각각 포함하는 복수의 출력 전압을 화소 전극으로 출력하도록 된 제 2 휘도 복수-출력 장치 중 하나 이상을 포함한다.

<43> 또한, 하나 이상의 상기 문제점을 개선 또는 해결하기 위하여 본 발명의 하나 이상의 실시형태에 의한 액정 표시 장치의 구동 방법은 첫번째 값보다 작은 값으로 상대적 최소 휘도 표시 또는 두번째 값보다 큰 값으로의 상대적 최대 휘도 표시를 둘 이상의 서브-프레임 주기의 하나 이상의 서브-프레임 주기에서 수행하기 위해 휘도 표시를 수행하도록 프레임 주기를 둘 이상의 서브-프레임 주기로 시분할 하는 각 프레임에 있어서, 화소 전극으로 출력된 출력 전압과 카운터 전극에 인가된 전압 사이의 전위차에 의거하여 극성을 변경하는 단계를 포함할 수 있다.

<44> 하나 이상의 실시형태에 의한 방법은 첫번째 값보다 작은 값으로 상대적 최소 휘도 표시를 수행하기 위해 화소 전극과 카운터 전극 사이의 유사 전위차를 각각 포함하는 복수의 출력 전압을 화소 전극에 출력하는 단계; 및 두번째 값보다 큰 값으로 상대적 최대 휘도 표시를 수행하기 위해 화소 전극과 카운터 전극 사이의 유사 전위차를 각각 포함하는 복수의 출력 전압을 화소 전극에 출력하는 단계 중 어느 하나 또는 모두를 포함할 수 있다.

<45> 하나 이상의 실시형태에 의한 액정 표시 장치의 구동 방법은 상대적 최소 휘도 표시, 최소 휘도 표시, 상대적 최대 휘도 표시, 및 최대 휘도 표시 중 적어도 하나를 하나 이상의 서브-프레임 주기에서 수행하기 위해 휘도 표시를 수행하기 위하여 둘 이상의 서브-프레임 주기로 시분할된 화상의 각 프레임 주기에서 화소 전극으로 출력된 출력 전압과 카운터 전극에 인가된 전압 사이의 전위차에 의거하여 극성을 변경한다. 상기 방법은 상대적 최소 휘도 표시와 최소 휘도 표시 중 적어도 하나를 수행하기 위해 화소 전극과 카운터 전극 사이의 유사 전위차를 각각 포함하는 복수의 제 1 출력 전압을 화소 전극으로 출력하는 단계; 및 상대적 최대 휘도 표시와 최대 휘도 표시를 수행하기 위해 화소 전극과 카운터 전극 사이의 유사 전위차를 각각 포함하는 복수의 제 2 출력 전압을 화소 전극으로 출력하는 단계를 포함한다.

<46> 본 발명의 하나 이상의 실시형태에 의하면, 액정 표시 장치는 첫번째 값보다 작은 값으로 상대적 최소 휘도 표시를 수행하기 위해 화소 전극과 카운터 전극 사이의 유사 전위차를 각각 포함하는 복수의 출력 전압을 화소 전극에 출력하는 제 1 휘도 복수-출력 섹션; 및 두번째 값보다 큰 값으로 상대적 최대 휘도 표시를 수행하기 위해 화소 전극과 카운터 전극 사이의 유사 전위차를 각각 포함하는 복수의 출력 전압을 화소 전극에 출력하는 제 2 휘도 복수-출력 섹션 모두 또는 어느 하나를 포함하는 제 2 전압 생성 섹션을 포함할 수 있다.

<47> 따라서, 다른 서브-프레임에 있어서의 출력 전압에 대응하는 상대적 최소 휘도(상대적 블랙) 출력 전압 또는 상대적 최대 휘도(상대적 화이트) 출력 전압은 최소 또는 상대적 최소 휘도 전압이나 최대 또는 상대적 최대 휘도 전압으로부터 선택되어 극성 편차의 보상을 가능하게 한다.

<48> 하나 이상의 실시형태에 있어서, 액정 표시 장치는 시분할된 화상의 서브-프레임을 통한 각 스위칭 장치를 통해 복수의 화소 각각에 계조 표시를 하기 위한 것이다. 액정 표시 장치는 각 스위칭 장치의 커패시턴스 유도 전압 강하에 대해 적어도 부분적으로 보상하도록 선행 서브-프레임의 전압값에 적어도 부분적으로 의거한 각 화소에 인가될 전압을 설정하는 수단; 및 상기 전압을 인가하는 수단을 포함한다.

<49> 하나 이상의 실시형태에 있어서, 액정 표시 장치의 구동 방법은 복수의 화소 각각에 계조 표시를 수행한다. 상기 방법은 화상을 복수의 서브-프레임으로 시분할하는 단계; 선행 서브-프레임의 전압값에 적어도 부분적으로 의거한 각 화소에 대해 보상 전압을 설정하는 단계; 및 각 화소에 설정된 전압을 인가하는 단계를 포함한다.

<50> 하나 이상의 실시형태에 있어서, 액정 표시 장치의 구동 방법은 복수의 화소 각각에 대하여 화상의 계조 표시를 하고, 상기 화상의 각 프레임은 복수의 서브-프레임으로 시분할된다. 상기 방법은 선행 서브-프레임의 전압값에 적어도 부분적으로 의거한 각 화소에 대해 보상 전압을 설정하는 단계; 및 각 화소에 상기 설정 전압을 인가하는 단계를 포함한다.

<51> 하나 이상의 실시형태에 있어서, 액정 표시 장치는 복수의 화소 각각에 대하여 계조 표시를 하고, 상기 화상의 각 프레임은 복수의 서브-프레임으로 시분할된다. 상기 액정 표시 장치는 선행 서브-프레임의 전압값에 적어도 부분적으로 의거한 각 화소에 대해 보상 전압을 설정하도록 된 제어기; 및 각 화소에 설정 전압을 인가하도록 된 구동 회로를 포함한다.

<52> 하나 이상의 실시형태에 있어서, 액정 표시 장치는 복수의 화소 각각에 대하여 계조 표시를 하고, 상기 화상의

각 프레임은 복수의 서브-프레임으로 시분할된다. 상기 액정 표시 장치는 선행 서브-프레임의 전압값에 적어도 부분적으로 의거한 각 화소에 대해 보상 전압을 설정하는 수단; 및 각 화소에 상기 설정 전압을 인가하는 수단을 포함한다.

- <53> 또한, 하나 이상의 상기 문제점을 개선하거나 해결하기 위하여 본 발명의 하나 이상의 실시형태에 의한 액정 텔레비전은 상기 하나 이상의 실시형태에 의한 액정 표시 장치; 및 텔레비전 방송 신호의 채널을 선택하고, 선택된 상기 채널의 텔레비전 비디오 신호를 표시 신호로서 출력하는 상기 액정 표시 장치의 비디오 신호 소스로서 기능하는 튜너 섹션을 포함할 수 있다.
- <54> 본 발명의 상기 하나 이상의 실시형태에 의하면, (i) 시분할 구동이 채택된 경우에 박막 트랜지스터의 게이트-드레인 커패시턴스에 의해 야기된 전압 강하의 영향을 완화시키거나 회피할 수 있는 액정 표시 장치 및/또는 (ii) 상기 액정 표시 장치의 구동 방법 중 적어도 하나를 포함하는 액정 텔레비전을 제공할 수 있다.
- <55> 또한, 상기 하나 이상의 문제점을 개선하거나 해결하기 위하여 본 발명의 하나 이상의 실시형태에 의한 액정 모니터는 상기 하나 이상의 실시형태에 의한 액정 표시 장치; 및 상기 액정 표시 장치에 표시되어야 하는 모니터 신호를 처리하고, 처리된 상기 모니터 신호를 비디오 신호로서 출력하는 상기 액정 표시 장치의 비디오 신호 소스로서 기능하는 모니터 신호 처리 섹션을 포함할 수 있다.
- <56> 본 발명의 상기 하나 이상의 실시형태에 의하면, (i) 시분할 구동이 채택된 경우에 박막 트랜지스터의 게이트-드레인 커패시턴스에 의해 야기된 전압 강하의 영향을 완화하거나 회피할 수 있는 액정 표시 장치 및/또는 (ii) 상기 액정 표시 장치의 구동 방법 중 적어도 하나를 포함하는 액정 모니터를 제공할 수 있다.
- <57> 본 발명의 특징 및 다양한 형태의 장점에 대한 완전한 이해를 위하여 첨부 도면을 참조하여 실시형태에 대한 상세한 설명이 이어질 것이다.

실시예

- <96> [제 1 실시형태]
- <97> 이하, 도 1 ~ 도 5 및 도 8 ~ 도 12를 참조하여 본 발명의 제 1 실시형태를 상세히 설명한다.
- <98> 도 8에 도시된 바와 같이, 실시형태에 의한 액정 표시 장치(10)의 디스플레이 패널(13)은 액정층(3)이 TFT(thin film transistor) 유리 기판(1)과 카운터 유리 기판(2) 사이에 형성된 샌드위치 구조를 갖는다. 카운터 전극(4)은 카운터 유리 기판(2)의 전체 표면 상에 제공되고, TFT 소자(6)는 도 9a 및 도 9b에 도시된 바와 같이, TFT 유리 기판(1)의 각 화소(5) 상에 제공되며, TFT 소자(6)의 드레인은 화소 전극(7)에 접속된다.
- <99> TFT 유리 기판(1) 상에 있어서, 데이터 전압을 TFT 소자(6)에 공급하는 각각의 데이터 신호 라인으로서 기능하는 소스 라인(8)은 수직으로 형성되고, TFT 소자(6)를 ON으로 하는 각각의 스캐닝 신호 라인으로서 기능하는 게이트 라인(9)은 수평으로 형성된다. 각각의 소스 라인(8)은 TFT 소자(6)의 소스에 접속되고, 각각의 게이트 라인(9)은 TFT 소자(6)의 게이트에 접속된다. 게이트 라인(9)의 전압이 높은 값을 가지면 TFT 소자(6)는 ON이 되어 소스 라인(8)의 전압이 드레인의 측면 상에 위치한 화소 전극(7)에 인가된다. 게이트 전압이 낮으면 게이트는 OFF로 되어 화소 전극(7)의 전하가 유지된다.
- <100> 도 10에 도시된 바와 같이, 화소 전극(7)은 TFT 소자(6)의 드레인과 게이트 사이에 커패시턴스를 갖고, 커패시턴스(Cgd)를 통해 게이트 라인(9)에 접속된다. 따라서, TFT 소자(6)의 게이트가 OFF로 되면 커패시턴스(Cgd)는 화소 전압이 다음과 같은 풀-인 전압을 갖게 한다.
- <101>
$$\Delta V = Cgd / (C_{lc} + C_{cs} + Cgd) \times V_{gh}.$$
- <102> 여기서, C_{lc}는 액정 커패시턴스, C_{cs}는 C_s의 커패시턴스, C_{gd}는 TFT 소자(6)의 드레인-게이트 커패시턴스, V_{gh}는 게이트 하이와 게이트 로우 사이의 전압차를 나타낸다.
- <103> 따라서, 도 11에 도시된 바와 같이, 소스 라인으로부터 인가된 전압은 ΔV만큼 강해진다. 극성이 양극 및 음극인 화소 전압은 소스 라인에 인가된 전압보다 ΔV만큼 낮다. 따라서, 소스 드라이버 출력 전압은 ΔV만큼 더 높게 미리 설정된다.
- <104> 상기 식의 액정 커패시턴스(C_{lc})는 액정의 배열 조건에 따라 변경되는 값을 갖는다. 즉, 통상적으로 풀-인 전압의 강도는 홀드 모드 디스플레이 구동시에 디스플레이 계조에 따라 크게 변동된다. 이러한 경우에 있어서, 액정에 인가되는 전압과 액정 유전 상수 사이의 관계, 및 액정에 인가되는 전압과 풀-인 전압 사이의 관계는 도 12a

와 도 12b에 도시된 바와 같다. 이러한 관계는 액정의 유전 특성에 의해 크게 영향받는다.

- <105> TFT 소자(6)를 사용하는 디스플레이 패널(13)에 있어서, 풀-인 전압은 인가된 전압에 관련하여 변경된다. 따라서, 통상적으로 홀드 모드에서 액정 패널을 구동함에 있어서, 풀-인 전압을 부분적으로 또는 전체적으로 보상하기 위한 전압은 기록 전압에 추가되고, 각 계조에 대하여 보상 전압이 변경된다. 즉, 풀-인 전압을 부분적으로 또는 전체적으로 보상하기 위한 전압을 추가함으로써 얻어지는 전압은 소스 드라이버로부터 기록 전압으로서 패널 화소에 인가된다.
- <106> 또한, 실시형태의 액정 표시 장치(10)에 있어서, 시야각 특성 등의 화질을 향상시키고 응답(동화상 디스플레이 품질) 특성을 향상시키기 위하여, 더 높은 동화상 품질을 위해 단일 프레임에 블랙이 삽입되거나, 단일 프레임에 두개의 휘도가 표시되어 그 통합된 휘도가 더 나은 시야각 특성을 위해 계조 표시를 하는데 사용될 수 있다. 이러한 기술의 경우에, 통상적인 홀드 모드 디스플레이 구동과는 다르게, 단일 프레임 내의 둘 이상의 휘도가 단일 계조 휘도의 출력으로 표시될 수 있다.
- <107> 더 상세하게는, 실시형태에 의한 액정 표시 장치(10)는 통상적으로 블랙 모드 구동을 수행하고, 프레임은 두개의 서브-프레임으로 동일하게 분할된다. 또한, 액정 표시 장치(10)는 시분할 구동(블랙 삽입을 포함함)을 수행하여 서브-프레임 내의 출력 휘도가 블랙 휘도 출력과 동일하게 된다.
- <108> 실시형태에 있어서, 액정 표시 장치(10)는 통상적인 블랙 모드 구동을 수행한다. 그러나, 구동은 이것에 한정되지 않는다. 액정 표시 장치(10)는 통상적으로 화이트 모드 구동을 수행할 수 있다. 또한, 프레임은 두개의 서브-프레임으로 분할되지만, 프레임 분할은 이것에 한정되지 않는다. 프레임은 둘 이상의 서브-프레임을 포함하는 복수의 서브-프레임으로 분할될 수 있다. 예컨대, 프레임은 셋 이상의 서브-프레임으로 분할될 수 있다. 또한, 프레임이 동일하게 분할될 필요는 없다.
- <109> 이러한 시분할 구동에 있어서, 프레임은 서브-프레임으로 분할되고, 휘도는 각 서브-프레임에서 출력되며, 단일 프레임에 있어서의 모든 휘도의 통합된 휘도가 출력 휘도가 된다. 따라서, 도 14a에 도시된 바와 같이, 전압은 소스 라인으로부터 화소 전극(7)으로 단일 프레임 주기에 두번 인가된다.
- <110> 통상적으로, 홀드 모드 디스플레이시에 디스플레이 패널(13) 내에 소정 계조를 표시하는 경우에 있어서, 소스 드라이버(11)로의 입력 신호 계조의 강도와 풀-인 전압 사이의 관계는 도 15a에 도시된 바와 같고; 소스 드라이버(11)로의 입력 신호 계조의 강도와 기록 전압 사이의 관계는 도 15b에 도시된 바와 같으며; 소스 드라이버(11)로의 입력 신호 계조의 강도와 액정에 인가되는 전압 사이의 관계는 도 15c에 도시된 바와 같다. 이러한 도면에 있어서, 설명의 편의를 위해 계조에 관한 풀-인 전압(V_{pom}), 기록 전압(양극 : V_h , 음극 : V_l), 및 액정에 인가되는 전압(V_i)은 입력 계조에 비례한다. 따라서, 이 값은 실제 값과 다르다.
- <111> 통상적으로, 풀-인 전압(V_{pom}), 기록 전압(양극 : V_h , 음극 : V_l), 및 액정에 인가되는 전압(V_i) 사이의 관계는 소스 드라이버 기준 전압에 의거하여 미리 설정되어
- <112> 양극 : $V_h(k) = V_{com} + V_{pom}(k) + V_i(k)$
- <113> 음극 : $V_l(k) = V_{com} + V_{pom}(k) - V_i(k)$ 가 되고,
- <114> 소스 드라이버 입력 계조는 k 이다. 여기서, 카운터 전압(V_{com})은 카운터 전극(4)의 전압값으로 표시되고, 상수 값이다.
- <115> 이 값이 이러한 방식으로 설정되면, 기록 전압 $V_h(k)$ 와 기록 전압 $V_l(k)$ 사이의 중간값은 [카운터 전압 V_{com} + 풀-인 전압 $V_{pom}(k)$]가 된다. 즉, $\{V_h(k) + V_l(k)\} / 2 = V_{com} + V_{pom}(k)$ 이다.
- <116> 통상적으로, 홀드 모드 디스플레이에 있어서 디스플레이 입력 신호 계조값이 k_i 이면, 후술될 소스 드라이버에 인가되는 드라이버 입력 신호 계조값은 k_i 이다. 이 경우의 소스 드라이버(11)의 출력 전압은 계조값 k_i 에 관련하여 미리 설정되는 값이고, 즉, $V_h(k_i)$ 는 극성이 양극일 때 출력되고, $V_l(k_i)$ 는 극성이 음극일 때 출력된다. 따라서, 다음식이 유지된다.
- <117> 양극 : $V_h(k_i) = V_{com} + V_{pom}(k_i) + V_i(k_i)$
- <118> 음극 : $V_l(k_i) = V_{com} + V_{pom}(k_i) - V_i(k_i)$
- <119> 따라서, 화소 전압 V_{hd} 및 V_{ld} 는 다음과 같다.
- <120> 양극 : $V_{hd}(k_i) = V_h(k_i) - V_{com}(k_i) = V_{com} + V_i(k_i)$

- <121> 음극 : $V_{ld}(k_i) = V_l(k_i) - V_{com}(k_i) = V_{com} - V_i(k_i)$
- <122> 양극에서는 전압 $V_i(k_i)$ 가 카운터 전극(4)의 카운터 전압에 의거하여 액정에 인가된다. 음극에서는 전압 $-V_i(k_i)$ 가 카운터 전극(4)의 카운터 전압에 의거하여 액정에 인가된다.
- <123> 따라서, 양극에서의 화소 전극 전압과 카운터 전압(V_{com}) 사이의 전위차와, 음극에서의 화소 전극 전압과 카운터 전압 사이의 전위차는 서로 다른 극성(양극 및 음극)을 가지고 완전히 동일하다. 즉, 액정에 인가된 전압의 직류 전압 성분(DC)은 0V이다. 액정에 부가된 직류 전압 성분(DC)이 0인 조건은 양극에서 액정에 부가된 전압을 평균화함으로써 얻어지는 인가된 전압과 음극에서 액정에 부가된 전압의 값이 0인 조건을 나타낸다.
- <124> 실시형태의 시분할 구동시에 예컨대, 도 14a 및 도 14b에 도시된 바와 같이 프레임 주기를 동일하게 분할하기 위한 시분할 구동의 경우에 하프톤 디스플레이 입력 신호 계조값(k_i)은 선행 서브-프레임 드라이버 입력 신호 계조값(p)과 후행 서브-프레임 드라이버 입력 신호 계조값(k)으로 변환되고, 계조 데이터는 소스 드라이버(11)에 입력된다. 따라서, 디스플레이 입력 신호 계조값(k_i)에 관련하여 시분할 구동시의 드라이버 출력 전압은 선행 서브-프레임에 있어서 다음과 같다.
- <125> 양극 : $V_h(p) = V_{com} + V_{pom}(p) + V_i(p)$
- <126> 음극 : $V_l(p) = V_{com} + V_{pom}(p) - V_i(p)$
- <127> 후행 서브-프레임에 있어서, 드라이버 출력 전압은 다음과 같다.
- <128> 양극 : $V_h(k) = V_{com} + V_{pom}(k) + V_i(k)$
- <129> 음극 : $V_l(k) = V_{com} + V_{pom}(k) - V_i(k)$
- <130> 따라서, 도 14a 및 도 14b에 도시된 바와 같이, 디스플레이 입력 신호 계조값(k_i)이 0, $p = k = 0$ 이어서 화소에 인가되는 전압은 선행 서브-프레임에 있어서 다음과 같다.
- <131> 양극 : $V_h(0) = V_{com} + V_{pom}(0) + V_i(0)$
- <132> 음극 : $V_l(0) = V_{com} + V_{pom}(0) - V_i(0)$
- <133> 후행 서브-프레임에 있어서도 전압은 다음과 같다.
- <134> 양극 : $V_h(0) = V_{com} + V_{pom}(0) + V_i(0)$
- <135> 음극 : $V_l(0) = V_{com} + V_{pom}(0) - V_i(0)$
- <136> 이것은 도 14c에 도시된 화소 전극 파형을 나타낸다.
- <137> 이어서, 소스 드라이버(11)로의 입력 신호가 하나의 서브-프레임과 다른 서브-프레임에 있어서 서로 다른 경우를 고려해보도록 한다. 예컨대, 도 14b에 도시된 바와 같이, 입력 신호가 하프톤이고, 후행 서브-프레임에서의 출력이 블랙이면, 입력 계조 신호(k_i)는 선행 서브-프레임에서의 소스 드라이버 입력 신호 계조값(p)로서 사용되고, 후행 서브-프레임에서의 소스 드라이버 입력 신호 계조값(0)으로서 사용됨으로써 계조 데이터가 변환되어 소스 드라이버(11)에 입력된다. 화소 전극(7)에 인가되는 전압은 선행 서브-프레임에 있어서 다음과 같다.
- <138> 양극 : $V_h(p) = V_{com} + V_{pom}(p) + V_i(p)$
- <139> 음극 : $V_l(p) = V_{com} + V_{pom}(p) - V_i(p)$
- <140> 후행 서브-프레임에 있어서도 전압은 다음과 같다.
- <141> 양극 : $V_h(0) = V_{com} + V_{pom}(0) + V_i(0)$
- <142> 음극 : $V_l(0) = V_{com} + V_{pom}(0) - V_i(0)$
- <143> 풀-인 이후의 화소 전극(7)의 전압은 인가된 전압과 풀-인 전압(ΔV)에 따라 결정된다. 풀-인 전압(ΔV)은 액정 조건에 따라 결정된다. 따라서, 액정 조건이 시분할 구동에 의해 변경되는 경우에, 풀-인 전압(ΔV)은 홀드 모드 구동과는 다르게 소스 드라이버 입력 신호 계조에 따라 결정되는 V_{pom} 이 아니다.
- <144> 즉, 상기한 바와 같이, 풀-인 전압(ΔV)은 다음과 같다.
- <145> $\Delta V = C_{gd} / (C_{lc} + C_{cs} + C_{gd}) \times V_{gh}$

- <146> 여기서, Cgd는 TFT 소자(6)의 게이트-드레인 커패시턴스, Clc는 액정 커패시턴스, Ccs는 Cs 커패시턴스, Vgh는 게이트 하이와 게이트 로우 사이의 전압차(게이트가 OFF일 때의 전위차)를 나타낸다.
- <147> ΔV 는 이러한 값들에 따라 결정된다. 이 값들 중에서, 액정 커패시턴스(Cl_c)는 액정 배열 조건에 따라 변경되는 값이고, 이외의 값들은 상수이다. 따라서, 풀-인 전압(ΔV)은 전압 인가시에 액정 조건에 따라 결정된다.
- <148> 도 14a ~ 도 14c에 도시된 화소에 인가된 전압의 경우에 액정 조건에 관련하여 액정 배열 조건은 도 16a 및 도 16b에 도시된 바와 같다.
- <149> 즉, 도 16a에 도시된 바와 같이, 디스플레이 입력 신호 계조값이 블랙(0)이면 액정 배열 조건이 변경되지 않아, 풀-인 전압(ΔV)은 서브-프레임에서의 소스 드라이버 입력 계조값(이 값도 0)의 풀-인 전압과 동일하여
- <150> $\Delta V = V_{pom}(0)$ 이 된다.
- <151> 반면, 도 16a에 도시된 바와 같이, 디스플레이 입력 데이터가 하프톤이면, 소스 드라이버 입력 신호 계조값에 대응하는 전압을 화소에 인가함에 있어서의 액정 조건은 액정이 선행 서브-프레임에서 응답한 후 배열 조건에 따라 결정된다. 즉, 액정 조건은 전압 인가시에 소스 드라이버 입력 신호 계조값이 아닌 서브-프레임 사이의 경계에서의 소스 드라이버 입력 신호 계조값에 따라 결정된다.
- <152> 따라서, 선행 서브-프레임에서의 입력시에 소스 드라이버 입력 신호 계조값(p)의 풀-인 전압(ΔV)은 다음과 같다.
- <153> $\Delta V = V_{pom}(0)$
- <154> 후행 서브-프레임에서의 입력시에 소스드라이버 입력 신호 계조값은 0이고, 풀-인 전압(ΔV)은 다음과 같다.
- <155> $\Delta V = V_{pom}(p)$
- <156> 따라서, 풀-인 전압값은 서브-프레임의 조합 중 다른 서브-프레임에서의 소스 드라이버 입력 신호 계조값에 의존한 값이 된다.
- <157> 상기한 바와 같이, 선행 서브-프레임에 있어서 디스플레이 입력 계조값이 k_i 이고, 후행 서브-프레임에 있어서 소스 드라이버 입력 신호 계조값이 p이며, 소스 드라이버 입력 신호 계조값이 0이면, 화소에 인가되는 전압은 다음과 같다.
- <158> 선행 서브-프레임에 있어서,
- <159> 양극 : $V_h(p) = V_{com} + V_{pom}(p) + V_i(p)$
- <160> 음극 : $V_l(p) = V_{com} + V_{pom}(p) - V_i(p)$
- <161> 후행 서브-프레임에 있어서,
- <162> 양극 : $V_h(0) = V_{com} + V_{pom}(0) + V_i(0)$
- <163> 음극 : $V_l(0) = V_{com} + V_{pom}(0) - V_i(0)$
- <164> 선행 서브-프레임에 있어서, 풀-인 화소 전압의 양극 및 음극은 다음과 같다.
- <165> 양극 : $V_{hd}(p) = V_h(p) - V_{pom}(0) = V_{com} + V_i(p) + \{V_{pom}(p) - V_{pom}(0)\}$
- <166> 음극 : $V_{ld}(p) = V_l(p) - V_{pom}(0) = V_{com} - V_i(p) + \{V_{pom}(p) - V_{pom}(0)\}$
- <167> 후행 서브-프레임에 있어서, 양극 및 음극은 다음과 같다.
- <168> 양극 : $V_{hd}(p) = V_h(0) - V_{pom}(p) = V_{com} + V_i(p) + \{V_{pom}(0) - V_{pom}(p)\}$
- <169> 음극 : $V_{ld}(0) = V_l(0) - V_{pom}(p) = V_{com} - V_i(p) + \{V_{pom}(0) - V_{pom}(p)\}$
- <170> 따라서, 선행 서브-프레임에 있어서, 액정에 인가되는 전압의 절대값은 양극에서 크게 되어 $[V_{com}(p) - V_{pom}(0)]$ 이고, 음극에서 작아지게 된다. 또한, 후행 서브-프레임에 있어서, 액정에 인가되는 전압의 절대값은 양극에서 크게 되어 $[V_{pom}(0) - V_{pom}(p)]$ 이고, 음극에서 작아지게 된다. 여기서, 액정에 인가되는 전압의 직류 전압 성분(DC)은 양극 및 음극에서의 선행 및 후행 서브-프레임 주기(두번의 프레임 주기) 전체에서 0이다.
- <171> 그러나, 서브-프레임에 있어서의 양극에서의 액정에 인가되는 전압의 절대값은 서브-프레임에 있어서의 음극에

제어된다.

- <189> 도 1b는 LCD 제어기(14)의 상세한 일례로서 LUT와의 협력 상태를 나타낸다. 도 1b에 도시된 바와 같이, LUT는 입력 계조 데이터에 관련하여 각 극성과 각 서브-프레임에 대한 데이터를 기억한다. 도 1b에 도시된 바와 같이 계조 데이터가 LCD 제어기(14)에 입력되는 경우에, 이 실시형태에 있어서, 데이터는 예컨대, 도시된 프레임 메모리를 사용하여 더블 속도 데이터로 변환된다. 이어서, 프레임 메모리로부터의 데이터는 출력시에 극성 및 서브-프레임에 따라 LUT에 의해 변환되고(예컨대, 도 1b에 도시된 바와 같이, LUT에 공급됨), 이어서, 이와 같이 변환된 데이터는 도시된 바와 같이 출력된다. 프레임 메모리는 상기 기능을 수행할 수 있는 DRAM, SDRAM, FIFO, 또는 이외의 메모리가 될 수 있다.
- <190> 도 1c는 도 1b에 도시된 LCD 제어기(14)의 프레임 메모리의 작동예를 나타낸다. 128 계조가 입력되는 경우에, 예컨대, 그 단일 데이터는 프레임 메모리에 입력된다. 데이터는 단일 프레임에 있어서 하프 프레임 주기의 간격으로 두번 출력된다. 선행 서브-프레임에서의 출력시에 128-데이터가 LUT에 입력된다. 128-데이터에 관련하여, LUT는 선행 및 후행 서브-프레임과 양극 및 음극에 대응하는 4개의 데이터 세트를 우선 기억한다. 이하에 예시하는 바와 같이, 선행 서브-프레임에 있어서 양극 입력에 응답하는 LUT의 출력은 1이다.
- <191> 또한, 후행 서브-프레임에 있어서의 양극의 경우에, 150이 출력되어 더블 주파수에서 패널(소스 드라이버)로 입력된다. 선행 서브-프레임에 있어서 음극의 경우에, 6이 출력되어 더블 주파수에서 패널(소스 드라이버)로 입력된다. 후행 서브-프레임에 있어서 음극의 경우에, 138이 출력되어 더블 주파수에서 패널로 입력된다. LUT에 기억된 데이터는 소스 드라이버로부터 출력된 전압의 폴-인을 평가함으로써 얻어진 값을 갖는다.
- <192> 소스 드라이버에 관련하여, 0 ~ 255 출력 전압은 양극 및 음극 각각에 대하여 결정된다. 255×2 전압으로부터 최적의 전압이 각각의 서브-프레임과 각각의 극성에 대하여 산출된다. 따라서, 산출된 최적의 전압이 LUT에 기억된다.
- <193> 상기 예에 따라, 128 계조가 입력되면 선행 서브-프레임에서의 각 출력은 블랙 전압 출력이 된다(양극에서 1, 음극에서 6). 미리 폴-인 평가에 의해 값(예컨대, 양극에서 150, 음극에서 138)이 얻어지는 경우에, 선행 서브-프레임에서 블랙 전압 출력(양극에서 1, 음극에서 6)이 될 후행 서브-프레임에서의 128 계조는 우선 LUT에 기억되는 것으로 가정하면, 선행 서브-프레임을 기억할 필요가 없다.
- <194> 본질적으로, 선행 또는 후행 서브-프레임 중 하나가 알려진 값(예컨대, 블랙 전압 출력이나 화이트 전압 출력, 또는 알려진 상대적 최소나 최소, 또는 상대적 최대나 최대로 귀결됨)인 동안은 상기 LCD 제어기(14)는 다른 서브-프레임(알려지지 않은 선행 또는 후행)이 결정되어야 한다는 것을 알 수 있다. 이것이 알려지게 되면 정확한 정보를 LUT로부터 얻을 수 있다.
- <195> 그러나, LUT에 대한 선행 또는 후행 서브-프레임의 비교를 수신하고 딜레이시키는 한편 선행 및 후행 서브-프레임의 다른 것이 LUT에 비교되는 별도의 메모리를 포함하는 제 2 딜레이 메모리 구조는 각 선행 및 후행 서브-프레임 값이 단일 또는 분리된 LUT에 기억되고 비교되는데 대안으로 사용될 수 있다.
- <196> 룩-업 테이블(LUT)이 변환을 수행하는 경우에 전체 예가 제공된다. 표 1은 간단한 변환의 예를 나타낸다. 실시 형태에 있어서, 룩-업 테이블(LUT)은 다음과 같이 배열된다는 것을 주목하자 : 프레임은 두개의 서브-프레임으로 분할되고, 서브-프레임의 조합이 만들어져서 상대적 최소 또는 최소; 또는 상대적 최대 또는 최대 휘도가 하나의 서브-프레임에 표시된다.
- <197> 여기서, 일반적으로 휘도 계조는 최소 또는 최대이다. 그러나, 실제로는 휘도가 최소 또는 최대(예컨대, 단지 최대의 80%인 두번째 값보다 크지 않은 최대 또는 상대적 최대의 0.02%인 첫번째 값보다 크지 않은 상대적 최소로 단지 휘도 계조를 설정함)에 근접하게 함으로써 단지 동일한 효과를 얻을 수 있다는 것을 발견하였다. 따라서, 상기 값은 상대적 최소 또는 상대적 최대가 될 수 있다.

표 1

<198>

입력 신호 계조 수	양극 선행 서브-프레임	양극 후행 서브-프레임	음극 선행 서브-프레임	음극 후행 서브-프레임
Ki	p+	k+	p-	k-
입력의 예				
0	0	0	4	4
64	1	63	3	65
128	2	128	2	128
196	3	193	1	191
255	4	255	0	251

<199>

즉, 도 1에 도시된 바와 같이, 데이터 입력 신호 계조값(ki)은 예컨대 하프톤인 64이고, 양극 선행 서브-프레임 계조값(p+) = 1, 양극 후행 서브-프레임 계조값(k+) = 63, 음극 선행 서브-프레임 계조값(p-) = 3, 음극 후행 서브-프레임 계조값(k-) = 65 이다. 한편, 데이터 입력 신호 계조값(ki)은 하프톤인 128이고, 양극 선행 서브-프레임 계조값(p+) = 2, 양극 후행 서브-프레임 계조값(k+) = 128, 음극 선행 서브-프레임 계조값(p-) = 2, 음극 후행 서브-프레임 계조값(k-) = 128 이다. 상기한 바와 같이, 하프톤인 경우에, 양극 선행 서브-프레임 계조값(p+), 양극 후행 서브-프레임 계조값(k+), 음극 선행 서브-프레임 계조값(p-), 음극 후행 서브-프레임 계조값(k-)은 데이터 입력 신호 계조값(ki)에 따라 변경된다.

<200>

또한, 데이터 입력 신호 계조값(ki)이 블랙 디스플레이라면, 양극 선행 서브-프레임 계조값(p+) = 0, 양극 후행 서브-프레임 계조값(k+) = 0, 음극 선행 서브-프레임 계조값(p-) = 4, 음극 후행 서브-프레임 계조값(k-) = 4 이다.

<201>

이러한 방식으로, 데이터가 변환되고, 데이터(DATA)는 소스 드라이버(11)에 입력되어 일부 서브-프레임의 조합에 있어서의 각 서브-프레임 극성에서 직류 성분(DC)의 편차는 개선될 수 있다. 따라서, 양극에서의 액정 전압과 음극에서의 액정 전압은 서브-프레임에서의 블랙 라이팅(black writing)시에 동일하다. 도 3a ~ 도 3c 각각은 이러한 경우에 화소에 인가되는 전압의 파형을 나타낸다.

<202>

향상된 효과는 "수정 전" 및 "수정 후"에 관련하여, 도 4a 및 도 4b를 참조하여 다음과 같이 설명된다.

<203>

예컨대, 도 4a에 도시된 바와 같이, 94 계조 출력인 경우에, 양극 및 음극에서 변환되는 데이터는 다음과 같다: 선행 서브-프레임 데이터는 0 계조이고, 후행 서브-프레임 데이터는 193 계조이다. 따라서, 양극 라이팅에서 출력되는 휘도와 음극 라이팅에서 출력되는 휘도는 서로 다르다. 이것은 액정에 인가되는 양극 전압과 액정에 인가되는 음극 전압이 서로 다르기 때문이다. 이것은 플리커 등의 문제를 야기한다.

<204>

94 계조의 출력은 (i) 선행 서브-프레임 데이터의 0 계조 및 (ii) 후행 서브-프레임 데이터의 188 계조의 산술 평균에 의거한 것일 수 있지만, 상기 배열은 산출 평균 등에 의거하지 않는다는 것을 주목하자. 이것은 디스플레이 패널(13)에서의 출력의 경우에, γ 보정이 수행되어 휘도에 관한 계조 표시를 하기 때문이다.

- <205> 반면, 수정 후에 있어서, 양극에서의 데이터와 음극에서의 데이터는 서로 다르다. 따라서, 상기 데이터는 데이터(DATA)로 변환되어 : 양극 선행 서브-프레임 데이터는 0 계조, 양극 후행 서브-프레임 데이터는 193 계조, 음극 선행 서브-프레임 데이터는 4 계조, 음극 후행 서브-프레임 데이터는 195 계조가 된다. 따라서, 데이터(DATA)는 디스플레이 패널(13)에 입력된다. 양극에서의 패널 휘도 출력과 음극에서의 패널 휘도 출력은 도 4b에 도시된 바와 같이, 동일한 출력 휘도값을 갖는다.
- <206> 실시형태에 있어서, 일측은 블랙(최소 또는 상대적 최소 휘도) 또는 화이트(최대 또는 상대적 최대 휘도)가 되어 양극에 단일 조합이 있게 되고, 음극에 단일 조합이 있게 된다. 따라서, 데이터는 룩-업 테이블(LUT)에 의해 변환될 수 있다. 이러한 최적값은 우선 모든 계조에 관련하여 측정됨으로써 이렇게 측정된 최적값은 룩-업 테이블(LUT)에 기억된다. 선행 서브-프레임 또는 후행 서브-프레임이 블랙(최소 또는 상대적 최소 휘도)을 표시하는데 사용되는지 또는 화이트(최대 또는 상대적 최대 휘도)를 표시하는데 사용되는지는 아무런 문제가 되지 않는다.
- <207> 상기한 바와 같이, LCD 제어기(14)에 있어서, 서브-프레임의 조합은 서브-프레임에 있어서의 양극에서의 액정에 인가되는 전압의 절대값과 서브-프레임에 있어서의 음극에서의 액정에 인가되는 전압의 절대값이 동일한 변환을 가능하게 한다.
- <208> 토쿠카이 2001-60078과 같이 복수의 라인에 블랙을 삽입하는 경우에, 보정을 위한 데이터 변환을 수행하는 것은 불가능하다. 즉, 복수의 스캐닝 라인이 동시에 선택되어 복수 라인의 화소에서 소스 드라이버 입력 계조값은 동일하다. 따라서, 복수의 스캐닝 라인이 동시에 선택되는 이러한 구동 방법의 경우에, 풀-인 전압에 대응하는 보정 변환은 복수의 스캐닝 라인을 동시에 선택하기 위한 블랙 애플리케이션 서브-프레임에서 수행되지 않고, 다른 서브-프레임에서의 소스 드라이버 입력 계조 데이터만이 양극 및 음극에서 데이터 변환된다.
- <209> 이러한 경우에, 블랙 애플리케이션 서브-프레임에서 풀-인 전압에 대응하는 보정된 성분을 포함하는 전압값을 얻을 수 있는 데이터 변환이 수행된다. 블랙 출력 서브-프레임에서 야기된 풀-인 전압에 대응하는 보정된 성분을 포함하는 다른 서브-프레임에 있어서의 양극 및 음극에서 데이터 변환이 수행되어 두번의 프레임 주기동안 액정에 인가되는 전압의 평균은 0이다. 이러한 변환을 수행함으로써 양극에서의 액정에 인가되는 전압의 절대값과 음극에서의 액정에 인가되는 전압의 절대값이 두번의 프레임 주기에서 동일한 데이터 변환을 수행하는 것이 가능하다.
- <210> 여기서, 도 1에 도시된 바와 같이, 액정 표시 장치(10)는 비디오 신호를 공급하는 비디오 신호 소스(15)를 포함한다. 실시형태에 있어서, 비디오 신호 소스(15)는 예컨대, 도 5a에 도시된 바와 같이, 텔레비전 방송 신호를 텔레비전 비디오 신호로 변환한다. 즉, 실시형태에 의한 액정 텔레비전(20)은 액정 표시 장치(10)뿐만 아니라 텔레비전 방송 신호로부터 채널을 선택하여 이렇게 선택된 채널의 디스플레이 신호를 디스플레이 신호로서 출력하는 튜너 섹션(21)을 포함한다.
- <211> 비디오 신호 소스(15)는 이것에 한정되지 않는다는 것을 주목하자. 예컨대, 도 15b에 도시된 바와 같이, 비디오 신호 소스(15)는 모니터 비디오 신호를 출력할 수 있다. 이러한 경우에, 액정 모니터(30)가 액정 표시 장치(10)뿐만 아니라 비디오 모니터 신호를 비디오 신호로서 출력하는 모니터 신호 처리 섹션(31)을 포함하도록 배열될 수 있다.
- <212> 이러한 방식으로, 실시형태에 따른 액정 표시 장치(10)와 액정 표시 장치(10)의 구동 방법에 의하면, 단일 프레임의 각 서브-프레임에서 소스 라인(8)을 통하여 각 화소에 계조 데이터 신호에 대응하는 전압을 인가하면, TFT 소자(6)의 게이트-드레인 커패시턴스에 의해 야기되는 전압 강하가 발생한다.
- <213> 따라서, 실시형태에 있어서, LCD 제어기(14)는 양극 및 음극에서 소스 드라이버(11)의 입력 계조값 데이터를 변환하는데 사용되어 전압 강하의 일부 또는 전부가 보상됨으로써 소스 라인에 인가되는 전압이 설정된다.
- <214> 따라서, (i) 시분할 구동이 채택되는 경우에 TFT 소자(6)의 게이트-드레인 커패시턴스에 의해 야기되는 전압 강하의 영향을 완화하거나 회피할 수 있는 LCD 제어기(14) 및 (ii) 상기 LCD 제어기(14)의 구동 방법이 제공될 수 있다.
- <215> 또한, 실시형태에 따른 액정 표시 장치(10) 및 액정 표시 장치(10)의 구동 방법에 의하면, LCD 제어기(14)는 소스 라인(8)에 인가되는 전압을 설정하여 각 화소에 인가되는 각 양극 전압에 대응하는 전압 강하와 각 화소에 인가되는 각 음극 전압에 대응하는 전압 강하를 보상한다. 따라서, 각 프레임에서의 카운터 전극(4)의 카운터 전압에 의거하여 극성을 교대로 반전시켜 화소를 구동하는 경우에, (i) 각 극성에서 TFT 소자(6)의 게이트-드레

인 커패시턴스에 의해 야기되는 전압 강하의 영향을 완화하거나 회피할 수 있는 액정 표시 장치(10), 및 (ii) 상기 액정 표시 장치(10)의 구동 방법을 제공할 수 있다.

- <216> 또한, 실시형태에 따른 액정 표시 장치(10)와 액정 표시 장치(10)의 구동 방법에 의하면, 룩-업 테이블(LUT)를 사용함으로써, LCD 제어기(14)는 화상의 입력 계조값을 변환함으로써 얻어지는 소스 드라이버 입력 계조값을 출력하여 각 서브-프레임에서의 전압 강하를 일부 또는 전부 보상하기 위한 전압을 포함하는 전압값을 얻을 수 있다. 따라서, 각 극성에서 소스 드라이버에 인가되는 계조 신호 데이터 값을 변환함으로써 TFT 소자(6)의 게이트-드레인 커패시턴스에 의해 야기되는 전압 강하의 영향을 보정할 수 있다.
- <217> 또한, 실시형태에 따른 액정 표시 장치(10) 및 액정 표시 장치(10)의 구동 방법에 의하면, 단일 프레임은 두개의 서브-프레임으로 시분할되어 하나 이상의 서브-프레임에서 최소 또는 상대적 최소 휘도 표시, 또는 최대 또는 상대적 최대 휘도 표시를 위한 전압을 인가할 수 있다.
- <218> 또한, 액정 표시 장치(10) 및 액정 표시 장치(10)의 구동 방법에 의하면, 두개의 서브-프레임 중 하나의 서브-프레임에서의 인가 전압은 최소 또는 상대적 최소 휘도 표시, 또는 최대 또는 상대적 최대 휘도 표시를 위한 인가 전압이다. 즉, 액정 표시 장치(10)에 있어서의 디스플레이 패널(13)의 디스플레이 계조 특성의 시야각 특성은 최소 또는 상대적 최소 휘도 표시(블랙 레벨 디스플레이), 또는 최대 또는 상대적 최대 휘도 표시(화이트 레벨 디스플레이)의 경우에 변경되지 않는다. 따라서, 둘 이상의 기록 동작은 단일 프레임 내에서 수행되고, 하나 이상의 기록 동작이 수행되어 최소 또는 상대적 최소 휘도(블랙 레벨 디스플레이), 또는 최대 또는 상대적 최대 휘도(화이트 레벨 디스플레이)를 표시함으로써 시야각 특성을 향상시킨다.
- <219> 또한, 실시형태에 따른 액정 표시 장치(10) 및 액정 표시 장치(10)의 구동 방법에 의하면, 두개의 서브-프레임 중 하나의 서브-프레임에서의 인가 전압은 최소, 상대적 최소 휘도 표시, 또는 소정 휘도 표시를 위한 인가 전압이다. 즉, 최소, 상대적 최소 휘도, 또는 소정 휘도는 각 프레임에서 표시되고, 이렇게 얻어진 표시는 CRT 등의 임펄스 구동에 의해 얻어진 표시와 유사하여 동화상 표시 품질을 향상시킬 수 있다.
- <220> 또한, 실시형태에 따른 액정 표시 장치(10) 및 액정 표시 장치(10)의 구동 방법에 의하면, LCD 제어기(14)는 복수의 게이트 라인(9) 모두를 동시에 스캔하여 두개의 서브-프레임 중 하나의 서브-프레임에서 최소 또는 상대적 최소 휘도 표시를 위해 전압을 인가한다. 이러한 경우에, 복수의 게이트 라인(9)은 동시에 선택되어 최소 또는 상대적 최소 휘도 표시를 위한 전압이 복수의 화소에 동시에 인가되고, 인가된 전압값은 필연적으로 동일하다. 복수의 게이트 라인(9)의 선택시에 패널 화소에 최소 또는 상대적 최소 휘도 표시를 위한 전압을 인가함에 있어서, 커패시턴스(Cgd)에 의해 야기되는 전압 강하를 나타내는 값은 다른 서브-프레임에서의 액정 조건에 따라 결정되어 전압 강하를 일부 또는 전부 보상함으로써 얻어지게 되는 각각의 전압을 동시에 선택되는 동일한 소스 라인(8) 상의 화소 전극에 인가할 수 없다. 따라서, 복수의 게이트 라인(9)의 선택시에 최소 또는 상대적 최소 휘도 표시를 위한 서브-프레임 전압을 인가함에 있어서, 소스 드라이버 입력 계조 데이터에 의해 전압 강하가 일부 또는 전부 보상되는 데이터 변환을 수행할 수 없다.
- <221> 실시형태에 있어서, 이러한 조건하에 최소 또는 상대적 최소 휘도 표시 서브-프레임과는 상이한 다른 서브-프레임(첫번째 프레임의 최소 또는 상대적 최소 휘도 표시 서브-프레임 이후에 발생하는 두번째 프레임의 선행 서브-프레임)에서 전압 강하를 일부 또는 전부 보상하는 성분을 추가함으로써 얻어지는 패널 화소 애플리케이션 신호 전압은 최소 또는 상대적 최소 휘도 표시를 위해 인가되어 2 프레임 주기에서 액정에 인가되는 전압의 평균은 0이 된다.
- <222> 즉, 데이터 변환에 의거한 보정은 게이트 라인(9)의 동시 선택시에 최소 또는 상대적 최소 휘도 표시 서브-프레임에서 수행되지 않고, 데이터 변환이 수행되어 전압 강하를 일부 또는 전부 보상하는 성분을 추가함으로써 얻어지는 화소 애플리케이션 전압이 다른 서브-프레임(두번째 프레임의 선행 서브-프레임)에서 출력된다. 이러한 변환에 있어서, 양극에서의 전압과 음극에서의 전압은 복수의 게이트 라인(9)의 동시 선택시에 전압 강하를 일부 또는 전부 보상하는 성분에 관련하여 서로 상이하고, 두개의 프레임에서 액정에 인가되는 전압의 평균은 0이 된다.
- <223> 따라서, 모든 복수의 게이트 라인(9)이 동시에 스캐닝되고, 최소 또는 상대적 최소 휘도 표시를 위한 전압이 두개의 서브-프레임 중 하나의 서브-프레임에 인가되는 경우에, TFT 소자(6)의 게이트-드레인 커패시턴스에 의해 야기되는 전압 강하의 영향을 완화하거나 회피할 수 있다.
- <224> 또한, 실시형태에 의한 액정 텔레비전(20)은 액정 표시 장치(10) 및 텔레비전 방송 신호의 채널을 선택하고, 이렇게 선택된 채널의 텔레비전 비디오 신호를 표시 신호로서 출력하는 액정 표시 장치(10)의 비디오 신호 소스

(15)로서 기능하는 튜너 섹션(21)을 포함한다.

- <225> 따라서, 시분할 구동을 채택한 경우에 TFT 소자(6)의 게이트-드레인 커패시턴스에 의해 야기되는 전압 강하의 영향을 완화하거나 회피할 수 있는 액정 표시 장치(10)가 제공된 액정 텔레비전(20)을 제공할 수 있다.
- <226> 또한, 실시형태에 의한 액정 모니터(30)는 액정 표시 장치(10), 및 액정 표시 장치(10)에 표시되어야 하는 비디오를 나타내는 모니터 신호를 처리하고, 처리된 모니터 신호를 비디오 신호로서 출력하는 액정 표시 장치(10)의 비디오 신호 소스(15)로서 기능하는 모니터 신호 처리 섹션(31)을 포함한다. 따라서, 시분할 구동이 채택되는 경우에 TFT 소자(6)의 게이트-드레인 커패시턴스에 의해 야기되는 전압 강하의 영향을 완화하거나 회피할 수 있는 액정 표시 장치(10)가 제공된 액정 모니터(30)를 제공할 수 있다.
- <227> [제 2 실시형태]
- <228> 도 6 및 도 7을 참조하여 본 발명의 다른 실시형태를 하기에 설명한다. 실시형태는 후술하는 배열을 제외하고 제 1 실시형태와 동일한 방식으로 배열된다. 또한, 설명의 편의를 위해, 제 1 실시형태의 부재와 동일한 기능을 갖는 부재에는 동일한 참조부호가 주어지고, 그 설명은 생략한다.
- <229> 시분할 구동이 채택되는 경우에 박막 트랜지스터의 게이트-드레인 커패시턴스에 의해 야기되는 전압 강하의 영향을 완화 또는 회피하기 위하여, 제 1 실시형태에 있어서 소스 드라이버 입력 계조값이 각 극성에서 변환된다. 그러나, 본 발명의 실시형태는 이러한 해결책에 한정되지 않는다. 예컨대, 소스 드라이버 입력 신호가 선행 및 후행 서브-프레임에 입력되어 각 서브-프레임에 대응하도록 출력이 설정될 수 있도록 드라이버를 설계하도록 액정 표시 장치를 배열함으로써 상기 문제점을 개선 또는 해결할 수 있다.
- <230> 즉, 소스 드라이버는
- <231> 양극, 음극, f 서브-프레임, 및 r 서브-프레임이 입력 신호 계조(ki)에 관련하여 설정되면,
- <232> $V_p = V_p(k_i, +, f)$
- <233> $V_p = v_p(k_i, +, r)$
- <234> $V_m = V_m(k_i, -, f)$
- <235> $V_m = V_m(k_i, -, r)$ 이 출력되도록 설계될 수 있다.
- <236> 여기서, 도 17a 및 도 17b에 도시된 바와 같이, 통상적으로 소스 드라이버의 기준 전압 생성 회로는 입력 데이터, 양극/음극 반전 신호, 및 선행 및 후행 신호 입력을 수신하고, 양극 및 음극에 각각 대응하는 값을 갖는 두 개의 전압을 출력한다.
- <237> 도 17a 및 도 17b에 도시된 바와 같이, 기준 전압 생성 회로는 기준 전원으로부터 10 기준 전압을 수신하고, 각각의 기준 전압을 저항으로 분할하여 계조 출력에 대응하는 결정된 출력 전압을 얻는다. 출력 전압은 각각의 양극 및 각각의 음극에서의 1 출력이다. 각각의 출력은 각각의 데이터에 대하여 결정된다.
- <238> 한편, 도 6a 및 도 6b에 도시된 바와 같이, 실시형태의 소스 드라이버(11)에 있어서의 기준 전압 생성 회로(16)의 래더 저항 회로는 프레임이 A 서브-프레임과 B 서브-프레임으로 분할되고, A 서브-프레임 출력시 계조 데이터, 그리고 B 서브-프레임 출력시 계조 데이터로서 일종의 계조 데이터를 설정할 수 있도록 배열된다. 이러한 동작은 스위치(도시되지 않음)에 의해 실현된다. 도 6a 및 도 6b에 도시된 바와 같이, A 서브-프레임과 B 서브-프레임은 분할수, 기준 전압 등에 있어서 서로 동일하지만, 이 값들은 변경될 수 있다.
- <239> 또한, 본 발명의 실시형태는 이러한 값들에 한정되지 않는다. 도 6a 및 도 6b에 도시된 기준 전압 생성 회로(16)의 래더 저항 회로는 본 발명에 의한 하나 이상의 실시형태의 제 1 전압 생성 장치로서 기능한다.
- <240> 도 6a 및 도 6b에 도시된 바와 같이, 래더 저항 회로에 있어서, 출력 전압은 각 극성에서 두개의 값을 갖고, 출력은 서브-프레임에 따라 결정된다. 예컨대, A 서브-프레임에 있어서, 저항(R_{nA})(n은 0을 제외한 자연수)은 하프톤 계조의 표시에 사용된다. B 서브-프레임에 있어서, 저항(R_{nB})(n은 0을 제외한 자연수)이 삽입되어 레벨이 A 서브-프레임보다 낮은 전압이 출력될 수 있다.
- <241> 즉, 실시형태에 있어서, 프레임이 시분할되어 계조 표시를 하는 구동 방법이 채택되고, 블랙(최소 또는 상대적 최소 휘도) 또는 화이트(최대 또는 상대적 최대 휘도)가 하나의 서브-프레임에 출력된다는 가정하에 배열이 이루어진다.

- <242> 출력 전압이 서브-프레임에 관계없이 설정되도록 하는 드라이버를 가진 패널을 사용하는 경우에 관련하여, 이하의 설명은 출력 전압을 설정하는 방법을 설명한다.
- <243> 우선, 계조 출력의 조합이 결정되어야 한다. 통상의 홀드-모드 구동의 경우에, 액정 V-T 특성(전압-투과율 특성)에 의거하여, 소스 드라이버(11)의 출력 전압은 투과율이 2.2nd 파워의 데이터 값이 되어 γ 보정을 수행하도록 결정된다. 프레임이 분할되고, 출력이 서브-프레임의 조합에 따라 결정되는 경우[특히, 블랙(최소 또는 상대적 최소 휘도) 또는 화이트(최대 또는 상대적 최대 휘도)가 본 발명의 하나 이상의 실시형태와 같은 하나의 서브-프레임 상에 표시되는 구동의 경우]에, 투과율은 액정의 응답 특성에 관련되어 전압값이 투과율 특성 : (i) 최소 또는 상대적 최소 투과율 전압과 소정 전압 사이의 관계, 및 (ii) 최대 또는 상대적 최대 투과율 전압과 소정 전압 사이의 관계에 따라 결정될 수 있다.
- <244> 또한, 최소 또는 상대적 최소 휘도와, 최대 또는 상대적 최대 휘도를 출력하기 위한 서브-프레임에서도, 계조의 조합에 따라 출력 전압으로서 상이한 전압이 출력되어야 한다.
- <245> 도 7은 입력 데이터 계조와 출력 전압 설정 사이의 관계의 예를 나타낸다. 도 7에 있어서, 최상의 점선은 A 서브-프레임에 있어서의 양극에서 설정된 전압을 나타내고, 위쪽 굵은선은 B 서브-프레임에 있어서의 양극에서 설정된 전압을 나타내며, 아래쪽 굵은선은 B 서브-프레임에 있어서의 음극에서 설정된 전압을 나타내고, 아래쪽 점선은 A 서브-프레임에 있어서의 음극에서 설정된 전압을 나타낸다.
- <246> 이러한 방식으로 전압을 설정함으로써 양극에서 액정에 인가된 전압의 절대값과 음극에서 액정에 인가된 전압의 절대값은 동일하여 패널 출력에 있어서 휘도 차이가 없다. 즉, 소스 드라이버(11)가 두개의 출력 전압(양극 및 음극)을 출력하여 단일 계조 입력에 대응하는 종래의 배열과는 다르게 실시형태는 서브-프레임 출력의 조합을 포함하는 복수의 출력 그룹을 더블링(doubling)함으로써 얻어지는 수만큼 많은 출력 전압을 출력하도록 배열된다.
- <247> 실시형태에 따른 액정 표시 장치(10) 및 액정 표시 장치(10)의 구동 방법에 의하면, 소스 드라이버의 출력 전압(선행 서브-프레임 전압과 후행 서브-프레임 전압, 및 양극 전압과 음극 전압)의 복수의 조합은 화상 입력 계조 값에 대응하도록 스위칭되어 TFT 소자(6)의 게이트-드레인 커패시턴스에 의해 야기되는 전압 강하의 영향을 완화하거나 회피할 수 있다. 이러한 방식으로, 하드웨어의 사용에 의해서도, TFT 소자(6)의 게이트-드레인 커패시턴스에 의해 야기되는 전압 강하의 영향을 완화하거나 회피할 수 있다.
- <248> [제 3 실시형태]
- <249> 도 18 ~ 도 23을 참조하여 본 발명의 다른 실시형태를 하기에 설명한다. 예시적 실시형태는 이하에 설명하는 배열을 제외하고 제 1 실시형태와 동일한 방식으로 배열된다. 또한, 설명의 편의를 위하여 제 1 실시형태의 부재와 동일한 기능을 갖는 부재에는 동일한 참조부호가 주어지고, 그 설명은 생략한다.
- <250> 제 2 실시형태에 있어서, 기준 전압 생성 회로(16)는 0 계조로부터 255 계조까지 전범위에 걸쳐 선행 서브-프레임에 있어서의 양극 및 음극과 후행 서브-프레임에 있어서의 양극 및 음극에 각각 대응하는 복수의 출력 전압의 조합을 준비한다.
- <251> 한편, 실시형태는 다수의 블랙(최소 또는 상대적 최소 휘도) 전압과 다수의 화이트(최대 또는 상대적 최대 휘도) 전압이 출력되는 기준 전압 생성 회로를 설명한다. 도 18은 8-비트 디지털 소스 드라이버의 내부 구조를 나타낸다.
- <252> 우선, 통상적으로 디지털 소스 드라이버(11)는 도 18에 도시된 바와 같이, 데이터 래치 회로(41), 샘플링 메모리 회로(42), 홀드 메모리 회로(43), DA 변환기(44), 출력 회로(45), 및 제 2 전압 생성 장치로서 기능하는 기준 전압 생성 회로(46)를 포함한다.
- <253> 설명의 편의를 위해, 실시형태에 있어서, 각 RGB에 대한 9-비트 데이터는 소스 드라이버(11)에 입력된다. 또한, 소스 드라이버(11)는 도트 반전 소스 드라이버(11)이고, 양극에서의 4개의 기준 전압과 음극에서의 4개의 기준 전압, 즉, 전체 8개(= 4×2)의 기준 전압이 입력된다. 실제적으로는, 입력의 수는 그 사용법에 따라 각 소스 드라이버(11)에서 변경되지만 일반적으로는 동일하다. 즉, 본 발명의 실시형태에 있어서, 소스 드라이버(11)의 데이터 입력 수(8 비트)와 출력수(RGB 또는 RGB가 아님)는 한정적이지 않다.
- <254> 한 라인에 대한 데이터(8 비트 $\times$ 3)은 시분할되고, 소스 드라이버(11)에 순차적으로 입력된다. 소스 드라이버(11)에 있어서, 데이터는 샘플링 클럭에 따라 데이터 래치 회로(41)에 의해 일시적으로 래칭된 후, 시분할에 따라 샘플링 메모리 회로(42)에 기억되어 스타트 펄스와 클럭에 따라 LCD 제어기(14)로부터 시프팅되는 시프트 레

이스터 회로(도시되지 않음)의 동작에 대응하게 된다. 그 후, LCD 제어기(14)로부터의 수평 동기 신호(도시되지 않음)에 의거하여 데이터가 홀드 메모리 회로(43)로 집합적으로 전송된다.

- <255> 데이터는 기준 전압 생성 회로(46)에 의해 생성되는 각 계조 레벨의 기준 전압에 따라 DA 변환기(44)에 의해 아날로그 전압값으로 변환된다.
- <256> 상기한 바와 같이, DA 변환기(44)에 의해 변환된 전압값은 기준 전압 생성 회로(46)에 의해 생성된다. 기준 전압 생성 회로(46)의 래더 저항 회로(46a)에 있어서, 도 19에 도시된 바와 같이, 전압은 기준 전압으로서 입력되는 전압에 의거하여 저항-분할된다. 또한, 각 계조에 대응하는 전압으로서 양극 및 음극(총 256×2 출력)에서의 전압값 출력이 생성된다.
- <257> 도 20은 입력 계조 데이터에 관련한 출력 전압을 나타낸다.
- <258> 통상의 구동 방법에 있어서, 반전 신호는 각 프레임에서 반전되고, 화소 전극은 양극 전압(VH)과 음극 전압(VL)을 각 프레임에서 교대로 디스플레이 패널(13)에 출력한다. 따라서, n 계조 표시를 수행함에 있어서 액정에 인가되는 계조 전압(Vn)은 다음과 같다.
- <259>
$$V_n = (V_{Hn} - V_{Ln}) / 2$$
- <260> 즉, 계조 전압(Vn)은 화소 전극과 카운터 전극 사이의 전위차를 나타낸다.
- <261> 실시형태의 소스 드라이버(11)에 있어서, 제 1 실시형태와 제 2 실시형태와 마찬가지로, 화소에 인가되는 전압의 극성은 각 프레임에서 변경되고, 프레임 주기는 둘 이상의 서브-프레임 주기로 시분할되며, 계조 휘도 표시가 수행되어 블랙(최소 또는 상대적 최소 휘도) 또는 화이트(최대 또는 상대적 최대 휘도)가 하나 이상의 서브-프레임에서 표시된다.
- <262> 또한, 실시형태의 소스 드라이버(11)에 있어서, 다수의 블랙(최소 또는 상대적 최소 휘도) 전압 또는 다수의 화이트(최대 또는 상대적 최대 휘도) 전압이 출력된다. 따라서, 화소의 액정에 인가되는 다수의 출력 전압은 서로 동일하다.
- <263> 상기 실시형태는 통상적인 블랙의 경우를 설명하지만 본 발명의 실시형태는 이것에 한정되지 않는다는 것을 주목하자. 본 발명의 하나 이상의 실시형태는 통상적인 화이트의 경우에도 채택될 수 있다. 이러한 경우에, 화이트는 최소 또는 상대적 최소 휘도가 될 수 있고, 블랙은 최대 또는 상대적 최대 휘도가 될 수 있다.
- <264> 특히, 도 21에 도시된 바와 같이, 5개의 출력 전압은 입력 계조 데이터에 있어서 0 계조와 255 계조에 관련하여 준비된다. 그러나, 필요하지 않다면, 출력 전압은 0 계조 측 또는 255 계조 측에만 준비될 수 있다.
- <265> 또한, 상기한 도 20에 도시된 바와 같이, 통상의 소스 드라이버는 양극에서의 출력 전압(VH)이 단조롭게 증가하고, 음극에서의 출력 전압(VL)이 단조롭게 감소되도록 설계되어 있다. 따라서, 도 21의 입력 계조 데이터의 0 계조에 도시된 바와 같이 통상의 소스 드라이버의 설계에 의하면, 음극에서의 출력 전압(VL)과 동일한 기울기로 양극에서의 출력 전압(VH)이 단조롭게 감소하는 출력 전압을 얻을 수 없다.
- <266> 이것은 통상의 기준 전압 생성 회로(46)의 래더 저항 회로(46a)가 양극 및 음극에서의 저항값이 서로 대칭이 되도록 배열되기 때문이다.
- <267> 즉, 이것은 다음 식으로 나타낼 수 있다.
- <268>
$$R_H(k) = R_L(k)$$
- <269> 여기서, 양극에서의 저항값은 R_{Hn} (n은 1보다 작은 자연수)로 나타내고, 음극에서의 저항값은 R_{Ln} (n은 1보다 작은 자연수)로 나타낸다. k는 1부터 n까지의 자연수이다라는 것을 주목하자.
- <270> 따라서, 래더 저항 회로(46a)의 배열에 의하면, 입력 계조 데이터의 0 계조와 255 계조에 있어서, 양극에서의 기울기가 음극에서의 기울기와 동일한 출력 전압을 얻을 수 없다.
- <271> 따라서, 실시형태에 있어서, 0 계조(블랙 = 최소 또는 상대적 최소 휘도)에 있어서의 래더 저항 회로(46a)는 출력 전압을 보상하는 유일한 방법이며 도 22에 도시된 배열을 채택한다.
- <272> 즉, 도 22에 도시된 바와 같이, 실시형태의 기준 전압 생성 회로(46)의 제 3 래더 저항 회로와 최소 또는 상대적 최소 휘도 복수-출력 장치로서 기능하는 래더 저항 회로(46b)에 있어서, 수신된 기준 전압은 : 기준 전압 입력(VH0)과 기준 전압 입력(VH5); 및 기준 전압 입력(VL0)과 기준 전압 입력(VL5)이다. 또한, 기준 전압을 각각

구동함으로써 얻어지는 출력 전압은 저항값(RH1 ~ RH5) 및 저항값(RL1 ~ RL5)에 따라 결정된다. 기준 전압(VH0 · VH5) 및 기준 전압(VL0 · VL5)에 의거하여 계조 전압(V0, V1, V2, V3, V4, 및 V5)이 출력된다.

이러한 배열이 종래 기술에 채택되면, 액정 패널(7)의 화소에 인가되는 전압은 다음과 같다.

$$V_n = (V_{Hn} - V_{Ln}) / 2$$

한편, 실시형태에 있어서, 계조 전압(VH0, VH1, VH2, VH3, VH4, VH5) 및 계조 전압(VL0, VL2, VL3, VL4, VL5)은 0 계조의 출력 전압으로서 출력된다.

이러한 경우에, 실시형태에 있어서, 출력 전압은 다음과 같다.

$$V_{00} = (V_{H0} - V_{L5}) / 2$$

$$V_{01} = (V_{H1} - V_{L4}) / 2$$

$$V_{02} = (V_{H2} - V_{L3}) / 2$$

$$V_{03} = (V_{H3} - V_{L2}) / 2$$

$$V_{04} = (V_{H4} - V_{L1}) / 2$$

$$V_{05} = (V_{H5} - V_{L0}) / 2$$

여기서, $V_{00} = V_{01} = V_{02} = V_{03} = V_{04} = V_{05}$ 이다.

또한, 입력 탭 전압은 다음과 같다.

$$V_{H5} - V_{H0} = V_{L0} - V_{L5}$$

탭 사이의 저항값은 다음과 같다.

$$R_{H1} = R_{L5}, R_{H2} = R_{L4}, R_{H3} = R_{L3}, R_{H4} = R_{L2}, R_{H5} = R_{L1}$$

저항값은 다음 식으로 표현된다. n(n은 2보다 작은 자연수)개의 저항이 양극에 있어서의 첫번째 기준 전압 입력 탭과 다음 기준 전압 입력 탭 사이에 제공되고, n개의 저항이 음극에 있어서의 첫번째 기준 전압 탭과 다음 기준 전압 입력 탭 사이에 제공되며, 양극에서의 저항의 저항값은 순차적으로 RH(1)~RH(n)이고, 음극에서의 저항의 저항값은 순차적으로 RL(1)~RL(n)이다.

$$R_H(k) = R_L(n + 1 - k) \quad (k \text{는 } 1 \text{부터 } n \text{까지의 자연수})$$

또한, 소스 드라이버(11)에 있어서 블랙(V00)을 출력하는 경우에 : VH0가 양극(VH)에서 출력되고, 데이터는 LCD 제어기(14)에 의해 제어되어 음극(VL)에서의 VL5를 출력하고, 또는 소스 드라이버(11)는 데이터를 변환하기 위한 기능을 갖도록 배열된다. 이 조건은 다음과 같이 표현된다.

$$V_{00} \rightarrow V_{H0}, V_{L5}$$

이러한 경우에 있어서, 다른 블랙(V01 ~ V05)도 다음과 같이 표현된다.

$$V_{01} \rightarrow V_{H1}, V_{L4}$$

$$V_{02} \rightarrow V_{H2}, V_{L3}$$

$$V_{03} \rightarrow V_{H3}, V_{L2}$$

$$V_{04} \rightarrow V_{H4}, V_{L1}$$

$$V_{05} \rightarrow V_{H5}, V_{L0}$$

또한, 이 값들에 관련하여, 데이터가 LCD 제어기(14)로 제어되거나, 소스 드라이버(11)가 데이터를 변환하기 위한 기능을 갖도록 배열될 수 있다.

상기 관계는 다음과 같다. n(n은 2보다 작은 자연수)개의 저항이 양극에서의 첫번째 기준 전압 입력 탭과 다음 기준 전압 입력 탭 사이에 제공되고, n개의 저항이 음극에서의 첫번째 기준 전압 입력 탭과 다음 기준 전압 입력 탭 사이에 제공되고, 양극에서의 저항의 단자 전압이 순차적으로 VH(0) ~ VH(n)이고, 음극에서의 저항의 단자 전압이 순차적으로 VL(0) ~ VL(n)이고, $V_H(n) - V_H(0) = V_L(0) - V_L(n)$ 이면, 출력 전압[VH(k)]은 양극에서

출력되고, 출력 전압[VL(n + 1 - k)]은 음극에서 출력된다. k는 0부터 n까지의 자연수이다라는 것을 주목하자.

- <300> 또한, 구동은 동일 전압 출력 제어 장치로서 기능하는 LCD 제어기(14)로 제어되거나, 또는 소스 드라이버(11)는 데이터를 변환하는 기능을 갖도록 배열된다.
- <301> 이어서, 도 23은 최대 또는 상대적 최대 휘도 복수-출력 장치와 255 계조(화이트 = 최대 또는 상대적 최대 휘도) 측 상의 기준 전압 생성 회로(46)의 제 4 래더 저항 회로로서 기능하는 실시형태에 의한 래더 저항 회로(46c)의 배열을 나타낸다.
- <302> 도 23에 도시된 바와 같이, 수신된 기준 전압은 기준 전압 입력(VH250)과 기준 전압 입력(VH255); 및 기준 전압 입력(VL250)과 기준 전압 입력(VL255)이다. 기준 전압 입력을 분할함으로써 얻어지는 출력 전압은 저항값(RH251 ~ RH255) 및 저항값(RL251 ~ RL255)에 따라 결정된다. 기준 전압(VH250 · VH255) 및 기준 전압(VL250 · VL255)에 의거하여 계조 전압(V250, V251, V252, V253, V254, 및 V255)이 출력된다.
- <303> 이러한 배열이 종래 기술에 채택되면, 액정 패널(7)의 화소에 인가되는 전압은 다음과 같다.
- <304>
$$V_n = (V_{Hn} - V_{Ln}) / 2$$
- <305> 한편, 실시형태에 있어서, 계조 전압(VH250, VH251, VH252, VH253, VH254, VH255) 및 계조 전압(VL250, VL251, VL252, VL253, VL254, VL255)은 최대 또는 상대적 최대 휘도 계조의 출력 전압으로서 출력된다.
- <306> 이러한 경우에, 실시형태에 있어서, 출력 전압은 다음과 같다.
- <307>
$$V_{255_0} = (V_{H250} - V_{L255}) / 2$$
- <308>
$$V_{255_1} = (V_{H251} - V_{L254}) / 2$$
- <309>
$$V_{255_2} = (V_{H252} - V_{L253}) / 2$$
- <310>
$$V_{255_3} = (V_{H253} - V_{L252}) / 2$$
- <311>
$$V_{255_4} = (V_{H254} - V_{L251}) / 2$$
- <312>
$$V_{255_5} = (V_{H255} - V_{L250}) / 2$$
- <313> 여기서, $V_{255_0} = V_{255_1} = V_{255_2} = V_{255_3} = V_{255_4} = V_{255_5}$ 이다.
- <314> 또한, 입력 탭 전압은 다음과 같다.
- <315>
$$V_{H255} - V_{H250} = V_{L250} - V_{L255}$$
- <316> 탭 사이의 저항값은 다음과 같다.
- <317>
$$R_{H251} = R_{H255}, R_{H252} = R_{L254}, R_{H253} = R_{L253}, R_{H254} = R_{L252}, R_{H255} = R_{L251}$$
- <318> 저항값은 다음 식으로 표현된다. n(n은 2보다 작은 자연수)개의 저항이 양극에서의 최종 기준 전압 입력 탭과 이전 기준 전압 입력 탭 사이에 제공되고, n개의 저항이 음극에서의 최종 기준 전압 입력 탭과 이전 기준 전압 입력 탭 사이에 제공되고, 양극에서의 저항의 저항값이 순차적으로 RH(max) ~ RH(max - n + 1)이고, 음극에서의 저항의 저항값이 순차적으로 RL(max) ~ RL(max - n + 1)이면,
- <319>
$$R_{H(max + 1 - k)} = R_{L(max - n + k)} \quad (k \text{는 } 1 \text{부터 } n \text{까지의 자연수})$$
- <320> 또한, 소스 드라이버(11)에 있어서 화이트(V255)를 출력하는 경우에 : VH250은 양극(VH)에서 출력되고, 데이터는 LCD 제어기(14)로 제어되어 음극(VL)에서 VL255가 출력되고, 또는 소스 드라이버(11)는 데이터를 변환하는 기능을 갖도록 배열된다. 이 조건은 다음과 같이 표현된다.
- <321>
$$V_{255_0} \rightarrow V_{H250}, V_{L255}$$
- <322> 이러한 경우에, 다른 화이트(V255_1 ~ V255_5)도 다음과 같이 표현된다.
- <323>
$$V_{255_1} \rightarrow V_{H251}, V_{L254}$$
- <324>
$$V_{255_2} \rightarrow V_{H252}, V_{L253}$$
- <325>
$$V_{255_3} \rightarrow V_{H253}, V_{L252}$$

- <326> V255_4 → VH254, VL251
- <327> V255_5 → VH255, VL250
- <328> 또한, 이 값들에 관련하여, 데이터가 LCD 제어기(14)로 제어되거나 소스 드라이버(11)가 데이터를 변환하는 기능을 갖도록 배열되어야 한다.
- <329> 상기 관계는 다음과 같다. n (n 은 2보다 작은 자연수)개의 저항이 양극에서의 최종 기준 전압 입력 탭과 이전 기준 전압 입력 탭 사이에 제공되고, n 개의 저항이 음극에서의 최종 기준 전압 입력 탭과 이전 기준 전압 입력 탭 사이에 제공되고, 양극에서의 저항의 단자 전압이 순차적으로 $VH(max) \sim VH(max - n)$ 이고, 음극에서의 저항의 단자 전압이 순차적으로 $VL(max) \sim VL(max - n)$ 이고, $VH(max) - VH(max - n) = VL(max - n) - VL(max)$ 이면, 출력 전압[$VH(max - n + k)$]은 양극에서 출력되고, 출력 전압[$VL(max)$]은 음극에서 출력된다. max 는 최종 저항의 랭크(rank)를 나타내는 자연수이고, k 는 0부터 n 까지의 자연수이다.
- <330> 또한, 구동은 동일 전압 출력 제어 장치로서 기능하는 LCD 제어기(14)로 제어되거나, 소스 드라이버(11)는 데이터를 변환하는 기능을 갖도록 배열된다.
- <331> 이 래더 저항 회로(46b, 46c)에 의해, 다수의 블랙(최소 또는 상대적 최소 휘도) 전압 출력 또는 화이트(최대 또는 상대적 최대 휘도) 전압 출력을 준비할 수 있다.
- <332> 이러한 방식으로, 실시형태에 따른 액정 표시 장치(10) 및 액정 표시 장치(10)의 구동 방법에 의하면, 화소 전극과 카운터 전극 사이의 전위차에 관련하여 서로 동일한 복수의 출력 전압을 화소 전극에 출력하여 최소 또는 상대적 최소 휘도 표시를 수행하는 래더 저항 회로(46b)와; 화소 전극과 카운터 전극 사이의 전위차에 관련하여 서로 동일한 복수의 출력 전압을 화소 전극에 출력하여 최대 또는 상대적 최대 휘도 표시를 수행하는 래더 저항 회로(46c) 중 하나 또는 모두를 포함하는 기준 전압 생성 회로(46)가 제공된다.
- <333> 따라서, 다른 서브-프레임에 있어서의 출력 전압에 대응하는 최소 또는 상대적 최소 휘도(통상의 블랙에 있어서의 블랙) 출력 전압이나 최대 또는 상대적 최대 휘도(통상의 블랙에 있어서의 화이트) 출력 전압은 최소 또는 상대적 최소 휘도 전압이나 최대 또는 상대적 최대 휘도 전압으로부터 선택되어 극성 편차를 보상할 수 있다.
- <334> 또한, 실시형태에 따른 액정 표시 장치(10)에 있어서, 각 극성에 대응하는 출력 전압을 생성하도록 화상 디지털 게조값을 수신하는 래더 저항 회로(46b)는 $RH(k) = RL(n + 1 - k)$ 로 표시되는 저항값의 관계를 갖는다. 따라서, 래더 저항 회로에 있어서도, 화소 전극과 카운터 전극 사이의 유사한 전위차를 각각 포함하거나 화소 전극과 카운터 전극 사이의 전위차에 관련하여 서로 동일한 복수의 전압을 화소 전극에 출력하여 최소 또는 상대적 최소 휘도를 표시할 수 있다. 즉, 화소의 액정에 인가되는 전압이 서로 동일하도록 복수의 출력을 얻을 수 있다.
- <335> 또한, 실시형태의 액정 표시 장치(10)에 있어서, 단자 전압이 $VH(n) - VH(0) = VL(0) - VL(n)$ 이면, 양극에서 출력 전압[$VH(k)$]이 출력되고, 음극에서 출력 전압[$VL(n + 1 - k)$]이 출력되는(n 은 2보다 작은 자연수이고, k 는 0부터 n 까지의 자연수) 이러한 제어가 수행된다.
- <336> 따라서, 화소 전극과 카운터 전극 사이의 전위차가 $[VH(k) - VL(n + 1 - k)] / 2$ 로서 서로 다른 $n+1$ 조합의 전압을 출력할 수 있다.
- <337> 또한, 실시형태의 액정 표시 장치(10)에 있어서, 각 극성에 대응하는 출력 전압을 생성하도록 화상 디지털 게조값을 수신하는 래더 저항 회로(46c)는 $RH(max + 1 - k) = RL(max - n + k)$ 로 표시되는 저항값의 관계를 갖는다. 따라서, 래더 저항 회로에 있어서도 화소 전극과 카운터 전극 사이에 유사 전위차를 각각 포함하거나 화소 전극과 카운터 전극 사이의 전위차에 관련하여 서로 동일한 복수의 전압을 화소 전극에 출력하여 최대 또는 상대적 최대 휘도를 표시할 수 있다.
- <338> 또한, 실시형태의 액정 표시 장치(10)에 있어서, LCD 제어기(14)는 단자 전압이 $VH(max) - VH(max - n) = VL(max - n) - VL(max)$ 이면, 양극에서 출력 전압[$VH(max - n + k)$]이 출력되고, 음극에서 출력 전압[$VL(max)$]이 출력되는 제어를 수행한다.
- <339> 따라서, 화소 전극과 카운터 전극 사이의 전위차가 $[VH(max - n + k) - VL(max - k)] / 2$ 로서 서로 다른 $n+1$ 조합의 전압을 출력할 수 있다.
- <340> 또한, 실시형태의 액정 표시 장치(10)는 제 1 실시형태로 설명된 액정 텔레비전(20)과 액정 모니터(30)에도 적용될 수 있다.

- <341> 상기한 바와 같이, 본 발명의 하나 이상의 실시형태에 의한 액정 표시 장치는 인가 전압 설정 장치가 극성이 양극 및 음극인 전압을 데이터 신호 라인에 인가하여 각 프레임에서의 카운터 전극의 카운터 전압에 의거하여 극성을 교대로 반전시킴으로써 화소를 구동하고, 양극에서의 전압 강하와 음극에서의 전압 강하가 일부 또는 전부 보상되도록 데이터 신호 라인에 인가되는 전압을 설정하도록 배열된다.
- <342> 또한, 본 발명의 하나 이상의 실시형태에 의한 액정 표시 장치의 구동 방법은 : 극성이 양극 및 음극인 전압이 데이터 신호 라인에 인가되어 각 프레임에서의 카운터 전극의 카운터 전압에 의거하여 극성을 교대로 반전시킴으로써 화소를 구동하고, 데이터 신호 라인에 인가되는 전압은 양극에서의 전압 강하와 음극에서의 전압 강하가 일부 또는 전부 보상되도록 설정된다.
- <343> 본 발명의 하나 이상의 실시형태에 의하면, 인가 전압 설정 장치는 데이터 신호 라인에 인가되는 전압을 설정하여 전압 강하에 대응하는 각 화소에 인가되는 전압을 보정한다. 따라서, 각 프레임에 있어서 카운터 전극의 카운터 전압에 의거하여 극성을 교대로 반전시켜 화소를 구동하는 경우에, (i) 극성에 따라 박막 트랜지스터의 게이트-드레인 커패시턴스에 의해 야기되는 전압 강하의 영향을 완화하거나 회피할 수 있는 액정 표시 장치 및/또는 (ii) 상기 액정 표시 장치의 구동 방법이 제공될 수 있다.
- <344> 또한, 본 발명의 하나 이상의 실시형태에 의한 액정 표시 장치는 인가 전압 설정 장치가 화상 입력 계조값을 양극에서의 값과 음극에서의 값으로 변환함으로써 얻어지는 변환 계조값을 출력하여 각 서브-프레임에서의 전압 강하를 일부 또는 전부 보상하는 룩-업 테이블을 포함하도록 배열된다.
- <345> 또한, 본 발명의 하나 이상의 실시형태에 의한 액정 표시 장치의 구동 방법은 화상 입력 계조값을 양극에서의 값과 음극에서의 값으로 변환함으로써 얻어지는 변환 계조값을 구동 회로의 데이터 신호 라인에 입력하여 각 서브-프레임에서의 전압강하를 일부 또는 전부 보상하는데 룩-업 테이블이 사용되도록 배열된다.
- <346> 본 발명의 하나 이상의 실시형태에 의하면, 인가 전압 설정 장치는 룩-업 테이블을 사용하여 화상 입력 계조값을 양극에서의 값과 음극에서의 값으로 변환함으로써 얻어지는 변환 계조값을 구동 회로의 데이터 신호 라인에 입력하여 각 서브-프레임에서의 전압 강하를 일부 또는 전부 보상하게 된다. 따라서, 예컨대, 룩-업 테이블 등의 기억 장치를 변환 데이터 값을 양극에서의 값과 음극에서의 값으로 변환하는데 사용함으로써 박막 트랜지스터의 게이트-드레인 커패시턴스에 의해 야기되는 전압 강하의 영향을 완화 또는 회피하게 된다.
- <347> 또한, 본 발명의 하나 이상의 실시형태에 의한 액정 표시 장치는 인가 전압 설정 장치가 구동 회로의 데이터 신호 라인을 포함하고, 구동 회로의 데이터 신호 라인은 (i) 하나의 서브-프레임에서의 화상 계조값을 수신하여 각 극성에 대응하는 인가 전압을 생성하는 제 1 래더 저항 회로와 (ii) 하나의 서브-프레임과는 다른 서브-프레임에서의 전압 강하를 일부 또는 전부 보상함으로써 얻어지는 인가 전압을 생성하는 제 2 래더 저항 회로가 제공된 제 1 전압 생성 장치를 포함하도록 배열된다.
- <348> 또한, 본 발명의 하나 이상의 실시형태에 의한 액정 표시 장치의 구동 방법은 구동 회로의 데이터 신호 라인에 의해 설정되어 서브-프레임에 각각 대응하고, 극성에 각각 대응하는 출력 전압이 화상 입력 계조값에 따라 스위칭되도록 배열된다.
- <349> 본 발명의 하나 이상의 실시형태에 의하면, 화상 입력 계조값에 대응하는 소스 드라이버 출력 전압값이 선행 서브-프레임에서의 양극과 선행 서브-프레임에서의 음극 사이와 후행 서브-프레임에서의 양극과 후행 서브-프레임에서의 음극 사이에서 스위칭됨으로써 박막 트랜지스터의 게이트-드레인 커패시턴스에 의해 야기되는 전압 강하의 영향을 완화하거나 회피하게 된다. 이러한 방식으로, 복수의 전압을 출력하는 구동 회로의 데이터 신호 라인의 사용에 의해서도 박막 트랜지스터의 게이트-드레인 커패시턴스에 의해 야기되는 전압 강하의 영향을 완화하거나 회피할 수 있게 된다.
- <350> 또한, 본 발명의 하나 이상의 실시형태에 의한 액정 표시 장치는 단일 프레임이 둘 이상의 서브-프레임으로 시분할되도록 배열된다.
- <351> 또한, 본 발명의 하나 이상의 실시형태에 의한 액정 표시 장치의 구동 방법은 단일 프레임이 둘 이상의 서브-프레임으로 시분할되도록 배열되는 액정 표시 장치의 구동 방법이다.
- <352> 상기한 바와 같이 본 발명에 의하면, 단일 프레임이 둘 이상의 서브-프레임으로 시분할되어 하나 이상의 서브-프레임에 있어서 최소 또는 상대적 최소 휘도 표시나, 최대 또는 상대적 최대 휘도 표시가 가능하게 된다.
- <353> 또한, 본 발명의 하나 이상의 실시형태에 의한 액정 표시 장치는 둘 이상의 서브-프레임 중 하나 이상의 서브-프레임에 있어서의 인가 전압이 최소 또는 상대적 최소 휘도 표시나, 최대 또는 상대적 최대 휘도 표시를 수행

하는데 사용되도록 배열된다.

- <354> 또한, 본 발명의 하나 이상의 실시형태에 의한 액정 표시 장치의 구동 방법은 둘 이상의 서브-프레임 중 하나 이상의 서브-프레임에서의 인가 전압이 최소 또는 상대적 최소 휘도 표시나, 최대 또는 상대적 최대 휘도 표시를 수행하는데 사용되도록 배열되는 액정 표시 장치의 구동 방법이다.
- <355> 본 발명의 하나 이상의 실시형태에 의하면, 둘 이상의 서브-프레임 중 하나 이상의 서브-프레임에 있어서의 인가 전압은 최소 또는 상대적 최소 휘도 표시나, 최대 또는 상대적 최대 휘도 표시를 수행하는데 사용된다. 즉, 최소 또는 상대적 최소 휘도 표시(블랙 레벨 표시)나, 최대 또는 상대적 최대 휘도 표시(화이트 레벨 표시)가 수행되는 경우에 액정 표시 장치에 있어서의 디스플레이 패널의 시야각이 비교적 최대폭이 된다. 따라서, 둘 이상의 기록 동작이 단일 프레임에서 수행되고, 최소 또는 상대적 최소 휘도 표시(블랙 레벨 표시)나, 최대 또는 상대적 최대 휘도 표시(화이트 레벨 표시)를 위하여 두개의 기록 동작 중 하나 이상의 기록 동작이 수행됨으로써 시야각 특성이 향상된다.
- <356> 또한, 본 발명의 하나 이상의 실시형태에 의한 액정 표시 장치는 최소 또는 상대적 최소 휘도 표시나, 최대 또는 상대적 최대 휘도 표시를 수행하는데 사용되는 전압이 둘 이상의 서브-프레임 중 하나의 서브-프레임에 인가되도록 배열된다.
- <357> 또한, 본 발명의 하나 이상의 실시형태에 의한 액정 표시 장치의 구동 방법은 최소 또는 상대적 최소 휘도 표시나 소정 휘도 표시를 수행하는데 사용되는 전압이 둘 이상의 서브-프레임 중 하나의 서브-프레임에 인가되도록 배열되는 액정 표시 장치의 구동 방법이다.
- <358> 본 발명의 하나 이상의 실시형태에 의하면, 최소 또는 상대적 최소 휘도 표시나, 소정 휘도 표시를 수행하는데 사용되는 전압은 둘 이상의 서브-프레임 중 하나의 서브-프레임에 인가된다. 즉, 상기 디스플레이 조건은 (i) 입력 신호 휘도에 대응하는 휘도와 (ii) 각 프레임에 있어서의 최소 또는 상대적 최소 휘도를 교대로 표시함으로써 동화상 표시 성능을 향상시킨 CRT 등의 임펄스 구동에서의 디스플레이 조건과 유사하다.
- <359> 또한, 본 발명의 하나 이상의 실시형태에 의한 액정 표시 장치는 최소 또는 상대적 최소 휘도 표시나, 소정 휘도 표시를 하나의 서브-프레임에서 수행하는데 사용되는 전압을 인가함에 있어서 복수의 라인(스캐닝 신호 라인 또는 데이터 신호 라인)에 동시에 전압을 인가하는 장치(예컨대, 이 장치는 토쿠카이 2001-60078에 개시된 구동 장치에 따라 작동됨)가 제공되고, 최소 또는 상대적 최소 휘도 표시나, 소정 휘도 표시를 수행함에 있어서의 전압 강하를 일부 또는 전부 보상함으로써 얻어지는 전압은 다른 서브-프레임에 있어서의 최소 또는 상대적 최소 휘도 표시나, 소정 휘도 표시와는 다른 계조 휘도 표시를 수행하는데 인가되도록 배열된다.
- <360> 또한, 본 발명의 하나 이상의 실시형태에 의한 액정 표시 장치의 구동 방법은 하나의 서브-프레임에 있어서 최소 또는 상대적 최소 휘도 표시나, 소정 휘도 표시를 수행하는데 사용되는 전압을 인가함에 있어서 복수의 라인(스캐닝 신호 라인 또는 데이터 신호 라인)에 동시에 전압이 인가되고, 최소 또는 상대적 최소 휘도 표시나, 소정 휘도 표시를 수행함에 있어서의 전압 강하를 일부 또는 전부 보상함으로써 얻어지는 전압은 다른 서브-프레임에 있어서의 최소 또는 상대적 최소 휘도 표시나, 소정 휘도 표시와는 다른 계조 휘도 표시를 수행하는데 인가되도록 배열되는 액정 표시 장치의 구동 방법이다.
- <361> 본 발명의 하나 이상의 실시형태에 의하면, 인가 전압 설정 장치는 둘 이상의 서브-프레임 중 하나의 서브-프레임에서 최소 또는 상대적 최소 휘도 표시를 위한 전압을 인가하여 전압이 단일 프레임에 있어서의 복수의 라인(스캐닝 신호 라인 또는 데이터 신호 라인)에 인가된다. 이러한 경우에, 최소 또는 상대적 최소 휘도 표시를 위한 전압은 복수의 라인에 동시에 인가되어 전압값이 필연적으로 서로 동일하게 된다. 반면, 화소에 있어서의 출력 휘도는 다른 서브-프레임과 다르고, 최소 또는 상대적 최소 휘도 표시를 위한 전압을 인가함에 있어서의 전압 강하를 나타내는 값이 다르다. 따라서, 최소 또는 상대적 최소 휘도 표시를 위한 전압으로 전압 강하를 일부 또는 전부 보상하는 것은 불가능하다.
- <362> 본 발명의 하나 이상의 실시형태에 의하면, 이러한 문제점을 완화하거나 해결하기 위해, 최소 또는 상대적 최소 휘도 표시 서브-프레임과 상이한 다른 서브-프레임에 있어서, 전압 강하를 일부 또는 전부 보상하는 성분을 추가함으로써 얻어지는 패널 화소 애플리케이션 신호 전압이 최소 또는 상대적 최소 휘도 표시를 위해 출력되어 2 프레임 주기에서 액정에 인가되는 전압의 평균이 0이 된다. 즉, 데이터 변환에 의거한 보정은 게이트 라인(9)을 동시에 선택할 때 최소 또는 상대적 최소 휘도 표시 서브-프레임에 있어서 수행되지 않고, 데이터 변환은 전압 강하를 일부 또는 전부 보상하는 성분을 추가함으로써 얻어지는 화소 애플리케이션 전압이 다른 서브-프레임(제 2 프레임의 선행 서브-프레임)에서 출력되도록 수행된다.

- <363> 따라서, 스캐닝 신호 라인의 복수의 라인이 동시에 스캐닝되어 둘 이상의 서브-프레임 중 하나의 서브-프레임에서의 최소 또는 상대적 최소 휘도 표시를 위한 전압을 인가하는 경우에도, 박막 트랜지스터의 게이트-드레인 커패시턴스에 의해 야기되는 전압 강하의 영향을 완화하거나 회피할 수 있다.
- <364> 또한, 본 발명의 하나 이상의 실시형태에 의한 액정 표시 장치는 제 2 전압 생성 장치의 최소 또는 상대적 최소 휘도 복수-출력 장치가 화상 디지털 계조값을 수신하기 위한 제 2 래더 저항 회로를 구비하여 각 극성에 각각 대응하는 복수의 출력 전압을 생성하고, 상기 제 2 래더 저항 회로는 양극에 있어서의 첫번째 기준 전압 입력 탭과 다음 기준 전압 입력 탭 사이에 제공된 n개의 저항과, 음극에 있어서의 첫번째 기준 전압 입력 탭과 다음 기준 전압 입력 탭 사이에 제공된 n개의 저항을 구비하며, 양극에서의 저항의 저항값이 순차적으로 $RH(1) \sim RH(n)$ 이고, 음극에서의 저항의 저항값이 순차적으로 $RL(1) \sim RL(n)$ 이고, 저항값의 관계가 다음 식으로 표현되도록 배열된다.
- <365> $RH(k) = RL(n + 1 - k)$
- <366> 여기서, n은 2보다 작은 자연수이고, k는 1부터 n까지의 자연수이다.
- <367> 본 발명의 하나 이상의 실시형태에 의하면, 각 극성에 대응하는 인가 전압을 생성하기 위해 화상 디지털 계조값을 수신하는 최소 또는 상대적 최소 휘도 복수-출력 장치로서 기능하는 제 2 래더 저항 회로는 $RH(k) = RL(n + 1 - k)$ 로 표현되는 저항값을 갖는다. 따라서, 래더 저항 회로도 화소 전극과 카운터 전극 사이의 유사한 전위차를 각각 포함하거나 화소 전극과 카운터 전극 사이의 전위차에 관련하여 서로 동일한 복수의 전압을 화소 전극에 출력하여 최소 또는 상대적 최소 휘도 표시를 수행할 수 있다.
- <368> 또한, 본 발명의 하나 이상의 실시형태에 의한 액정 표시 장치는: 화소 전극에 인가되고, 화소 전극과 카운터 전극 사이의 유사한 전위차를 각각 포함하거나 화소 전극과 카운터 전극 사이의 전위차에 관련하여 서로 동일한 출력 전압을 제 3 래더 저항 회로가 보상하게 하는 동일 전압 출력 제어 장치를 최소 또는 상대적 최소 휘도 복수-출력 장치가 구비하고, 상기 동일 전압 출력 제어 장치는 양극에 있어서의 n개의 저항의 단자 전압이 순차적으로 $VH(0) \sim VH(n)$ 이고, 음극에 있어서의 n개의 저항의 단자 전압이 순차적으로 $VL(0) \sim VL(n)$ 이며, $VH(n) - VH(0) = VL(0) - VL(n)$ 이면, 양극에서 출력 전압 $[VH(k)]$ 이 출력되고, 음극에서 출력 전압 $[VL(n + 1 - k)]$ 이 출력되는(n은 2보다 작은 자연수이고, k는 0부터 n까지의 자연수) 제어를 수행하도록 배열된다.
- <369> 본 발명의 하나 이상의 실시형태에 의하면, 동일 전압 출력 제어 장치는 $VH(n) - VH(0) = VL(0) - VL(n)$ 이면 양극에서 출력 전압 $[VH(k)]$ 이 출력되고(k는 0부터 n까지의 자연수), 음극에서 출력 전압 $[VL(n + 1 - k)]$ 이 출력되는 제어를 수행한다.
- <370> 따라서, 화소 전극과 카운터 전극 사이의 전위차가 $[VH(k) - VL(n + 1 - k)] / 2$ 로서 서로 다른 n+1 조합의 전압을 출력할 수 있다.
- <371> 또한, 본 발명의 하나 이상의 실시형태에 의한 액정 표시 장치는: 제 2 전압 생성 장치의 최소 또는 상대적 최소 휘도 복수-출력 장치가 화상 디지털 계조값을 수신하는 제 4 래더 저항 회로를 구비하여 각 극성에 각각 대응하는 출력 전압을 생성하고, 제 4 래더 저항 회로가 양극에서의 최종 기준 전압 입력 탭과 이전 기준 전압 입력 탭 사이에 제공된 n개의 저항과, 음극에서의 최종 기준 전압 입력 탭과 이전 기준 전압 입력 탭 사이에 제공된 n개의 저항을 구비하고, 양극에서의 저항의 저항값은 순차적으로 $RH(max) \sim RH(max - n + 1)$ 이고, 음극에서의 저항의 저항값은 순차적으로 $RL(max) \sim RL(max - n + 1)$ 이고, 저항값의 관계는 다음 식으로 표현되도록 배열된다.
- <372> $RH(max + 1 - k) = RL(max - n + k)$
- <373> 여기서, n은 2보다 작은 자연수이고, k는 1부터 n까지의 자연수이다.
- <374> 본 발명의 하나 이상의 실시형태에 있어서, 각 극성에 대응하는 출력 전압을 생성하기 위해 화상 디지털 계조값을 수신하는 최대 또는 상대적 최대 휘도 복수-출력 장치로서 기능하는 제 4 래더 저항 회로는 $RH(max + 1 - k) = RL(max - n + k)$ 로 표현되는 저항값을 갖는다. 따라서, 래더 저항 회로도 화소 전극과 카운터 전극 사이에 유사한 전위차를 각각 포함하거나 화소 전극과 카운터 전극 사이의 전위차에 관련하여 서로 동일한 복수의 전압을 화소 전극에 출력하여 최대 또는 상대적 최대 휘도 표시를 수행할 수 있다.
- <375> 또한, 본 발명의 하나 이상의 실시형태에 의한 액정 표시 장치는: 최대 또는 상대적 최대 휘도 복수-출력 장치가 화소 전극에 인가되고 화소 전극과 카운터 전극 사이의 전위차에 관련하여 서로 동일한 휘도 출력 전압을 제 4 래더 저항 회로가 보상하도록 하는 동일 전압 출력 제어 장치를 구비하고, 상기 동일 전압 출력 제어 장치는

양극에서의 n 개의 저항의 단자 전압이 순차적으로 $VH(max) \sim VH(max - n)$ 이고, 음극에서의 n 개의 저항의 단자 전압이 순차적으로 $VL(max) \sim VL(max - n)$ 이고, $VH(max) - VH(max - n) = VL(max - n) - VL(max)$ 이면, 양극에서 출력 전압 $[VH(max - n + k)]$ 이 출력되고, 음극에서 출력 전압 $[VL(max)]$ 이 출력되는 제어를 수행하도록 배열된다. 여기서, n 은 2보다 작은 자연수이고, max 는 최종 저항의 랭크를 나타내는 자연수이고, k 는 0부터 n 까지의 자연수이다.

<376> 본 발명의 하나 이상의 실시형태에 의하면, 동일 전압 출력 제어 장치는 $VH(max) - VH(max - n) = VL(max - n) - VL(max)$ 이면, 양극에서 출력 전압 $[VH(max - n + k)]$ 이 출력되고, 음극에서 출력 전압 $[VL(max)]$ 이 출력되는 제어를 수행한다.

<377> 따라서, 화소 전극과 카운터 전극 사이의 전위차가 $[VH(max - n + k) - VL(max - k)] / 2$ 로서 서로 다른 $n+1$ 조합의 전압을 출력할 수 있다.

<378> 이와 같이 설명된 본 발명은 동일한 방법이 다양하게 변경될 수 있다는 것은 명백할 것이다. 이러한 변형은 본 발명의 사상 및 범위로부터 벗어나지 않는 것이고, 이러한 모든 수정은 이하의 청구범위의 범위 내에 포함되는 것으로 당업자에게 인정되어야 한다.

산업상 이용 가능성

<379> 본 발명의 하나 이상의 실시형태에 의한 표시 장치 및 본 발명의 하나 이상의 실시형태에 의한 표시 장치의 구동 방법은 액티브 매트릭스 액정 표시 장치에 사용될 수 있다. 또한, 상기 표시 장치 및 상기 구동 방법은 액티브 매트릭스 액정 표시 장치가 각각 제공된 액정 텔레비전과 액정 모니터에도 채택될 수 있다.

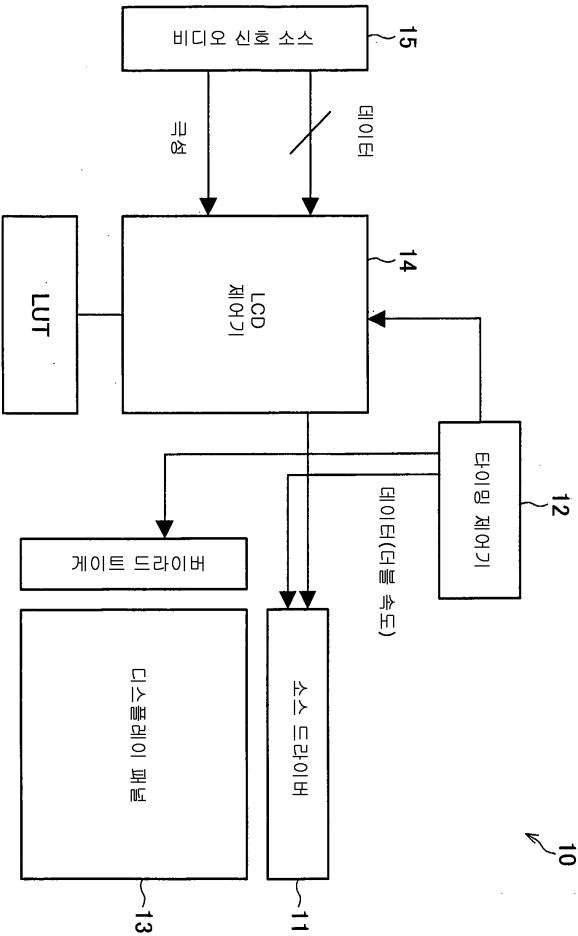
도면의 간단한 설명

- <58> 도 1a는 본 발명에 의한 액정 표시 장치의 제 1 실시형태를 나타내는 블록도이다.
- <59> 도 1b는 도 1a의 LCD 제어기를 나타내는 제 1 실시형태를 도시하는 블록도이다.
- <60> 도 1c는 도 1b에 도시된 프레임 메모리의 동작예를 나타내는 도면이다.
- <61> 도 2는 입력 비디오 신호 데이터 계조값의 데이터가 어떻게 액정 표시 장치 내에서 변환되는지를 나타내는 도면이다.
- <62> 도 3a는 시분할 구동시에 액정 표시 장치의 화소에 인가되는 전압의 파형을 나타내는 파형도이다.
- <63> 도 3b는 시분할 구동시에 액정 표시 장치의 화소에 인가되는 하프톤 디스플레이 전압의 파형을 나타내는 파형도이다.
- <64> 도 3c는 시분할 구동시에 액정 표시 장치의 화소에 인가되는 블랙 디스플레이 전압의 파형을 나타내는 파형도이다.
- <65> 도 4a는 액정 표시 장치에 있어서의 변경되지 않은 디스플레이 패널의 출력 휘도를 나타내는 파형도이다.
- <66> 도 4b는 액정 표시 장치에 있어서의 변경되지 않은 디스플레이 패널의 출력 휘도를 나타내는 파형도이다.
- <67> 도 5a는 액정 표시 장치가 제공된 액정 텔레비전의 배열을 나타내는 블록도이다.
- <68> 도 5b는 액정 표시 장치가 제공된 액정 모니터의 배열을 나타내는 블록도이다.
- <69> 도 6a는 소스 드라이버가 양극에서의 출력 저항을 어떻게 분할하는지를 나타내는 본 발명에 의한 다른 실시형태를 도시하는 도면이다.
- <70> 도 6b는 소스 드라이버가 음극에서의 출력 저항을 어떻게 분할하는지를 나타내는 본 발명에 의한 다른 실시형태를 도시하는 도면이다.
- <71> 도 7은 액정 표시 장치에 있어서의 입력 계조와 출력 계조 사이의 관계를 나타내는 도면이다.
- <72> 도 8은 액정 표시 장치에 있어서의 디스플레이 패널의 배열을 나타내는 단면도이다.
- <73> 도 9a는 액정 표시 장치에 있어서의 디스플레이 패널 내의 화소의 배열을 나타내는 평면도이다.
- <74> 도 9b는 각 화소에 형성된 TFT 소자의 배열을 개략적으로 나타내는 도면이다.

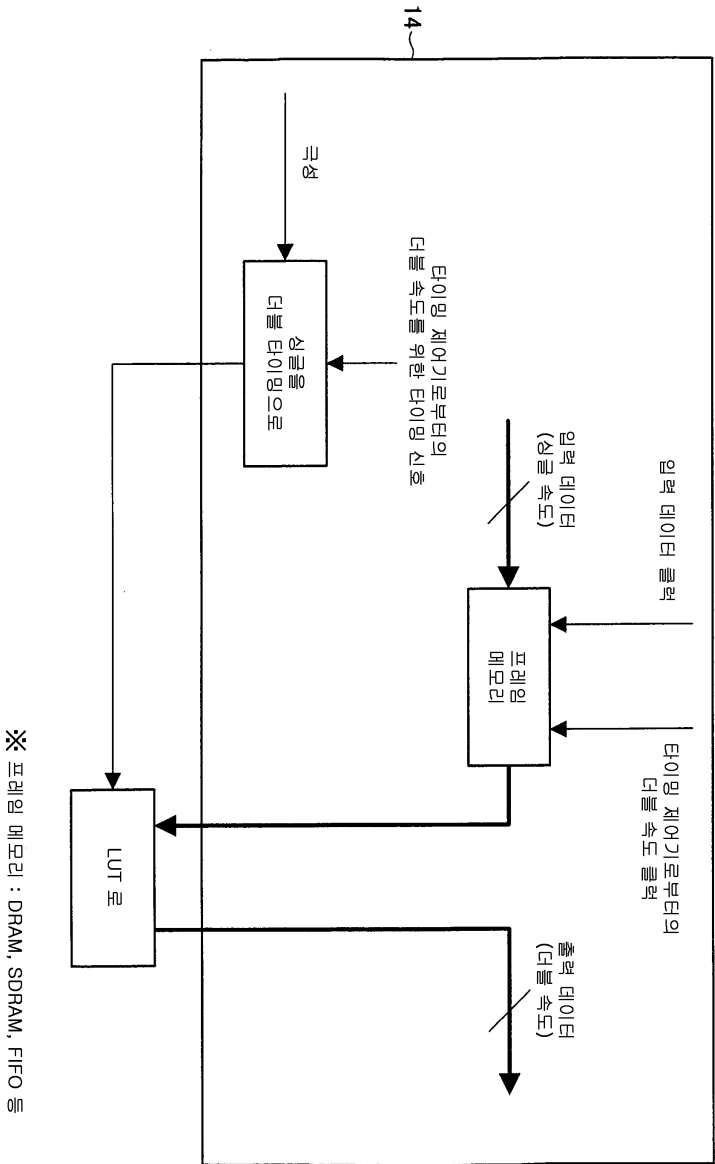
- <75> 도 10은 화소에 있어서의 게이트-드레인 커패시턴스를 나타내는 평면도이다.
- <76> 도 11은 화소에 있어서의 게이트-드레인 커패시턴스에 의해 야기되는 풀-인 전압(전압 강하)을 나타내는 파형도이다.
- <77> 도 12a는 액정에 인가되는 저압과 액정 유전 상수 사이의 관계를 나타내는 그래프이다.
- <78> 도 12b는 액정에 인가되는 전압과 풀-인 전압 사이의 관계를 나타내는 그래프이다.
- <79> 도 13은 시분할 디스플레이시에 소정 계조를 출력함에 있어서 출력 휘도를 나타내는 파형도이다.
- <80> 도 14a는 액정 표시 장치에 있어서 시분할 구동시에 화소에 인가되는 게이트 전압을 나타내는 파형도이다.
- <81> 도 14b는 액정 표시 장치에 있어서 시분할 구동시에 화소에 인가되는 하프톤 디스플레이 전압을 나타내는 파형도이다.
- <82> 도 14c는 액정 표시 장치에 있어서 시분할 구동시에 화소에 인가되는 블랙 디스플레이 전압을 나타내는 파형도이다.
- <83> 도 15a는 풀-인 전압과 계조 사이의 관계를 개략적으로 나타내는 도면이다.
- <84> 도 15b는 기록 전압과 계조 사이의 관계를 개략적으로 나타내는 도면이다.
- <85> 도 15c는 액정에 인가되는 전압과 계조 사이의 관계를 개략적으로 나타내는 도면이다.
- <86> 도 16a는 분할 디스플레이시에 디스플레이 입력 계조 데이터가 하프톤인 경우에 파형과 액정 배열 조건 사이의 관계를 나타내는 도면이다.
- <87> 도 16b는 분할 디스플레이시에 디스플레이 입력 데이터가 블랙인 경우에 파형과 액정 배열 조건 사이의 관계를 나타내는 도면이다.
- <88> 도 17a는 소스 드라이버의 양극에서의 프레임-분할 출력 래더 저항을 개략적으로 나타내는 도면이다.
- <89> 도 17b는 소스 드라이버의 음극에서의 프레임-분할 출력 래더 저항을 개략적으로 나타내는 도면이다.
- <90> 도 18은 본 발명의 다른 실시형태를 나타내는 도면으로서 소스 드라이버의 배열을 나타내는 블록도이다.
- <91> 도 19는 소스 드라이버에 있어서의 기준 전압 생성 회로의 래더 저항의 배열을 나타내는 도면이다.
- <92> 도 20은 통상적인 블랙의 경우에 출력 전압과 입력 계조 데이터 사이의 관계를 나타내는 그래프이다.
- <93> 도 21은 큰 수의 상대적 블랙(상대적 최소 휘도) 전압과 큰 수의 상대적 화이트(상대적 최대 휘도) 전압이 소스 드라이버에서 출력되는 경우에 입력 계조 데이터와 출력 전압 사이의 관계를 나타내는 그래프이다.
- <94> 도 22는 소스 드라이버의 기준 전압 생성 회로에 있어서 상대적 블랙(상대적 최소 휘도)측에 위치한 래더 저항의 배열을 나타내는 도면이다.
- <95> 도 23은 소스 드라이버의 기준 전압 생성 회로에 있어서 상대적 화이트(상대적 최대 휘도)측에 위치한 래더 저항의 배열을 나타내는 도면이다.

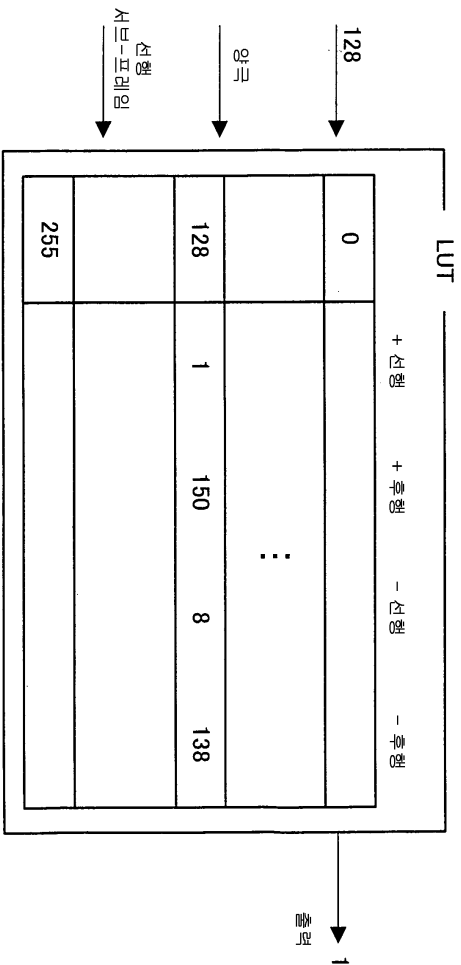
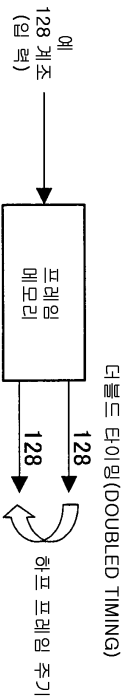
도면

도면1a



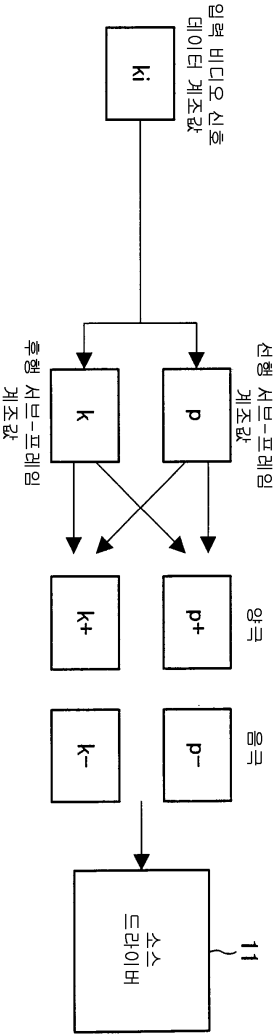
도면1b



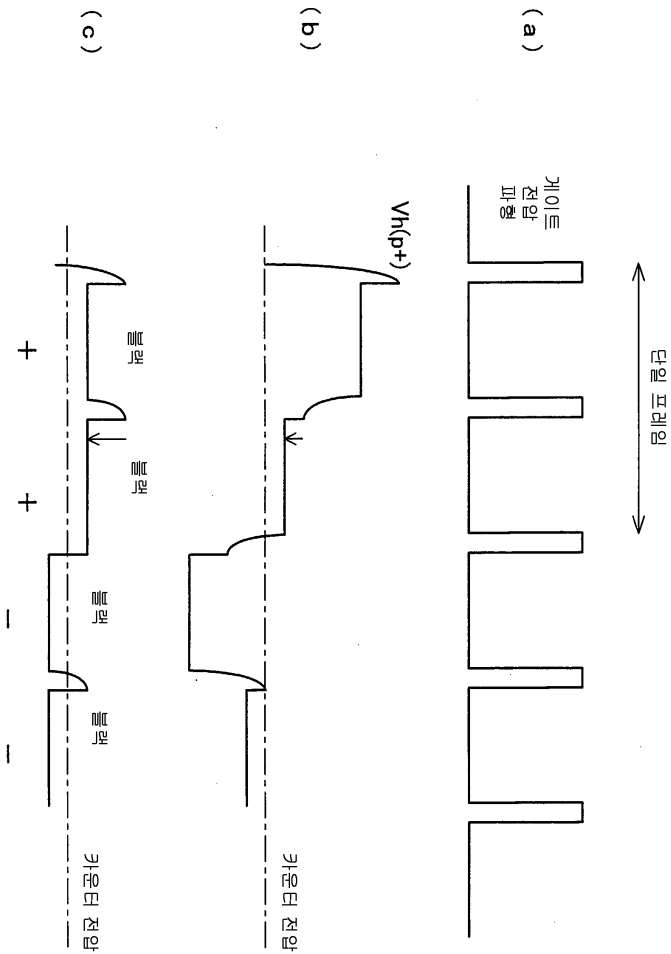


도면1c

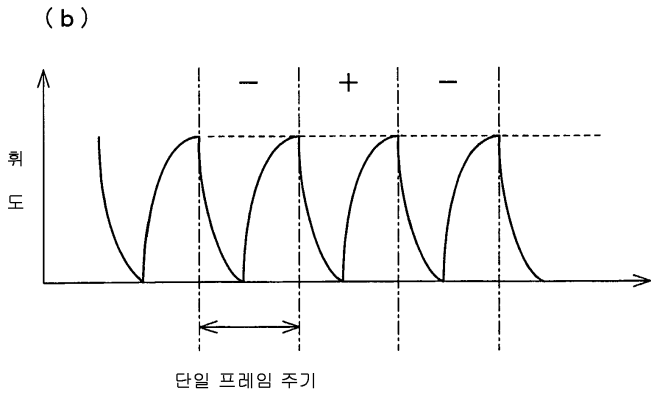
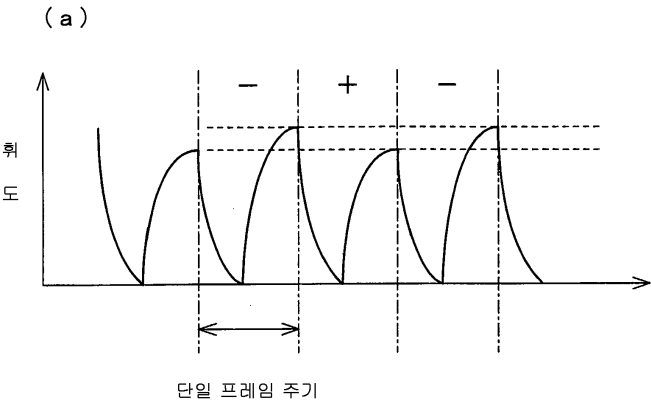
도면2



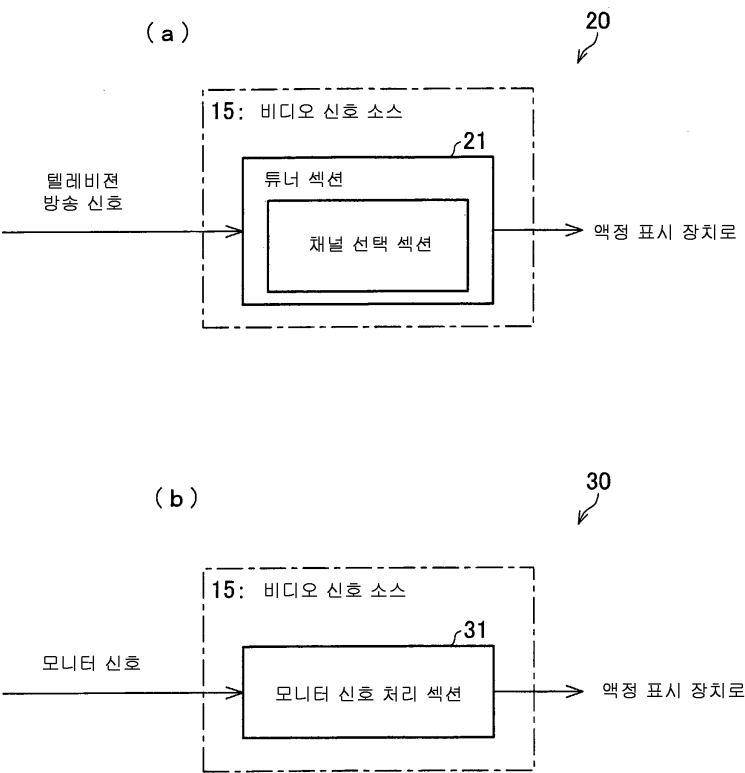
도면3



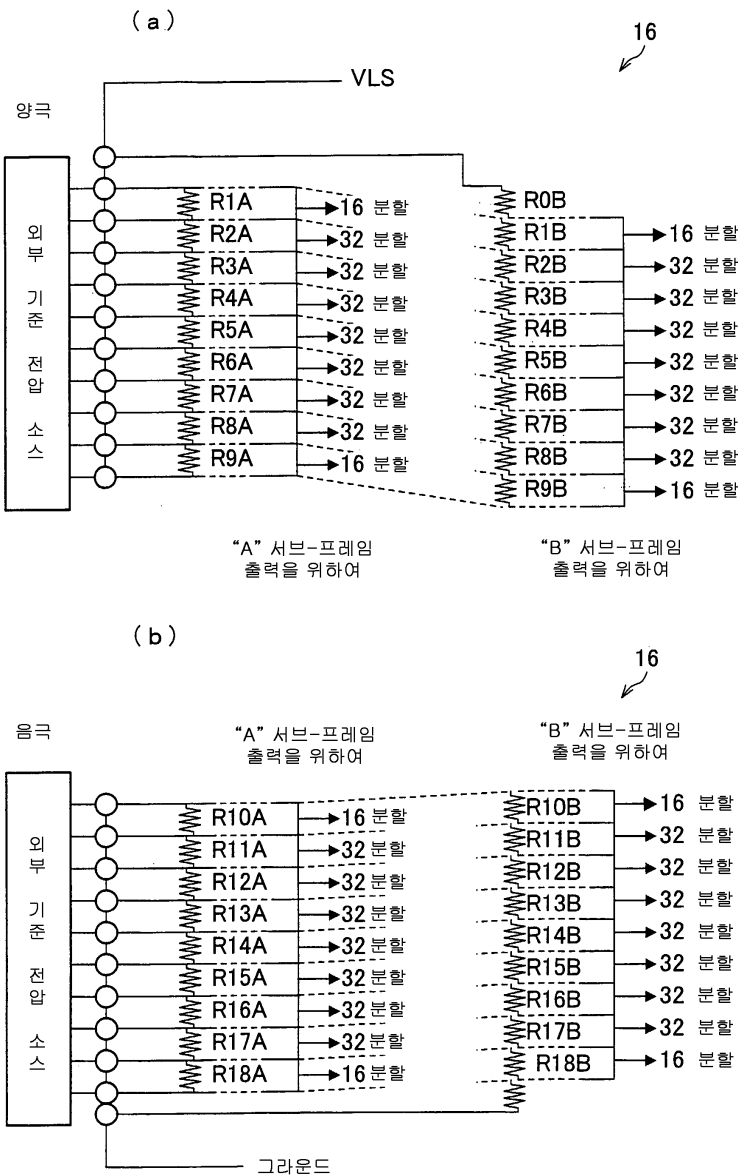
도면4



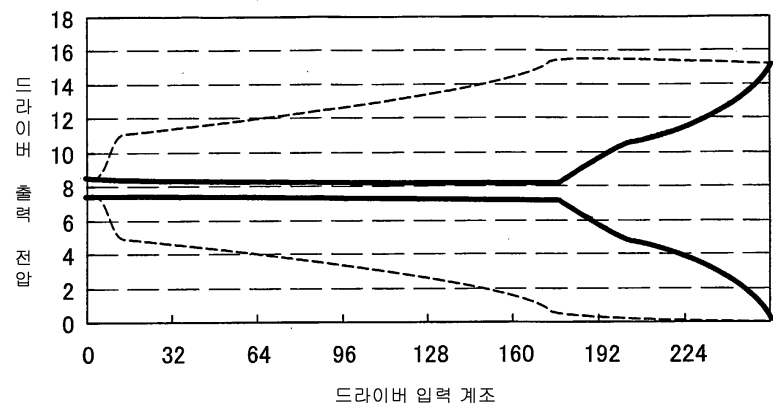
도면5



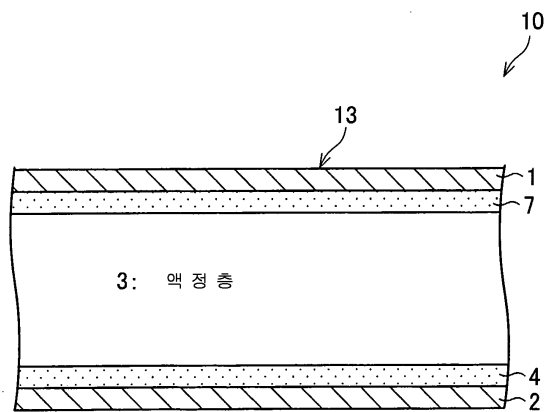
도면6



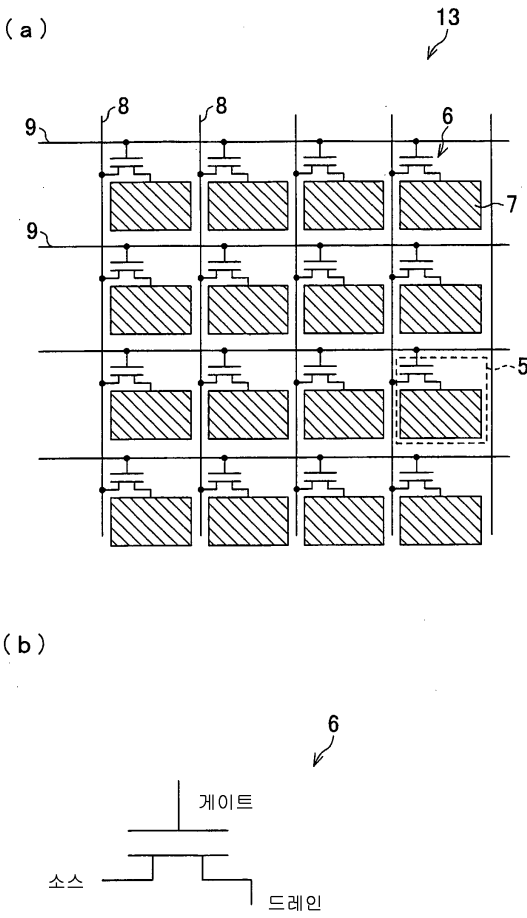
도면7



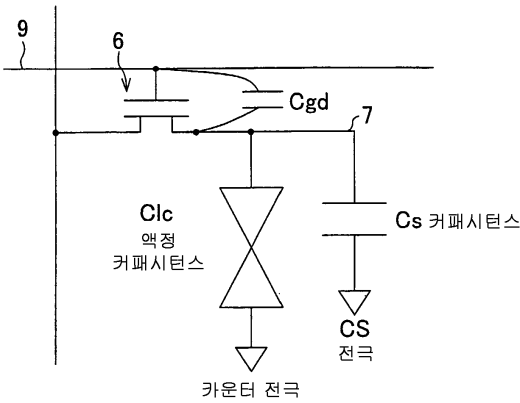
도면8



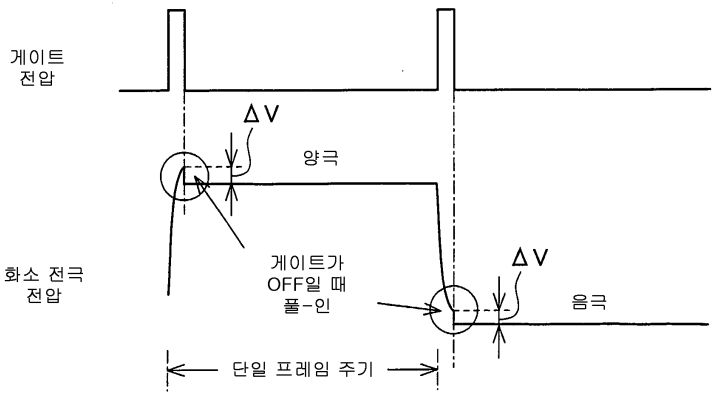
도면9



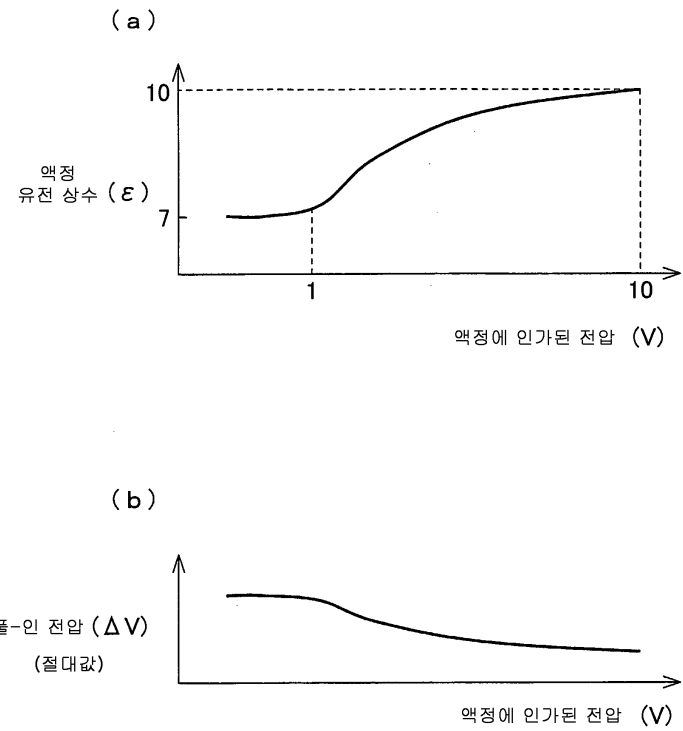
도면10



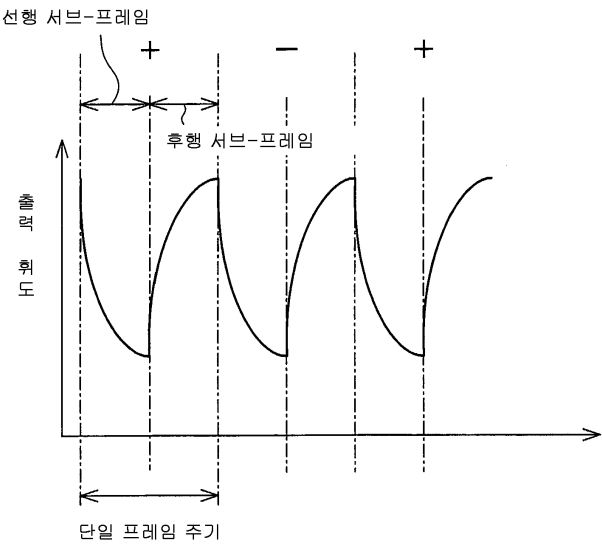
도면11



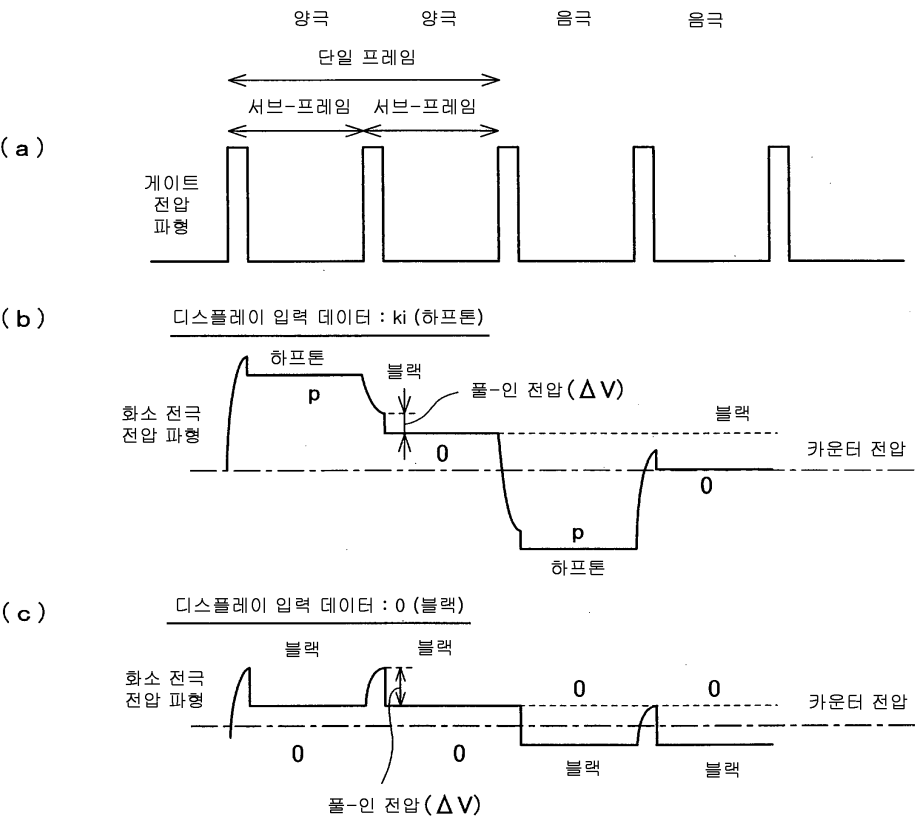
도면12



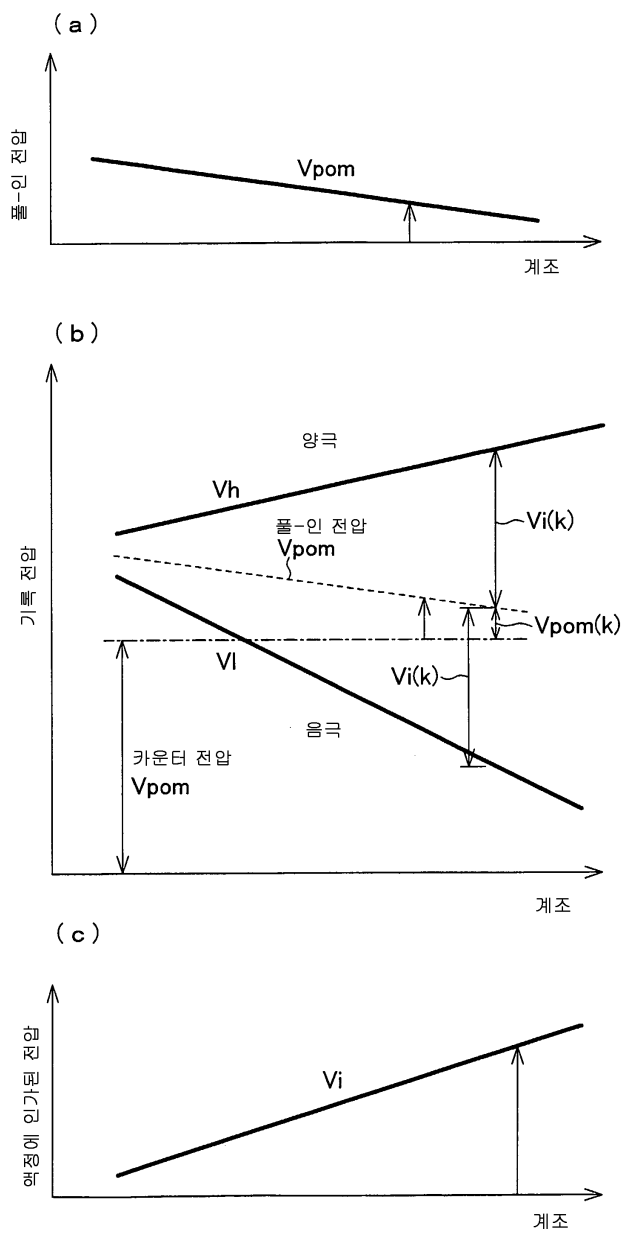
도면13



도면14



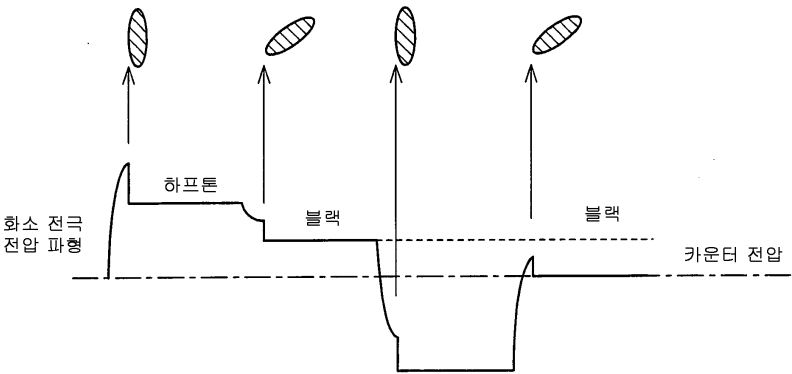
도면15



도면16

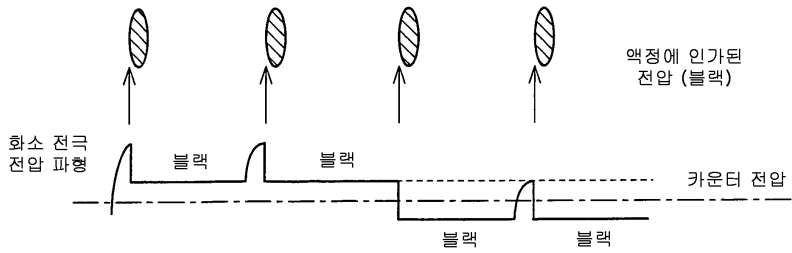
(a)

디스플레이 입력 게조 데이터 : 하프톤
풀-인이 발생하면 액정 분자들이 정렬되는 조건하에서

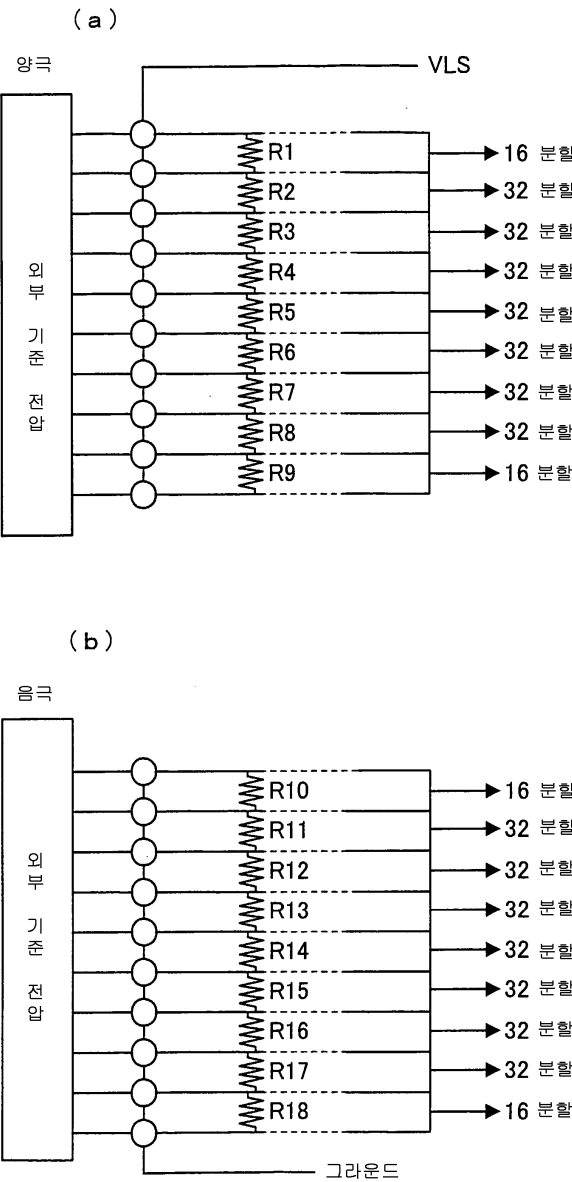


(b)

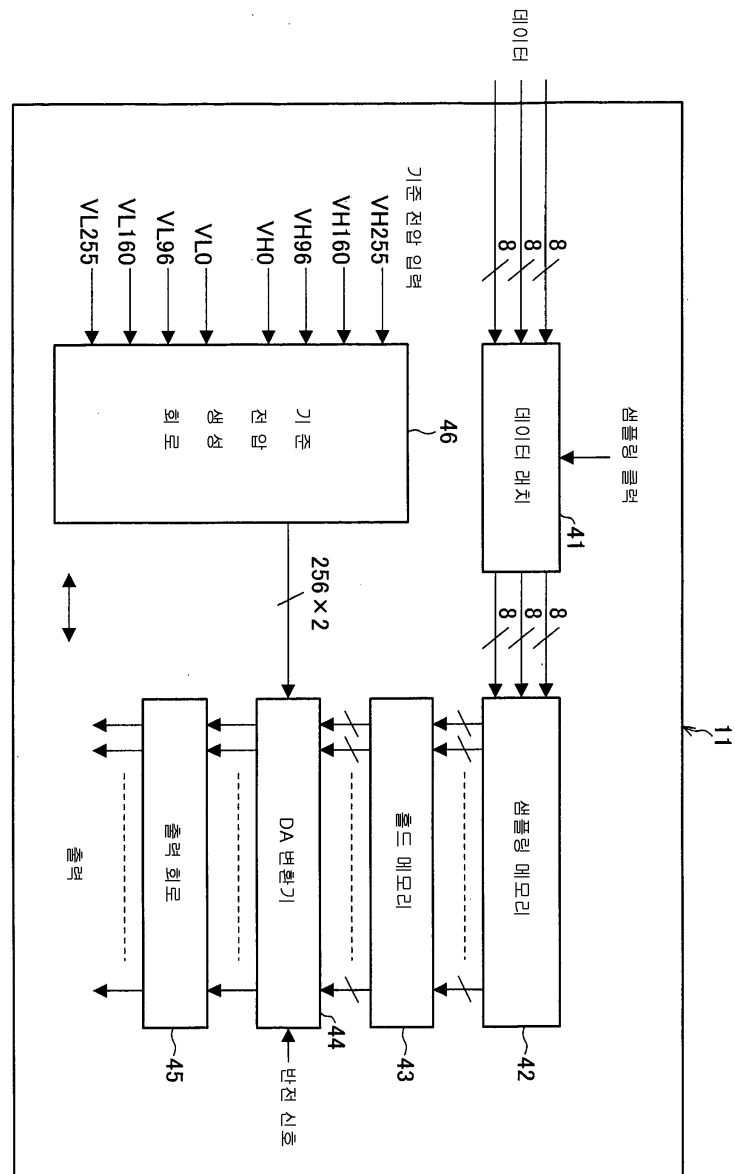
디스플레이 입력 게조 데이터 : 블랙(0)
풀-인이 발생하면 액정 분자들이 정렬되는 조건하에서



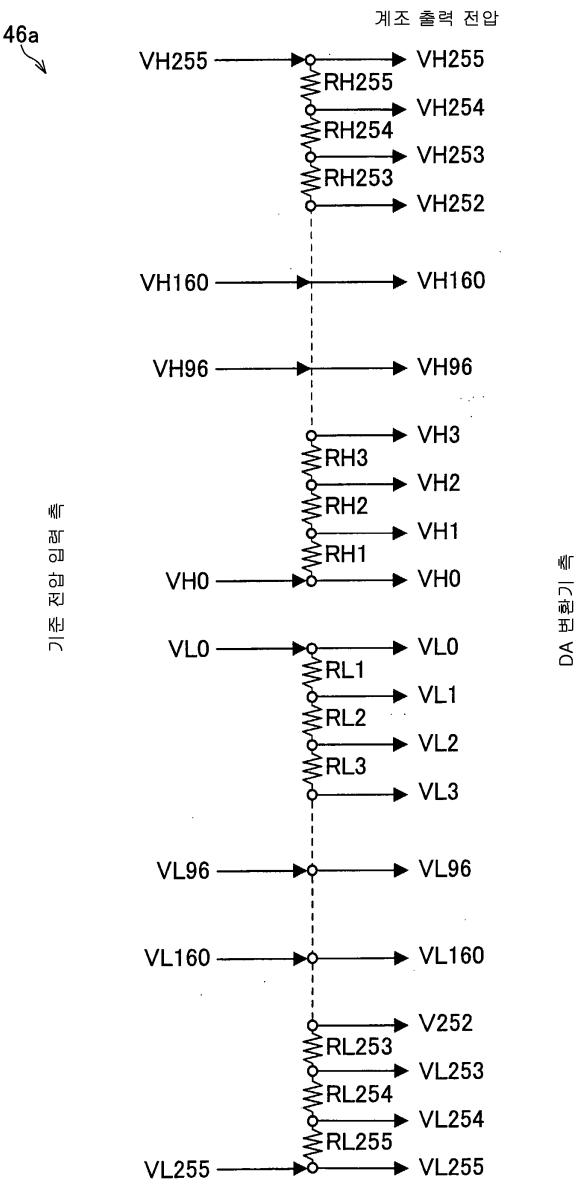
도면17



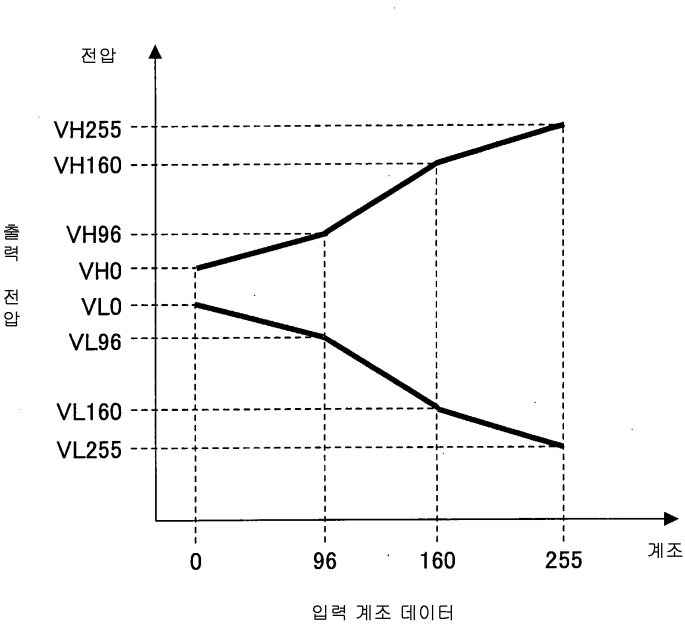
도면18



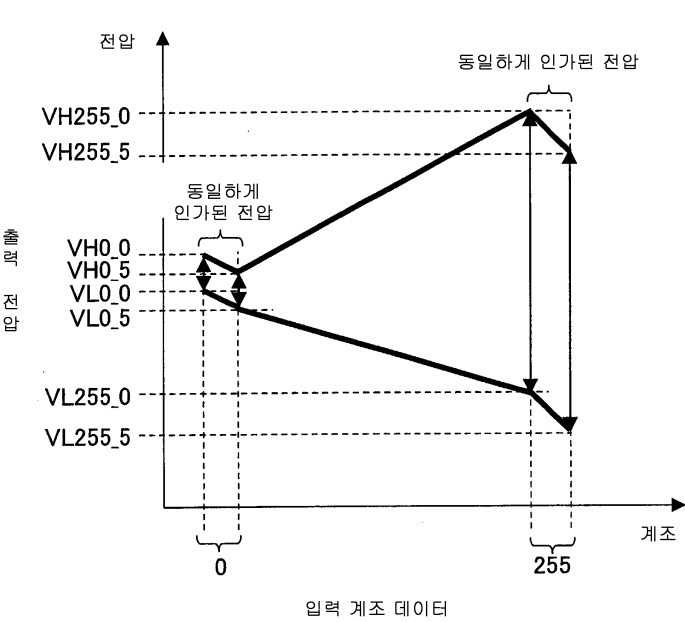
도면19



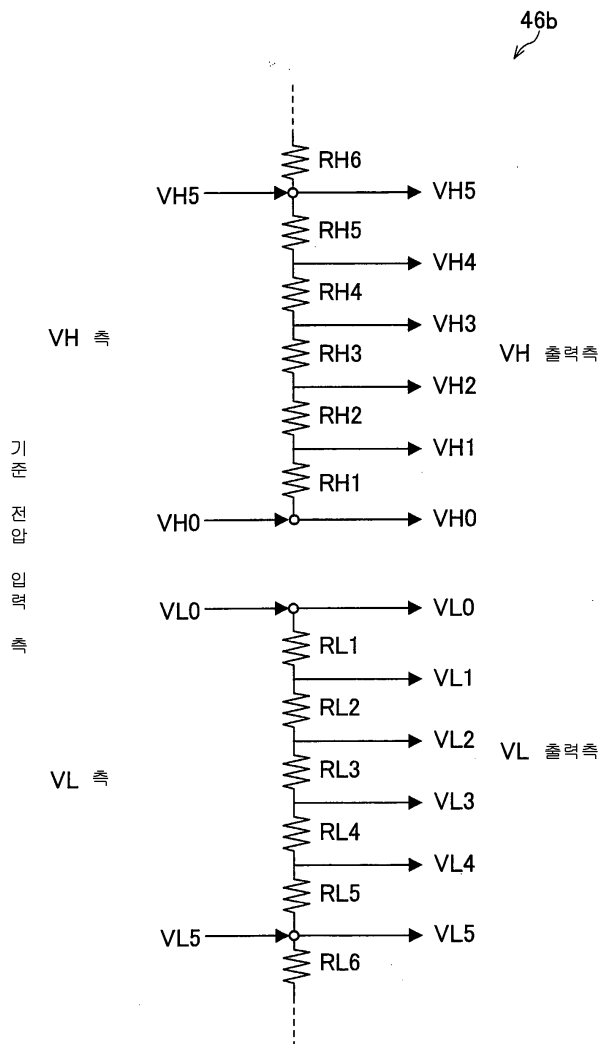
도면20



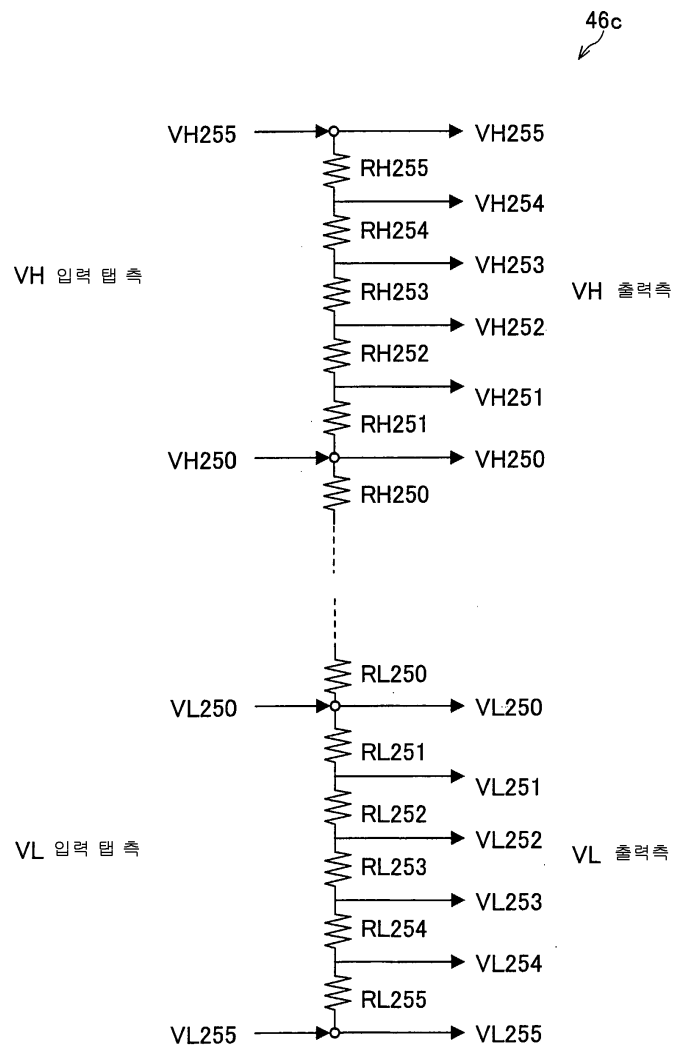
도면21



도면22



도면23



专利名称(译)	液晶显示装置，驱动方法，具有液晶显示装置的液晶显示器，		
公开(公告)号	KR100852647B1	公开(公告)日	2008-08-18
申请号	KR1020067024653	申请日	2005-05-17
[标]申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
[标]发明人	MIYATA HIDEKAZU 미야타히데카즈		
发明人	미야타히데카즈		
IPC分类号	G09G3/36 G02F1/133 G09G3/20		
CPC分类号	G09G3/3696 G09G3/2022 G09G5/06 G09G3/3655 G09G3/3614 G09G3/3677 G09G2360/12 G09G2320/068 G09G2300/043 G09G2320/046 G09G2320/0247		
代理人(译)	床9 Hayounguk		
优先权	2004149637 2004-05-19 JP 2004344595 2004-11-29 JP		
其他公开文献	KR1020070022284A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供一种装置，用于设定施加到每条数据信号线的电压，以便校正施加到像素的电压，该电压对应于单帧的每个子帧中的灰度数据信号。这样，可以部分地或甚至完全地补偿由每个子帧中的灰度数据信号的电压的组合引起的电压降。因此，可以提供一种液晶显示装置，其能够减少甚至避免在采用时分驱动的情况下由例如薄膜晶体管的栅极 - 漏极电容引起的电压降的影响，和/或用于驱动液晶显示装置的方法。©KIPO和WIPO 2007

