



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 등록특허공보(B1)**

(45) 공고일자 2012년03월21일  
(11) 등록번호 10-1121855  
(24) 등록일자 2012년02월22일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
G09G 3/36 (2006.01)  
(21) 출원번호 10-2010-0126010  
(22) 출원일자 2010년12월10일  
심사청구일자 2010년12월10일  
(65) 공개번호 10-2011-0074667  
(43) 공개일자 2011년07월01일  
(30) 우선권주장  
JP-P-2009-295896 2009년12월25일 일본(JP)  
(56) 선행기술조사문헌  
JP2001222255 A  
JP2003270657 A  
US6927542 A  
US20060170666 A1

(73) 특허권자  
가시오계산기 가부시키가이샤  
일본국 도쿄도 시부야구 혼마치 1초메 6반 2고  
(72) 발명자  
우스이 미노루  
일본국 도쿄도 하무라시 사카에쵸 3초메 2반 1고  
가시오계산기 가부시키가이샤 하무라기쥬츠센터내  
히라야마 류이치  
일본국 도쿄도 하무라시 사카에쵸 3초메 2반 1고  
가시오계산기 가부시키가이샤 하무라기쥬츠센터내  
이나가키 나오키  
일본국 도쿄도 하무라시 사카에쵸 3초메 2반 1고  
가시오계산기 가부시키가이샤 하무라기쥬츠센터내  
(74) 대리인  
김문중, 손은진

전체 청구항 수 : 총 15 항

심사관 : 양성지

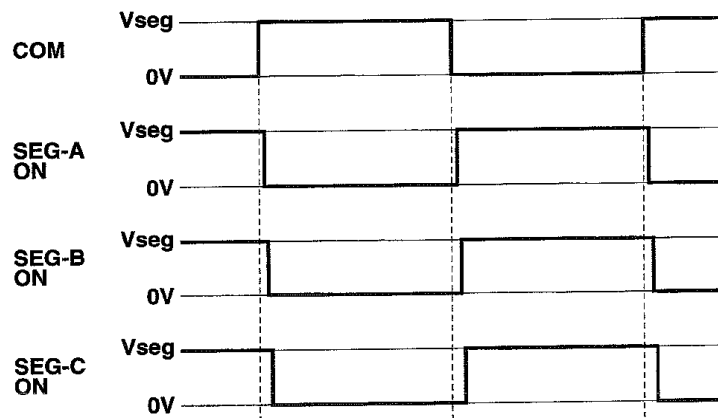
(54) 발명의 명칭 **폴리머 네트워크 액정 구동 장치 및 구동 방법과 폴리머 네트워크 액정 패널**

**(57) 요약**

제 1 레벨(0V)과 제 2 레벨(Vseg)에서 소정 주기로 전환되는 신호를, 복수개의 PN 액정 표시 소자의 공통 전극 및 각각의 세그먼트 전극에 입력하여 스테틱 구동할 때, 복수개의 PN 액정 표시 소자가 2개의 그룹 이상으로 그룹화된다. 복수개의 PN 액정 표시 소자의 각 세그먼트 전극에 출력되는 신호로서, 하나의 그룹에 포함되는 PN 액정 표시 소자의 세그먼트 전극에 출력되는 신호(SEG-A)의 레벨의 전환과, 다른 그룹에 포함되는 PN 액정 표시 소자의 세그먼트 전극에 출력되는 신호(SEG-B)의 레벨의 전환은 서로 중첩되지 않는 타이밍에서 실행된다.

본 발명에 따르면, 복수개의 폴리머 네트워크 액정 표시 소자를 2개의 그룹 이상으로 그룹화하고, 구동 과정의 레벨 전환의 타이밍이 그룹 사이에서 서로 중첩되지 않도록 한 것에 의해, 스테틱 구동 방식에 있어서의 구동 과정의 레벨 전환 시의 전류의 집중을 억제하는 것이 가능하게 된다. 따라서, COG 실장에 의한 헵 프레임의 폴리머 네트워크 액정 패널을 제조하는 것이 가능하게 된다.

**대표도** - 도5a



**특허청구의 범위**

**청구항 1**

제 1 레벨과 제 2 레벨에서 소정 주기로 전환되는 신호를, 복수개의 폴리머 네트워크 액정 표시 소자의 공통 전극 및 각각의 세그먼트 전극에 입력하여 스테틱 구동할 때에, 상기 복수개의 폴리머 네트워크 액정 표시 소자를 2개의 그룹 이상으로 그룹화하는 수단과,

하나의 그룹에 포함되는 폴리머 네트워크 액정 표시 소자의 세그먼트 전극에 출력되는 신호의 상기 레벨의 전환과, 다른 그룹에 포함되는 폴리머 네트워크 액정 표시 소자의 세그먼트 전극에 출력되는 신호의 상기 레벨의 전환을 서로 중첩되지 않는 타이밍에서 실행하는 신호를, 상기 복수개의 폴리머 네트워크 액정 표시 소자의 각 세그먼트 전극에 출력하는 출력 수단을 구비하는 것을 특징으로 하는 폴리머 네트워크 액정 구동 장치.

**청구항 2**

제 1 항에 있어서,

상기 출력 수단은,

상기 공통 전극에 출력되는 신호로서, 상기 제 1 레벨에서 상기 제 2 레벨로, 또는 상기 제 2 레벨에서 상기 제 1 레벨로 전환하는 레벨 전환시에, 상기 제 1 또는 제 2 레벨의 신호 상태에서부터 상기 제 1 레벨과 상기 제 2 레벨의 중간 레벨의 신호 상태를 소정 시간 출력한 후, 상기 제 2 또는 제 1 레벨의 신호 상태로 되는 신호를 출력하고,

상기 세그먼트 전극에 출력되는 신호의 상기 레벨의 전환을, 상기 공통 전극에 출력되는 신호가 상기 중간 레벨의 신호 상태일 때에 실행하는 것을 특징으로 하는 폴리머 네트워크 액정 구동 장치.

**청구항 3**

제 2 항에 있어서,

상기 출력 수단은,

상기 세그먼트 전극에 출력되는 신호로서, 상기 제 1 레벨에서 상기 제 2 레벨로 전환하는 레벨 전환시에, 상기 제 1 레벨의 신호 상태에서부터 상기 제 1 레벨과 상기 제 2 레벨의 중간 레벨의 신호 상태를 소정 시간 출력한 후, 상기 제 2 레벨의 신호 상태로 되는 신호를 출력하는 것과,

상기 세그먼트 전극에 출력되는 신호로서, 상기 제 2 레벨에서 상기 제 1 레벨로 전환하는 레벨 전환시에, 상기 제 2 레벨의 신호 상태에서부터 상기 중간 레벨의 신호 상태를 소정 시간 출력한 후, 상기 제 1 레벨의 신호 상태로 되는 신호를 출력하는 것 중의 적어도 한쪽을 실행하는 것을 특징으로 하는 폴리머 네트워크 액정 구동 장치.

**청구항 4**

제 1 항에 있어서,

상기 복수개의 폴리머 네트워크 액정 표시 소자가 형성된 투명기판 상에 COG 실장되는 것을 특징으로 하는 폴리머 네트워크 액정 구동 장치.

**청구항 5**

제 2 항에 있어서,

상기 복수개의 폴리머 네트워크 액정 표시 소자가 형성된 투명기판 상에 COG 실장되는 것을 특징으로 하는 폴리머 네트워크 액정 구동 장치.

**청구항 6**

제 3 항에 있어서,

상기 복수개의 폴리머 네트워크 액정 표시 소자가 형성된 투명기판 상에 COG 실장되는 것을 특징으로 하는 폴리머 네트워크 액정 구동 장치.

**청구항 7**

제 1 레벨과 제 2 레벨에서 소정 주기로 전환되는 신호를, 복수개의 폴리머 네트워크 액정 표시 소자의 공통 전극 및 각각의 세그먼트 전극에 입력하여 스테틱 구동할 때에, 상기 복수개의 폴리머 네트워크 액정 표시 소자를 2개의 그룹 이상으로 그룹화하는 스텝과,

상기 복수개의 폴리머 네트워크 액정 표시 소자의 각 세그먼트 전극에 출력되는 신호로서, 하나의 그룹에 포함되는 폴리머 네트워크 액정 표시 소자의 세그먼트 전극에 출력되는 신호의 상기 레벨의 전환과, 다른 그룹에 포함되는 폴리머 네트워크 액정 표시 소자의 세그먼트 전극에 출력되는 신호의 상기 레벨의 전환을 서로 중첩되지 않는 타이밍에서 실행하는 타이밍 제어 스텝을 갖는 것을 특징으로 하는 폴리머 네트워크 액정 구동 방법.

**청구항 8**

제 7 항에 있어서,

상기 타이밍 제어 스텝은,

상기 공통 전극에 출력되는 신호로서, 상기 제 1 레벨에서 상기 제 2 레벨로, 또는 상기 제 2 레벨에서 상기 제 1 레벨로 전환하는 레벨 전환시에, 상기 제 1 또는 제 2 레벨의 신호 상태에서부터 상기 제 1 레벨과 상기 제 2 레벨의 중간 레벨의 신호 상태를 소정 시간 출력한 후, 상기 제 2 또는 제 1 레벨의 신호 상태로 되는 신호를 출력하는 스텝과,

상기 세그먼트 전극에 출력되는 신호의 상기 레벨의 전환을, 상기 공통 전극에 출력되는 신호가 상기 중간 레벨의 신호 상태일 때에 실행하는 스텝을 갖는 것을 특징으로 하는 폴리머 네트워크 액정 구동 방법.

**청구항 9**

제 8 항에 있어서,

상기 타이밍 제어 스텝은,

상기 세그먼트 전극에 출력되는 신호로서, 상기 제 1 레벨에서 상기 제 2 레벨로 전환하는 레벨 전환시에, 상기 제 1 레벨의 신호 상태에서부터 상기 제 1 레벨과 상기 제 2 레벨의 중간 레벨의 신호 상태를 소정 시간 출력한 후, 상기 제 2 레벨의 신호 상태로 되는 신호를 출력하는 스텝과,

상기 세그먼트 전극에 출력되는 신호로서, 상기 제 2 레벨에서 상기 제 1 레벨로 전환하는 레벨 전환시에, 상기 제 2 레벨의 신호 상태에서부터 상기 중간 레벨의 신호 상태를 소정 시간 출력한 후, 상기 제 1 레벨의 신호 상태로 되는 신호를 출력하는 스텝 중의 적어도 한쪽을 갖는 것을 특징으로 하는 폴리머 네트워크 액정 구동 방법.

**청구항 10**

투명기판과,

상기 투명기판 상에 형성된 복수개의 폴리머 네트워크 액정 표시 소자와,

제 1 레벨과 제 2 레벨에서 소정 주기로 전환되는 신호를, 복수개의 폴리머 네트워크 액정 표시 소자의 공통 전극 및 각각의 세그먼트 전극에 입력하여 스테틱 구동하는 폴리머 네트워크 액정 구동 장치를 구비하고,

상기 폴리머 네트워크 액정 구동 장치는 상기 복수개의 폴리머 네트워크 액정 표시 소자를 2개의 그룹 이상으로 그룹화하고, 하나의 그룹에 포함되는 폴리머 네트워크 액정 표시 소자의 세그먼트 전극에 출력되는 신호의 상기 레벨의 전환과, 다른 그룹에 포함되는 폴리머 네트워크 액정 표시 소자의 세그먼트 전극에 출력되는 신호의 상기 레벨의 전환을 서로 중첩되지 않는 타이밍에서 실행하는 신호를, 상기 복수개의 폴리머 네트워크 액정 표시 소자의 각 세그먼트 전극에 출력하는 것을 특징으로 하는 폴리머 네트워크 액정 패널.

**청구항 11**

제 10 항에 있어서,

상기 폴리머 네트워크 액정 구동 장치는,

상기 공통 전극에 출력되는 신호로서, 상기 제 1 레벨에서 상기 제 2 레벨로, 또는 상기 제 2 레벨에서 상기 제 1 레벨로 전환하는 레벨 전환시에, 상기 제 1 또는 제 2 레벨의 신호 상태에서부터 상기 제 1 레벨과 상기 제 2 레벨의 중간 레벨의 신호 상태를 소정 시간 출력한 후, 상기 제 2 또는 제 1 레벨의 신호 상태로 되는 신호를 출력하고,

상기 세그먼트 전극에 출력되는 신호의 상기 레벨의 전환을, 상기 공통 전극에 출력되는 신호가 상기 중간 레벨의 신호 상태일 때에 실행하는 것을 특징으로 하는 폴리머 네트워크 액정 패널.

**청구항 12**

제 11 항에 있어서,

상기 폴리머 네트워크 액정 구동 장치는,

상기 세그먼트 전극에 출력되는 신호로서, 상기 제 1 레벨에서 상기 제 2 레벨로 전환하는 레벨 전환시에, 상기 제 1 레벨의 신호 상태에서부터 상기 제 1 레벨과 상기 제 2 레벨의 중간 레벨의 신호 상태를 소정 시간 출력한 후, 상기 제 2 레벨의 신호 상태로 되는 신호를 출력하는 것과,

상기 세그먼트 전극에 출력되는 신호로서, 상기 제 2 레벨에서 상기 제 1 레벨로 전환하는 레벨 전환시에, 상기 제 2 레벨의 신호 상태에서부터 상기 중간 레벨의 신호 상태를 소정 시간 출력한 후, 상기 제 1 레벨의 신호 상태로 되는 신호를 출력하는 것 중의 적어도 한쪽을 실행하는 것을 특징으로 하는 폴리머 네트워크 액정 패널.

**청구항 13**

제 10 항에 있어서,

상기 폴리머 네트워크 액정 구동 장치는 상기 투명기판 상에 COG 실장되는 것을 특징으로 하는 폴리머 네트워크 액정 패널.

**청구항 14**

제 11 항에 있어서,

상기 폴리머 네트워크 액정 구동 장치는 상기 투명기판 상에 COG 실장되는 것을 특징으로 하는 폴리머 네트워크 액정 패널.

**청구항 15**

제 12 항에 있어서,

상기 폴리머 네트워크 액정 구동 장치는 상기 투명기판 상에 COG 실장되는 것을 특징으로 하는 폴리머 네트워크 액정 패널.

**명세서**

**기술분야**

[0001] 본 발명은 폴리머 네트워크 액정 표시 소자를 구동하는 구동 장치 및 구동 방법과 그러한 구동 장치를 탑재한 폴리머 네트워크 액정 패널에 관한 것이다.

**배경기술**

[0002] 액정 표시 소자는 얇고, 소비 전력이 적은 등의 특유의 장점으로부터 다양한 용도의 표시 패널에 이용되고 있다. 액정 표시 소자의 일반적인 표시 모드로서는 트위스트 네마틱 모드 등 액정층을 2장의 편광판으로 끼운 구성을 갖는 액정 패널에 의해, 광원인 백라이트로부터 나온 광 중, 해당 2장의 편광판을 투과하는 광의 양을 제어하는 것에 의해 화상의 표시를 실행하는 방법이 알려져 있다. 그러나, 편광판은 광의 흡수율이 높아 편광판을 사용할 경우, 밝은 표시의 실현을 위해서는 밝은 광원이 필요하여, 많은 에너지를 필요로 한다.

[0003] 한편으로, 예를 들면 일본국 특개2003-270657호 공보에 개시되어 있는 바와 같은 폴리머 네트워크 액정 표시 소

자가 알려져 있다. 이 폴리머 네트워크 액정 표시 소자는 폴리머 네트워크에 분산된 액정층 중의 액정 분자의 배향을, 액정층을 끼우도록 배치된 전극에 의해서 발생시킨 전장으로 제어하고, 액정층을 광투과 상태와 광산란 상태로 변화시키는 것에 의해, 표시를 제어하는 것이 가능하게 되어 있다.

- [0004] 여기서, 스테틱(static) 구동 방식에서의 폴리머 네트워크 액정 표시 소자의 구동 방법을 설명한다. 폴리머 네트워크 액정 표시 소자의 액정층을 끼우도록 배치된 전극의 한쪽을 공통 전극, 다른 쪽을 세그먼트 전극이라고 하고, 공통 전극 구동 파형을 COM, 온(on) 표시 시의 세그먼트 전극 파형을 SEG ON, 오프(off) 표시 시의 세그먼트 전극 파형을 SEG OFF라고 한다. 이들 파형 COM, SEG ON, SEG OFF는 모두 최고값이 전압 Vseg이고 최저값이 전압 0V(그라운드 레벨)의 방형파이다.
- [0005] 공통 전극 구동 파형 COM에 대해 온 표시 시의 세그먼트 전극 파형 SEG ON은 역상(逆相)이 되어 있다. 이때 폴리머 네트워크 액정 표시 소자는 큰 전압(실효값)이 인가되어 온 표시가 된다. 이 온 표시에서는 액정층은 광투과 상태, 즉 투명 상태가 된다. 폴리머 네트워크 액정의 경우, 5V 정도 이상에서 온 하는 것이 일반적이다.
- [0006] 반대로, 공통 전극 구동 파형 COM에 대해 오프 표시 시의 세그먼트 전극 파형 SEG OFF는 동일 상(相)이 되어 있다. 이때 폴리머 네트워크 액정 표시 소자는 전압(실효값)이 인가되지 않고 오프 표시가 된다. 이 오프 표시에서는 액정층은 광산란 상태, 즉 확산 상태가 된다.
- [0007] 이와 같은 폴리머 네트워크 액정 표시 소자에서는 편광판이 불필요하기 때문에, 편광판의 흡수에 의한 광손실이 없고, 광을 유효하게 이용할 수 있다. 따라서 밝은 표시가 가능하다.
- [0008] 상술한 바와 같이, 폴리머 네트워크 액정에 있어서도 인가 전압의 레벨 전환을 실행해서 교류 구동할 필요가 있으므로, 폴리머 네트워크 액정 구동 장치는 공통 전극 구동 파형 COM을 교류화 주기에서 제 1 레벨에서 제 2 레벨로, 또는 상기 제 2 레벨에서 상기 제 1 레벨로 전환을 실행하고, 세그먼트 전극 파형 SEG는 표시 내용이 확산 상태(SEG OFF 상태)이나 투명 상태(SEG ON 상태)에서, 공통 전극 구동 파형 COM 신호에 대해 동일 상이나 역상을 공통 전극 구동 파형 COM과 동등한 타이밍에서 전환하여, 상기 제 1 레벨에서 상기 제 2 레벨로, 또는 상기 제 2 레벨에서 상기 제 1 레벨로 전환 출력하도록 되어 있다.
- [0009] 상기와 같은 폴리머 네트워크 액정 표시 소자를 다수 배치설치한 폴리머 네트워크 액정 패널에 있어서는, 예를 들면 모든 폴리머 네트워크 액정 표시 소자가 동일 표시 상태가 될 경우가 있다. 이러한 경우, 세그먼트 전극 파형 SEG의 전환 방향이 동일 방향이므로, 전환 시의 전류 집중이 크다.
- [0010] 한편, 폴리머 네트워크 액정 구동 장치를 LSI화해서 액정 패널 유리 상에 COG(Chip On Glass) 실장한 폴리머 네트워크 액정 패널을 제조할 경우, 한정된 스페이스에 다수의 배선 패턴을 배치하지 않으면 안 된다. 이 폴리머 네트워크 액정 패널에 있어서도, 탑재되는 폴리머 네트워크 액정의 세그먼트 수의 증가와 협 프레임화(narrowing a frame)가 요구되고 있다. 그 때문에, 배선 패턴이 세선화되는 동시에, 인접 배선 패턴 사이의 간격도 매우 작은 것으로 되고, 배선 저항이 커진다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

- [0011] 이와 같이 큰 배선 저항을 갖는 배선 패턴에 전술한 바와 같이 전환시에 대전류가 흐르는 것에 의해 전압 강하가 큰 것으로 되어, 폴리머 네트워크 액정에 충분한 구동 전압을 인가할 수 없고, 원하는 표시 상태가 얻어지지 않게 된다고 하는 문제가 발생해 버린다. 그 때문에, 폴리머 네트워크 액정 구동 장치를 액정 패널 유리 상에 COG 실장한 폴리머 네트워크 액정 패널의 협 프레임화가 요구되고 있음에도 불구하고 달성하는 것이 어려웠다.

**과제의 해결 수단**

- [0012] 이 발명의 폴리머 네트워크 액정 구동 장치의 형태의 하나는 이하를 구비한다:
- [0013] 제 1 레벨과 제 2 레벨에서 소정 주기로 전환되는 신호를, 복수개의 폴리머 네트워크 액정 표시 소자의 공통 전극 및 각각의 세그먼트 전극에 입력하여 스테틱 구동할 때에, 상기 복수개의 폴리머 네트워크 액정 표시 소자를 2개의 그룹 이상으로 그룹화하는 수단과,
- [0014] 하나의 그룹에 포함되는 폴리머 네트워크 액정 표시 소자의 세그먼트 전극에 출력되는 신호의 상기 레벨의 전환과, 다른 그룹에 포함되는 폴리머 네트워크 액정 표시 소자의 세그먼트 전극에 출력되는 신호의 상기 레벨의 전환을 서로 중첩되지 않는 타이밍에서 실행하는 신호를, 상기 복수개의 폴리머 네트워크 액정 표시 소자의 각 세

그먼트 전극에 출력하는 출력 수단.

- [0015] 이 발명의 폴리머 네트워크 액정 구동 방법의 형태의 하나는 이하를 구비한다:
- [0016] 제 1 레벨과 제 2 레벨에서 소정 주기로 전환되는 신호를, 복수개의 폴리머 네트워크 액정 표시 소자의 공통 전극 및 각각의 세그먼트 전극에 입력하여 스테틱 구동할 때에, 상기 복수개의 폴리머 네트워크 액정 표시 소자를 2개의 그룹 이상으로 그룹화하는 스텝과,
- [0017] 상기 복수개의 폴리머 네트워크 액정 표시 소자의 각 세그먼트 전극에 출력되는 신호로서, 하나의 그룹에 포함되는 폴리머 네트워크 액정 표시 소자의 세그먼트 전극에 출력되는 신호의 상기 레벨의 전환과, 다른 그룹에 포함되는 폴리머 네트워크 액정 표시 소자의 세그먼트 전극에 출력되는 신호의 상기 레벨의 전환을 서로 중첩되지 않는 타이밍에서 실행하는 타이밍 제어 스텝을 갖는다.
- [0018] 이 발명의 폴리머 네트워크 액정 패널의 형태의 하나는 이하를 구비한다:
- [0019] 투명기판과,
- [0020] 상기 투명기판 상에 형성된 복수개의 폴리머 네트워크 액정 표시 소자와,
- [0021] 제 1 레벨과 제 2 레벨에서 소정 주기로 전환되는 신호를, 복수개의 폴리머 네트워크 액정 표시 소자의 공통 전극 및 각각의 세그먼트 전극에 입력하여 스테틱 구동하는 폴리머 네트워크 액정 구동 장치를 구비하고,
- [0022] 상기 폴리머 네트워크 액정 구동 장치는 상기 복수개의 폴리머 네트워크 액정 표시 소자를 2개의 그룹 이상으로 그룹화하고, 하나의 그룹에 포함되는 폴리머 네트워크 액정 표시 소자의 세그먼트 전극에 출력되는 신호의 상기 레벨의 전환과, 다른 그룹에 포함되는 폴리머 네트워크 액정 표시 소자의 세그먼트 전극에 출력되는 신호의 상기 레벨의 전환을 서로 중첩되지 않는 타이밍에서 실행하는 신호를, 상기 복수개의 폴리머 네트워크 액정 표시 소자의 각 세그먼트 전극에 출력한다.

**발명의 효과**

- [0023] 본 발명에 따르면, 복수개의 폴리머 네트워크 액정 표시 소자를 2개의 그룹 이상으로 그룹화하고, 구동 파형의 레벨 전환의 타이밍이 그룹 사이에서 서로 중첩되지 않도록 한 것에 의해, 스테틱 구동 방식에 있어서의 구동 파형의 레벨 전환 시의 전류의 집중을 억제하는 것이 가능하게 된다. 따라서, COG 실장에 의한 헵 프레임의 폴리머 네트워크 액정 패널을 제조하는 것이 가능하게 된다.

**도면의 간단한 설명**

- [0024] 도 1a는 본 발명의 제 1 실시형태에 관한 폴리머 네트워크 액정 구동 장치 및 구동 방법에 있어서의 온 표시 시의 인가 전압 파형을 나타내는 타이밍 차트를 나타내는 도면이다.
- 도 1b는 동일하게 오프 표시 시의 인가 전압 파형을 나타내는 타이밍 차트를 나타내는 도면이다.
- 도 2a는 폴리머 네트워크 액정 표시 소자의 전압 비(非)인가 시의 동작을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 2b는 동일하게 전압 인가 시의 동작을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 3a는 본 발명의 제 1 실시형태에 관한 폴리머 네트워크 액정 패널의 적용예를 설명하기 위한 일안 리플렉스 카메라(a single-lens reflex camera)의 광로를 나타내는 도면이다.
- 도 3b는 파인더내 표시의 예를 나타내는 도면이다.
- 도 3c는 폴리머 네트워크 액정 패널의 구성예를 설명하기 위한 도면이다.
- 도 3d는 동일하게 폴리머 네트워크 액정 패널의 구성예를 설명하기 위한 도면이다.
- 도 4a는 본 발명의 제 2 실시형태에 관한 폴리머 네트워크 액정 구동 장치 및 구동 방법에 있어서의 온 표시 시의 인가 전압 파형을 나타내는 타이밍 차트를 나타내는 도면이다.
- 도 4b는 도 4a의 부분 확대도이다.
- 도 4c는 제 2 실시형태에 관한 폴리머 네트워크 액정 구동 장치 및 구동 방법에 있어서의 오프 표시 시의 인가 전압 파형을 나타내는 타이밍 차트를 나타내는 도면이다.

도 4d는 도 4c의 부분 확대도이다.

도 5a는 본 발명의 제 3 실시형태에 관한 폴리머 네트워크 액정 구동 장치 및 구동 방법에 있어서의 온 표시 시의 인가 전압 파형을 나타내는 타이밍 차트를 나타내는 도면이다.

도 5b는 동일하게 오프 표시 시의 인가 전압 파형을 나타내는 타이밍 차트를 나타내는 도면이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[제 1 실시형태]

이하, 본 발명의 제 1 실시형태에 대해, 도 1a, 도 1b, 도 2a, 도 2b, 도 3a, 도 3b, 도 3c 및 도 3d를 참조해서 설명한다. 여기서, 도 1a는 본 제 1 실시형태에 관한 폴리머 네트워크(이하, PN이라고 약기함) 액정 구동 장치 및 구동 방법에 있어서의 온 표시 시의 인가 전압 파형을 나타내는 타이밍 차트를 나타내는 도면이고, 도 1b는 동일하게 오프 표시 시의 인가 전압 파형을 나타내는 타이밍 차트를 나타내는 도면이다. 또, 도 2a는 PN 액정 표시 소자의 전압 비인가 시의 동작을 설명하기 위한 도면이고, 도 2b는 동일하게 전압 인가 시의 동작을 설명하기 위한 도면이다. 또, 도 3a는 본 제 1 실시형태에 관한 PN 액정 패널의 적용예를 설명하기 위한 일안 리플렉스 카메라의 광로를 나타내는 도면이고, 도 3b는 파인더내 표시의 예를 나타내는 도면이고, 도 3c 및 도 3d는 각각 PN 액정 패널의 구성예를 설명하기 위한 도면이다.

PN 액정 표시 소자는 도 2a에 나타내는 바와 같이, 예를 들면 유리기관 등인 광원측 투명기관(1) 상에, 예를 들면 산화 인듐 주석(ITO)막 등의 투명 도전막을 성막해서 구성된 공통 전극(2)이 형성되어 있다. 또, 예를 들면 유리기관 등의 투명기관인 관찰측 투명기관(3) 상에, 예를 들면 ITO막 등으로 구성되는 세그먼트 전극(4)이 형성되어 있다. 그리고, 광원측 투명기관(1)의 공통 전극(2)측과, 관찰측 투명기관(3)의 세그먼트 전극(4)측은 균일한 간극을 형성하도록, 도시하지 않는 겹재(gap material)를 통해 맞붙여져 있다. 이 간극에는 PN(5) 중에 액정 분자(6)가 분산되어 구성되어 있는 액정층이 봉입되어 있다.

이와 같은 구조에 있어서, 도 2a에 나타내는 바와 같이 공통 전극(2)과 세그먼트 전극(4)의 사이에 전장이 형성되어 있지 않은 상태에서는 PN(5) 중에 분산된 액정 분자(6)는 임의의 방향을 향하고 있다. 이 경우, PN(5)의 굴절률과 액정 분자(6)의 평균 굴절률이 다르도록 하면, 광원측 투명기관(1)측으로부터 입사된 입사광(7)은 산란되면서 액정층을 투과하고, 그 산란광(8)은 관찰측 투명기관(3)으로부터 사출(射出)된다. 따라서, 액정 분자(6)가 임의의 방향을 향한 액정층에 입사된 광은 관찰측 투명기관(3)측으로부터 산란되어 사출되기 때문에, 관찰측 투명기관(3)측으로부터는 백탁한 광으로서 관찰된다.

한편, 도 2b에 나타내는 바와 같이 공통 전극(2)과 세그먼트 전극(4)의 사이에 충분히 큰 전장이 형성되어 있는 상태에서는 발생한 전장에 따라서, PN(5) 중에 분산된 액정 분자(6)는 한 방향으로 배향된다. 이 경우, PN(5)의 굴절률과 한 방향으로 배향된 액정 분자(6)의 굴절률이 동일하게 되도록 하면, 광원측 투명기관(1)측으로부터 입사된 입사광(7)은 액정층내를 직진하여, 관찰측 투명기관(3)으로부터 투과광(9)으로서 사출된다. 이와 같이, 액정 분자(6)가 한 방향으로 배향된 액정층에 입사된 광은 관찰측 투명기관(3)측으로부터 직진 형상으로 사출되기 때문에, 즉, PN 액정 표시 소자는 투명 상태로 되기 때문에, 관찰측 투명기관(3)측으로부터는 해당 PN 액정 표시 소자에 입사된 광이 그대로 관찰되는 것으로 된다.

이와 같이, PN 액정 표시 소자는 PN(5)에 분산된 액정층 중의 액정 분자(6)의 배향을, 액정층을 끼우도록 배치된 공통 전극(2), 세그먼트 전극(4)에 의해서 발생시킨 전장으로 제어하고, 액정층을 광투과 상태와 광산란 상태로 변화시키는 것에 의해, 표시를 제어하는 것이 가능하게 되어 있다. 또한, 도 2a 및 도 2b의 예에서는 광원측 투명기관(1)측에 공통 전극(2), 관찰측 투명기관(3)측에 세그먼트 전극(4)을 형성하고 있지만, 광원측 투명기관(1)측에 세그먼트 전극(4), 관찰측 투명기관(3)측에 공통 전극(2)을 형성해도 좋은 것은 물론이다.

이러한 PN 액정 표시 소자를 세그먼트로서 복수 배치해서 PN 액정 패널을 형성할 경우, 광원측 투명기관(1) 및 관찰측 투명기관(3)을 공통으로 하여, 광원측 투명기관(1) 상에 공통 전극(2)을 간극 없고 균일하게 전면 형성하고, 액정층과 세그먼트 전극(4)을 원하는 형상으로 배치설치한다.

이와 같이 해서 형성한 PN 액정 패널은 예를 들면, 도 3a 및 도 3b에 나타내는 바와 같이, 일안 리플렉스 카메라의 파인더내 표시에 적용될 수 있다. 일안 리플렉스 카메라에서는 도 3a에 나타내는 바와 같이, 피사체로부터의 광은 렌즈(10)를 통해 카메라 본체(11)내에 인도되고, 미러(12)로 반사되어, 핀트 글래스(ground glass)(13) 상에 피사체의 실상(實像)을 결상한다. 이 피사체상은 펜타프리즘(14)에 의해 파인더(15)에 인도되어 관찰할 수 있게 되어 있다. 핀트 글래스(13)와 펜타프리즘(14)의 사이에, 본 실시형태에 관한 PN 액정 패널

(16)이 배치되고, 핀트 글래스(13)에 비친 실상에 각종 정보를 중첩해서 표시한다. 이 정보로서는 예를 들면, 도 3b에 나타내는 바와 같은 구동용 격자선(17)이나 포커스 포인트 표시 (18)(이 예에서는 51점)를 포함하고, 그들의 각 형상에 맞추어 PN 액정 표시 소자의 액정층과 세그먼트 전극(4)을 형성한다. 물론, 카메라의 모드 표시나, 전지 잔량 등 기타의 정보 표시를 실행하는 것도 가능하다. 각 PN 액정 표시 소자를 오프 표시로 하는 것에 의해 액정층을 광산란 상태로 하고, 핀트 글래스(13)에 비친 실상 위에 정보를 백색 표시로서 중첩 표시시킨다.

[0033] 또한, 일안 리플렉스 카메라에서는 미러(12)를 올리고 셔터(19)를 열어 필름 또는 촬상 소자(20)에 피사체광을 인도해서 촬영을 실행하기 위해, 미러 업 상태에서는 PN 액정 패널(16)에는 피사체상이 인도되지 않고, 파인더(15)로부터는 PN 액정 패널(16)에 표시된 정보만이 관찰되는 것으로 된다.

[0034] PN 액정 패널(16)은 도 3c에 나타내는 바와 같이, 액정 패널 유리(21) 상에 표시부(22), 구동 드라이버(23)가 COG 실장된 것이다. 여기서, 표시부(22)에는 복수의 PN 액정 표시 소자가 배치되는 것으로, 액정 패널 유리(21)가 상기 광원측 투명기판(1)으로서 이용되고 있다. 구동 드라이버(23)는 각 PN 액정 표시 소자를 구동하기 위한 LSI화 된 PN 액정 구동 장치이고, 액정 패널 유리(21)에는 해당 구동 드라이버(23)로부터 각 PN 액정 표시 소자의 세그먼트 전극(4) 및 공통의 공통 전극(2)으로의 급전(給電)을 실행하기 위한 배선 패턴(25)이 형성되어 있다. 또, 액정 패널 유리(21)에는 카메라 본체(11)내에 구성된 도시하지 않은 카메라 제어부로부터의 제어 신호 등을 PN 액정 패널(16)에 공급하기 위한 플렉시블 기판(26)에 이방성 도전 필름을 이용한 ACF 접속법에 의해서 접속되는 배선 패턴(27)도 형성되어 있다.

[0035] 이 PN 액정 패널(16)에 있어서, 헵 프레임화를 도모하면, 도 3d에 나타내는 바와 같은 배치 구성이 취해진다. 즉, 구동 드라이버(23)와 ACF 접속용의 도시하지 않는 단자부를 병설하고, 배선 패턴(25, 27)을 세선화하는 동시에, 인접 배선 패턴에 근접해서 드로잉하는 것으로 된다. 이 배선 패턴(25, 27)의 세선화 및 근접 배치는 표시부(22)의 PN 액정 표시 소자 수, 즉 세그먼트 수가 몇 개로부터 십 몇개이면 그렇게 문제가 되지 않지만, 도 3a 및 도 3b에 나타내는 바와 같은 일안 리플렉스 카메라의 파인더내 표시에 적용한 경우에는 100개를 넘는 세그먼트 수로 되고, 큰 배선 저항을 나타내는 것으로 된다. 그리고, 그들 전체 세그먼트를 동일 표시 상태로 하지 않으면 안되기 때문에, 인가 전압의 레벨 전환을 실행해서 교류 구동했을 때의 세그먼트 전극 파형의 레벨 전환시에는, 그와 같이 큰 배선 저항을 갖는 배선 패턴(25)에 대전류가 흘러 버려, 구동 전압의 강하가 큰 것으로 되어 버린다. 이것에 의해, 각 PN 액정 표시 소자에 원하는 표시 상태로 하는 데에 충분한 전압을 인가할 수 없고, 그 원하는 표시 상태를 얻을 수 없게 되어 버린다.

[0036] 그래서, 본 실시형태에서는, 구동 드라이버(23)는 도 1a 및 도 1b에 나타내는 바와 같은 구동을 실행한다.

[0037] 즉, 공통 전극(2)에 인가하는 공통 전극 구동 파형 COM은, 종래는 최저값이 제 1 레벨인 전압 0V(그라운드 레벨)이고 최고값이 제 2 레벨인 전압 Vseg(예를 들면, 5V)가 소정 주기로 전환되는 방형파였던 것을, 본 실시 형태에서는 그 레벨 전환시에 한 번 상기 제 1 레벨과 상기 제 2 레벨의 중간 레벨(Vseg/2)의 신호 상태를 소정 시간 출력하는 바와 같은 것으로 한다.

[0038] 또, 표시부(22)에 배치된 다수의 PN 액정 표시 소자를 2개의 그룹 이상(본 실시형태에서는 3개의 그룹 A~C)으로 그룹화하고, 각 그룹의 세그먼트 전극(4)에 인가되는 상기 공통 전극 구동 파형 COM과 동등한 주기로 실행되는 세그먼트 전극 파형 SEG-A, SEG-B, SEG-C의 레벨 전환을 상기 공통 전극 구동 파형 COM이 중간 레벨로 되어 있는 동안에 서로 타이밍이 중첩되지 않도록 실행한다. 이 그룹화의 수에 의해서, 상기 공통 전극 구동 파형 COM을 상기 중간 레벨의 신호 상태로 하는 상기 소정 시간이 정해진다.

[0039] 구체적으로는, 온 표시(투명 상태) 시에는 도 1a에 나타내는 바와 같이, 상기 공통 전극 구동 파형 COM을 상기 제 1 레벨인 0V로부터 상기 제 2 레벨인 전압 Vseg로 전환하는 레벨 전환의 타이밍이 되었다면, 우선, 상기 공통 전극 구동 파형 COM을 상기 제 1 레벨인 0V로부터 상기 중간 레벨인 전압 Vseg/2로 전환한다. 그 후, 제 1 그룹 A에 속하는 PN 액정 표시 소자의 세그먼트 전극(4)에 인가되는 세그먼트 전극 파형 SEG-A를 전압 Vseg로부터 0V로 전환한다. 이때, 제 2 및 제 3 그룹 B, C에 속하는 PN 액정 표시 소자의 세그먼트 전극(4)에 인가되는 세그먼트 전극 파형 SEG-B, SEG-C는 전압 Vseg인 상태 그대로이다. 다음에, 세그먼트 전극 파형 SEG-B를 전압 Vseg로부터 0V로 전환한다. 이때, 세그먼트 전극 파형 SEG-A는 0V인 상태 그대로이고, 세그먼트 전극 파형 SEG-C는 전압 Vseg인 상태 그대로이다. 그 후, 세그먼트 전극 파형 SEG-C를 전압 Vseg로부터 0V로 전환한다. 이때, 세그먼트 전극 파형 SEG-A, SEG-B는 0V인 상태 그대로이다. 이렇게 해서 세그먼트 전극 파형 SEG-A, SEG-B, SEG-C의 전부가 0V로 전환되었다면, 공통 전극 구동 파형 COM을 상기 중간 레벨인 전압 Vseg/2로부터 상기 제 2 레벨인 전압 Vseg로 전환한다.

- [0040] 그리고, 상기 소정 주기가 경과하여 상기 공통 전극 구동 파형 COM의 다음의 레벨 전환의 타이밍이 되었다면, 우선, 상기 공통 전극 구동 파형 COM을 상기 제 2 레벨인 전압 Vseg로부터 상기 중간 레벨인 전압 Vseg/2로 전환한다. 그 후, 세그먼트 전극 파형 SEG-A를 0V로부터 전압 Vseg로 전환한다. 이때, 세그먼트 전극 파형 SEG-B, SEG-C는 0V인 상태 그대로 한다. 다음에, 세그먼트 전극 파형 SEG-B를 0V로부터 전압 Vseg로 전환한다. 이때, 세그먼트 전극 파형 SEG-A는 전압 Vseg인 상태 그대로이고, 세그먼트 전극 파형 SEG-C는 0V인 상태 그대로이다. 그 후, 세그먼트 전극 파형 SEG-C를 전압 0V로부터 전압 Vseg로 전환한다. 이때, 세그먼트 전극 파형 SEG-A, SEG-B는 전압 Vseg인 상태 그대로이다. 이렇게 해서 세그먼트 전극 파형 SEG-A, SEG-B, SEG-C의 전부가 전압 Vseg로 전환되었다면, 공통 전극 구동 파형 COM을 상기 중간 레벨인 전압 Vseg/2로부터 상기 제 1 레벨인 0V로 전환한다.
- [0041] 이상의 레벨 전환을 교대로 실행한다.
- [0042] 또, 오프 표시(확산 상태) 시에는 도 1b에 나타내는 바와 같이, 상기 공통 전극 구동 파형 COM의 레벨 전환의 타이밍이 되었다면, 우선, 상기 공통 전극 구동 파형 COM을 상기 제 1 레벨인 0V로부터 상기 중간 레벨인 전압 Vseg/2로 전환한다. 그 후, 세그먼트 전극 파형 SEG-A를 0V로부터 전압 Vseg로 전환한다. 이때, 세그먼트 전극 파형 SEG-B, SEG-C는 0V인 상태 그대로 한다. 다음에, 세그먼트 전극 파형 SEG-B를 0V로부터 전압 Vseg로 전환한다. 이때, 세그먼트 전극 파형 SEG-A는 전압 Vseg인 상태 그대로이고, 세그먼트 전극 파형 SEG-C는 0V인 상태 그대로이다. 그 후, 세그먼트 전극 파형 SEG-C를 전압 0V로부터 전압 Vseg로 전환한다. 이때, 세그먼트 전극 파형 SEG-A, SEG-B는 전압 Vseg인 상태 그대로이다. 이렇게 해서 세그먼트 전극 파형 SEG-A, SEG-B, SEG-C의 전부가 전압 Vseg로 전환되었다면, 공통 전극 구동 파형 COM을 상기 중간 레벨인 전압 Vseg/2로부터 상기 제 2 레벨인 전압 Vseg로 전환한다.
- [0043] 그리고, 상기 소정 주기가 경과하여 상기 공통 전극 구동 파형 COM의 다음의 레벨 전환의 타이밍이 되었다면, 우선, 상기 공통 전극 구동 파형 COM을 상기 제 1 레벨인 전압 Vseg로부터 상기 중간 레벨인 전압 Vseg/2로 전환한다. 그 후, 세그먼트 전극 파형 SEG-A를 전압 Vseg로부터 0V로 전환한다. 이때, 세그먼트 전극 파형 SEG-B, SEG-C는 전압 Vseg인 상태 그대로 한다. 다음에, 세그먼트 전극 파형 SEG-B를 전압 Vseg로부터 0V로 전환한다. 이때, 세그먼트 전극 파형 SEG-A는 0V인 상태 그대로이고, 세그먼트 전극 파형 SEG-C는 전압 Vseg인 상태 그대로이다. 그 후, 세그먼트 전극 파형 SEG-C를 전압 Vseg로부터 0V로 전환한다. 이때, 세그먼트 전극 파형 SEG-A, SEG-B는 0V인 상태 그대로이다. 이렇게 해서 세그먼트 전극 파형 SEG-A, SEG-B, SEG-C의 전부가 0V로 전환되었다면, 공통 전극 구동 파형 COM을 상기 중간 레벨인 전압 Vseg/2로부터 상기 제 1 레벨인 0V로 전환한다.
- [0044] 이상의 레벨 전환을 교대로 실행한다.
- [0045] 따라서, 상기 구동 드라이버(23)는 제 1 레벨과 제 2 레벨에서 소정 주기로 전환되는 신호를, 복수개의 PN 액정 표시 소자의 공통 전극(2) 및 각각의 세그먼트 전극(4)에 입력하여 스테틱 구동하는 PN 액정 구동 장치로서, 상기 복수개의 PN 액정 표시 소자를 2개의 그룹 이상으로 그룹화하고, 하나의 그룹에 포함되는 PN 액정 표시 소자의 세그먼트 전극(4)에 출력되는 신호의 상기 레벨의 전환과, 다른 그룹에 포함되는 PN 액정 표시 소자의 세그먼트 전극(4)에 출력되는 신호의 상기 레벨의 전환을 서로 중첩되지 않는 타이밍에서 실행하는 신호를, 상기 복수개의 PN 액정 표시 소자의 각 세그먼트 전극(4)에 출력하는 PN 액정 구동 장치로서 가능하다.
- [0046] 그리고, 본 제 1 실시형태에 있어서, 이 PN 액정 구동 장치로서의 구동 드라이버(23)는 상기 공통 전극에 출력되는 신호로서, 상기 제 1 레벨에서 상기 제 2 레벨로, 또는 상기 제 2 레벨에서 상기 제 1 레벨로 전환하는 레벨 전환시에, 상기 제 1 또는 제 2 레벨의 신호 상태에서부터 상기 제 1 레벨과 상기 제 2 레벨의 중간 레벨의 신호 상태를 소정 시간 출력한 후, 상기 제 2 또는 제 1 레벨의 신호 상태로 되는 신호를 출력하고, 상기 세그먼트 전극에 출력되는 신호의 상기 레벨의 전환을, 상기 공통 전극에 출력하는 신호가 상기 중간 레벨의 신호 상태일 때에 실행한다.
- [0047] 또, PN 액정 패널(16)은 투명기관인 액정 패널 유리(21)와, 상기 투명기관 상에 형성된 복수개의 PN 액정 표시 소자와, 상기 투명기관 상에 COG 실장된 본 실시형태에 관한 PN 액정 구동 장치로서의 구동 드라이버(23)를 구비하는 PN 액정 패널로서 가능하다.
- [0048] 본 제 1 실시형태와 같은 PN 액정 구동 방법을 취하는 것에 의해, 스테틱 구동 방식에 있어서의 구동 파형의 레벨 전환시에 흐르는 전류를 분산할 수 있는, 즉, 전류 집중을 억제할 수 있으므로, 레벨 전환 시의 대전류에 의한 구동 전압의 강하가 적어진다. 따라서, PN 액정 표시 소자에 원하는 표시 상태로 하는 데에 충분한 전압을

인가할 수 있도록 되므로, 액정 패널 유리(21) 상에 LSI화한 구동 드라이버(23)를 COG 실장한 헵 프레임의 PN 액정 패널을 제조할 수 있게 된다.

[0049] 또, 공통 전극 구동 파형 COM을 한 번 중간 레벨로 출력함으로써, 구동 파형의 레벨 전환 시의 실효 전압을 각 그룹 사이에서 맞출 수 있다.

[0050] [제 2 실시형태]

[0051] 다음에, 본 발명의 제 2 실시형태에 대해, 도 4a, 도 4b, 도 4c 및 도 4d를 참조해서 설명한다. 여기서, 도 4a는 본 제 2 실시형태에 관한 PN 액정 구동 장치 및 구동 방법에 있어서의 온 표시 시의 인가 전압 파형을 나타내는 타이밍 차트를 나타내는 도면이고, 도 4b는 도 4a의 부분 확대도이다. 또, 도 4c는 제 2 실시형태에 관한 PN 액정 구동 장치 및 구동 방법에 있어서의 오프 표시 시의 인가 전압 파형을 나타내는 타이밍 차트를 나타내는 도면이고, 도 4d는 도 4c의 부분 확대도이다.

[0052] 본 실시형태에 관한 PN 액정 구동 장치로서의 구동 드라이버(23)는 상기 제 1 실시형태의 구동 방법에 있어서, 또한, 각 그룹의 세그먼트 전극 파형 SEG-A, SEG-B, SEG-C에 있어서도, 상기 제 1 레벨인 0V로부터 상기 제 2 레벨인 전압 Vseg로의 레벨 전환 시와, 상기 제 2 레벨인 전압 Vseg로부터 상기 제 1 레벨인 0V로의 레벨 전환 시의 양쪽 또는 한쪽에서, 상기 공통 전극 구동 파형 COM과 동일 전위의 중간 레벨(Vseg/2)을 출력하도록 구동하는 것이다.

[0053] 즉, 온 표시(투명 상태) 시에는 도 4a 및 도 4b에 나타내는 바와 같이, 상기 공통 전극 구동 파형 COM을 상기 제 1 레벨인 0V로부터 상기 제 2 레벨인 전압 Vseg로 전환하는 레벨 전환의 타이밍이 되었다면, 우선, 상기 공통 전극 구동 파형 COM을 상기 제 1 레벨인 0V로부터 상기 중간 레벨인 전압 Vseg/2로 전환한다. 그 후, 세그먼트 전극 파형 SEG-A를 상기 제 2 레벨인 전압 Vseg로부터 일단, 상기 중간 레벨인 전압 Vseg/2로 전환한다. 그 후에, 해당 세그먼트 전극 파형 SEG-A를 그 중간 레벨인 전압 Vseg/2로부터 상기 제 1 레벨인 0V로 전환한다. 이 세그먼트 전극 파형 SEG-A의 레벨 전환을 실행하고 있는 동안, 세그먼트 전극 파형 SEG-B, SEG-C는 상기 제 2 레벨인 전압 Vseg인 상태 그대로이다. 다음에, 세그먼트 전극 파형 SEG-B를 상기 제 2 레벨인 전압 Vseg로부터 일단, 상기 중간 레벨인 전압 Vseg/2로 전환한다. 그 후에, 해당 세그먼트 전극 파형 SEG-B를 그 중간 레벨인 전압 Vseg/2로부터 상기 제 1 레벨인 0V로 전환한다. 이 세그먼트 전극 파형 SEG-B의 레벨 전환을 실행하고 있는 동안, 세그먼트 전극 파형 SEG-A는 상기 제 1 레벨인 0V인 상태 그대로이고, 세그먼트 전극 파형 SEG-C는 상기 제 2 레벨인 전압 Vseg인 상태 그대로이다. 그 후, 세그먼트 전극 파형 SEG-C를 상기 제 2 레벨인 전압 Vseg로부터 일단, 상기 중간 레벨인 전압 Vseg/2로 전환한다. 그 후에, 해당 세그먼트 전극 파형 SEG-C를 그 중간 레벨인 전압 Vseg/2로부터 상기 제 1 레벨인 0V로 전환한다. 이 세그먼트 전극 파형 SEG-C의 레벨 전환을 실행하고 있는 동안, 세그먼트 전극 파형 SEG-A, SEG-B는 상기 제 1 레벨인 0V인 상태 그대로이다. 이렇게 해서 세그먼트 전극 파형 SEG-A, SEG-B, SEG-C의 전부가 상기 제 1 레벨인 0V로 전환되었다면, 공통 전극 구동 파형 COM을 상기 중간 레벨인 전압 Vseg/2로부터 상기 제 2 레벨인 전압 Vseg로 전환한다.

[0054] 그리고, 상기 소정 주기가 경과하여 상기 공통 전극 구동 파형 COM의 다음의 레벨 전환의 타이밍이 되었다면, 우선, 상기 공통 전극 구동 파형 COM을 상기 제 2 레벨인 전압 Vseg로부터 상기 중간 레벨인 전압 Vseg/2로 전환한다. 그 후, 세그먼트 전극 파형 SEG-A를 상기 제 1 레벨인 0V로부터 일단, 상기 중간 레벨인 전압 Vseg/2로 전환한다. 그 후에, 해당 세그먼트 전극 파형 SEG-A를 그 중간 레벨인 전압 Vseg/2로부터 상기 제 2 레벨인 전압 Vseg로 전환한다. 이 세그먼트 전극 파형 SEG-A의 레벨 전환을 실행하고 있는 동안, 세그먼트 전극 파형 SEG-B, SEG-C는 상기 제 1 레벨인 0V인 상태 그대로이다. 다음에, 세그먼트 전극 파형 SEG-B를 상기 제 1 레벨인 0V로부터 일단, 상기 중간 레벨인 전압 Vseg/2로 전환한다. 그 후에, 해당 세그먼트 전극 파형 SEG-B를 그 중간 레벨인 전압 Vseg/2로부터 상기 제 2 레벨인 전압 Vseg로 전환한다. 이 세그먼트 전극 파형 SEG-B의 레벨 전환을 실행하고 있는 동안, 세그먼트 전극 파형 SEG-A는 상기 제 2 레벨인 전압 Vseg인 상태 그대로이고, 세그먼트 전극 파형 SEG-C는 상기 제 1 레벨인 0V인 상태 그대로이다. 그 후, 세그먼트 전극 파형 SEG-C를 상기 제 1 레벨인 전압 0V로부터 일단, 상기 중간 레벨인 전압 Vseg/2로 전환한다. 그 후에, 해당 세그먼트 전극 파형 SEG-C를 그 중간 레벨인 전압 Vseg/2로부터 상기 제 2 레벨인 전압 Vseg로 전환한다. 이 세그먼트 전극 파형 SEG-C의 레벨 전환을 실행하고 있는 동안, 세그먼트 전극 파형 SEG-A, SEG-B는 상기 제 2 전압 Vseg인 상태 그대로이다. 이렇게 해서 세그먼트 전극 파형 SEG-A, SEG-B, SEG-C의 전부가 상기 제 2 레벨인 전압 Vseg로 전환되었다면, 공통 전극 구동 파형 COM을 상기 중간 레벨인 전압 Vseg/2로부터 상기 제 1 레벨인 0V로 전환한다.

[0055] 이상의 레벨 전환을 교대로 실행한다.

[0056] 또, 오프 표시(확산 상태) 시에는 도 4c 및 도 4d에 나타내는 바와 같이, 상기 공통 전극 구동 파형 COM을 상기 제 1 레벨인 OV로부터 상기 제 2 레벨인 전압 Vseg로 전환하는 레벨 전환의 타이밍이 되었다면, 우선, 상기 공통 전극 구동 파형 COM을 상기 제 1 레벨인 OV로부터 상기 중간 레벨인 전압 Vseg/2로 전환한다. 그 후, 세그먼트 전극 파형 SEG-A를 상기 제 1 레벨인 OV로부터 일단, 상기 중간 레벨인 전압 Vseg/2로 전환한다. 그 후에, 해당 세그먼트 전극 파형 SEG-A를 그 중간 레벨인 전압 Vseg/2로부터 상기 제 2 레벨인 전압 Vseg로 전환한다. 이 세그먼트 전극 파형 SEG-A의 레벨 전환을 실행하고 있는 동안, 세그먼트 전극 파형 SEG-B, SEG-C는 상기 제 1 레벨인 OV인 상태 그대로이다. 다음에, 세그먼트 전극 파형 SEG-B를 상기 제 1 레벨인 OV로부터 일단, 상기 중간 레벨인 전압 Vseg/2로 전환한다. 그 후에, 해당 세그먼트 전극 파형 SEG-B를 그 중간 레벨인 전압 Vseg/2로부터 상기 제 2 레벨인 전압 Vseg로 전환한다. 이 세그먼트 전극 파형 SEG-B의 레벨 전환을 실행하고 있는 동안, 세그먼트 전극 파형 SEG-A는 상기 제 2 레벨인 전압 Vseg인 상태 그대로이고, 세그먼트 전극 파형 SEG-C는 상기 제 1 레벨인 OV인 상태 그대로이다. 그 후, 세그먼트 전극 파형 SEG-C를 상기 제 1 레벨인 전압 OV로부터 일단, 상기 중간 레벨인 전압 Vseg/2로 전환한다. 그 후에, 해당 세그먼트 전극 파형 SEG-C를 그 중간 레벨인 전압 Vseg/2로부터 상기 제 2 레벨인 전압 Vseg로 전환한다. 이 세그먼트 전극 파형 SEG-C의 레벨 전환을 실행하고 있는 동안, 세그먼트 전극 파형 SEG-A, SEG-B는 상기 제 2 레벨인 전압 Vseg인 상태 그대로이다. 이렇게 해서 세그먼트 전극 파형 SEG-A, SEG-B, SEG-C의 전부가 상기 제 2 레벨인 전압 Vseg로 전환되었다면, 공통 전극 구동 파형 COM을 상기 중간 레벨인 전압 Vseg/2로부터 상기 제 2 레벨인 전압 Vseg로 전환한다.

[0057] 그리고, 상기 소정 주기가 경과하여 상기 공통 전극 구동 파형 COM의 다음의 레벨 전환의 타이밍이 되었다면, 우선, 상기 공통 전극 구동 파형 COM을 상기 제 2 레벨인 전압 Vseg로부터 상기 중간 레벨인 전압 Vseg/2로 전환한다. 그 후, 세그먼트 전극 파형 SEG-A를 상기 제 2 레벨인 전압 Vseg로부터 일단, 상기 중간 레벨인 전압 Vseg/2로 전환한다. 그 후에, 해당 세그먼트 전극 파형 SEG-A를 그 중간 레벨인 전압 Vseg/2로부터 상기 제 1 레벨인 OV로 전환한다. 이 세그먼트 전극 파형 SEG-A의 레벨 전환을 실행하고 있는 동안, 세그먼트 전극 파형 SEG-B, SEG-C는 상기 제 2 레벨인 전압 Vseg인 상태 그대로이다. 다음에, 세그먼트 전극 파형 SEG-B를 상기 제 2 레벨인 전압 Vseg로부터 일단, 상기 중간 레벨인 전압 Vseg/2로 전환한다. 그 후에, 해당 세그먼트 전극 파형 SEG-B를 그 중간 레벨인 전압 Vseg/2로부터 상기 제 1 레벨인 OV로 전환한다. 이 세그먼트 전극 파형 SEG-B의 레벨 전환을 실행하고 있는 동안, 세그먼트 전극 파형 SEG-A는 상기 제 1 레벨인 OV인 상태 그대로이고, 세그먼트 전극 파형 SEG-C는 상기 제 2 레벨인 전압 Vseg인 상태 그대로이다. 그 후, 세그먼트 전극 파형 SEG-C를 상기 제 2 레벨인 전압 Vseg로부터 일단, 상기 중간 레벨인 전압 Vseg/2로 전환한다. 그 후에, 해당 세그먼트 전극 파형 SEG-C를 그 중간 레벨인 전압 Vseg/2로부터 상기 제 1 레벨인 OV로 전환한다. 이 세그먼트 전극 파형 SEG-C의 레벨 전환을 실행하고 있는 동안, 세그먼트 전극 파형 SEG-A, SEG-B는 상기 제 1 레벨인 OV인 상태 그대로이다. 이렇게 해서 세그먼트 전극 파형 SEG-A, SEG-B, SEG-C의 전부가 상기 제 1 레벨인 OV로 전환되었다면, 공통 전극 구동 파형 COM을, 상기 중간 레벨인 전압 Vseg/2로부터 상기 제 1 레벨인 OV로 전환한다.

[0058] 이상의 레벨 전환을 교대로 실행한다.

[0059] 따라서, 상기 구동 드라이버(23)는 제 1 레벨과 제 2 레벨에서 소정 주기로 전환되는 신호를, 복수개의 PN 액정 표시 소자의 공통 전극(2) 및 각각의 세그먼트 전극(4)에 입력하여 스테틱 구동하는 PN 액정 구동 장치로서, 상기 복수개의 PN 액정 표시 소자를 2개의 그룹 이상으로 그룹화하고, 하나의 그룹에 포함되는 PN 액정 표시 소자의 세그먼트 전극(4)에 출력되는 신호의 상기 레벨의 전환과, 다른 그룹에 포함되는 PN 액정 표시 소자의 세그먼트 전극(4)에 출력되는 신호의 상기 레벨의 전환을 서로 중첩되지 않는 타이밍에서 실행하는 신호를, 상기 복수개의 PN 액정 표시 소자의 각 세그먼트 전극(4)에 출력하는 PN 액정 구동 장치로서 기능한다.

[0060] 그리고, 본 제 2 실시형태에 있어서는, 이 PN 액정 구동 장치로서의 구동 드라이버(23)는 상기 공통 전극에 출력되는 신호로서, 상기 제 1 레벨에서 상기 제 2 레벨로, 또는 상기 제 2 레벨에서 상기 제 1 레벨로 전환하는 레벨 전환시에, 상기 제 1 또는 제 2 레벨의 신호 상태에서부터 상기 제 1 레벨과 상기 제 2 레벨의 중간 레벨의 신호 상태를 소정 시간 출력한 후, 상기 제 2 또는 제 1 레벨의 신호 상태로 되는 신호를 출력하고, 상기 세그먼트 전극에 출력되는 신호의 상기 레벨의 전환을, 상기 공통 전극에 출력하는 신호가 상기 중간 레벨의 신호 상태일 때에 실행하는 동시에, 또한, 상기 세그먼트 전극에 출력되는 신호로서, 상기 제 1 레벨에서 상기 제 2 레벨로 전환하는 레벨 전환시에, 상기 제 1 레벨의 신호 상태에서부터 상기 제 1 레벨과 상기 제 2 레벨의 중간 레벨의 신호 상태를 소정 시간 출력한 후, 상기 제 2 레벨의 신호 상태로 되는 신호를 출력하는 것과, 상기 세그먼트 전극에 출력되는 신호로서, 상기 제 2 레벨에서 상기 제 1 레벨로 전환하는 레벨 전환시에, 상기 제 2

레벨의 신호 상태에서부터 상기 중간 레벨의 신호 상태를 소정 시간 출력한 후, 상기 제 1 레벨의 신호 상태로 되는 신호를 출력하는 것 중의 적어도 한쪽을 실행한다.

[0061] 또, PN 액정 패널(16)은 투명기관인 액정 패널 유리(21)와, 상기 투명기관 상에 형성된 복수개의 PN 액정 표시 소자와, 상기 투명기관 상에 COG 실장된 본 실시형태에 관한 PN 액정 구동 장치로서의 구동 드라이버(23)를 구비하는 PN 액정 패널로서 기능한다.

[0062] 본 제 2 실시형태와 같은 PN 액정 구동 방법을 취하는 것에 의해, 스테틱 구동 방식에 있어서의 구동 파형의 레벨 전환시에 흐르는 전류를 작게 억제할 수 있는 동시에 전류 집중을 억제할 수 있으므로, 레벨 전환 시의 대전류에 의한 구동 전압의 강하가 적어진다. 따라서, PN 액정 표시 소자에 원하는 표시 상태로 하는 데에 충분한 전압을 인가할 수 있게 되므로, 액정 패널 유리(21) 상에 LSI화한 구동 드라이버(23)를 COG 실장한 헵 프레임의 PN 액정 패널을 제조할 수 있게 된다.

[0063] 또, 공통 전극 구동 파형 COM을 한 번 중간 레벨로 출력함으로써, 구동 파형의 레벨 전환 시의 실효 전압을 각 그룹 사이에서 맞출 수 있다.

[0064] [제 3 실시형태]

[0065] 다음에, 본 발명의 제 3 실시형태에 대해 도 5a 및 도 5b를 참조해서 설명한다. 여기서, 도 5a는 본 제 3 실시형태에 관한 PN 액정 구동 장치 및 구동 방법에 있어서의 온 표시 시의 인가 전압 파형을 나타내는 타이밍 차트를 나타내는 도면이고, 도 5b는 동일하게 오프 표시 시의 인가 전압 파형을 나타내는 타이밍 차트를 나타내는 도면이다.

[0066] 본 실시형태에서는, 공통 전극(2)에 인가하는 공통 전극 구동 파형 COM은 종래와 마찬가지로, 최저값이 상기 제 1 레벨인 전압 0V(그라운드 레벨)이고 최고값이 상기 제 2 레벨인 전압 Vseg(예를 들면, 5V)의 방형파라고 한다.

[0067] 또, 표시부(22)에 배치된 다수의 PN 액정 표시 소자를 2개의 그룹 이상(본 실시형태에서는 3개의 그룹 A~C)으로 그룹화하고, PN 액정 구동 장치로서의 구동 드라이버(23)는 각 그룹의 세그먼트 전극(4)에 인가되는 세그먼트 전극 파형 SEG-A, SEG-B, SEG-C의 제 1 레벨인 0V로부터 제 2 레벨인 전압 Vseg로의 레벨 전환 및 제 2 레벨인 전압 Vseg로부터 제 1 레벨인 0V로의 레벨 전환에 있어서, 각 그룹이 서로 타이밍이 중첩되지 않도록 레벨 전환을 실행한다.

[0068] 즉, 온 표시(투명 상태) 시에는 도 5a에 나타내는 바와 같이, 상기 공통 전극 구동 파형 COM을, 상기 제 1 레벨인 0V로부터 상기 제 2 레벨인 전압 Vseg로 전환하는 레벨 전환의 타이밍이 되었다면, 우선, 상기 공통 전극 구동 파형 COM을 상기 제 1 레벨인 0V로부터 상기 제 2 레벨인 전압 Vseg로 전환한다. 그 후, 세그먼트 전극 파형 SEG-A를 상기 제 2 레벨인 전압 Vseg로부터 상기 제 1 레벨인 0V로 전환한다. 이때, 세그먼트 전극 파형 SEG-B, SEG-C는 상기 제 2 레벨인 전압 Vseg인 상태 그대로 한다. 다음에, 세그먼트 전극 파형 SEG-B를 상기 제 2 레벨인 전압 Vseg로부터 상기 제 1 레벨인 0V로 전환한다. 이때, 세그먼트 전극 파형 SEG-A는 상기 제 1 레벨인 0V인 상태 그대로이고, 세그먼트 전극 파형 SEG-C는 상기 제 2 레벨인 전압 Vseg인 상태 그대로이다. 그 후, 세그먼트 전극 파형 SEG-C를 상기 제 2 레벨인 전압 Vseg로부터 상기 제 1 레벨인 0V로 전환한다. 이때, 세그먼트 전극 파형 SEG-A, SEG-B는 상기 제 1 레벨인 0V인 상태 그대로이다. 이렇게 해서 세그먼트 전극 파형 SEG-A, SEG-B, SEG-C의 전부가 상기 제 1 레벨인 0V로 전환된다.

[0069] 그리고, 상기 소정 주기가 경과하여 상기 공통 전극 구동 파형 COM의 다음의 레벨 전환의 타이밍이 되었다면, 우선, 상기 공통 전극 구동 파형 COM을 상기 제 2 레벨인 전압 Vseg로부터 상기 제 1 레벨인 0V로 전환한다. 그 후, 세그먼트 전극 파형 SEG-A를 상기 제 1 레벨인 0V로부터 상기 제 2 레벨인 전압 Vseg로 전환한다. 이때, 세그먼트 전극 파형 SEG-B, SEG-C는 상기 제 1 레벨인 0V인 상태 그대로 한다. 다음에, 세그먼트 전극 파형 SEG-B를 상기 제 1 레벨인 0V로부터 상기 제 2 레벨인 전압 Vseg로 전환한다. 이때, 세그먼트 전극 파형 SEG-A는 상기 제 2 레벨인 전압 Vseg인 상태 그대로이고, 세그먼트 전극 파형 SEG-C는 상기 제 1 레벨인 0V인 상태 그대로이다. 그 후, 세그먼트 전극 파형 SEG-C를 상기 제 1 레벨인 0V로부터 상기 제 2 레벨인 전압 Vseg로 전환한다. 이때, 세그먼트 전극 파형 SEG-A, SEG-B는 상기 제 2 레벨인 전압 Vseg인 상태 그대로이다. 이렇게 해서 세그먼트 전극 파형 SEG-A, SEG-B, SEG-C의 전부가 상기 제 2 레벨인 전압 Vseg로 변환된다.

[0070] 이상의 극성 전환을 교대로 실행한다.

[0071] 또, 오프 표시(확산 상태) 시에는 도 5b에 나타내는 바와 같이, 상기 공통 전극 구동 파형 COM을 상기 제 1 레

벨인 0V로부터 상기 제 2 레벨인 전압 Vseg로 전환하는 레벨 전환의 타이밍이 되었다면, 우선, 상기 공통 전극 구동 파형 COM을 상기 제 1 레벨인 0V로부터 상기 제 2 레벨인 전압 Vseg로 전환한다. 그 후, 세그먼트 전극 파형 SEG-A를 상기 제 1 레벨인 0V로부터 상기 제 2 레벨인 전압 Vseg로 전환한다. 이때, 세그먼트 전극 파형 SEG-B, SEG-C는 상기 제 1 레벨인 0V인 상태 그대로이다. 다음에, 세그먼트 전극 파형 SEG-B를 상기 제 1 레벨인 0V로부터 상기 제 2 레벨인 전압 Vseg로 전환한다. 이때, 세그먼트 전극 파형 SEG-A는 상기 제 2 레벨인 전압 Vseg인 상태 그대로이고, 세그먼트 전극 파형 SEG-C는 상기 제 1 레벨인 0V인 상태 그대로이다. 그 후, 세그먼트 전극 파형 SEG-C를 상기 제 1 레벨인 0V로부터 상기 제 2 레벨인 전압 Vseg로 전환한다. 이때, 세그먼트 전극 파형 SEG-A, SEG-B는 상기 제 2 레벨인 전압 Vseg인 상태 그대로이다. 이렇게 해서 세그먼트 전극 파형 SEG-A, SEG-B, SEG-C의 전부가 상기 제 2 레벨인 전압 Vseg로 전환된다.

[0072] 그리고, 상기 소정 주기가 경과하여 상기 공통 전극 구동 파형 COM의 다음의 레벨 전환의 타이밍이 되었다면, 우선, 상기 공통 전극 구동 파형 COM을 상기 제 2 레벨인 전압 Vseg로부터 상기 제 1 레벨인 0V로 전환한다. 그 후, 세그먼트 전극 파형 SEG-A를 상기 제 2 레벨인 전압 Vseg로부터 상기 제 1 레벨인 0V로 전환한다. 이때, 세그먼트 전극 파형 SEG-B, SEG-C는 상기 제 2 레벨인 전압 Vseg인 상태 그대로이다. 다음에, 세그먼트 전극 파형 SEG-B를 상기 제 2 레벨인 전압 Vseg로부터 상기 제 1 레벨인 0V로 전환한다. 이때, 세그먼트 전극 파형 SEG-A는 상기 제 1 레벨인 0V인 상태 그대로이고, 세그먼트 전극 파형 SEG-C는 상기 제 2 레벨인 전압 Vseg인 상태 그대로이다. 그 후, 세그먼트 전극 파형 SEG-C를 상기 제 2 레벨인 전압 Vseg로부터 상기 제 1 레벨인 0V로 전환한다. 이때, 세그먼트 전극 파형 SEG-A, SEG-B는 상기 제 1 레벨인 0V인 상태 그대로이다. 이렇게 해서 세그먼트 전극 파형 SEG-A, SEG-B, SEG-C의 전부가 상기 제 1 레벨인 0V로 전환된다.

[0073] 이상의 레벨 전환을 교대로 실행한다.

[0074] 따라서, 상기 구동 드라이버(23)는 제 1 레벨과 제 2 레벨에서 소정 주기로 전환되는 신호를, 복수개의 PN 액정 표시 소자의 공통 전극(2) 및 각각의 세그먼트 전극(4)에 입력하여 스테틱 구동하는 PN 액정 구동 장치로서, 상기 복수개의 PN 액정 표시 소자를 2개의 그룹 이상으로 그룹화하고, 하나의 그룹에 포함되는 PN 액정 표시 소자의 세그먼트 전극(4)에 출력되는 신호의 상기 레벨의 전환과, 다른 그룹에 포함되는 PN 액정 표시 소자의 세그먼트 전극(4)에 출력되는 신호의 상기 레벨의 전환을 서로 중첩되지 않는 타이밍에서 실행하는 신호를, 상기 복수개의 PN 액정 표시 소자의 각 세그먼트 전극(4)에 출력하는 PN 액정 구동 장치로서 기능한다.

[0075] 또, PN 액정 패널(16)은 투명기판인 액정 패널 유리(21)와, 상기 투명기판 상에 형성된 복수개의 PN 액정 표시 소자와, 상기 투명기판 상에 COG 실장된 본 실시형태에 관한 PN 액정 구동 장치로서의 구동 드라이버(23)를 구비하는 PN 액정 패널로서 기능한다.

[0076] 본 제 3 실시형태와 같은 PN 액정 구동 방법을 취하는 것에 의해, 스테틱 구동 방식에 있어서의 구동 파형의 레벨 전환시에 흐르는 전류를 분산될 수 있는, 즉, 전류 집중을 억제할 수 있으므로, 레벨 전환 시의 대전류에 의한 구동 전압의 강하가 적어진다. 따라서, PN 액정 표시 소자에 원하는 표시 상태로 하는 데에 충분한 전압을 인가할 수 있게 되므로, 액정 패널 유리(21) 상에 LSI화한 구동 드라이버(23)를 COG 실장한 헵 프레임의 PN 액정 패널을 제조할 수 있게 된다.

[0077] 전술의 제 1 및 제 2 실시형태에서는 구동 파형의 레벨 전환 시의 실효 전압을 각 그룹 사이에서 맞추기 위해, 공통 전극 구동 파형 COM을 한 번 중간 레벨 (Vseg/2)로 출력하고 있다. 그렇지만, 구동 파형의 레벨 전환의 주기가 예를 들면 16msec 정도인 것에 대해, 이 중간 레벨의 출력은 0.1msec 정도로 끝나므로, 구동 파형의 레벨 전환시에 생기는 실효 전압의 각 그룹 사이의 차이는 장치나 표시 품질에 영향을 미치는 레벨에 이르지 않는다. 따라서, 상기 제 1 및 제 2 실시형태와 같이, 공통 전극 구동 파형 COM을 그러한 중간 레벨을 출력하는 것으로 하는 것이 이상적이지만, 실질적으로는 본 실시형태와 같이 중간 레벨을 출력하지 않아도 문제는 없다.

[0078] 이와 같이, 본 실시형태에서는, PN 액정 구동 장치로서의 구동 드라이버(23)는 그 중간 레벨을 생성하기 위한 앰프 등의 구성을 구비할 필요가 없어지고, 그 만큼 LSI의 소형화, 소전력화를 달성할 수 있다.

[0079] [제 4 실시형태]

[0080] 전술의 제 1 내지 제 3 실시형태에서 설명한 바와 같은 PN 액정 패널(16)을 일안 리플렉스 카메라의 파인더내 표시에 적용한 경우를 생각하면, 구도용 격자선 (17)이나 포커스 포인트 표시(18)는 실제의 카메라의 사용 시에 이용되는 것이고, 카메라를 사용하지 않을 때에는 불필요한 것이다. 따라서, 이들 표시를 없애고 파인더를 투명 상태로서 두는 것이 바람직하다.

[0081] 한편, PN 액정 표시 소자는 투명 상태로 하기 위해서는, 전술한 바와 같은 온 표시의 구동을 실행하지 않으면

안 된다. 즉, 카메라를 사용하지 않을 때에 해당 카메라의 전원이 오프되어 있음에도 불구하고, 사용되는 일이 없는 파인더를 투명 상태로 하기 위해 카메라 전지를 이용해서 PN 액정 표시 소자의 구동이 실행되는 것으로 된다.

[0082] 그래서, 상기 제 1 내지 제 3 실시형태에서는, 수 10Hz~100Hz 정도의 주파수에서 구동 파형의 레벨 전환을 실행하고 있지만, 이것을 카메라를 사용하지 않을 때에는 1/2 이하의 구동 주파수로 내리는 것에 의해, PN 액정 구동 장치로서의 구동 드라이버(23)에서의 소비 전력을 억제하고, 카메라의 저소비 전력화를 도모하는 것이 바람직하다.

[0083] 한편, 본 발명은 상기 실시형태 그대로 한정되는 것이 아니고, 실시 단계에서는 그 요지를 이탈하지 않는 범위에서 구성 요소를 변형해서 구체화할 수 있다. 예를 들면, 상기 제 2 레벨인 전압 Vseg을 5V, 그룹수를 3으로 했지만, 다른 값으로서도 좋은 것은 물론이다. 또, 일단 리플렉스 카메라의 파인더내 표시를 예로 설명했지만, 기타의 기기로의 적용이 가능한 것은 말할 필요도 없다. 또한 그 경우, 모든 PN 액정 표시 소자를 동일 표시 상태로 하지 않을 때에는 상기 실시형태와 같은 그룹화나 전환 타이밍을 늦추는 구동 제어는 하지 않고, 통상의 구동을 실행하도록 해도 상관없는 것은 물론이다.

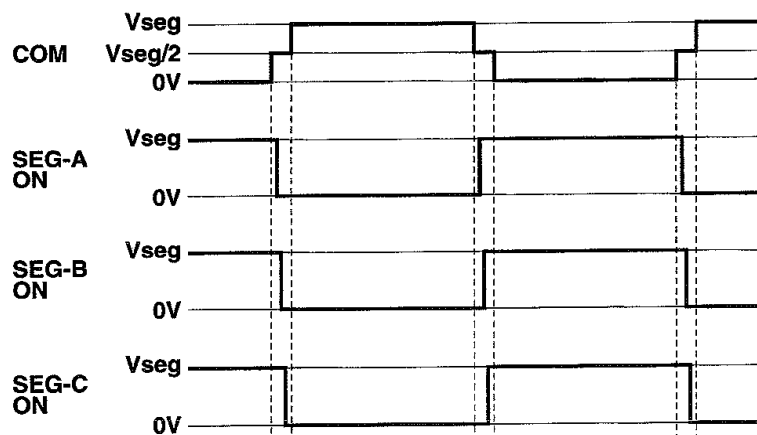
[0084] 또, 상기 실시형태에 개시되어 있는 복수의 구성 요소가 적절한 조합에 의해, 여러 가지의 발명을 형성할 수 있다. 예를 들면, 실시형태에 나타나는 전체 구성 요소로부터 몇 개의 구성 요소를 삭제해도, 종래기술에서 기재된 과제를 해결할 수 있고, 또한 발명의 효과가 얻어지는 경우에는 이 구성 요소가 삭제된 구성도 발명으로서 추출될 수 있다.

**부호의 설명**

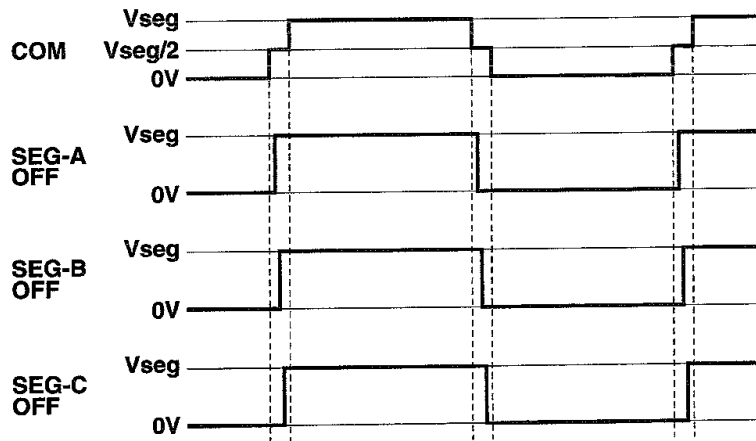
- |        |                 |                |
|--------|-----------------|----------------|
| [0085] | 1: 광원측 투명기판     | 2: 공통 전극       |
|        | 3: 관찰측 투명기판     | 4: 세그먼트 전극     |
|        | 5: 폴리머 네트워크(PN) | 6: 액정 분자       |
|        | 7: 입사광          | 8: 산란광         |
|        | 9: 투과광          | 16: PN 액정 패널   |
|        | 17: 구도용 격자선     | 18: 포커스 포인트 표시 |
|        | 21: 액정 패널 유리    | 22: 표시부        |
|        | 23: 구동 드라이버     | 24: 커넥터        |
|        | 25, 27: 배선 패턴   | 26: 플렉시블 기판    |

**도면**

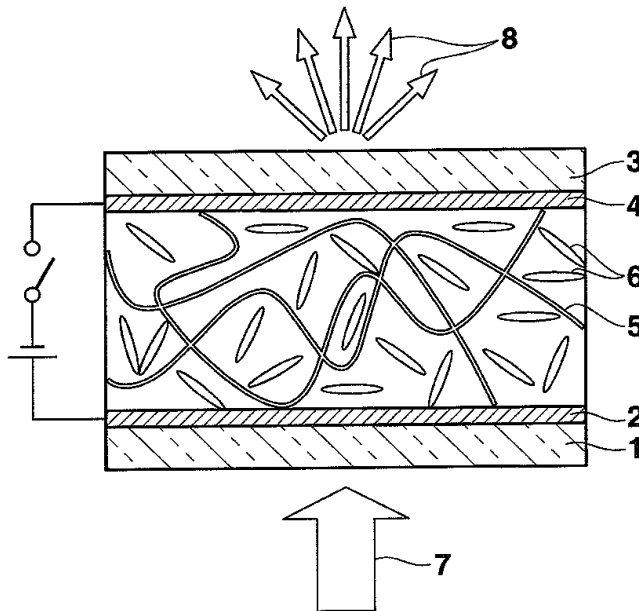
**도면1a**



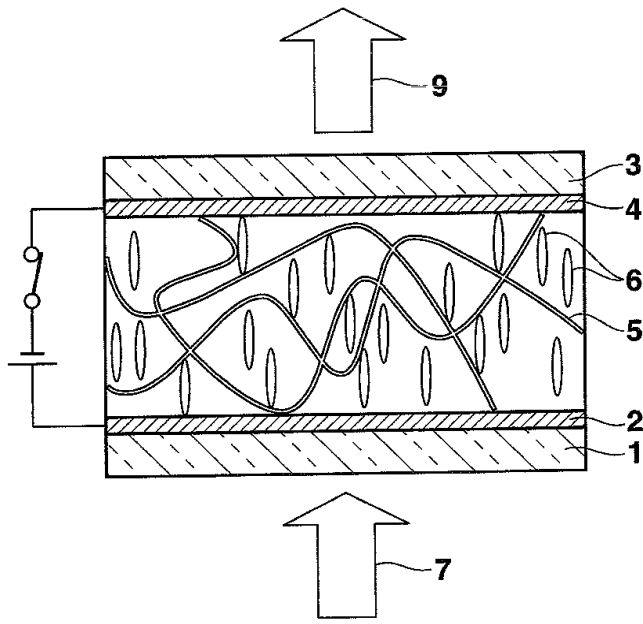
도면1b



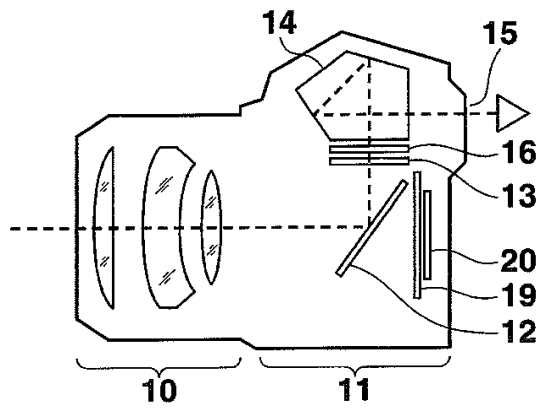
도면2a



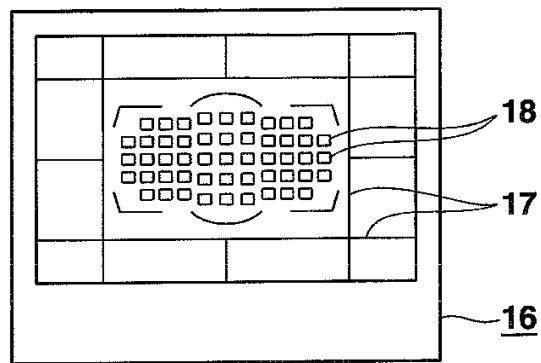
도면2b



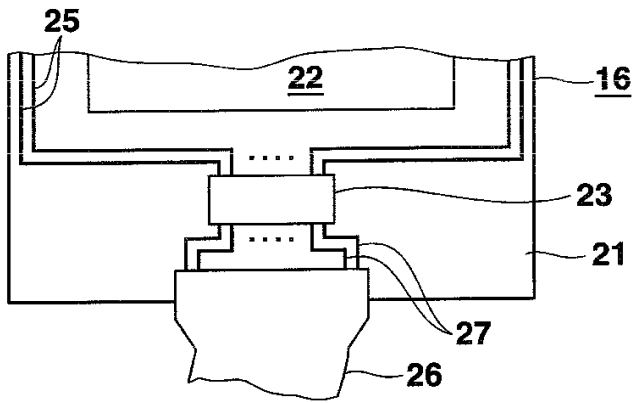
도면3a



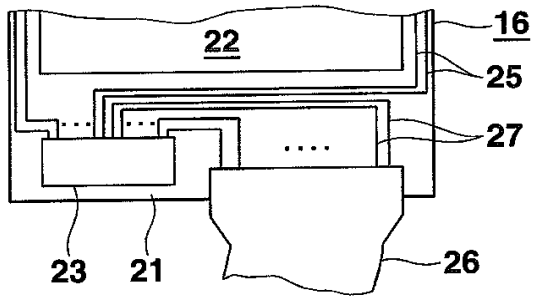
도면3b



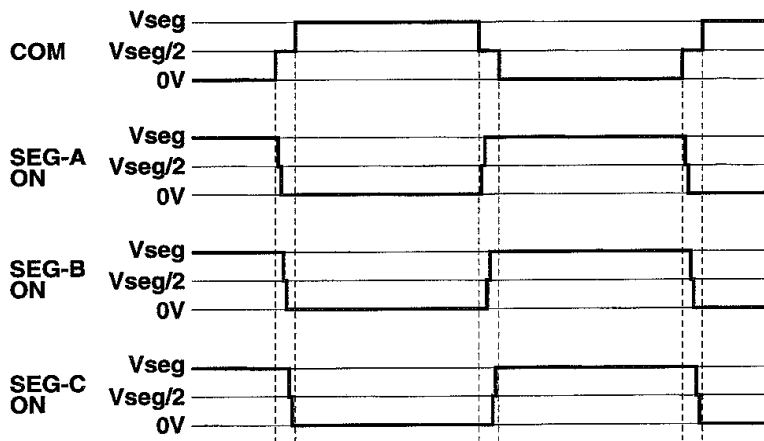
도면3c



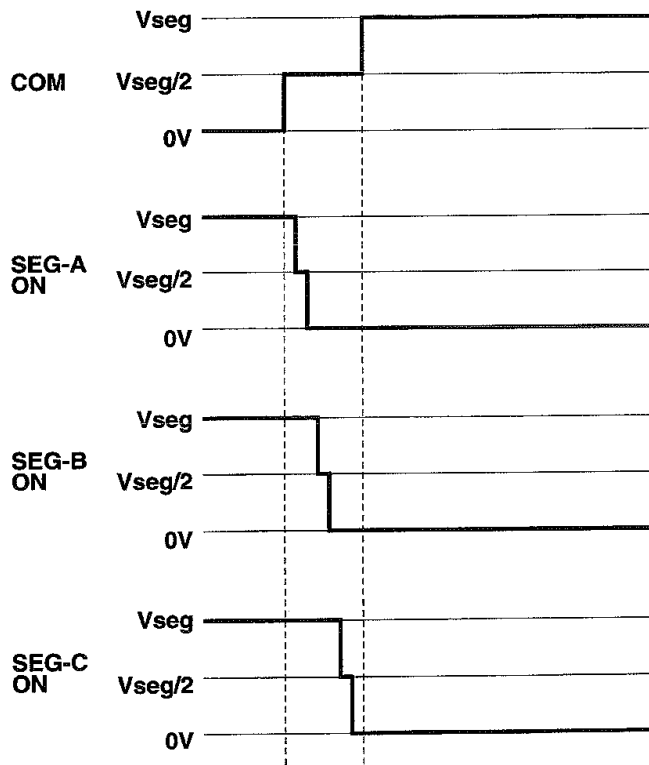
도면3d



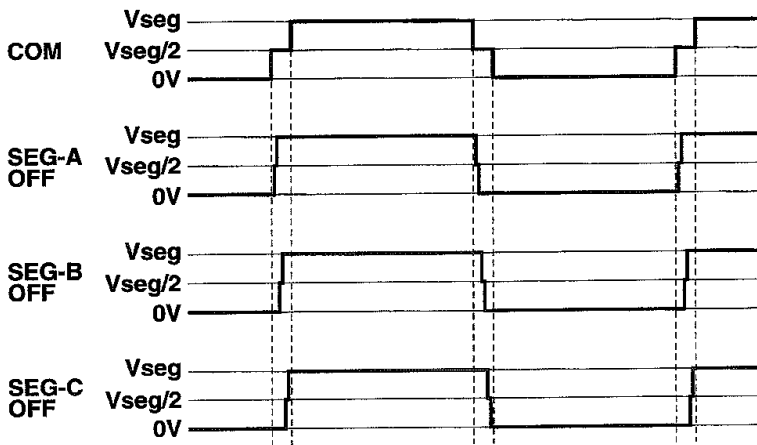
도면4a



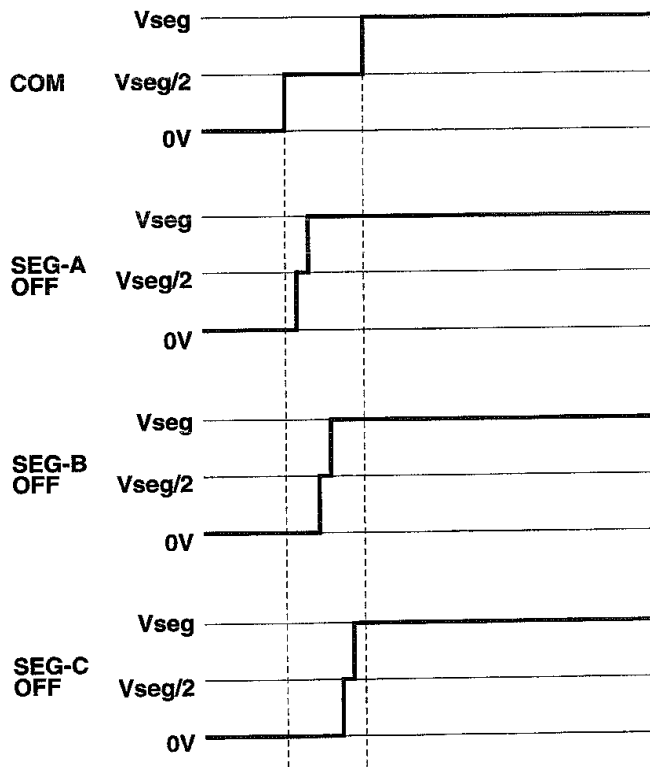
도면4b



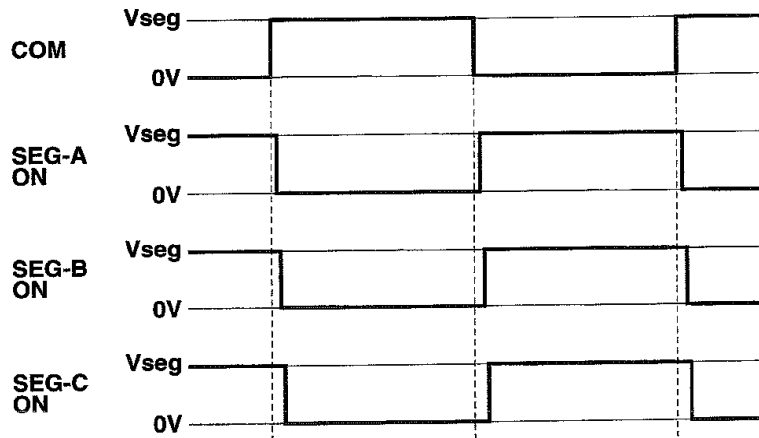
도면4c



도면4d



도면5a



도면5b

