



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2014년11월05일  
(11) 등록번호 10-1457476  
(24) 등록일자 2014년10월28일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
G02F 1/1339 (2006.01) G02F 1/1343 (2006.01)
- (21) 출원번호 10-2012-0118242(분할)  
(22) 출원일자 2012년10월24일  
심사청구일자 2012년10월24일  
(65) 공개번호 10-2012-0125444  
(43) 공개일자 2012년11월15일  
(62) 원출원 특허 10-2012-0056483  
원출원일자 2012년05월29일  
심사청구일자 2012년05월29일  
(30) 우선권주장 JP-P-2003-185823 2003년05월14일 일본(JP)  
(56) 선행기술조사문헌  
KR1020020070067 A\*  
JP11271718 A\*  
KR1020000059689 A\*  
KR1020030011692 A\*  
\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌
- (73) 특허권자  
오바야시세이코우 가부시끼가이샤  
일본 442 아이찌켄 도요카와시 스와 4조메 295  
(72) 발명자  
히로마 나오토  
일본 442-0068 아이찌켄 도요카와시 스와 4조메 295  
(74) 대리인  
김영환

전체 청구항 수 : 총 12 항

심사관 : 윤성주

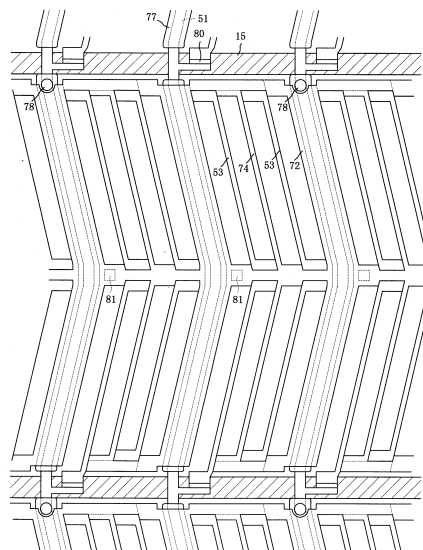
(54) 발명의 명칭 **횡전계방식 액티브매트릭스 액정표시장치와 그 제조방법**

(57) 요약

본 발명은 횡전계방식 액티브매트릭스형 액정표시장치로서, 칼라쉬프트나 계조반전(階調反轉)이 없고, 크로스토크 발생이 억제되며 또한 고개구율을 실현할 수 있음은 물론 밝은 콘트라스트의 고화질을 얻을 수 있다.

본 발명은 횡전계방식 액티브매트릭스형 액정패널에 관한 것으로 유전율 3.3 이하의 투명한 절연물로 영상신호배선을 피복하고 상기 가늘고 긴 절연체 범프의 위에 투명도전체를 사용하여 영상신호배선을 월드하기 위한 공통전극을 형성한 구조이다.

**대표도** - 도69



## 특허청구의 범위

### 청구항 1

액티브매트릭스 기관의 제조공정이 아래의 공정순에 따라서 행해짐을 특징으로 하는 횡전계방식 액티브매트릭스 액정표시장치의 제조방법.

- 1) 주사선 패터닝(주사선 형성)
- 2) 박막트랜지스터의 실리콘소자 분리(실리콘 아일랜드화)
- 3) 영상신호배선과 액정구동전극의 동시형성
- 4) 투과광량변조 포토마스크를 이용하거나 통상의 포토마스크를 사용한 하프노광과 추가노광의 2단계 노광법을 행하는 하프톤 노광기술을 통해서 영상신호배선피복용 범프에 포함되는 유전체 범프와 그 상부의 스페이서의 동시형성
- 5) 단자부와 정전기대책용 보호회로 형성을 위한 콘택트홀 형성
- 6) 영상신호배선선틀드용 투명공통전극과 화소내투명공통전극의 동시형성, 이때 영상신호배선은 영상신호배선피복용 범프로 피복되며, 상기 영상신호배선피복용 범프는 영상신호배선을 피복하는 상기 유전체 범프와 그 유전체 범프의 폭방향 중심으로부터 돌출되어 길이방향을 따라 연장되는 상기 스페이서를 구비하고, 상기 영상신호배선선틀드용 투명공통전극은 스페이서의 양측의 유전체 범프에 상층벽부선틀드공통전극으로 형성

### 청구항 2

액티브매트릭스 기관의 제조공정이 아래의 공정순에 따라서 행해짐을 특징으로 하는 횡전계방식 액티브매트릭스 액정표시장치의 제조방법.

- 1) 주사선과 화소내공통전극과 영상신호배선선틀드용 하층공통전극을 동시에 형성
- 2) 박막트랜지스터의 실리콘소자 분리(실리콘 아일랜드화)
- 3) 영상신호배선과 액정구동전극의 동시형성
- 4) 투과광량변조 포토마스크를 이용하거나 통상의 포토마스크를 사용한 하프노광과 추가노광의 2단계 노광법을 행하는 하프톤 노광기술을 통해서 영상신호배선피복용 범프에 포함되는 유전체 범프와 그 상부의 스페이서의 동시형성
- 5) 단자부와 정전기대책용 보호회로 형성을 위한 콘택트홀 형성
- 6) 영상신호배선선틀드용 투명공통전극 형성, 이때 영상신호배선은 영상신호배선피복용 범프로 피복되며, 상기 영상신호배선피복용 범프는 영상신호배선을 피복하는 상기 유전체 범프와 그 유전체 범프의 폭방향 중심으로부터 돌출되어 길이방향을 따라 연장되는 상기 스페이서를 구비하고, 상기 영상신호배선선틀드용 투명공통전극은 스페이서의 양측의 유전체 범프에 상층벽부선틀드공통전극으로 형성

### 청구항 3

액티브매트릭스 기관의 제조공정이 아래의 공정순에 따라서 행해짐을 특징으로 하는 횡전계방식 액티브매트릭스 액정표시장치의 제조방법.

- 1) 주사선 형성
- 2) 박막트랜지스터의 에칭스토퍼 채널(etching stopper channel)부 패턴 형성
- 3) 영상신호배선과 액정구동전극의 동시형성
- 4) 투과광량변조 포토마스크를 이용하거나 통상의 포토마스크를 사용한 하프노광과 추가노광의 2단계 노광법을 행하는 하프톤 노광기술을 통해서 영상신호배선피복용 범프에 포함되는 유전체 범프와 그 상부의 스페이서의 동시형성

5) 단자부와 정전기대책용 보호회로 형성을 위한 콘택트홀 형성

6) 영상신호배선설드용 투명공통전극과 화소내투명공통전극의 동시형성, 이때 영상신호배선은 영상신호배선피복용 범프로 피복되며, 상기 영상신호배선피복용 범프는 영상신호배선을 피복하는 상기 유전체 범프와 그 유전체 범프의 폭방향 중심으로부터 돌출되어 길이방향을 따라 연장되는 상기 스페이서를 구비하고, 상기 영상신호배선설드용 투명공통전극은 스페이서의 양측의 유전체 범프에 상층벽부설드공통전극으로 형성

#### 청구항 4

액티브매트릭스 기관의 제조공정이 아래의 공정순에 따라서 행해짐을 특징으로 하는 횡전계방식 액티브매트릭스 액정표시장치의 제조방법.

1) 주사선과 화소내공통전극과 영상신호배선설드용 하층공통전극의 동시형성

2) 박막트랜지스터의 에칭스토포 채널부 패턴형성

3) 영상신호배선과 액정구동전극의 동시형성

4) 투과광량변조 포토마스크를 이용하거나 통상의 포토마스크를 사용한 하프노광과 추가노광의 2단계 노광법을 행하는 하프톤 노광기술을 통해서 영상신호배선피복용 범프에 포함되는 유전체 범프와 그 상부의 스페이서의 동시형성

5) 단자부와 정전기대책용 보호회로 형성을 위한 콘택트홀 형성

6) 영상신호배선설드용 투명공통전극의 형성, 이때 영상신호배선은 영상신호배선피복용 범프로 피복되며, 상기 영상신호배선피복용 범프는 영상신호배선을 피복하는 상기 유전체 범프와 그 유전체 범프의 폭방향 중심으로부터 돌출되어 길이방향을 따라 연장되는 상기 스페이서를 구비하고, 상기 영상신호배선설드용 투명공통전극은 스페이서의 양측의 유전체 범프에 상층벽부설드공통전극으로 형성

#### 청구항 5

액티브매트릭스 기관의 제조공정이 아래의 공정순에 따라서 행해짐을 특징으로 하는 횡전계방식 액티브매트릭스 액정표시장치의 제조방법.

1) 주사선 형성

2) 영상신호배선과 액정구동전극과 박막트랜지스터의 실리콘소자 분리의 동시형성(하프톤 노광기술)

3) 투과광량변조 포토마스크를 이용하거나 통상의 포토마스크를 사용한 하프노광과 추가노광의 2단계 노광법을 행하는 하프톤 노광기술을 통해서 영상신호배선피복용 범프에 포함되는 유전체 범프와 그 상부의 스페이서의 동시형성

4) 단자부와 정전기대책용 보호회로 형성을 위한 콘택트홀 형성

5) 영상신호배선설드용 투명공통전극과 화소내투명공통전극의 동시형성, 이때 영상신호배선은 영상신호배선피복용 범프로 피복되며, 상기 영상신호배선피복용 범프는 영상신호배선을 피복하는 상기 유전체 범프와 그 유전체 범프의 폭방향 중심으로부터 돌출되어 길이방향을 따라 연장되는 상기 스페이서를 구비하고, 상기 영상신호배선설드용 투명공통전극은 스페이서의 양측의 유전체 범프에 상층벽부설드공통전극으로 형성

#### 청구항 6

액티브매트릭스 기관의 제조공정이 아래의 공정순에 따라서 행해짐을 특징으로 하는 횡전계방식 액티브매트릭스 액정표시장치의 제조방법.

1) 주사선과 화소내공통전극과 영상신호배선설드용 하층공통전극의 동시형성

2) 영상신호배선과 액정구동전극과 박막트랜지스터의 실리콘소자 분리의 동시형성(하프톤 노광기술)

3) 투과광량변조 포토마스크를 이용하거나 통상의 포토마스크를 사용한 하프노광과 추가노광의 2단계 노광법을 행하는 하프톤 노광기술을 통해서 영상신호배선피복용 범프에 포함되는 유전체 범프와 그 상부의 스페이서의 동시형성

4) 단자부와 정전기대책용 보호회로 형성을 위한 콘택트홀 형성

5) 영상신호배선설드용 투명공통전극의 형성, 이때 영상신호배선은 영상신호배선피복용 범프로 피복되며, 상기 영상신호배선피복용 범프는 영상신호배선을 피복하는 상기 유전체 범프와 그 유전체 범프의 폭방향 중심으로부터 돌출되어 길이방향을 따라 연장되는 상기 스페이서를 구비하고, 상기 영상신호배선설드용 투명공통전극은 스페이서의 양측의 유전체 범프에 상층벽부설드공통전극으로 형성

#### 청구항 7

액티브매트릭스 기관의 제조공정이 아래의 공정순에 따라서 행해짐을 특징으로 하는 횡전계방식 액티브매트릭스 액정표시장치의 제조방법.

1) 주사선 형성

2) 박막트랜지스터의 실리콘소자 분리(실리콘 아일랜드화)

3) 영상신호배선(소스전극)과 드레인전극의 동시형성

4) 투과광량변조 포토마스크를 이용하거나 통상의 포토마스크를 사용한 하프노광과 추가노광의 2단계 노광법을 행하는 하프톤 노광기술을 통해서 영상신호배선피복용 범프에 포함되는 유전체 범프와 그 상부의 스페이서의 동시형성

5) 단자부, 드레인전극부 및 정전기대책용 보호회로 형성을 위한 콘택트홀 형성

6) 영상신호배선설드용 투명공통전극과 화소내 투명공통전극 및 액정구동전극의 동시형성, 이때 영상신호배선은 영상신호배선피복용 범프로 피복되며, 상기 영상신호배선피복용 범프는 영상신호배선을 피복하는 상기 유전체 범프와 그 유전체 범프의 폭방향 중심으로부터 돌출되어 길이방향을 따라 연장되는 상기 스페이서를 구비하고, 상기 영상신호배선설드용 투명공통전극은 스페이서의 양측의 유전체 범프에 상층벽부설드공통전극으로 형성

#### 청구항 8

액티브매트릭스 기관의 제조공정이 아래의 공정순에 따라서 행해짐을 특징으로 하는 횡전계방식 액티브매트릭스 액정표시장치의 제조방법.

1) 주사선과 영상신호배선설드용 하층공통전극의 동시형성

2) 박막트랜지스터의 실리콘소자 분리(실리콘 아일랜드화)

3) 영상신호배선(소스전극)과 드레인전극의 동시형성

4) 투과광량변조 포토마스크를 이용하거나 통상의 포토마스크를 사용한 하프노광과 추가노광의 2단계 노광법을 행하는 하프톤 노광기술을 통해서 영상신호배선피복용 범프에 포함되는 유전체 범프와 그 상부의 스페이서의 동시형성

5) 단자부, 드레인전극부 및 정전기대책용 보호회로 형성을 위한 콘택트홀 형성

6) 영상신호배선설드용 투명공통전극과 화소내 투명공통전극 및 액정구동전극의 동시형성, 이때 영상신호배선은 영상신호배선피복용 범프로 피복되며, 상기 영상신호배선피복용 범프는 영상신호배선을 피복하는 상기 유전체 범프와 그 유전체 범프의 폭방향 중심으로부터 돌출되어 길이방향을 따라 연장되는 상기 스페이서를 구비하고, 상기 영상신호배선설드용 투명공통전극은 스페이서의 양측의 유전체 범프에 상층벽부설드공통전극으로 형성

#### 청구항 9

액티브매트릭스 기관의 제조공정이 아래의 공정순에 따라서 행해짐을 특징으로 하는 횡전계방식 액티브매트릭스 액정표시장치의 제조방법.

1) 주사선 형성

2) 박막트랜지스터의 에칭스토퍼 채널부패턴 형성

3) 영상신호배선(소스전극)과 드레인전극의 동시형성

4) 투과광량변조 포토마스크를 이용하거나 통상의 포토마스크를 사용한 하프노광과 추가노광의 2단계 노광법을

행하는 하프톤 노광기술을 통해서 영상신호배선피복용 범프에 포함되는 유전체 범프와 그 상부의 스페이서의 동시형성

5) 단자부, 드레인전극부 및 정전기대책용 보호회로 형성을 위한 콘택트홀 형성

6) 영상신호배선선틀드용 투명공통전극과 화소내 투명공통전극 및 액정구동전극의 동시형성, 이때 영상신호배선은 영상신호배선피복용 범프로 피복되며, 상기 영상신호배선피복용 범프는 영상신호배선을 피복하는 상기 유전체 범프와 그 유전체 범프의 폭방향 중심으로부터 돌출되어 길이방향을 따라 연장되는 상기 스페이서를 구비하고, 상기 영상신호배선선틀드용 투명공통전극은 스페이서의 양측의 유전체 범프에 상층벽부선틀드공통전극으로 형성

#### 청구항 10

액티브매트릭스 기관의 제조공정이 아래의 공정순에 따라서 행해짐을 특징으로 하는 횡전계방식 액티브매트릭스 액정표시장치의 제조방법.

1) 주사선과 영상신호배선선틀드용 하층공통전극의 동시형성

2) 박막트랜지스터의 에칭스토퍼 채널부패턴 형성

3) 영상신호배선(소스전극)과 드레인전극의 동시형성

4) 투과광량변조 포토마스크를 이용하거나 통상의 포토마스크를 사용한 하프노광과 추가노광의 2단계 노광방법을 행하는 하프톤 노광기술을 통해서 영상신호배선피복용 범프에 포함되는 유전체 범프와 그 상부의 스페이서의 동시형성

5) 단자부, 드레인전극부 및 정전기대책용 보호회로 형성을 위한 콘택트홀 형성

6) 영상신호배선선틀드용 투명공통전극과 화소내 투명공통전극 및 액정구동전극의 동시형성, 이때 영상신호배선은 영상신호배선피복용 범프로 피복되며, 상기 영상신호배선피복용 범프는 영상신호배선을 피복하는 상기 유전체 범프와 그 유전체 범프의 폭방향 중심으로부터 돌출되어 길이방향을 따라 연장되는 상기 스페이서를 구비하고, 상기 영상신호배선선틀드용 투명공통전극은 스페이서의 양측의 유전체 범프에 상층벽부선틀드공통전극으로 형성

#### 청구항 11

액티브매트릭스 기관의 제조공정이 아래의 공정순에 따라서 행해짐을 특징으로 하는 횡전계방식 액티브매트릭스 액정표시장치의 제조방법.

1) 주사선 형성

2) 영상신호배선(소스전극), 드레인전극 및 박막트랜지스터의 실리콘소자 분리 동시형성(하프톤 노광기술)

3) 투과광량변조 포토마스크를 이용하거나 통상의 포토마스크를 사용한 하프노광과 추가노광의 2단계 노광방법을 행하는 하프톤 노광기술을 통해서 영상신호배선피복용 범프에 포함되는 유전체 범프와 그 상부의 스페이서의 동시형성

4) 단자부, 드레인전극부 및 정전기대책용 보호회로 형성을 위한 콘택트홀 형성

5) 영상신호배선선틀드용 투명공통전극과 화소내 투명공통전극 및 액정구동전극의 동시형성, 이때 영상신호배선은 영상신호배선피복용 범프로 피복되며, 상기 영상신호배선피복용 범프는 영상신호배선을 피복하는 상기 유전체 범프와 그 유전체 범프의 폭방향 중심으로부터 돌출되어 길이방향을 따라 연장되는 상기 스페이서를 구비하고, 상기 영상신호배선선틀드용 투명공통전극은 스페이서의 양측의 유전체 범프에 상층벽부선틀드공통전극으로 형성

#### 청구항 12

액티브매트릭스 기관의 제조공정이 아래의 공정순에 따라서 행해짐을 특징으로 하는 횡전계방식 액티브매트릭스 액정표시장치의 제조방법.

1) 주사선과 영상신호배선선틀드용 하층공통전극의 동시형성

2) 영상신호배선(소스전극), 드레인전극 및 박막트랜지스터의 실리콘소자 분리 동시형성(하프톤 노광기술)

3) 투과광량변조 포토마스크를 이용하거나 통상의 포토마스크를 사용한 하프노광과 추가노광의 2단계 노광방법을 행하는 하프톤 노광기술을 통해서 영상신호배선피복용 범프에 포함되는 유전체 범프와 그 상부의 스페이서의 동

시형성

4) 단자부, 드레인전극부 및 정전기대책용 보호회로 형성을 위한 콘택트홀 형성

5) 영상신호배선설드용 투명공통전극과 화소내 투명공통전극 및 액정구동전극의 동시형성, 이때 영상신호배선은 영상신호배선피복용 범프로 피복되며, 상기 영상신호배선피복용 범프는 영상신호배선을 피복하는 상기 유전체 범프와 그 유전체 범프의 폭방향 중심으로부터 돌출되어 길이방향을 따라 연장되는 상기 스페이서를 구비하고, 상기 영상신호배선설드용 투명공통전극은 스페이서의 양측의 유전체 범프에 상층벽부설드공통전극으로 형성

## 명세서

### 기술분야

[0001] 본 발명은 횡전계방식 액정표시장치에 관한 것으로, 특히 낮은 코스트와 높은 생산수율로 초대형 액정표시장치의 개구율, 전송율, 휘도 및 콘트라스트를 현저하게 개선할 수 있도록 한 것이다.

### 배경기술

[0002] 액정으로 인가하는 전계의 방향을 기관의 계면에 거의 평행한 방향으로 하는 횡전계방식 액정표시장치는 시야각이 넓고, 대화면 표시장치의 표준으로 자리하고 있는 바, 특개평10-55000, 특개평10-325961, 특개평11-24104, 특개평10-55001, 특개평10-170939 및 특개평11-52420 외에도 수많은 제안과 개선이 이루어져서 종방향 크로스토크의 문제가 거의 해결되었다.

[0003] 횡전계방식 액정표시장치의 콘트라스트를 개선하기 위하여 포토리소그래피 스페이서(photolithography spacer)를 이용하는 기술이 특개2000-199904 및 특개2000-19527 등을 비롯해서 다수의 액정패널 메이커에 의해 제안되어 실용화되고 있다. 이들 대부분은 칼라필터의 기관측에 포토리소그래피 기술을 이용하여 스페이서를 형성하고 있다. 특개2000-19527이나 특개2000-199904에서는 영상신호배선의 전계를 기관의 수평방향으로 형성하지 않고 기관에 수직한 방향으로 향하게 함으로서 수직 크로스토크를 저감하도록 하고 있다. 이를 위해서 포토리소그래피 스페이서의 비유전율을 액정의 비유전율보다도 크게 하고 있다, 특개2000-19526에서도 이와 마찬가지로 포토리소그래피의 비유전율을 액정의 비유전율보다도 크게 하고 있다.

[0004] 특개2001-209053에는 종전계방식의 포토리소그래피 스페이서와 관련하여, 액정의 비유전율보다도 적은 비유전율의 유전체를 이용하여 영상신호배선을 따라 영상신호배선을 피복함으로서 영상신호배선의 파형 왜곡을 감소시키고 있다. 상기 특허는 액정셀의 조립시에 액정셀 내부를 진공으로 하기 때문에 주입구로부터 대기압을 이용하여 액정을 주입하는 방법을 사용하고 있다. 이러한 액정주입방식에서는 대형 액정패널을 생산할 때에 한 번에 수백개의 셀을 동시에 처리하는 배치방식을 채용하고 있다.

[0005] 특개2002-258321이나 특개2002-323706에는, 횡전계방식의 화소개구율을 향상시키면서 영상신호배선의 신호지연을 방지하기 위하여 액정의 비유전율보다도 적은 비유전율의 유전체를 사용하여 영상신호배선을 따라 영상신호배선을 피복하고, 이 유전체 위에 영상신호배선을 따라 투명한 전도체를 배치하고 있다.

[0006] 도3은 횡전계방식의 액정패널 박막트랜지스터(TFT: thin film transistor) 어레이 기관 제조과정에 대한 종래기술의 대표적인 방법을 보인 공정도이다. 상기 제조공정은 종래의 하프톤 노광기술을 이용하는 4단계의 포토마스크 공정으로 이루어진다. 도36A-36F는 4단계 포토마스크 공정을 이용한 도3의 제조과정에 따른 단계별 단면구조도이다.

[0007] 도3의 종래 제조방법에서는, 박막트랜지스터의 게이트전극과 공통전극이 S11단계에서 동시에 형성된다. 이어서 S12단계에서 박막트랜지스터는 반도체층으로부터 분리되며, 박막트랜지스터의 소스전극과 드레인전극이 하프톤 포토마스크 노광으로 형성된다. S13단계에서 게이트단자용 콘택트홀, 데이터단자, 픽셀드레인부 및 정전기 보호용 트랜지스터 회로가 형성된다. 다음, S14단계에서 게이트단자, 데이터단자, 투명도전성 픽셀전극이 형성된다.

[0008] 도36A-36F의 단면도에서, 부호6은 UV노출이 차단된 포지티브 포토레지스트 위의 영역을 나타내며, 부호7은 하프톤(반투명)의 포토마스크를 통해서 UV노출이 이루어진 포지티브 포토레지스트층 위의 영역을 표시하며, 부호9는 게이트 절연막 이고, 부호10은 박막반도체층(도핑되지 않은 층)이고, 부호11은 박막반도체층(도핑층, 즉 옴릭 콘택트층)이며, 부호15는 주사선이며, 부호50은 비디오 신호선이고, 부호54는 주사선 구동회로 접촉전극이고, 부호64는 박막 트랜지스터의 드레인전극이며, 부호65는 투명 픽셀전극이다.

- [0009] 도36A-36F의 공정을 시작하기 전에, 주사선(15) 및 스캐닝 단자(50)가 글라스기관(도면 미도시)상에 형성된다. 도36A에서 게이트 절연막(9), 박막반도체층(비도핑층)(10) 및 박막트랜지스터 오믹 콘택트층(11)이 CVD 플라즈마 장치 등에 의해서 각각 형성된다. 포지티브 포토레지스트(6)가 코팅되고 하프톤 노광이 수행되어 두터운 포지티브 포토레지스트(6)와 얇은 포지티브 포토레지스트(7)가 형성된다. 도36B 및 36C에서, 건식에칭 공정을 통해서 박막트랜지스터가 반도체층으로부터 분리된다. 도36D에서 에칭 공정이 속행됨에 따라 박막트랜지스터의 드레인전극(64)과 비디오 신호선(51)이 형성된다.
- [0010] 종래의 횡전계방식 액정패널에서는 영상신호배선의 전계의 영향을 차폐하기 위하여 영상신호배선의 좌우양측에 공통전극을 배치하고 있다. 종방향 크로스트로크를 완전하게 해결하기 위해서 상기의 구조에서는 공통전극의 전극폭을 영상신호배선보다 약 1.5배 이상 크게 하여야만 하기 때문에 화소의 개구율 저하가 불가피하였다.
- [0011] 종래의 횡전계방식 액정패널에서는 영상신호배선의 전계의 영향을 쉴드하기 위하여 영상신호배선의 좌우양측에 공통전극을 배치하고 있다. 종방향 크로스트로크를 완전하게 해결하기 위해서 상기의 구조에서는 공통전극의 전극폭을 영상신호배선보다 약 1.5배 이상 크게 하여야만 하기 때문에 화소의 개구율 저하가 불가피하였다.
- [0012] 칼라필터층의 차광막(블랙마스크)을 도전성박막(크롬산화물층과 크롬금속박막층)으로 형성하여 이 전위를 공통전극전위로 설정하고, 영상신호배선과 동일한 방향으로 가늘고 길게 연장되는 포토리소 스페이서를 액정보다도 유전율이 큰 절연물로 형성함으로써 영상신호배선의 전기력선을 포토리소 스페이서로 집중시켜서 수직방향의 크로스트로크를 감소시키는 것이 가능하다. 그러나 상기 방법은 유전율을 크게 하기 위해서 차광막(블랙마스크)과 영상신호배선 사이의 용량이 크게 되어버리기 때문에 영상신호배선의 신호파형이 지연되고 왜곡되어 대형액정패널에는 적용되고 있지 않다.
- [0013] 특개평11-24104에서와 같이 영상신호배선상에 패시베이션막을 형성하고, 그 위에 영상신호배선을 따라서 쉴드전극을 배치하는 것으로 영상신호배선을 거의 완전하게 차폐(shield)하는 것이 가능하다. 그런데 이러한 구조에서는 보호막(패시베이션막)의 두께가  $0.3\mu\text{m}$  내지  $1\mu\text{m}$  정도로 얇고, 보호막이 산화실리콘막이나 질화실리콘막으로 이루어진 경우 비유전율이 4~6으로 크기 때문에 쉴드전극과 영상신호배선 사이의 용량이 커지게 되어 영상신호배선의 신호파형이 지연되고 왜곡되어 대형 액정패널에는 적용되지 않는다.
- [0014] 특개2001-209053에는 영상신호배선과 칼라필터층의 공통전극의 용량을 낮추기 위하여 비유전율이 적은 유전체를 사용하여 영상신호배선을 감싸도록 가늘고 긴 포토리소 스페이서를 형성하고 있다. 그러나 상기 특허에서는 액정셀로의 액정주입이 종래의 주입구로부터 액정을 주입하는 방법을 사용하고 있는 바, 가늘고 긴 포토리소 스페이서는 액정주입속도를 현저하게 저하시키는 작용을 하기 때문에 생산효율이 극심하게 악화된다.
- [0015] 특개2002-258321이나 특개2002-323706에서는, 화소개구율을 향상시키면서 영상신호배선의 지연을 방지하기 위하여 액정의 비유전율보다 적은 유전체를 사용하여 영상신호배선을 따라서 영상신호배선을 피복하고, 이 유전체 위에 투명한 도전체를 영상신호배선을 따라서 배치하고 있다. 그러나 이러한 구조에서는 액정셀을 형성하는 때에 필요한 스페이서를 동시에 형성하는 것이 불가능하기 때문에 한번 더 포토리소 공정을 이용하여 포토리소 스페이서를 형성하지 않으면 안된다. 그에 따라 프로세스가 복잡해져서 코스트 상승을 피할 수 없게된다.
- [0016] 특개2002-258321에 개시되어 있는 기술에서는, 광누설이 적고 콘트라스트가 높은 횡전계방식 액정패널을 제작하는 것이 불가능하다. 영상신호배선을 따라서 영상신호배선을 피복하고 있는 유전율이 적은 유전체의 범프(bumps) 테이퍼각이 40도 이상으로 큰 경우에는 종래의 연마포(rubbing cloth)를 이용하는 연마처리시 범프의 테이퍼 부분에서 연마포의 모선단부 운동방향이 횡방향 미끄러짐이 일어나거나 범프의 경사면에서 연마포의 모선단부가 미치지 못하여 배향불량의 영역이 발생하게 된다.

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

- [0017] 본 발명은 상기 문제점을 해결하기 위한 것으로, 개구율을 대폭적으로 개선하고, 투과율을 향상시키며, 밝은 콘트라스트의 대형 칼라액정표시장치를 저비용과 높은 수율로 제조할 수 있도록 함에 목적을 두고 있다.

### 과제의 해결 수단

- [0018] 상기 과제를 해결하고 또한 상기의 목적을 달성하기 위하여 본 발명에서는 아래와 같은 수단을 사용한다.

- [0019] 본 발명의 제1수단은 횡전계방식 액티브매트릭스 기관상의 영상신호배선 위에 영상신호배선을 따라서 영상신호배선을 감싸는 가늘고 긴 절연체의 범프를 형성한다. 이어서 상기 가늘고 긴 절연체 범프 위에 영상신호배선과 가늘고 긴 절연체 범프를 피복함과 아울러 영상신호배선의 전계를 차폐하기 위한 공통전극을 영상신호배선을 따라서 형성한다.
- [0020] 본 발명의 제2수단은 횡전계방식 액티브매트릭스 기관상의 영상신호배선 위에 영상신호배선을 따라서 영상신호배선을 감싸는 가늘고 긴 절연체의 범프를 형성한다. 이어서, 상기 가늘고 긴 절연체 범프 측벽의 양측에 영상신호배선을 차폐하기 위한 공통전극이 영상신호배선을 샌드위치시키는 형태로 형성된다.
- [0021] 본 발명의 제3수단은 수단1,2에 기재된 영상신호배선을 샌드위치시키도록 형성된 가늘고 긴 절연체의 범프가 액정셀을 조립할 때 액정셀 갭을 결정하는 스페이서의 역할을 하도록 한다.
- [0022] 본 발명의 제4수단은 횡전계방식 액정매트릭스 기관상의 영상신호배선 위에 하프톤 노광기술을 이용하여 영상신호배선을 감싸도록 가늘고 긴 절연체의 범프와 액정셀 갭을 결정하는 스페이서를 동시에 형성하고, 상기 가늘고 긴 절연체의 범프 위에 영상신호배선의 전계를 차폐하기 위한 공통전극을 영상신호배선을 커버하도록 형성한다.
- [0023] 본 발명의 제5수단은 횡전계방식 액티브매트릭스 기관상의 영상신호배선 위에 하프톤 노광기술을 이용하여 영상신호배선을 감싸도록 가늘고 긴 절연체의 범프와 액정셀 갭을 결정하는 스페이서를 동시에 형성하고, 상기 가늘고 긴 절연체의 범프 양측의 측벽에 영상신호배선을 차폐하기 위한 공통전극을 영상신호배선을 샌드위치시키도록 형성한다.
- [0024] 본 발명의 제6수단은 수단1,2,3,4,5에 있어서, 영상신호배선을 차폐하는 공통전극으로 산화인듐( $\text{In}_2\text{O}_3$ )이나 산화아연( $\text{ZnO}$ )을 주성분으로 하는 금속산화물 투명도전체 또는 질화티탄( $\text{TiN}_x$ ), 산질화티탄( $\text{TiO}_x\text{N}_y$ ), 질화티탄실리사이드( $\text{TiSiN}_y$ ) 또는 티탄실리사이드( $\text{TiSi}_x$ ) 등의 티탄금속화합물로 이루어진 가시광투과율이 20% 이상인 박막투명도전체를 사용한다.
- [0025] 본 발명의 제7수단은 수단1,2,3,4,5에 있어서, 영상신호배선 위에 영상신호배선을 감싸도록 형성된 가늘고 긴 절연체 범프의 단면형상이 반원형, 반타원형, 쌍곡선형 또는 포물선형으로 되고, 범프의 테이퍼각도( $\theta$ )가 30도 이하가 되도록 테이퍼각을 가능한 한 적게 한다.
- [0026] 본 발명의 제8수단은 수단1,2,3,4,5에 있어서, 영상신호배선위에 영상신호배선을 감싸도록 형성된 가늘고 긴 절연체 범프가 영상신호배선과 주사선이 교차하고 있는 영역에는 존재하지 않도록 한다.
- [0027] 본 발명의 제9수단은 수단4,5에 있어서, 하프톤 노광방법을 이용하여 가늘고 긴 절연체 범프와 동시에 형성된 스페이서의 정점부근 영역은 공통전극에 의해 피복되지 않고 스페이서 재료를 이루고 있는 유전체가 직접 노출되도록 한다.
- [0028] 본 발명의 제10수단은 수단4,5에 있어서, 가늘고 긴 절연체 범프의 높이와 액정셀의 셀갭을 결정하는 스페이서의 높이 차이( $h_2$ )가  $0.2\mu\text{m}$  내지  $2.0\mu\text{m}$ 의 범위가 되도록 한다.
- [0029] 본 발명의 제11수단은 수단4,5에 있어서, 하프톤 노광방법을 이용하여 가늘고 긴 절연체 범프와 동시에 형성된 스페이서의 밀도가  $1\text{mm}^2$  당 1개 내지 75개의 범위가 되도록 균일하게 배치한다.
- [0030] 본 발명의 제12수단은 수단4,5에 있어서, 하프톤 노광방법을 이용하여 가늘고 긴 절연체 범프와 동시에 형성된 스페이서의 면적이  $1\text{mm}^2$  당 200평방미크론 내지 2000평방미크론의 범위가 되도록 한다.
- [0031] 본 발명의 제13수단은 횡전계방식 액티브매트릭스 기관상의 영상신호배선 위에 영상신호배선을 감싸도록 가늘고 긴 절연체 범프를 형성하고, 상기 가늘고 긴 절연체의 범프 위로 영상신호배선의 전계를 차폐하는 공통전극을 영상신호배선을 따라서 형성함과 아울러 주사선 위에도 동일하게 주사선을 감싸도록 가늘고 긴 절연체의 범프를 형성하고, 상기 가늘고 긴 범프의 양측 측벽에 주사선의 전계를 차폐하는 공통전극을 주사선을 샌드위치시키도록 형성한다.
- [0032] 본 발명의 제14수단은 횡전계방식 액티브매트릭스 기관상의 영상신호배선 위에, 영상신호배선을 감싸도록 가늘고 긴 절연체 범프를 형성하고, 상기 가늘고 긴 절연체 범프의 양측 측벽에 영상신호배선을 차폐하는 공통전극을 영상신호배선을 샌드위치시키는 형태로 형성하고, 주사선 위에도 동일하게 주사선을 감싸도록 가늘고 긴 절연체의 범프를 형성하고 상기 가늘고 긴 절연체의 범프 양측의 측벽에 주사선의 전계를 차폐하는 공통전극을 주사선을 샌드위치시키도록 형성한다.

- [0033] 본 발명의 제15수단은 수단13, 14에 기재된 영상신호배선과 주사선 위에 영상신호배선과 주사선을 감싸도록 형성된 가늘고 긴 절연체의 범프가 액정셀을 조립할 때 액정셀 캡을 결정하는 스페이서의 역할을 하도록 한다.
- [0034] 본 발명의 제16수단은 횡전계방식의 액티브매트릭스 기관상의 영상신호배선위에 하프톤 노광방법을 이용하여 영상신호배선을 감싸는 절연체 범프와, 액정셀 캡을 결정하는 스페이서를 동시에 형성하고, 상기 가늘고 긴 절연체의 범프 위에 영상신호배선을 차폐하는 공통전극을 영상신호배선을 커버하도록 형성하고, 또한 주사선 위에도 동일하게 하프톤 노광방법을 이용하여 주사선을 감싸도록 가늘고 긴 절연체 범프를 형성하고, 상기 가늘고 긴 절연체의 범프 양측의 측벽에 주사선의 전계를 차폐하는 공통전극을 주사선을 샌드위치시키도록 형성한다.
- [0035] 본 발명의 제17수단은 횡전계방식 액티브매트릭스 기관의 영상신호배선 위에 하프톤 노광방법을 이용하여 영상신호배선을 감싸는 가늘고 긴 절연체 범프와 액정셀 캡을 결정하는 스페이서를 동시에 형성하고, 상기 가늘고 긴 절연체 범프의 양측 측벽에 영상신호배선의 전계를 차폐하는 공통전극을 영상신호배선을 샌드위치시키는 형태로 형성하고, 또한 주사선상에도 동일하게 하프톤 노광방법을 사용하여 주사선을 감싸도록 가늘고 긴 절연체 범프를 형성하고, 상기 가늘고 긴 범프의 양측 측벽에 주사선의 전계를 차폐하는 공통전극을 주사선을 샌드위치시키도록 형성한다.
- [0036] 본 발명의 제18수단은 수단13, 14, 15, 16, 17에 있어서, 영상신호배선과 주사선의 전계를 차폐하는 공통전극으로 산화인듐( $\text{In}_2\text{O}_3$ )이나 산화아연을 주성분으로 하는 금속산화물 투명도전체 또는 질화티탄( $\text{TiN}_x$ ), 산질화티탄( $\text{TiO}_x\text{N}_y$ ), 질화티탄실리사이드( $\text{TiSiN}_y$ ) 또는 티탄실리사이드( $\text{TiSi}_x$ ) 등의 티탄금속화합물로 이루어진 가시광 투과율이 20% 이상인 박막투명도전체를 사용한다.
- [0037] 본 발명의 제19수단은 수단13, 14, 15, 16, 17에 있어서, 영상신호배선 위에 영상신호배선을 감싸도록 형성된 가늘고 긴 절연체 범프의 단면형상이 원호형, 반원형, 쌍곡선형 또는 포물선형으로 되고, 범프의 테이퍼각도( $\theta$ )가 30도 이하가 되도록 테이퍼각을 가능한 한 적게 한다.
- [0038] 본 발명의 제20수단은 수단13, 14, 15, 16, 17에 있어서, 영상신호배선 위에 영상신호배선을 감싸도록 형성된 가늘고 긴 절연체 범프가 영상신호배선과 주사선이 교차하고 있는 영역에는 존재하지 않도록 한다.
- [0039] 본 발명의 제21수단은 수단16, 17에 있어서, 하프톤 노광방법을 이용하여 가늘고 긴 절연체 범프와 동시에 형성된 스페이서의 정점부근 영역은 공통전극에 의해 피복되지 않고 스페이서를 형성하고 있는 유전체가 직접 노출되도록 한다.
- [0040] 본 발명의 제22수단은 수단16, 17에 있어서, 가늘고 긴 절연체 범프의 높이와 액정셀의 셀갭을 결정하는 스페이서의 높이 차이( $h_2$ )가  $0.2\mu\text{m}$  내지  $2.0\mu\text{m}$ 의 범위가 되도록 한다.
- [0041] 본 발명의 제23수단은 수단16, 17에 있어서, 하프톤 노광방법을 이용하여 가늘고 긴 절연체 범프와 동시에 형성된 스페이서의 밀도가  $1\text{mm}^2$  당 1개 내지 75개의 범위가 되도록 균일하게 배치한다.
- [0042] 본 발명의 제24수단은 수단16, 17에 있어서, 하프톤 노광방법을 이용하여 가늘고 긴 절연체 범프와 동시에 형성된 스페이서의 면적이  $1\text{mm}^2$  당 200평방미크론 내지 2000평방미크론의 범위가 되도록 한다.
- [0043] 본 발명의 제25수단은 수단1, 2, 3, 4, 5, 13, 14, 15, 16, 17에 있어서, 영상신호배선을 좌우상하로부터 샌드위치하도록 게이트절연막이나 패시베이션막을 개재하여 상층과 하층에 공통전극을 배치하고, 하층의 공통전극은 빛을 투과하지 않는 금속전극으로 이루어지고 상층의 공통전극은 가시광선을 투과하는 투명전극으로 구성하며, 상층의 공통전극 쪽이 하층의 공통전극보다도 전극폭이 넓고 액정구동전극측으로 돌출되어 있는 구조이다.
- [0044] 본 발명의 제26수단은 수단1, 2, 3, 4, 5, 13, 14, 15, 16, 17에 있어서, 영상신호배선과 영상신호배선의 위로 영상신호배선을 감싸도록 형성된 가늘고 긴 절연체와, 상기 가늘고 긴 절연체를 따라서 형성된 쉘드공통전극이 모두 직선상으로 배치되고, 화소내의 액정구동전극과 화소내의 공통전극이 1화소내에서 액정분자의 배향방향에 대해 0도를 제외한 0도 내지 30도 각도의 범위에서 1회 이상 굴곡되는 구조이다.
- [0045] 본 발명의 제27수단은 수단1, 2, 3, 4, 5, 13, 14, 15, 16, 17에 있어서, 영상신호배선과 영상신호배선의 위로 영상신호배선을 감싸도록 형성된 가늘고 긴 절연체의 양쪽 모두가 직선상으로 배치되고, 상기 절연체를 따라 형성된 쉘드공통전극과 화소내의 액정구동전극 및 화소내의 공통전극이 1화소내에서 액정분자의 배향방향에 대해 0도를 제외한 0도 내지 30도 각도의 범위에서 1회 이상 굴곡되는 구조이다.
- [0046] 본 발명의 제28수단은 수단1, 2, 3, 4, 5, 13, 14, 15, 16, 17에 있어서, 영상신호배선과, 영상신호배선의 위로

영상신호배선을 감싸도록 형성된 가늘고 긴 절연체와, 상기 가늘고 긴 절연체를 따라서 형성된 쉘드공통전극과, 화소내 공통전극이 모두 직선상으로 배치되고, 화소내의 액정구동전극만이 1화소내에서 액정분자의 배향방향에 대해 0도를 제외한 0도 내지 30도 각도의 범위에서 1회 이상 굴곡되는 구조이다.

[0047] 본 발명의 제29수단은 수단1, 2, 3, 4, 5, 13, 14, 15, 16, 17에 있어서, 영상신호배선과, 영상신호배선의 위로 영상신호배선을 감싸도록 형성된 가늘고 긴 절연체와, 상기 가늘고 긴 절연체를 따라서 형성된 쉘드공통전극과, 화소내의 액정구동전극과, 화소내의 공통전극이 모두 1화소내에서 액정분자의 배향방향에 대해 0도를 제외한 0도 내지 30도 각도의 범위에서 1회 이상 굴곡되는 구조이다.

[0048] 본 발명의 제30수단은 수단1, 2, 3, 4, 5, 13, 14, 15, 16, 17에 있어서, 영상신호배선과, 영상신호배선의 위로 영상신호배선을 감싸도록 형성된 가늘고 긴 절연체와, 상기 가늘고 긴 절연체를 따라서 형성된 쉘드공통전극과, 화소내의 액정구동전극과, 화소내의 공통전극이 함께 1화소내에서 액정분자의 배향방향에 대해 0도를 제외한 0도 내지 30도 각도의 범위에서 1회 이상 굴곡되고, 액티브매트릭스 기판에 대향하고 있는 칼라필터기판층의 칼라필터층과 차광막(블랙마스크)이 영상신호배선의 형상과 거의 동일하게 액정분자의 배향방향에 대하여 1화소내에서 0도를 제외한 0도 내지 30도 각도의 범위에서 1회 이상 굴곡되는 구조이다.

[0049] 본 발명의 제31수단은 수단1, 2, 3, 4, 5, 13, 14, 15, 16, 17에 있어서, 영상신호배선과 영상신호배선의 위로 영상신호배선을 감싸도록 형성된 가늘고 긴 절연체와, 상기 가늘고 긴 절연체를 따라서 형성된 쉘드공통전극이 함께 직선상으로 배치되고, 화소내의 액정구동전극과, 화소내의 공통전극이 모두 1화소내에서 액정분자의 배향방향에 대해 90도를 제외한 60도 내지 120도 각도의 범위에서 1회 이상 굴곡되는 구조이다.

[0050] 본 발명의 제32수단은 수단1, 2, 3, 4, 5, 13, 14, 15, 16, 17에 있어서, 영상신호배선과 영상신호배선의 위로 영상신호배선을 감싸도록 형성된 가늘고 긴 절연체가 함께 직선상으로 배치되고, 상기 가늘고 긴 절연체를 따라 형성된 쉘드공통전극과, 화소내의 액정구동전극과, 화소내의 공통전극이 1화소내에서 액정분자의 배향방향에 대해 90도를 제외한 60도 내지 120도 각도의 범위에서 1회 이상 굴곡되는 구조이다.

[0051] 본 발명의 제33수단은 수단1, 2, 3, 4, 5, 13, 14, 15, 16, 17에 있어서, 영상신호배선과, 영상신호배선의 위로 영상신호배선을 감싸도록 형성된 가늘고 긴 절연체와, 상기 가늘고 긴 절연체를 따라서 형성된 쉘드공통전극과, 화소내 공통전극이 함께 직선상으로 배치되고, 화소내의 액정구동전극만이 1화소내에서 액정분자의 배향방향에 대해 90도를 제외한 60도 내지 120도 각도의 범위에서 1회 이상 굴곡되는 구조이다.

[0052] 본 발명의 제34수단은 수단1, 2, 3, 4, 5, 13, 14, 15, 16, 17에 있어서, 영상신호배선과 영상신호배선의 위로 영상신호배선을 감싸도록 형성된 가늘고 긴 절연체와, 상기 가늘고 긴 절연체를 따라서 형성된 쉘드공통전극과, 화소내의 액정구동전극과, 화소내의 공통전극이 함께 1화소내에서 액정분자의 배향방향에 대해 90도를 제외한 60도 내지 120도 각도의 범위에서 1회 이상 굴곡되는 구조이다.

[0053] 본 발명의 제35수단은 수단1, 2, 3, 4, 5, 13, 14, 15, 16, 17에 있어서, 영상신호배선과, 영상신호배선의 위로 영상신호배선을 감싸도록 형성된 가늘고 긴 절연체와, 상기 가늘고 긴 절연체를 따라서 형성된 쉘드공통전극과, 화소내의 액정구동전극과, 화소내의 공통전극이 함께 1화소내에서 액정분자의 배향방향에 대해 90도를 제외한 60도 내지 120도 각도의 범위에서 1회 이상 굴곡되며, 칼라필터층과 차광막(블랙마스크)이 영상신호배선의 형상과 거의 동일하게 액정분자의 배향방향에 대해 1화소내에서 90도를 제외한 60도 내지 120도 각도의 범위에서 1회 이상 굴곡되는 구조이다.

[0054] 본 발명의 제36수단은 수단1, 2, 3, 4, 5, 13, 14, 15, 16, 17에 있어서, 영상신호배선을 따라서 영상신호배선을 피복하는 절연체 범프의 비유전율이 3.3 이하이고, 절연체 범프의 높이( $h_1$ )가  $1.5\mu\text{m}$  내지  $5.0\mu\text{m}$  범위이며, 영상신호배선의 엣지로부터 절연체 범프의 엣지까지의 거리( $L_1$ )가  $3.0\mu\text{m}$  내지  $6.0\mu\text{m}$  범위인 구조이다.

[0055] 본 발명의 제37수단은 수단1, 2, 3, 4, 5, 13, 14, 15, 16, 17에 있어서, 영상신호배선을 피복하는 절연체 범프의 엣지로부터 절연체 범프를 감싸고 있는 쉘드공통전극의 엣지까지의 거리( $L_2$ )가  $0.5\mu\text{m}$  내지  $10.0\mu\text{m}$  범위인 구조이다.

[0056] 본 발명의 제38수단은 수단1, 2, 3, 4, 5, 13, 14, 15, 16, 17에 있어서, 영상신호배선을 피복하는 절연체 범프의 원료로 되는 모노머(monomer) 또는 올리고머(oligomer)가 벤조사이클로부탄(benzo-cyclobutene)구조를 1개 이상 갖는 것이거나 그 유전체로 되는 것 또는 플루렌(fluorene)골격을 1개 이상 갖는 것이거나 그 유전체로 되는 것을 이용한다.

- [0057] 본 발명의 제39수단은 수단1, 2, 3, 4, 5, 13, 14, 15, 16, 17에 있어서, 영상신호배선을 피복하는 가늘고 긴 절연체를 형성할 때, 동시에 유효화소영역 전체를 둘러싸는 액정셀의 메인셀(main seal)이 형성되는 영역과 동일한 위치에, 메인셀이 대기압이나 액정의 압력에 의해 파단되는 것을 방지하기 위해 페루프상의 베리어 범프 스페이스(barrier bump spacer)를 1개 이상 형성한다.
- [0058] 본 발명에 따른 제40수단은, 횡전계방식 액티브매트릭스 액정표시장치의 액티브매트릭스 기관의 제조공정을 아래의 공정순으로 수행한다.
- [0059] 1) 주사선 패터닝(주사선 형성)
- [0060] 2) 박막트랜지스터의 실리콘소자 분리(실리콘 아일랜드화)
- [0061] 3) 영상신호배선과 액정구동전극의 동시형성
- [0062] 4) 영상신호배선피복용 스페이스 범프의 형성 또는 영상신호배선피복용 범프와 스페이스의 동시형성(하프톤 노광기술)
- [0063] 5) 단자부와 정전기대책용 보호회로 형성을 위한 콘택트홀 형성
- [0064] 6) 영상신호배선선타용 투명공통전극과 화소내투명공통전극의 동시형성
- [0065] 본 발명에 따른 제41수단은, 횡전계방식 액티브매트릭스 액정표시장치의 액티브매트릭스 기관의 제조공정을 아래의 공정순으로 수행한다.
- [0066] 1) 주사선과 화소내공통전극과 영상신호배선선타용 하층공통전극을 동시에 형성
- [0067] 2) 박막트랜지스터의 실리콘소자 분리(실리콘 아일랜드화)
- [0068] 3) 영상신호배선과 액정구동전극의 동시형성
- [0069] 4) 영상신호배선피복용 스페이스 범프의 형성 또는 영상신호배선피복용 범프와 스페이스의 동시형성(하프톤 노광기술)
- [0070] 5) 단자부와 정전기대책용 보호회로 형성을 위한 콘택트홀 형성
- [0071] 6) 영상신호배선선타용 투명공통전극 형성
- [0072] 본 발명에 따른 제42수단은, 횡전계방식 액티브매트릭스 액정표시장치의 액티브매트릭스 기관의 제조공정을 아래의 공정순으로 수행한다.
- [0073] 1) 주사선 형성
- [0074] 2) 박막트랜지스터의 에칭스토퍼 채널(etching stopper channel)부 패턴 형성
- [0075] 3) 영상신호배선과 액정구동전극의 동시형성
- [0076] 4) 영상신호배선피복용 스페이스 범프의 형성 또는 영상신호배선피복용 범프와 스페이스의 동시형성(하프톤 노광기술)
- [0077] 5) 단자부와 정전기대책용 보호회로 형성을 위한 콘택트홀 형성
- [0078] 6) 영상신호배선선타용 투명공통전극과 화소내투명공통전극의 동시형성
- [0079] 본 발명에 따른 제43수단은, 횡전계방식 액티브매트릭스 액정표시장치의 액티브매트릭스 기관의 제조공정을 아래의 공정순으로 수행한다.
- [0080] 1) 주사선과 화소내공통전극과 영상신호배선선타용 하층공통전극의 동시형성
- [0081] 2) 박막트랜지스터의 에칭스토퍼 채널부 패턴형성
- [0082] 3) 영상신호배선과 액정구동전극의 동시형성
- [0083] \*4) 영상신호배선피복용 스페이스 범프의 형성 또는 영상신호배선피복용 범프와 스페이스의 동시형성(하프톤 노광기술)

- [0084] 5) 단자부와 정전기대책용 보호회로 형성을 위한 콘택트홀 형성
- [0085] 6) 영상신호배선선틀드용 투명공통전극의 형성
- [0086] 본 발명에 따른 제44수단은, 횡전계방식 액티브매트릭스 액정표시장치의 액티브매트릭스 기관의 제조공정을 아래의 공정순으로 수행한다.
- [0087] 1) 주사선 형성
- [0088] 2) 영상신호배선과 액정구동전극과 박막트랜지스터의 실리콘소자 분리의 동시형성(하프톤 노광기술)
- [0089] 3) 영상신호배선피복용 스페이서 범프의 형성 또는 영상신호배선피복용 범프와 스페이서의 동시형성(하프톤 노광기술)
- [0090] 4) 단자부와 정전기대책용 보호회로 형성을 위한 콘택트홀 형성
- [0091] 5) 영상신호배선선틀드용 투명공통전극과 화소내투명공통전극의 동시형성
- [0092] 본 발명에 따른 제45수단은, 횡전계방식 액티브매트릭스 액정표시장치의 액티브매트릭스 기관의 제조공정을 아래의 공정순으로 수행한다.
- [0093] 1) 주사선과 화소내공통전극과 영상신호배선선틀드용 하층공통전극의 동시형성
- [0094] 2) 영상신호배선과 액정구동전극과 박막트랜지스터의 실리콘소자 분리의 동시형성(하프톤 노광기술)
- [0095] 3) 영상신호배선피복용 스페이서 범프의 형성 또는 영상신호배선피복용 범프와 스페이서의 동시형성(하프톤 노광기술)
- [0096] 4) 단자부와 정전기대책용 보호회로 형성을 위한 콘택트홀 형성
- [0097] \*5) 영상신호배선선틀드용 투명공통전극의 형성
- [0098] 본 발명에 따른 제46수단은 수단1, 2, 3, 4, 5, 13, 14, 15, 16, 17에 있어서, 영상신호배선을 감싸도록 형성된 가늘고 긴 절연체를 따라 형성된 선틀드공통전극이 유효 표시화소영역 전체에 걸쳐 서로 연결되고, 영상신호전압의 중심전압 부근의 전위로 설정한다.
- [0099] 본 발명에 따른 제47수단은 수단1, 2, 3, 4, 5, 13, 14, 15, 16, 17에 있어서, 1화소내에서 액정분자를 구동하는데 필요한 전극이, 박막트랜지스터 소자에 연결되는 1개의 액정구동전극과, 1화소의 좌우 양측에 존재하는 영상신호배선을 선틀드하는 하층공통전극과, 영상신호배선을 피복하고 있는 가늘고 긴 절연체를 따라서 형성되고 있는 선틀드용 상층공통전극의 3종류의 전극으로 구성되고, 화소내부의 공통전극은 하나도 존재하고 있지 않는 구성으로 된다.
- [0100] 본 발명에 따른 제48수단은 횡전계방식 액티브매트릭스 액정표시장치에 있어서, 불투명한 금속재료, 금속실리사이드 또는 금속질화물로 형성되는 화소내의 공통전극이나, 영상신호배선을 선틀드하는 하층공통전극이나 액정구동전극의 박막 중에서 가장 두꺼운 막두께와 액정셀 갭의 양쪽을 합계한 막두께의 네가티브 레지스트를 도포한 후에 포토리소 스페이서 형성을 위한 포토마스크를 사용하여 스페이서를 형성하는 부분에 자외선을 조사하고 완전노광한 후, 액티브매트릭스 기관의 이면으로부터 자외선을 유효화소영역의 전체면에 조사해서 현상함으로써 액티브매트릭스 기관측의 요철평탄화와 포토리소 스페이서의 형성을 동시에 수행하도록 한다.
- [0101] 본 발명에 따른 제49수단은 횡전계방식 액티브매트릭스 액정표시장치의 액티브매트릭스 기관의 제조공정을 아래의 공정에 따라서 수행한다.
- [0102] 1) 주사선(게이트전극)과 화소내 공통전극과 영상신호배선선틀드용 하층공통전극의 동시형성
- [0103] 2) 박막트랜지스터의 실리콘소자 분리(실리콘 아일랜드화)
- [0104] 3) 영상신호배선과 액정구동전극의 동시형성
- [0105] 4) 단자부와 정전기대책용 보호회로 형성을 위한 콘택트홀 형성
- [0106] 5) 주사선단자부와 영상신호배선단자부 및 정전기대책용 보호회로의 동시형성

- [0107] 6)포토스페이서의 형성과 유효화소영역의 평탄화(하프톤 이면노광기술)
- [0108] 본 발명에 따른 제50수단은 횡전계방식 액티브매트릭스 액정표시장치의 액티브매트릭스 기관의 제조공정을 아래의 공정에 따라서 수행한다.
- [0109] 1) 주사선(게이트전극)과 화소내 공통전극과 영상신호배선선틀드용 하층공통전극의 동시형성
- [0110] 2) 박막트랜지스터의 에칭스토퍼 채널부 패턴형성
- [0111] 3) 영상신호배선과 액정구동전극의 동시형성
- [0112] 4) 단자부와 정전기대책용 보호회로 형성을 위한 콘택트홀 형성
- [0113] 5) 주사선단자부와 영상신호배선단자부 및 정전기대책용 보호회로의 동시형성
- [0114] 6)포토스페이서의 형성과 유효화소영역의 평탄화(하프톤 이면노광기술)
- [0115] 본 발명에 따른 제51수단은 횡전계방식 액티브매트릭스 액정표시장치의 액티브매트릭스 기관의 제조공정을 아래의 공정에 따라서 수행한다.
- [0116] 1) 주사선(게이트전극)과 화소내 공통전극과 영상신호배선선틀드용 하층공통전극의 동시형성
- [0117] 2) 박막트랜지스터의 실리콘소자 분리(실리콘 아일랜드화)
- [0118] 3) 단자부와 정전기대책용 보호회로 형성을 위한 콘택트홀 형성
- [0119] 4) 영상신호배선, 액정구동전극, 정전기대책용 보호회로, 주사선단자부 및 영상신호배선단자부 동시형성
- [0120] 5) 포토스페이서의 형성과 유효 화소영역의 평탄화(하프톤 이면노광기술)
- [0121] 본 발명에 따른 제52수단은 횡전계방식 액티브매트릭스 액정표시장치의 액티브매트릭스 기관의 제조공정을 아래의 공정에 따라서 수행한다.
- [0122] 1) 주사선(게이트전극)과 화소내 공통전극과 영상신호배선선틀드용 하층공통전극의 동시형성
- [0123] 2) 박막트랜지스터의 실리콘소자 분리(실리콘 아일랜드화)와 단자부 및 정전기대책용 보호회로 형성을 위한 콘택트홀의 동시형성(하프톤 노광기술 ----첫번째 및 두번째 2회노광)
- [0124] 본 발명에 따른 제53수단은 횡전계방식 액티브매트릭스 액정표시장치의 액티브매트릭스 기관의 제조공정을 아래의 공정에 따라서 수행한다.
- [0125] 1) 주사선(게이트전극)과 화소내 공통전극과 영상신호배선선틀드용 하층공통전극의 동시형성
- [0126] 2) 영상신호배선, 액정구동전극 및 박막트랜지스터의 실리콘소자분리를 동시형성(하프톤 노광기술)
- [0127] 3) 단자부와 정전기대책용 보호회로 형성을 위한 콘택트홀 형성
- [0128] 4) 주사선단자부와 영상신호배선단자부 및 정전기대책용 보호회로의 동시형성
- [0129] 6)포토스페이서의 형성과 유효화소영역의 평탄화(하프톤 이면노광기술)
- [0130] 요철평탄화와 포토리소 스페이서의 형성을 동시에 수행하도록 한다.
- [0131] 본 발명에 따른 제54수단은 횡전계방식 액티브매트릭스 액정표시장치의 액티브매트릭스 기관의 제조공정을 아래의 공정에 따라서 수행한다.
- [0132] 1) 주사선(게이트전극)과 화소내 공통전극과 영상신호배선선틀드용 하층공통전극의 동시형성(  $P-SiN_x$  \  $a-Si$  i층 \  $n+a-Si$ 층은 새도우 프레임을 이용하는 마스크 디포지션 프로세스 사용)
- [0133] 2) 영상신호배선, 액정구동전극, 정전기대책용 보호회로, 주사선단자부 및 박막트랜지스터의 실리콘소자분리의 동시형성(하프톤 노광기술)
- [0134] 3) 포토스페이서 형성과 유효화소영역의 평탄화(하프톤 이면노광기술)
- [0135] 본 발명에 따른 제55수단은 횡전계방식 액티브매트릭스 액정표시장치의 액티브매트릭스 기관의 유효화소영역의 평탄화처리공정에서 이용되는 하프톤 이면노광장치에 있어서, 자외선용 석영화이버케이블이나 자외선LED를 인라인상으로 다발로 배치하고 횡전계방식 액티브매트릭스 액정표시장치기관의 유효 화소영역만에 자외선을 이면측

으로부터 주사노광가능하도록 한다.

- [0136] 본 발명에 따른 제56수단은 수단48, 49, 50, 51, 52, 53, 54에 기재되어 있는 하프톤 이면노광프로세스에 있어서, 포토스페이서 형성용 포토마스크를 이용하여 스페이서를 형성하는 부분에 자외선을 조사하여 완전노광한 후, 액티브매트릭스 기관의 이면으로부터 자외선을 유효화소영역 전체면에 주사노광한다. 이어서 현상한 후에 액티브매트릭스 기관층의 유효화소영역내의 기관표면의 요철 상태와, 스페이서의 높이를 백색간섭계를 이용하여 측정하고, 측정값에 상응하는 네가티브형 포토레지스트의 코팅박막과 하프톤 이면주사노광량을 피드백제어 가능하도록 한다.
- [0137] 본 발명에 따른 제57수단은 횡전계방식 액티브매트릭스 액정표시장치의 액티브매트릭스 기관의 제조공정을 아래의 공정에 따라서 수행한다.
- [0138] 1) 레이저를 사용하여 글라스기관 내부로 얼라인먼트 마크(alignment marks)를 형성한다.
- [0139] 2) 서로 다른 종류의 금속이나 금속화합물 또는 합금을 2층이상 주입한다. (이때 레이저로 형성한 얼라인먼트 마크부에는 주입하지 않는다)
- [0140] 3) 포지티브레지스트를 전체면에 도포한 후, 통상 포토마스크를 이용하여 언더 노광방법에 의해 1차 하프톤 노광을 행하여 게이트 버스라인(gate bus line)과 코먼 버스라인(common bus line)을 영상신호배선설드용 공통전극과 화소내 공통전극을 통상 노광한다.
- [0141] 4) 현상 후, 1차 드라이에칭법이나 웨트에칭법을 사용하여 주입된 금속의 에칭을 행한다. 이어서 하프톤 노광영역의 포지티브레지스트를 산소플라즈마 애싱법(oxygen plasma ashing method)을 사용하여 제거한 후, 2차 드라이에칭법이나 웨트에칭법을 사용하여 하프톤 노광영역의 불필요한 금속층을 에칭한다.
- [0142] 상기 1차, 2차 에칭공정에 의해서 게이트버스와 코먼버스 및 영상신호배선설드용 공통전극 그리고 화소내공통전극을 형성한다.
- [0143] 5) 게이트절연막과 비도핑(non-dope)박막 반도체층(i층a-Si)과 n+a-Si층(오믹 콘택트층)을 주입한 후 포지티브형 포토레지스트를 코팅하고, 통상 포토마스크를 사용하여 언더노광법으로 1차 하프톤노광을 수행해서 a-Si 아일랜드(island)를 노광한다.
- [0144] 이어서 2차 노광으로 게이트단자접속부와 정전기대책용 보호회로부에 콘택트홀을 통상 노광한다.
- [0145] 6) 현상후 1차 드라이에칭법을 사용하여 게이트절연막과 비도핑박막 반도체층(i층a-Si)과 n+a-Si층(오믹콘택트층)을 에칭하여 게이트단자접속부와 정전기대책용 보호회로부의 콘택트홀을 형성한다. 이어서 하프톤 노광영역을 산소플라즈마 애싱법 등을 사용하여 제거한 후, 2차 드라이에칭법을 이용하여 하프톤 노광영역의 불필요한 비도핑박막 반도체층(i층a-Si)과 n+a-Si층(오믹콘택트층)을 에칭한다. 상기 1차, 2차 에칭공정에 의해 a-Si 아일랜드와 게이트단자접속부 및 정전기대책용 보호회로부의 콘택트홀을 형성한다.
- [0146] 7) 영상신호배선, 액정구동전극, 정전기대책용 보호회로 및 게이트단자의 동시형성(통상 포토마스크를 이용하는 하프톤 노광공정을 적용한다.)
- [0147] 본 발명에 따른 제58수단은 액티브매트릭스 표시장치의 박막트랜지스터 소자 제조공정에 사용되는 노광장치에 있어서, 목표로 하는 박막트랜지스터의 채널길이의 약 절반에 해당하는 채널길이의 소스전극과 드레인전극을 형성한 통상의 포토마스크를 이용하여, 1차의 하프톤노광(불완전노광)을 수행한 후에 목표로 하는 박막트랜지스터의 채널길이의 약 절반정도, 액티브매트릭스 기관을 수평방향으로 시프트시킴으로서 재차 2차의 하프톤 노광(불완전노광)을 수행하는 것이 가능한 기능을 노광장치에 부가한다.
- [0148] 본 발명에 따른 제59수단은 액티브매트릭스 표시장치의 박막트랜지스터 소자의 제조공정에 있어서, 목표로 하는 박막트랜지스터 소자의 채널길이의 약 절반의 채널길이의 소스전극과 드레인전극을 형성한 통상의 포토마스크를 이용하여 1차의 하프톤노광(불완전노광----언더노광)을 수행한 후, 목표로 하는 박막트랜지스터의 채널길이의 약 절반정도 액티브매트릭스 기관을 수평방향으로 시프트시킴으로서 재차 2차의 하프톤노광(불완전노광----언더노광)을 행한 후, 포지티브 레지스트를 현상하고, 박막트랜지스터소자의 채널부분의 포지티브 레지스트의 박막을 목표로 하는 채널길이의 길이만큼 얇게 한다.
- [0149] 본 발명에 따른 제60수단은 수단59에 기재된 하프톤시프트 노광기술을 사용하여 박막트랜지스터의 실리콘소자 분리와 영상신호배선(소스전극) 및 드레인전극(액정구동전극이나 투명화소전극에 연결되어 있는 전극)의 형성을 동시에 행한다.

- [0150] 본 발명에 따른 제61수단은 수단59에 기재된 하프톤 노광기술을 이용하여 액티브매트릭스 기관의 제조공정을 아래의 공정으로 수행한다.
- [0151] 1) 주사선(게이트전극)과 공통전극 동시형성
- [0152] 2) 영상신호배선(소스전극)과 드레인전극을 박막트랜지스터의 실리콘소자분리의 동시형성(하프톤시프트 노광기술)
- [0153] 3) 주사선단자부와 영상신호배선단자부 및 정전기대책용 보호회로 형성을 위한 콘택트홀 형성
- [0154] 4) 주사선단자부, 영상신호단자부, 정전기대책용 보호회로 및 투명화소전극 동시형성
- [0155] 본 발명에 따른 제62수단은 횡전계방식 액티브매트릭스 액정표시장치의 액티브매트릭스 기관의 제조공정에 수단59에 기술된 하프톤시프트 노광기술을 사용하여 아래의 공정에 따라서 수행한다.
- [0156] 1) 주사선(게이트전극)과 화소내 공통전극과 영상신호배선선타용 하층공통전극의 동시형성(  $P-SiN_x/a-Si$  i층/ $n^+a-Si$ 층은 새도우 프레임을 이용하는 마스크 디포지션 프로세스 사용)
- [0157] 2) 영상신호배선, 액정구동전극, 정전기대책용 보호회로, 주사선단자부 및 박막트랜지스터의 실리콘소자 분리의 동시형성(하프톤 노광기술)
- [0158] 3) 포토스페이서 형성과 유효화소영역의 평탄화(하프톤 이면노광기술)
- [0159] 본 발명에 따른 제63수단은 수단3, 4, 5, 15, 16, 17에 사용되고 있는 스페이서 범프가 액티브매트릭스 기관과 대향하는 칼라필터기관과 진공 중에서 겹쳐져서 결정셀을 형성할 때에 대기압의 응력에 의해  $0.1\mu m$  내지  $0.5\mu m$ 의 범위에서 유효화소영역 전체면에 걸쳐서 균일하게 탄성변형하도록 한 특성을 갖도록 한다.
- [0160] 본 발명에 따른 제64수단은 횡전계방식 액티브매트릭스 액정표시장치의 액티브매트릭스기관의 제조공정을 아래의 공정으로 수행한다.
- [0161] 1) 주사선 형성
- [0162] 2) 박막트랜지스터의 실리콘소자 분리(실리콘 아일랜드화)
- [0163] 3) 영상신호배선(소스전극)과 드레인전극의 동시형성
- [0164] 4) 영상신호배선피복용 스페이서 범프의 형성 또는 영상신호배선피복용 범프와 스페이서의 동시형성(하프톤 노광기술)
- [0165] 5) 단자부, 드레인전극부 및 정전기대책용 보호회로 형성을 위한 콘택트홀 형성
- [0166] 6) 영상신호배선선타용 투명공통전극과 화소내 투명공통전극 및 액정구동전극의 동시형성
- [0167] 본 발명에 따른 제65수단은 횡전계방식 액티브매트릭스 액정표시장치의 액티브매트릭스기관의 제조공정을 아래의 공정으로 수행한다.
- [0168] 1) 주사선과 영상신호배선선타용 하층공통전극의 동시형성
- [0169] 2) 박막트랜지스터의 실리콘소자 분리(실리콘 아일랜드화)
- [0170] 3) 영상신호배선(소스전극)과 드레인전극의 동시형성
- [0171] 4) 영상신호배선피복용 스페이서 범프의 형성 또는 영상신호배선피복용 범프와 스페이서의 동시형성(하프톤 노광기술)
- [0172] 5) 단자부, 드레인전극부 및 정전기대책용 보호회로 형성을 위한 콘택트홀 형성
- [0173] 6) 영상신호배선선타용 투명공통전극과 화소내 투명공통전극 및 액정구동전극의 동시형성
- [0174] 본 발명에 따른 제66수단은 횡전계방식 액티브매트릭스 액정표시장치의 액티브매트릭스기관의 제조공정을 아래의 공정으로 수행한다.
- [0175] 1) 주사선 형성
- [0176] 2) 박막트랜지스터의 에칭스토퍼 채널부패턴 형성

- [0177] 3) 영상신호배선(소스전극)과 드레인전극의 동시형성
- [0178] 4) 영상신호배선피복용 스페이서 범프의 형성 또는 영상신호배선피복용 범프와 스페이서의 동시형성(하프톤 노광기술)
- [0179] 5) 단자부, 드레인전극부 및 정전기대책용 보호회로 형성을 위한 콘택트홀 형성
- [0180] 6) 영상신호배선의 쉘드용 투명공통전극과 화소내 투명공통전극 및 액정구동전극의 동시형성
- [0181] 본 발명에 따른 제67수단은 횡전계방식 액티브매트릭스 액정표시장치의 액티브매트릭스 기관의 제조공정을 아래의 공정으로 수행한다.
- [0182] 1) 주사선과 영상신호배선쉘드용 하층공통전극의 동시형성
- [0183] 2) 박막트랜지스터의 에칭스토퍼 채널부패턴 형성
- [0184] 3) 영상신호배선(소스전극)과 드레인전극의 동시형성
- [0185] 4) 영상신호배선피복용 스페이서 범프의 형성 또는 영상신호배선피복용 범프와 스페이서의 동시형성(하프톤 노광기술)
- [0186] 5) 단자부, 드레인전극부 및 정전기대책용 보호회로 형성을 위한 콘택트홀 형성
- [0187] 6) 영상신호배선쉘드용 투명공통전극과 화소내 투명공통전극 및 액정구동전극의 동시형성
- [0188] 본 발명에 따른 제68수단은 횡전계방식 액티브매트릭스 액정표시장치의 액티브매트릭스 기관의 제조공정을 아래의 공정으로 수행한다.
- [0189] 1) 주사선 형성
- [0190] 2) 영상신호배선(소스전극), 드레인전극 및 박막트랜지스터의 실리콘소자 분리 동시형성(하프톤 노광기술)
- [0191] 3) 영상신호배선피복용 스페이서 범프의 형성 또는 영상신호배선피복용 범프와 스페이서의 동시형성(하프톤 노광기술)
- [0192] 4) 단자부, 드레인전극부 및 정전기대책용 보호회로 형성을 위한 콘택트홀 형성
- [0193] 5) 영상신호배선의 쉘드용 투명공통전극과 화소내 투명공통전극 및 액정구동전극의 동시형성
- [0194] 본 발명에 따른 제69수단은 횡전계방식 액티브매트릭스 액정표시장치의 액티브매트릭스 기관의 제조공정을 아래의 공정으로 수행한다.
- [0195] 1) 주사선과 영상신호배선쉘드용 하층공통전극의 동시형성
- [0196] 2) 영상신호배선(소스전극), 드레인전극 및 박막트랜지스터의 실리콘소자 분리 동시형성(하프톤 노광기술)
- [0197] 3) 영상신호배선피복용 스페이서 범프의 형성 또는 영상신호배선피복용 범프와 스페이서의 동시형성(하프톤 노광기술)
- [0198] 4) 단자부, 드레인전극부 및 정전기대책용 보호회로 형성을 위한 콘택트홀 형성
- [0199] 5) 영상신호배선의 쉘드용 투명공통전극과 화소내 투명공통전극 및 액정구동전극의 동시형성
- [0200] 본 발명의 제70수단은 수단47에서 사용되고 있는 구조와 더불어 영상신호배선과 영상신호배선을 피복하고 있는 가늘고 긴 절연체 범프와 영상신호배선의 전계를 쉘드하는 쉘드용 상층공통전극 및 쉘드용 하층공통전극과, 1개의 액정구동전극 이, 1화소내에서 액정분자의 배향방향에 대해 0도를 제외한 0도 내지 30도 각도의 범위에서 1회 이상 굴곡되고, 또한 대향하는 칼라필터 기관의 칼라필터층과 차광막 (블랙마스크)이 영상신호배선의 형상과 거의 동일하게 액정의 배향방향에 대하여 1화소내에서 0도를 제외한 0도 내지 30도 각도의 범위에서 1회 이상 굴곡되도록 하고 있다.
- [0201] 본 발명의 제71수단은 수단47에서 사용되고 있는 구조와 더불어 영상신호배선과 영상신호배선을 피복하고 있는 가늘고 긴 절연체 범프와 영상신호배선의 전계를 쉘드하는 쉘드용 상층공통전극 및 쉘드용 하층공통전극과, 1개의 액정구동전극 이, 1화소내에서 액정분자의 배향방향에 대해 90도를 제외한 60도 내지 120도 각도의 범위에서 1회 이상 굴곡되고, 또한 대향하는 칼라필터 기관의 칼라필터층과 차광막 (블랙마스크)이 영상신호배선의 형상과 거의 동일하게 액정의 배향방향에 대하여 1화소내에서 90도를 제외한 60도 내지 120도 각도의 범위에서 1회 이

상 굴곡되도록 하고 있다.

- [0202] 수단1, 2, 3, 4, 5에 의한 영상신호배선의 전계를 쉼드하는 쉼드공통전극의 폭을 상당히 좁게 할 수가 있고, 개구율을 획기적으로 향상시키는 것이 가능하게 된다. 특히, 수단3, 4, 5를 이용함으로써 영상신호배선피복 범프와 스페이서를 병용하거나, 영상신호배선피복 범프와 스페이서를 하프톤 노광기술을 사용하여 동시에 형성함으로써 공정을 크게 단축시킬 수 있다. 특개2002-258321이나 특개2002-323706에서는 칼라필터 기판에 포토스페이서를 형성하지 않으면 안되기 때문에 공정의 증가를 피할 수 없다. 특히, 액정셀 갭이 3 $\mu$ m 이하로 되는 때에 본 발명의 영상신호배선피복 범프와 스페이서를 병용하는 방식은 프로세스가 매우 간단하게 되어 저코스트화를 실현할 수 있다.
- [0203] 수단2, 5에 의한 영상신호배선과 쉼드공통전극의 사이에 형성되는 용량을 최소화하는 것이 가능하기 때문에 액정표시장치가 초대형화(40인치 이상)되어도 영상신호파형의 왜곡을 최소화하면서 개구율을 최대로 향상시킬 수 있다. 특히, 액정셀 갭이 2.5 $\mu$ m 된 때에 수단2와 수단5는 영상신호파형의 왜곡을 저감하는 유효한 방법으로 된다.
- [0204] 수단6, 18을 이용함으로써 영상신호배선피복 범프와 쉼드공통전극과의 밀착성이 향상되어 막의 박리가 발생하지 않게 되고, 수율을 향상시킬 수 있다. 그리고 쉼드공통전극의 재질을 투광성의 재질로 함으로서 쉼드공통전극의 영역에서도 액정구동된 때에 빛을 투과시킬 수 있기 때문에 실효성있게 투과율을 향상시킬 수 있고, 콘트라스트가 높은 표시장치를 제작할 수 있다.
- [0205] 수단7, 19를 사용함으로써 연마배향처리시 연마포의 모션단부 운동이 자연스럽게 되어 배향불량의 발생이 방지될 수 있다. 특개2002-258321이나 2002-323706에 기재되어 있는 구조에서, 액티브매트릭스 기판의 요철부 테이퍼 각도가 30도 이하로 되고있지 않기 때문에 종래의 연마배향처리방법을 사용한 배향방법에서는 요철부의 테이퍼 영역에서 연마포의 모션단부 운동이 자연스럽게 이루어지지 않게되고, 연마포의 모션단부가 접촉하지 않는 영역이 발생하여 배향불량을 불러온다. 이 때문에 배향불량의 부분에 흑색표시 때에 빛이 누설되는 현상이 발생하여 콘트라스트를 현저하게 저하시키게 된다.
- [0206] 본 발명에서는 영상신호배선을 피복하고 있는 범프의 테이퍼 각도를 30도 이하로 제어하고 있기 때문에 배향불량의 영역은 전혀 없게 되므로 흑색표시 때의 빛누설이 없는 콘트라스트가 높은 영상을 얻을 수 있다.
- [0207] 수단4, 5, 8, 10, 11, 12, 16, 17, 20, 23, 24에 의해서 액정셀을 조립하는 때에는, 액정적하 진공합착(液晶滴下 眞空合着) 얼라인먼트장치를 사용하면 액정이 액정셀 내부에 자연스럽게 퍼지게 되고, 잔류기포의 문제도 발생하지 않는다. 종래의 액정셀을 대기중에서 조립하고 개개의 셀로 분단(分斷)해서 진공 중에서 액정을 주입하는 방법은, 본 발명 구조의 액정셀에는 적합하지 않다. 종래의 액정주입법에서는 시간이 많이 소요되어 생산효율이 매우 악화된다. 액정적하 진공합착 얼라인먼트장치가 양산라인에 최근에 사용되고 있기 때문에 본 발명에서와 같은 구조에서도 문제가 없이 생산이 가능하다.
- [0208] 수단9, 21에 의한 액정적하진공 부착공정에서의 합착얼라인먼트 동작시에 액티브매트릭스 기판과 칼라필터 기판이 접촉할 때 쉼드공통전극의 막이 박리되지 않고 배향막의 손상이 최소화되어 진다.
- [0209] 수단13, 14, 15, 16, 17을 사용하는 것에 의해 쉼드공통전극과 주사선의 사이에 형성된 용량을 저감하는 것이 가능하기 때문에 액정표시장치가 초대형화(40인치)되어도 주사선의 주사신호파형의 왜곡을 최소화할 수 있어서 개구율을 최대로 향상시킬 수가 있다. 특히, 수단14, 17을 이용함으로써 영상신호배선과 주사선의 양쪽 신호파형의 왜곡을 최소화할 수 있음은 물론 개구율을 최대로 향상시키는 것이 가능하다.
- [0210] 수단25에 의해, 영상신호배선을 절연막을 개재하여 상층과 하층으로부터 쉼드공통전극에 의해 입체적으로 쉼드하는 함으로써 쉼드효율을 높일 수 있고, 쉼드전극의 폭을 좁히더라도 종방향크로스토크는 발생하지 않게 되고, 개구율을 최대로 확대하는 것이 가능하게 된다. 상층쉼드공통전극 쪽이 쉼드효율이 크기 때문에 상층쉼드공통전극의 폭을 하층쉼드공통전극의 폭보다도 크게 함으로써 최고로 효율이 좋은 쉼드와 고개구율을 얻을 수 있다.
- [0211] 수단26, 27, 28, 29, 30에 의한 정유전율이방성 액정분자를 1화소내에서 상이한 2방향(좌회전과 우회전)으로 회전구동시키는 것이 가능하게 되고, 광시야각화를 실현하는 것이 가능하다. 그리고 칼라쉬프트 현상도 현저하게 줄이는 것이 가능하여 액정TV에 적합한 화상품질을 얻을 수 있다. 본 발명의 구조에 따르면, 횡전계방식 액정모드로 광시야각, 고개구율, 저코스트, 고콘트라스트 및 고속응답을 실현할 수가 있다.
- [0212] 수단31, 32, 33, 34, 35에 의한 부유전율이방성 액정분자를 1화소내에서 상이한 2방향(좌회전 및 우회전)으로 회전구동시키는 것이 가능하게 되고, 광시야각화를 실현할 수 있다.

- [0213] 수단36, 37, 38에 의한 횡전계방식 액정표시장치의 셀 갭이  $3.0\mu\text{m}$  이하로 되어도 쉘드공통전극과 영상신호배선과의 사이에 형성되는 용량의 증대를 억제할 수 있기 때문에 영상신호배선의 신호파형 왜곡을 감소시킬 수 있다. 그리고 액정구동전극과 쉘드공통전극 사이에 발생하는 전계를 각각의 전극엣지로 집중할 수 있어서 셀 갭이  $3.0\mu\text{m}$  이하로 되어도 액정구동전압을 크게하지 않아도 액정분자를 구동하는 것이 가능하다.
- [0214] 수단39에 의해서, 액정적하진공합착 열라인면드공정에서 문제로 되는 메인셀 파단을 방지하는 것이 가능하다. 메인셀 도포영역에 스페이서 범프가 존재하면 이 스페이서 범프가 액정의 통과에 대하여 방어벽으로서 작용하게 된다. 메인셀의 도포영역에 설치되는 페루프상의 스페이서 범프의 폭은 유효화소영역의 스페이서 범프보다도 크게 하면 방어벽의 효과는 한층 커지게 된다. 그리고 본 발명을 이용하면 메인셀재로 셀 갭을 결정하는 글라스화이버를 혼입시킬 필요가 없게되어 알루미늄이나 알루미늄합금을 주사선이나 영상신호배선에 사용한 경우에 메인셀로 혼입된 글라스화이버에 의한 배선의 압력과단 현상이 완전히 해소된다.
- [0215] 수단40, 41, 42, 43, 44, 45를 사용하는 것으로, 영상신호배선피복용 스페이서 범프의 형성 또는 하프톤 노광기술을 사용하여 영상신호배선피복용 범프와 스페이서를 동시에 형성하는 것으로 공정 수를 줄일 수 있어서 코스트절감을 기할 수 있다.
- [0216] 종래의 특개2002-258321이나 특개2002-323706에서는 포토스페이서를 별도로 형성하기 때문에 공정이 필요로 하는 제조코스트의 증가를 피할 수 없다.
- [0217] 수단26을 이용하는 것에 의해서, 쉘드공통전극이 면상으로 연결되어 임피던스를 낮추는 것이 가능하다. 이러한 구조에 의해서 쉘드공통전극의 막두께를 가능한 한 얇게하는 것이 가능하다. 도트반전 구동방식(dot inversion drive method)의 경우 쉘드공통전극의 막두께는 300~500옹스트롬 정도로 충분하다. 본 발명과 수단7, 19를 사용하는 것으로 연마처리시 연마포의 모션단부 운동이 자연스럽게 되어서 배향불량의 영역이 없게 되고, 흑색표시의 빛누설이 완전하게 배제되어 콘트라스트가 양호한 화상과 균일한 중간조표시가 얻어지게 된다. 그리고 본 발명에 의한 쉘드공통전극이 화소의 좌우뿐만 아니라 좌우로도 연결되는 구조에서는 쉘드공통전극의 1부분이 단선되어도 선결함으로 되지 않고 화상에 큰 영향이 없다. 따라서 프로세스 수율이 크게 향상된다.
- [0218] 수단47, 70, 71을 이용하는 것에 의해서, 초고정밀도, 초고개구율, 고속응답 및 광시야각의 횡전계방식 액정표시장치를 실현할 수 있다. 본 발명의 구조에서는 영상신호배선의 피치가  $50\mu\text{m}$  정도로 되어도 개구율을 떨어뜨리지 않고 액정분자를 1화소내에서 2방향(좌회전 및 우회전)으로 회전구동시킬 수가 있다. 본 발명의 구조에서는 영상신호배선에 대응하는 차광막(블랙마스크)은 반드시 필요로 하지는 않으며, 차광막(블랙마스크)과 오버코트층에 전도성을 지니도록 하는 것으로 칼라필터층의 정전기 대전을 방지할 수 있다.
- [0219] 수단48을 사용하는 것으로 횡전계방식 액티브매트릭스기관의 평탄화와 포토스페이서를 동시에 형성하는 것이 가능하여 공정을 간략화할 수 있다. 본 발명의 이면측으로부터의 자외선노광에 의한 평탄화에서는 액정구동전극이나 공통전극의 상층에 평탄화막이 남지않기 때문에 액정을 구동하기 위한 전압이 증대되지 않는다.
- [0220] 그리고 액정구동전극이나 공통전극의 위에 평탄화막이 남지 않기 때문에 유기평탄화막의 분극현상이나 차지트랩현상(charge trap effect)이 발생하지 않는다. 따라서 잔상현상이 발생하지 않는다. 액티브매트릭스 기관 표면의 요철이 없기 때문에 연마배향처리에서의 연마포의 모션단부 운동이 자연스럽게 되어 배향불량이 발생하지 않는다. 배향불량이 발생하지 않기 때문에 흑색표시 때의 빛 누설이 없어서 양호한 흑색표시를 얻을 수 있다. 고콘트라스트로서 중간조표시에서의 얼룩도 발생하지 않는다.
- [0221] 수단49, 50, 51, 52, 53, 54를 사용하는 것에 의해서, 횡전계 액정표시장치를 제조할 때에 액티브매트릭스 기관의 평탄화와 포토스페이서를 동시에 형성하는 것이 가능하여 공정의 단축을 도모할 수 있다. 특히 수단54를 이용하면 액티브매트릭스 기관의 전체 공정이 3회의 포토마스크 공정으로 완성되기 때문에 획기적인 제조비용 절감을 가져올 수 있다.
- [0222] 본 발명의 이면노광 평탄화법을 이용하게 되면, 액정구동전극과 공통전극의 위에 평탄화막이 남지않게 되어 액정구동전압을 증가시킬 필요가 없다. 그리고 액정구동전극과 공통전극의 위에 평탄화막이 존재하지 않기 때문에 평탄화막의 분극현상이나 차지트랩현상이 발생하지 않는다. 따라서 잔상현상이 발생하지 않는다.
- [0223] 기관의 요철이 없어지게 되어 연마처리에서의 연마포의 모션단부 운동이 자연스럽게 되어서 배향불량이 발생하지 않는다.
- [0224] 수단55, 56을 이용하는 것에 의해서 액티브매트릭스 기관이 2미터 이상으로 확대되어도 이면주사노광 광학계를 간단하게 제작할 수 있다. 본 발명의 광학계는 노광조도를 조정하기 쉽고 기관크기가 확대되어도 전체 영역에

걸쳐서 균일한 노광을 얻을 수 있다. 횡전계방식 액정표시장치는 액정셀 갭에 특히 민감하기 때문에 포토스페이서의 높이만으로는 얻되고 평탄화한 영역의 평탄화의 정도까지 관리하지 않으면 중간조영역에서 얼룩이 발생하게 된다. 본 발명의 제조장치를 이용하여 피드백을 수행함으로써 셀 갭의 편차가 없는 액티브매트릭스 기판을 제조할 수 있다.

- [0225] 수단57을 이용하면, 통상의 포토마스크를 이용하여 하프톤 노광프로세스에 의해 영상신호배선셀드용 하층공통전극과 화소내공통전극을 박막화할 수 있고, 박막트랜지스터부의 실리콘분리소자(실리콘 아일랜드화)와 콘택트홀을 동시에 형성하는 것이 가능하다. 포토마스크 공정을 증가시킴이 없이 액티브매트릭스 기판이 고성능화를 실현할 수 있다.
- [0226] 그리고 영상신호배선과 액정구동전극을 동시에 형성할 때에 통상 포토마스크를 사용하는 하프톤노광프로세스를 적용함으로써 액정구동전극도 300 ~ 500옹스트롬 이하로 얇게하는 것이 가능하게 되어 평탄화막을 코팅하는 평탄화공정은 전혀 필요없게 되어 제조 코스트를 획기적으로 절감할 수 있다.
- [0227] 수단58, 59, 60, 61, 62에 의해서 동일한 통상의 포토마스크를 이용하여 하프톤쉬프트 노광하는 것에 의해서, 고가의 투과노광변조 포토마스크(하프톤 포토마스크)를 이용함이 없이도 간단하게 액티브매트릭스 기판의 포토 프로세스의 공정수를 감소시키는 것이 가능하게 된다.
- [0228] 본 발명은 횡전계방식 액정표시장치뿐만 아니라 모든 다른 모드의 액정표시장치에도 적용이 가능하고, 액티브매트릭스 방식형 유기EL표시장치에도 적용할 수 있기 때문에 적용분야가 매우 넓다.
- [0229] 본 발명의 하프톤쉬프트 노광장치와 하프톤쉬프트 노광프로세스는 대형표시장치의 제조코스트를 낮추는 유력한 방법이다. 하프톤 포토마스크(투과광량변조 포토마스크)를 이용하는 하프톤 노광법을 대형기판의 제조에 적용하는 경우에는 하프톤 포토마스크의 가격이 매우 고가이기 때문에 대형기판에 적용하는 것이 불가능한 바, 본 발명을 이용하면 간단하게 저렴한 통상 포토마스크를 이용하여 하프톤쉬프트노광하는 것으로 대형기판을 제작하기 때문에 대형기판의 하프톤 노광공정의 적용제한이 없어지게 된다.
- [0230] 수단63을 이용하는 것으로 저온시에 액정셀 내의 액정의 체적이 축소되어도 스페이서 범프의 높이가 액정의 체적변화에 맞춰서 변화하기 때문에 셀내의 기포발생이 가능하게 된다. 특히 탄성변형의 범위를 크게 함으로서 액정적하진공합착 얼라인먼트공정에서의 대기압에 의한 가압공정에서 액정의 적하량에 일치시켜 액정셀 내부의 체적이 변화하기 쉽게되기 때문에 잔류기포의 문제를 완전하게 해결할 수 있다.
- [0231] 수단64, 65, 66, 67, 68, 69를 이용하는 것으로, 횡전계방식 액정표시장치의 액정분자의 구동에 필요로 하는 모든 전극의 막두께를 300 ~ 500옹스트롬 정도로 할 수 있다. 이 때문에 특별히 평탄화처리가 필요하지 않게 되어 제조공정의 코스트를 절감할 수 있다. 액정분자의 구동에 필요한 모든 전극을 최후의 공정에서 동시에 형성하기 때문에 각 전극의 재질을 동일한 것으로 할 수가 있어서 전극의 화학포텐셜에너지를 동일하게 하는 것이 가능하다. 이에 따라 액정분자를 완전하게 교류구동하는 것이 가능하도록 할 수 있어서 잔상의 문제가 발생하지 않게 된다.
- [0232] 액정분자의 구동에 필요로 하는 모든 전극을 박막화(500옹스트롬 이하)할 수 있기 때문에 연마처리시의 연마포의 모션단부 운동이 자연스럽게 되어 배향불량이 생기지 않게 되고, 흑레벨표시 때의 빛누설이 완전하게 배제되어 높은 콘트라스트를 실현할 수 있다.
- [0233] 실시예
- [0234] [실시예1] 도45, 도46, 도47, 도70, 도72, 도74, 도76, 도78 및 도80이 본 발명의 실시예1의 횡전계방식 액정패널의 단면도와 평면도이다.
- [0235] 영상신호배선의 전계를 쉼드하기 위한 하층공통전극(75)은 주사선과 동일층에 동시에 형성된다. 영상신호배선(51)과 액정구동전극(53)은 동일층에 동시에 형성되고 있다. 영상신호배선의 전계를 쉼드하기 위한 상층셀드공통전극(72)과 화소내공통전극(74)는 동일층에 동시에 형성된다.
- [0236] 도46에는 도45와는 달리 상층셀드공통전극(72) 쪽이 하층셀드공통전극 보다도 전극폭이 상당히 연장되어 있는 구조로 되어 있다. 도46의 구조쪽이 도45의 구조에 비해서 개구율을 크게 하는 것이 가능하다.
- [0237] 영상신호배선(51)과 액정구동전극(53)은 패시베이션막(55)에 의해 피복되어 있고, 이 패시베이션막의 위로 영상신호배선을 감싸도록 스페이서 범프(73)가 형성되고 있다. 도70과 도72에 도시된 바와 같이 상층셀드공통전극

(72)이 스페이스 범프(73)를 완전하게 피복하고 있는 경우와, 도76에서와 같이 스페이스 범프(73)의 측벽의 양측에 상층벽부설드공통전극(79)이 형성되고 있는 경우가 있다. 스페이스 범프의 높이가 3.0 $\mu$ m 이하로 된 경우와 액정패널의 크기가 30인치 이상으로 대형화한 경우에는 도76에서와 같이 상층벽부설드공통전극(79) 구조 쪽이 영상신호파형의 왜곡이 발생하지 않는다.

[0238] 도45, 도46 및 도47의 스페이스 범프(73)는 실제의 단면형상은 도104에서와 같이 완만한 테이퍼각도( $\theta$ )를 갖고 있다. 스페이스 범프의 엣지로부터 영상신호배선(51)의 엣지까지의 거리( $L_1$ )는 최소한 3 $\mu$ m 이상을 필요로 한다. 스페이스 범프(73)의 테이퍼각도( $\theta$ )는 30도 이하로 설정한 편이 연마배향처리시에 연마포의 모선단부 운동이 자연스럽게 되어 배향불량이 영역이 발생하지 않게 된다. 스페이스 범프(73)의 엣지로부터 상층섀드공통전극(72)의 엣지까지의 거리( $L_2$ )는 9.5 $\mu$ m 이상으로 크게 되도록 하는 것이 바람직하다.  $L_2$ 가 크면 큰 만큼 섀드효과가 커지게 된다. 도47에서와 같이 하층섀드공통전극이 없는 경우  $L_2$ 의 크기는 영상신호배선의 폭과 동일한 정도의 10 $\mu$ m 정도면 충분하다.

[0239] 본 발명의 스페이스 범프(73)의 단면형상은, 반원형, 반타원형, 쌍곡선형 또는 포물선형 등과 같이 윗쪽으로 둥글게 돌출되어 있는 것이 특히 중요하다. 이와 같은 형상을 취하면 액정적하진공합착 얼라인먼트 공정에서 대기압의 압력이 인가된 때에 쉽게 변형이 이루어지게 된다. 대기압의 압력이 인가된 때에 스페이스 범프(73)의 높이가 0.1 $\mu$ m ~ 0.5 $\mu$ m범위로 균일하게 탄성변형하는 재질을 사용하지 않으면 잔류기포의 문제가 빈번하게 발생하게 된다.

[0240] 도70, 도74 및 도76에 도시된 바와 같이, 주사선(15)과 영상신호배선(51)이 교차하는 영역에 스페이스 범프(73)가 존재하지 않는 구조가 특히 중요하다. 스페이스 범프(73)가 형성되어 있지 않은 상기 영역을 통과하여 액정의 확산이 이루어지게 된다. 도78 및 도80에는 화소의 중앙부근에 스페이스 범프(73)가 형성되어 있지 않은 영역이 더 존재하고 있다. 이러한 구조에서는 적하된 액정은 확산되더라도, 상층섀드공통전극(72)과 영상신호배선(51)의 용량이 커지기 때문에 대형 액정패널에는 적합하지 않다.

[0241] 도74에서와 같이, 주사선(15)의 위에도 스페이스 범프를 형성하고 상층섀드공통전극(72)을 좌우의 화소와 상하의 화소로 서로 연결하는 방식이 대형 액정표시장치에는 적합하다. 상기 방식으로 구성되는 경우에는 어느 곳에 단선이 발생하여도 2차원의 망상으로 연결되어 있기 때문에 치명적인 선결함으로는 확대되지 않는다.

[0242] 스페이스 범프(73)의 비유전율은 적을수록 유리한 바, 실용적으로는 3.3 이하인 경우 충분하게 사용가능하다. 스페이스 범프(73)의 원료로 되는 모노머나 올리고머가 벤조씨클로부터 구조를 1개 이상 보유하거나, 그 유전체가 플로렌 골격을 1개 이상 보유하는 것 또는 그 유전체의 비유전율이 3.3 이하의 유전체 재료를 합성하는 것이 가능하다.

[0243] [실시예2] 도48, 도50, 도71 및 도75가 본 발명의 실시예2의 횡전계방식 액정패널의 단면도와 평면도이다. 영상신호배선의 전계를 섀드하기 위한 하층공통전극(75)과 액정분자를 구동하기 위한 화소내공통전극(49)은 주사선과 동일층에 동시에 형성된다. 영상신호배선(51)과 액정구동전극(53)은 동일층에 동시에 형성된다. 도49에서는 도48과 다른 상층섀드공통전극(72) 쪽이 하층섀드공통전극(75)보다도 전극폭이 크고 돌출되어 있는 구조로 되어있다. 도49의 구조 쪽이 도48 구조에 비해서 개구율을 크게 하는 것이 가능하다. 본 실시예2에서와 같이 화소내공통전극(49)이 패시베이션막(55)과 게이트절연막의 하층에 형성되고 있는 경우, 액정을 구동하기 위한 전압이 높아지게 되는 경향이 있다.

[0244] 본 발명의 구조에서는 도71 및 도75에서와 같이 액정구동전극(53)을 게이트 절연막과 패시베이션막을 개재하여 상하로부터 화소내공통전극(49)에 연결되어 있는 하층공통전극(82)과 상층섀드공통전극과의 사이에 끼워넣는 것이 가능하여 적은 면적으로 큰 유지용량을 형성하는 것이 가능하고, 개구율을 크게 하는 것이 가능하다.

[0245] [실시예3] 도51, 도52, 도53, 도69, 도73, 도77, 도79 및 도81이 본 발명의 실시예3의 횡전계방식 액정패널의 단면도 및 평면도이다. 실시예1의 스페이스 범프(73)가 영상신호배선을 피복하고 있는 유전체 범프(77)와 액정셀 갭을 결정하는 스페이스(78)의 두개의 구성체로 분리되어 있는 점을 제외하고는 실시예1과 동일하다.

[0246] 영상신호배선을 피복하고 있는 유전체 범프(77)와 액정셀 갭을 결정하는 스페이스(78)를 1회의 포토리소공정으로 동시에 형성하는 것이 본 발명의 특징이다. 도1 및 도2에서와 같이 투과광량변조 포토마스크를 이용하여 포지티브형 레지스트로 도104의 단면형상을 제작할 수 있다. 도5 및 도6에서와 같은 통상의 포토마스크를 사용하여 하프노광과 추가노광의 2단계 노광법에 의해 포지티브형 레지스트로 도104의 단면형상을 제작하는 것도 가능하다. 그러나 포지티브형 레지스트에서는 탄성체의 특성을 갖는 것이 매우 곤란하다.

- [0247] 여기서 탄성체의 특성을 갖고 있는 네가티브 레지스트를 이용하여 도104의 단면형상을 1회의 포토리소 공정으로 형성하도록 한 것이 본 발명의 특징이다. 네가티브 레지스트로 신호장해를 받기 쉬운 타입은, 노광광량이 적은 때 대기중에 접촉하고 있는 영역이 대기중의 산소에 의해 광중합이 저해되어 반응하지 않고, 글라스기판에 접하는 영역이 소량의 자외선광으로 광중합이 진행되는 경우가 있다. 도98 및 도99에 이러한 타입의 네가티브 레지스트의 노광광량과 현상시간에 의한 막두께 및 선폭의 특성이 도시되고 있다. 이러한 타입의 네가티브 레지스트를 사용하여 도100이나 도101에서와 같이 투과광량변조 포토마스크를 이용하여 노광하는 것으로 도104의 형상을 얻을 수 있다. 다른 방법으로서 도102나 도103에서와 같이 부분적 완전노광과 하프노광의 2단계 노광법을 이용하는 것도 가능하다. 이 경우 고가의 투과노광변조 포토마스크를 사용할 필요가 없이 값싼 통상의 포토마스크로 도104 형상을 형성하는 것이 가능하다.
- [0248] 도104에서와 같이, 영상신호배선(51)을 피복하고 있는 범프(77)의 두께( $h_1$ )는  $1.5\mu\text{m} \sim 3.5\mu\text{m}$ 의 범위이고 범프(77)의 위에 돌출되어 있는 스페이서의 높이( $h_2$ )는  $0.2\mu\text{m} \sim 2.0\mu\text{m}$ 의 범위이다. 스페이서(78)의 형성밀도는  $1\text{mm}^2$ 당 1개 내지 75개 정도이고, 스페이서의 형성면적은  $1\text{mm}^2$ 당 200평방마이크로미터 내지 2000평방마이크로미터의 범위가 바람직하다. 스페이서의 돌출된 부분에는 상층실드공통전극이 존재하지 않는 것이 중요하다. 범프(77)의 위에 형성된 스페이서(78)는 액정적하 진공합착 열라인먼트 공정에서 대기압의 압력이 인가되는 때에  $0.2\mu\text{m} \sim 0.5\mu\text{m}$  정도로 스페이서(78)의 높이( $h_2$ )가 압축탄성변형하지 않으면 안된다. 한편, 스페이서(78)가 상층벽부실드공통전극(79)에 의해 피복되고 있으면 스페이서(78)가 대기압에 의해 압축탄성변형한 때에 상층벽부실드공통전극이 벗겨져 버리게 되는 경우가 발생된다.
- [0249] 상층벽부실드공통전극(79)은 산화인듐( $\text{In}_2\text{O}_3$ )이나 산화아연( $\text{ZnO}$ )을 주성분으로 하는 금속산화물 투명도전체, 질화티탄( $\text{TiN}_x$ ), 산질화티탄( $\text{TiO}_x\text{N}_y$ ), 티탄실리사이드( $\text{TiSi}_x$ ) 또는 질화티탄실리사이드( $\text{TiSi}_x\text{N}_y$ ) 등의 티탄금속화합물로 이루어진 가시광을 20% 이상 투과하는 도전체가 사용되고 있다.
- [0250] 도104에서와 같이 영상신호배선피복 범프(77)는 실시예1의 스페이서 범프(73)와 동일하게 엡지부의 테이퍼 각도( $\theta$ )를 가능한한 적게하는 것이 중요하다. 통상적으로 테이퍼 각도( $\theta$ )는 30도 이하로 설정하지 않으면 안된다. 테이퍼각을 적게함으로써 연마배향처리시에 연마포의 모선단부 운동이 자연스럽게 되어 배향불량이 발생하지 않게 된다. 테이퍼 각도가 45도 이상으로 크게 되면 테이퍼 부분의 영역에서 접촉하지 못하는 영역이 발생하여 배향불량으로 되어 흑색표시 때에 그 배향불량의 영역으로부터 빛누설이 발생하여 콘트라스트를 현저하게 저하시키게 된다.
- [0251] 특개2002-258321이나 특개2002-323706에 기재되어 있는 구조로는 연마포의 모선단부의 자연스러운 운동이 가능하지 않기 때문에 모선단부가 접촉하지 않는 영역이 발생하여 배향불량의 발생을 방지할 수 없다.
- [0252] 도77에 도시된 바와 같이, 스페이서의 형상은 원형이 아니라 타원형인 것이 바람직하다. 도79 및 도81에서 스페이서의 형상은 원형으로 되어 있다. 본 발명에서와 같이 영상신호배선을 피복하고 있는 범프(77)의 위에 스페이서(78)가 형성되어 있는 경우, 액정적하 진공합착 열라인먼트 공정에서 액정의 확산을 방해하는 것이 없기 때문에 주사선(15)과 영상신호배선(51)의 교차부분에 연결하여 범프(77)를 형성하는 것이 가능하다. 도79 및 도81에서와 같이, 주사선 위에도 피복범프(77)를 형성하여 망의 눈(目)과 같이 범프를 기판상에 배열되도록 하는 것도 가능하다. 도79 및 도81에서 상층실드공통전극(72)이 영상신호배선(51)이나 주사선과 범프(77)를 개재하여 완전하게 피복 또는 오버랩(중첩)하고 있는 경우에는 칼라필터 기판측의 차광막은 필요하지 않게 되어 개구율을 최대로 확대하는 것이 가능하게 된다.
- [0253] 도81에서와 같이, 영상신호배선(51)을 피복하고 있는 범프(77)와 주사선을 피복하고 있는 범프 측벽의 양측으로 상층벽부실드공통전극(79)을 형성하는 구조가 영상 신호파형의 왜곡이나 주사신호 파형의 왜곡을 최소화시키는 것이 가능하여 초대형 액정표시에 최적이다.
- [0254] [실시예4] 도54, 도55 및 도56은 본 발명의 실시예4의 횡전계방식 액정패널의 단면도이다. 실시예2의 스페이서 범프(73)가 영상신호배선을 피복하고 있는 유전체 범프(77)와 액정셀 갭을 결정하는 스페이서(78)의 2개 구성체로 분리되어 있는 점이 다를 뿐으로 그 외의 구성은 실시예2와 일치되고 있다.
- [0255] 실시예2에서 영상신호배선을 피복하고 있는 유전체 범프(73)는 셀갭을 결정하는 스페이서의 역할도 동시에 수행하고 있는 바, 실시예4의 경우에는 실시예3의 경우와 동일하게 유전체 범프(77)와 액정셀 갭을 결정하는 스페이서(78)의 기능은 완전하게 분리되어 있다. 실시예3, 실시예4의 경우, 유전체 범프(77)는 주사선과 영상신호배선(51)의 양쪽을 완전하게 피복하는 것이 가능하기 때문에 범프(77)의 양측 측벽에 상층벽부실드공통전극(79)을

형성하는 것으로 주사선이나 영상신호배선 (51)의 신호파형 왜곡을 최소화함과 아울러 개구율을 최대로 확대할 수 있다.

- [0256] 도54, 도55 및 도56의 스페이서(78)는 상층벽부설드공통전극에 의해 피복되지 않고 직접 유전체가 솟아오른 구조로 되어 있다. 이는 액정적하 진공합착 얼라인먼트 공정에서 대기압에 의한 압력으로 스페이서(78)의 높이가 압축변형할 때 공통전극의 막 박리가 발생하지 않도록 하기 위함이다.
- [0257] 실시예1에서 실시예4까지는 영상신호배선(51)과 액정구동전극(53)이 게이트절연막과 패시베이션막(55)에 의해 서로 완전하게 상하로부터 피복되어 설드공통전극과 화소내공통전극이 층을 달리하고 있어서 패턴불량이 발생하여도 서로 쇼트될 확율은 거의 없고 화소결함의 불량발생율도 거의 제로에 가깝다.
- [0258] [실시예5] 도57, 도58 및 도59는 본 발명의 실시예5의 횡전계방식 액정패널의 단면도이다. 영상신호배선(51)과 액정구동전극(53)은 패시베이션막(55)으로 피복되어 있지 않다. 영상신호배선(51)만이 유전체 스페이서 범프(73)에 의해 피복되어 있다, 본 발명의 구조에서는 영상신호배선(51)과 액정구동전극(53)은 동시에 형성할 수도 있고, 박막트랜지스터의 드레인전극을 영상신호배선(51)과 동시에 형성하여 놓고 스페이서 범프(73)를 형성한 후에 상층설드전극(72)과 화소내공통전극 (74)을 형성할 때에 액정구동전극(53)을 동시에 동일층에 형성하여도 된다. 어느 쪽의 제조방법도 가능하다. 본 발명의 구조에서는 콘택트홀을 뚫어서 박막트랜지스터의 드레인전극과 액정구동전극을 접속할 필요가 없다.
- [0259] [실시예6] 도60, 도61 및 도62는 본 발명의 실시예6의 횡전계방식 액정패널의 단면도이다. 실시예5와 동일하게 영상신호배선(51)과 액정구동전극(53)은 패시베이션막에 의해 피복되어 있지 않다.
- [0260] 영상신호배선(51)만이 유전체 스페이서 범프(73)에 의해서 피복되어 있다. 실시예5와 다른 점은 화소내공통전극(49)이 하층설드공통전극(75) 및 주사선과 동일한 층에 동시에 형성되어 있는 점이다. 그 외에는 실시예5와 동일하다.
- [0261] [실시예7] 도63, 도64 및 도65는 본 발명의 실시예7의 횡전계방식 액정패널의 단면도이다. 실시예5의 스페이서 범프(73)가 영상신호배선을 피복하고 있는 유전체 범프(77)와 액정셀 겹을 결정하는 스페이서(78)의 2개 구성체로 분리되어 있는 점이 실시예5와 다를 뿐으로 그 외의 구성은 일치되고 있다.
- [0262] [실시예8] 도66, 도67 및 도68은 본 발명의 실시예8의 횡전계방식 액정패널의 단면도이다. 실시예6의 스페이서 범프(73)가 영상신호배선을 피복하고 있는 유전체 범프(77)와 액정셀 겹을 결정하는 스페이서(78)의 2개 구성체로 분리되어 있는 점이 실시예6과 다를 뿐으로 그 외의 구성은 일치되고 있다.
- [0263] [실시예9] 도108, 도109 및 도110은 본 발명의 실시예9의 횡전계방식 액정패널의 단면도이다. 영상신호배선(51)과 액정구동전극(9)은 패시베이션막(55)을 개재하여 상이한 층에 형성되어 있다. 상층설드공통전극(72)과 화소내공통전극(74) 및 액정구동전극(90)은 동일한 층에 동시에 형성된다. 액정구동전극(90)은 콘택트홀을 통하여 박막트랜지스터의 드레인전극에 접속되고 있다.
- [0264] 본 발명의 실시예9가 제1표시화소영역의 요철 레벨을 평탄화하는 것이 가능하다. 상층설드공통전극(72)과 화소내공통전극(74) 및 액정구동전극(90)을 300 ~ 500 옴스트롬의 투명전극재료(ITO 또는 IZO)를 이용하여 동시에 형성하는 것으로 실질적인 개구율을 대폭적으로 향상하는 것이 가능하다.
- [0265] 횡전계방식 모드에서 전극을 3 ~ 5 $\mu$ m 정도까지 가늘게 하면 전극 위의 액정분자 대부분이 프린지필드 효과(fringe field effect)에 의해 회전운동하는 것이 가능하게 되어 전극의 영역으로부터도 빛이 투과하는 것이 가능하도록 된다. 이러한 프린지필드 효과에 의해 도109 구조가 최대로 개구율을 높이는 것이 가능하여 밝고 콘트라스트가 높은 화상을 표시할 수 있다.
- [0266] 도109 및 도110 구조에서는 상층설드공통전극(72)의 엣지영역에도 프린지필드 효과가 크게 작용하여 상층설드공통전극(72)의 엣지영역으로부터도 빛을 투과시키는 것이 가능하게 되어 개구율을 향상시킬 수가 있다. 칼라필터 기관층의 차광막(블랙마스크)(67)의 폭은 유전체 스페이서 범프(73)의 폭과 동일하거나 약간 적은 편이 바람직하다. 스페이서 범프(73)의 엣지 테이퍼각( $\theta$ )은 30도 이하로 적게 설정하는 것이 연마배향처리시 배향불량을 억제하는데 중요하다.
- [0267] 액정적하진공합착 얼라인먼트 공정에서 액정이 신속하게 퍼지도록 주사선과 영상신호배선의 교차부 영역에는 스페이서 범퍼를 형성하지 않는 것이 바람직하다. 대기압의 압력에 의해 스페이서 범프(73)가 0.1 ~ 0.5 $\mu$ m 정도 탄성압축변형하는 재료를 선정하지 않으면 잔류기포의 문제가 발생한다.

- [0268] [실시예10] 도111, 도112, 도113 및 도115가 본 발명의 실시예10의 횡전계방식 액정패널의 단면도와 평면도이다. 실시예9의 스페이서 범프(73)가 영상신호배선을 피복하고 있는 유전체 범프(77)와 액정셀 갭을 결정하는 스페이서(78)의 2개 구성체로 분리되어 있는 점이 실시예9와 다를 뿐으로 그 외의 구성은 일치되고 있다.
- [0269] 도115에서와 같이, 상층셀드공통전극(72)과 화소내공통전극(74) 및 액정구동전극(90)은 동일층에 동시에 형성되어 있다. 액정구동전극(90)은 콘택트홀(93)을 통해서 박막트랜지스터의 드레인전극에 접속되어 있다. 스페이서(78)의 부분에는 상층셀드공통전극은 존재하지 않는다. 상층셀드공통전극(72)은 주사배선상에 상하좌우로 망의 눈으로 서로 연결되어 있다. 도115에는 상층셀드공통전극(72)이 영상신호배선(51)의 대부분을 완전하게 피복하고 있는 바, 도81에서와 같이 유전체 범프(77)의 양측 측벽에 상층셀드공통전극을 형성하여도 좋다. 30인치 이상의 대형액정TV의 경우에는 유전체 범프(77)의 양측 측벽에 상층셀드공통전극을 설치하는 구조 쪽이 영상신호과형의 왜곡을 저감할 수 있어서 유리하다.
- [0270] [실시예11] 도69, 도70, 도71, 도72, 도73, 도74, 도75, 도76, 도77, 도78, 도80, 도81 및 도115는 본 발명의 실시예11의 횡전계방식 액정패널의 평면도이다. 영상신호배선, 상층셀드공통전극, 화소내공통전극 및 액정구동전극이 1화소내에서 액정의 배향방향에 대해 0도를 제외한 0도 내지 30도 각도의 범위내에서 1회 이상 굴곡되어 있는 구조를 이루고 있다. 실시예11에서는 정유전율 이방성액정을 이용하며 액정분자의 배향방향은 주사선에 대하여 거의 직교하는 방향으로 되어있다. 도120에서와 같이 액정분자의 회전운동방향은 좌회전과 우회전의 2방향으로 되고, 시야각의 확대와 칼라쉬프트의 저감을 동시에 수행하는 것이 가능하다.
- [0271] 실시예11에서 부유전을 이방성액정을 사용하여 액정분자의 배향방향을 주사선에 대하여 거의 평행한 방향으로 하면, 도121에서와 같이 액정분자의 회전운동방향은 좌회전과 우회전의 2방향으로 되어 시야각의 확대와 칼라쉬프트의 저감을 동시에 이루는 것이 가능하다. 이 때, 영상신호배선, 액정구동전극, 화소내공통전극 및 상층공통전극은 액정분자의 배향방향에 대하여 90도를 제외한 60도 내지 120도의 범위에서 1화소내에서 1회이상 굴곡하고 있는 구조로 되어 있다.
- [0272] [실시예12] 도82, 도84, 도92, 도93 및 도95는 본 발명 실시예12의 횡전계방식 액정패널의 평면도이다. 영상신호배선이 직선상이고, 상층셀드공통전극, 화소내공통전극 및 액정구동전극이 1화소내에서 액정분자의 배향방향에 대하여 0도를 제외한 0도 내지 30도의 각도의 범위에서 1회 이상 굴곡되어 있는 구조를 취하고 있다. 실시예12에서는 정유전율 입방성액정을 사용하고 있고, 액정분자의 배향방향은 주사선에 대하여 거의 직교하는 방향으로 되어 있다. 도120에서와 같이 액정분자의 회전운동방향은 좌회전과 우회전의 2방향으로 되고 시야각의 확대 및 칼라쉬프트의 저감을 동시에 행하는 것이 가능하다.
- [0273] 실시예12에서 부유전을 이방성액정을 사용하여 액정분자의 배향방향을 주사선에 대하여 거의 평행한 방향으로 하면, 도121에서와 같이 액정분자의 회전운동방향은 좌회전과 우회전의 2방향으로 되어 시야각의 확대와 칼라쉬프트의 저감을 동시에 이루는 것이 가능하다. 이 때, 영상신호배선, 액정구동전극, 화소내공통전극 및 상층공통전극은 액정분자의 배향방향에 대하여 90도를 제외한 60도 내지 120도의 범위에서 1화소내에서 1회이상 굴곡하고 있는 구조로 되어 있다.
- [0274] [실시예13] 도83, 도85, 도88, 도89, 도90, 도91, 도96 및 도97은 본 발명 실시예13의 횡전계방식 액정패널의 평면도이다. 영상신호배선과 상층셀드공통전극이 직선상이고, 화소내공통전극 및 액정구동전극이 1화소내에서 액정분자의 배향방향에 대하여 0도를 제외한 0도 내지 30도의 각도의 범위에서 1회 이상 굴곡되어 있는 구조를 취하고 있다. 실시예13에서는 정유전율 입방성액정을 사용하고 있고, 액정분자의 배향방향은 주사선에 대하여 거의 직교하는 방향으로 되어 있다. 도120에서와 같이 액정분자의 회전운동방향은 좌회전과 우회전의 2방향으로 되고 시야각의 확대 및 칼라쉬프트의 저감을 동시에 행하는 것이 가능하다.
- [0275] 실시예13에서 부유전을 이방성액정을 사용하여 액정분자의 배향방향을 주사선에 대하여 거의 평행한 방향으로 하면, 도121에서와 같이 액정분자의 회전운동방향은 좌회전과 우회전의 2방향으로 되어 시야각의 확대와 칼라쉬프트의 저감을 동시에 이루는 것이 가능하다. 이 때, 영상신호배선, 액정구동전극, 화소내공통전극 및 상층공통전극은 액정분자의 배향방향에 대하여 90도를 제외한 60도 내지 120도의 범위에서 1화소내에서 1회이상 굴곡하고 있는 구조로 되어 있다.
- [0276] [실시예14] 영상신호배선과 상층셀드공통전극 및 화소내공통전극이 직선상이고 액정구동전극만이 1화소내에서 액정분자의 배향방향에 대하여 0도를 제외한 0도 내지 30도의 각도의 범위에서 1회 이상 굴곡되어 있는 구조로 되어 있어도 도120에서와 같이 액정분자의 회전운동방향은 좌회전과 우회전의 2방향으로 되고 시야각의 확대 및

칼라쉬프트의 저감을 동시에 행하는 것이 가능하다. 이 때에는 정유전을 이방성 액정을 사용하며 액정분자의 배향방향은 주사선에 대하여 거의 직교하는 방향으로 되어 있다.

[0277] 실시예14에서 부유전을 이방성액정을 사용하여 액정분자의 배향방향을 주사선에 대하여 거의 평행한 방향으로 하면, 도121에서와 같이 액정분자의 회전운동방향은 좌회전과 우회전의 2방향으로 되어 시야각의 확대와 칼라쉬프트의 저감을 동시에 이루는 것이 가능하다. 이 때, 영상신호배선, 액정구동전극, 화소내공통전극 및 상층공통전극은 액정분자의 배향방향에 대하여 90도를 제외한 60도 내지 120도의 범위에서 1화소내에서 1회이상 굴곡하고 있는 구조로 되어 있다.

[0278] [실시예15] 실시예11에서 화소내공통전극이 존재하지 않음과 아울러 1화소내에서 액정구동전극이 존재하게 되고 또한 영상신호배선과 상층공통전극 및 1개뿐인 액정구동전극이 1화소내에서 액정의 배향방향에 0도를 제외한 0도 내지 30도의 각도의 범위에서 1회 이상 굴곡되어 있는 구조도 도120에서와 같이 액정분자의 회전운동방향은 좌회전과 우회전의 2방향으로 된다. 이에 따라, 시야각의 확대 및 칼라쉬프트의 저감을 동시에 행하는 것이 가능하다. 이 때에는 정유전율이방성 액정을 사용하며 액정분자의 배향방향은 주사선에 대하여 거의 직교하는 방향으로 되어 있다. 실시예15는 화소피치가  $50\mu\text{m}$  이하의 초고정밀도 표시장치를 제작할 때에 적당하다.

[0279] 실시예15에서 부유전을 이방성액정을 사용하여 액정분자의 배향방향을 주사선에 대하여 거의 평행한 방향으로 하면, 도121에서와 같이 액정분자의 회전운동방향은 좌회전과 우회전의 2방향으로 되어 시야각의 확대와 칼라쉬프트의 저감을 동시에 이루는 것이 가능하다. 이 때, 영상신호배선, 상층셀드공통전극 및 하나뿐인 액정구동전극은 액정분자의 배향방향에 대하여 90도를 제외한 60도 내지 120도의 범위에서 1화소내에서 1회이상 굴곡하고 있는 구조로 되어 있다.

[0280] 실시예11과 실시예15에서 사용하는 칼라필터 기관의 구조는 도122나 도123에 도시된 바와 같이 차광막(블랙마스크)(101)과 칼라필터층(68)이 영상신호배선과 거의 동일한 형상으로 굴곡되어 있다. 본 발명의 경우 영상신호배선을 피복하고 있는 스페이서 범프나 피복범프도 영상신호배선과 거의 동일한 형상으로 굴곡되어 있다. 상층셀드공통전극이 완전하게 영상신호배선을 피복하고 있는 경우에는 영상신호배선에 대응하고 있는 차광막은 없어도 광누설이 발생하지 않기 때문에 생략할 수도 있다. 상층셀드공통전극이 완전하게 영상신호배선과 주사선을 피복하고 있는 경우에는 차광막이 없어도 광누설이 발생하지 않기 때문에 칼라필터층만을 영상신호배선의 굴곡형상에 일치시켜 굴곡시키는 것도 바람직하다.

[0281] [실시예16] 도119는 본 발명 실시예16의 횡전계방식 액정표시패널의 단면도와 평면도이다. 표시영역의 최외주를 형성하고 있는 차광막(블랙마스크)(67)의 경계에 오버랩(중첩)하는 위치에 페루프상의 스페이서 범프(94)를 형성하고 있다. 상기 스페이서 범프(94)의 폭은 약  $100 \sim 500\mu\text{m}$  정도이면 충분하다. 지나치게 세밀하여도 바람직하지 않다.

[0282] 도119에는 페루프상의 스페이서 범프(94)가 한 개만이 존재하고 있는 바, 여러개를 배치하여도 무방하다. 메인셀(96)의 영역에는 원형의 스페이서 범프(95) 다수 개가 배치되어 있다. 본 발명의 구조를 채용하면 메인셀(96)에 셀 갭을 결정하기 위한 글라스화이버를 혼입할 필요가 없다. 글라스화이버가 혼입되지 않기 때문에 영상신호배선이나 주사선으로 유연한 알루미늄합금을 사용하여도 배선의 절단현상이 발생하지 않는다. 본 발명의 구조를 채용하면 메인셀이 차광막(블랙마스크)의 영역으로 침입하지 않게 되어 메인셀을 자외선으로 완전하게 경화시키는 것이 가능하다. 메인셀로부터의 불순물 확산을 방지할 수 있기 때문에 신뢰성을 향상시킬 수 있다.

[0283] [실시예17] 도32, 도33, 도34, 도35 및 도106은 본 발명 실시예17의 하프톤쉬프트 노광프로세스 개념도이다. 박막트랜지스터의 소스전극과 드레인전극을 최종적으로 목표로 하여 트랜지스터의 채널길이의 절반거리(1)만큼 띄워서 포토마스크를 설계한다. 다시말하면, 최종적으로 트랜지스터의 채널길이를  $6\mu\text{m}$ 로 정한 경우 포토마스크에는  $6\mu\text{m}$ 의 절반에 해당하는  $3\mu\text{m}$ 의 거리를 두고 소스전극과 드레인전극을 형성한다. 이와같은 통상의 포토마스크를 이용하는 포지티브 레지스트를 최초의 1회는 언더노광조건으로 노광한다. 이어서 포토마스크가 글라스기판의 어느 쪽을 수평방향으로 포토마스크상의 소스전극과 드레인전극의 채널길이(1)만큼 시프트한 후에 이전의 노광조건과 동일하게 언더노광조건으로 재차 노광한다. 그 후에 현상하면 도32의(E)의 단면형상을 취하는 포토레지스트를 얻을 수 있다. 도33 및 도34도 동일한 발상이다.

[0284] 도35는 포토마스크의 소스전극과 드레인전극의 사이에 가늘고 긴 봉상의 패턴을 설치하고 있다. 가늘고 긴 봉상의 패턴 폭(L)과 틈새(1) 사이의 관계는  $L \leq 1$ 의 조건으로 된다. 언더노광의 조건으로 노광하기 위하여 1은 L보다도 크게 하는 편이 바람직하다. 도32와 동일하게 틈새(1)에만 포토마스크가, 글라스기판을 수평방향으로 시프트한 후 재차 동일한 조건으로 언더노광한다. 그 후에 후현상하면 도35의 (E)에 도시된 단면형상의 포토레

지스트가 얻어진다. 박막트랜지스터의 채널영역에 걸친 부분의 포지티브 레지스트가 가능한 한 평탄하게 되도록 시프트량과 노광량을 조정하여 완전미노광부분(20)의 막두께가  $1.5\mu\text{m} \sim 2.5\mu\text{m}$ 로 되고 하프노광영역(언더노광(22)의 막두께가  $0.2\mu\text{m} \sim 0.5\mu\text{m}$ 로 되도록 포토레지스트의 도포영역과 노광량을 조절하는 것이 바람직하다.

[0285] 도106은 본 발명의 하프톤 쉬프트 노광을 이용한 박막트랜지스터 소자 형성의 프로세스 단면도이다. 사용하는 포토마스크 공정은 전체 공정으로 4회로 된다. 도1에서의 투과광량변조 포토마스크를 사용하여 하프톤 노광해서 박막트랜지스터를 제작하는 공정은, 도36에 기재되어 있다. 공정은 거의 동일하다. 본 발명의 경우 도106에 도시된 바와 같이 박막반도체의 엠티부분이 계단식으로 가공되고 있기 때문에 패시베이션의 커버리지가 종래의 방식에 따른 것과 비교하여 양호하게 된다. 종래의 투과광량변조 포토마스크는 포토마스크 가격이 높아서 초대형액정TV용으로는 좀처럼 적용되고 있지 않으며, 본 발명의 하프톤 쉬프트 노광용 포토마스크는 값이 싼 통상적인 포토마스크를 이용하는 것이 가능하다.

[0286] 도17 및 도19는 실시예17의 하프톤쉬프트 노광으로 사용되는 주사노광장치의 평면도 및 단면도이다. 통상의 포토마스크(45)를 쉬프트시켜도 바람직하고 X, Y 스테이지를 쉬프트시켜도 된다. 미러프로젝션투영 주사노광장치에서도 완전히 동일하며, 하프톤쉬프트 노광을 수행하는 것도 가능하다. 본 발명의 하프톤 쉬프트 노광방법으로는 도17 및 도19에 도시된 바의 멀티렌즈 주사노광 장치 쪽이 포지티브 레지스트의 해상력을 향상시킬 수 있기 때문에 적절하다. 종래의 투과노광량변조 포토마스크를 사용하는 하프톤 노광법에서는 해상력이 약하여 미러프로젝션 주사노광장치 쪽이 적절하다.

[0287] [실시예18] 도13, 도18, 도14, 도15, 도16 및 도20은 본 발명의 마이크로미러를 2차원으로 형성한 반사미러 디바이스(40) 복수개를 어긋나게 배열한 포토마스크를 사용하지 않는 주사노광장치이다. 도16에 도시된 바와 같이 마이크로미러의 동작시간을 한개씩 별도로 제어하는 것이 가능하다. 상기 반사미러 디바이스를 사용하여 자외선광을 포지티브 레지스트로 조사하는 시간을 변화시킴으로서 도20에서와 같은 다단계 하프톤노광을 수행하는 것이 가능하다. 고가의 투과광량변조 포토마스크를 사용하지 않아도 간단하게 다단계 하프톤노광을 대면적에 주사노광하는 것이 가능하다.

[0288] [실시예19] 도37및 도43은 실시예17의 하프톤쉬프트 노광을 주사선과 하층셀드공통전극 및 화소내공통전극의 형성에 이용한 경우의 통상적인 포토마스크 패턴에 대한 평면도와 하프톤쉬프트 노광한 때의 노광광량의 분포에 대한 설명도이다. 우선 통상의 포토마스크를 사용하여 언더노광(1차 노광)한 후 주사선에 평행하게 공통전극의 폭만큼 쉬프트시킨 후, 재차 동일한 광량으로 언더노광(2차 노광)을 행한다. 형성하면 포지티브 레지스트가 두 겹께 남는 곳과 얇게 남는 곳 및 완전하게 없어진 곳으로 구분된다. 이러한 방법을 이용하여 전극의 두께를 2단계로 변화시키는 프로세스 플로우 설명도가 도7 및 도8이다. 선택에칭 가능한 금속이나 합금을 2층 내지 3층으로 형성하고, 본 발명의 하프톤쉬프트 노광을 수행하는 포지티브 레지스트의 막두께를 완전 미노광영역(20)과 불완전 노광영역(22)의 2단계로 형성하는 점에서 특징이 있다. 에칭과 포지티브 레지스트의 애칭처리 및 선택 에칭을 이용하여 전극을 2단계로 가공하고 있다.

[0289] 본 발명의 하프톤쉬프트 노광을 이용하는 경우, 처음의 제1노광과 두번째의 제2노광에서 포토마스크를 변경하지 않는다. 그 때문에 제1노광과 제2노광의 위치결정을 다시 수행할 필요가 없게 되어 단순하게 한쪽방향만으로 일정량만큼 수평이동시키는 것으로 해결되기 때문에 주사선과 셀드공통전극 및 화소내공통전극을 형성할 때에 하프톤쉬프트 노광처리용의 얼라인먼트 마크를 글라스 기판에 사전에 형성하여 놓을 필요가 없게 되어 프로세스 공정의 단축 및 저코스트화를 실현할 수 있다.

[0290] [실시예20] 도38, 도39, 도40, 도41 및 도44는 통상의 포토마스크를 이용하여 하프톤노광을 주사선과 셀드공통전극에 적용한 때의 노광광량 분포에 대한 설명도이다. 먼저 제1노광과 두번째의 제2노광에서 포토마스크를 변경하기 위한 본 공정에서는 사전에 글라스기판에 얼라인먼트 마크를 형성해 놓을 필요가 있다. 도9는 글라스기판에 직접 얼라인먼트 마크를 기입해 두는 장치이다. 도10는 글라스기판의 내부에 얼라인먼트 마크가 기입되는 원리를 설명하고 있다. 도11은 글라스기판에 직접 얼라인먼트 마크를 기입한 기판이다. 주사선과 셀드공통전극을 형성하기 위한 금속을 주입한 영역 밖에 얼라인먼트 마크가 형성되고 있다.

[0291] 본 발명에서 사용하는 레이저 마킹에 대해서는 특허공평11-267861에서 상세하게 설명되고 있다. 글라스의 표면에는 없고 글라스의 내부에 얼라인먼트 마크를 형성하는 것은 수율을 향상시키는 것 이상으로 특히 중요하다.

[0292] 상이한 통상의 포토마스크를 사용하여 제1언더노광과 제2언더노광을 수행한 후에 현상하면 2단계의 막두께를 갖는 포지티브 레지스트 패턴을 얻을 수 있다. 도7 및 도8에는 상기 2단계의 막두께를 갖는 포지티브 레지스트를 이용하여 에칭과 포지티브 레지스트의 애칭과 선택에칭을 하는 것으로 2단계의 막두께로 금속전극을 가공하는

방법이 설명되고 있다. 상기 2단계 하프톤 노광법을 사용하여 박막트랜지스터를 형성하는 프로세스 플로우가 도27과 도28에 도시되고 있다. 주사선(15)과 화소내공통전극(49)의 동시형성과 영상신호배선(51)과 액정구동전극(53)의 동시형성으로 본 발명의 2단계 하프톤 노광법(2단계 언더노광법)이 이용되고 있다.

[0293] [실시예21] 도27 및 도28은 실시예21의 박막트랜지스터 형성을 위한 프로세스 플로우이다. 도27에는 주사선으로 3층 금속구조를 이용한다. 도28에서는 주사선으로 2층 금속구조를 이용하고 있다. 도27과 도28 모두 본 발명의 2단계 하프톤 노광법을 이용하고 화소내공통전극(49)은 단층금속으로 구성되는 박막화되어 있다. 주사선으로 2단계 하프톤 노광법을 적용하는 때에는 사전에 글라스기판내로 레이저를 이용하여 얼라인먼트 마크를 형성해 놓을 필요가 있다. 도27 및 도28 모두 박막트랜지스터의 실리콘 분리소자(실리콘 아일랜드화)와 단자부의 콘택트홀의 동시형성을 하프톤 노광법을 이용하여 수행하고 있다. 도27과 도28 모두 본 발명의 2단계 하프톤 노광법을 이용하고 액정구동전극(53)은 단층화되어 박막화되어 있다.

[0294] 본 실시예에서와 같이 주사선과 영상신호배선의 2개의 공정으로 2단계 하프톤 노광법을 이용하여 화소내공통전극(49)과 액정구동전극(53)의 양 쪽을 박막화한 경우 연마배향처리시에 연마포의 모션단부 운동이 자연스럽게 되어 불량영역이 발생하지 않게 된다.

[0295] 박막트랜지스터의 실리콘소자분리(실리콘 아일랜드화)와 단자부의 콘택트홀의 동시형성을 하프톤 노광법을 이용하여 수행하는 경우, 도21과 도22에서와 같은 정전대책용 보호회로도 동시에 형성되도록 하지 않으면 안된다. 도23, 도24, 도25 및 도26에서와 같이 콘택트홀(18)을 정렬하여 배치하는 것으로 콘택트홀(18)의 구멍 크기를 최대로 하는 것이 가능하다. 이 경우에는 도12나 도13과 같은 자외선 레이저빔이나 자외선 LED광을 이용한 국소노광장치를 이용하여 콘택트홀(18)의 부분만 국소노광하는 것이 가능하다. 도6은 국소노광장치를 내장한 하프톤 노광장치의 평면도이다. 한 대로 통상의 포토마스크를 이용하여 하프톤 노광과 국소노광을 동시에 수행할 수 있다. 생산효율을 대폭적으로 향상시킬 수 있다. 도31은 본 발명의 하프톤 노광프로세스를 이용한 횡전계 방식 액티브매트릭스 기판의 평면도이다. 국소UV노광으로 형성한 콘택트홀(61)이 가지런히 배치되고 있다.

[0296] [실시예22] 도114 및 도130은 본 발명의 하프톤 이면노광과 통상의 포토마스크 노광을 조합시켜서 기판의 평탄화와 포토리스 스페이서를 동시에 형성하는 프로세스에 대한 설명도이다. 본 실시예22에서는 네가티브 레지스트를 이용하고 있다. 네가티브 레지스트(87)를 액정셀 갭의 두께만큼 도포한 후 통상의 포토마스크를 사용하여 포토스페이서를 형성하는 영역만 완전노광시킨다. 이어서, 도131, 도132, 도133 및 도134에서와 같은 주사형 이면노광장치를 이용하여 액티브매트릭스 기판의 이면측으로부터 자외선광을 조사하여 기판의 요철을 평탄화하는데 충분한 정도의 두께만큼 네가티브 레지스트를 감광시킨다. 현상하면 기판의 평탄화와 포토스페이스가 동시에 형성되어 진다.

[0297] 도131과 도132는 실시예22에서 이용하는 주사이면 노광장치이다. 석영글라스화이버를 다발로 묶어 정렬하여 균일한 자외선 강도가 얻어지도록 한다. 도133 및 도134는 자외선LED를 복수열로 정렬하여 균일한 자외선강도가 얻어지도록 하고 있다. 도137은 액티브매트릭스 기판에 형성된 포토스페이스이 높이를 정밀측정하기 위한 백색 간섭계 광학계를 설명하고 있다. 도135 및 도136에서와 같이 백색간섭계의 측정데이터를 가지고 네가티브 레지스트 코팅막 두께와 하프톤 이면노광광량을 조정하는 방법을 사용하는 것으로 기판의 요철 평탄화 편차를 없애고, 포토스페이스의 높이 편차도 저감하는 것이 가능하다.

[0298] 도107은 본 발명의 주사형 이면노광장치를 이용하여 우선 최초로 평탄화를 수행하고 이어서 포토스페이서를 형성하는 프로세스를 설명하고 있다. 도107, 도114, 도130에는 포토스페이서를 형성하고 있는 바, 실시예1, 실시예2, 실시예5, 실시예6 및 실시예9에 포함되어 있는 스페이서 범프(73)을 형성하여도 무방하다. 주사형 이면노광방법을 이용하여 평탄화하는 경우에는 화소내공통전극과 액정구동전극은 광을 통과시키지 않는 금속전극을 이용하지 않으면 안된다.

[0299] [실시예23] 도125는 본 발명의 실시예23의 횡전계방식 액티브매트릭스 기판이 제조공정에 대한 설명도이다. 포토리스 공정은 전부 5회를 필요로 한다. 실시예21과 실시예22의 프로세스를 이용하는 것으로, 공정단축을 실현할 수 있다. 기판표면의 평탄화처리를 수행하기 위한 연마배향처리 시에 배향불량이 발생하지 않는다. 흑색 표시 때에 광누설이 적어지게 되고, 콘트라스트가 큰 화상이 얻어지게 된다.

[0300] [실시예24] 도126은 본 발명의 실시예24의 횡전계방식 액티브매트릭스 기판의 제조공정 설명도이다. 포토리스 공정은 4회를 필요로 한다. 실시예21과 실시예22의 프로세스를 사용하는 것으로, 공정단축을 실현하고 있다. 실시예23에서는 기판 전면에 P-CVD장치를 이용하여 P-SiN<sub>x</sub> 패시베이션막을 적층형성하는 바 본 실시예에서는 새도우프레임을 이용한 국소성막 형성법으로 P-SiN<sub>x</sub> 패시베이션막을 부분적으로 적층시키거나, 잉크젯 프린터 등의

도포장치를 이용하여 국소적으로 유기패시베이션막(BCB 등)을 도포하기 때문에, 주사선(게이트 전극)이나 영상 신호전극(데이터 전극)의 단자부의 콘택트홀을 천공하는 공정의 생략이 가능하다. 기관표면의 평탄화처리를 수행하고 있기 때문에 연마배향불량이 발생하지 않는다.

[0301] [실시예25] 도127은 본 발명의 실시예25의 횡전계방식 액티브매트릭스 기관의 제조공정 설명도이다. 포토리스 공정은 전체 공정으로 3회를 필요로 한다. 실시예17과 실시예22의 프로세스를 이용함으로써 공정단축을 실현하고 있다. 본 실시예에서는 새도우 프레임을 이용한 국소성막형성법으로 P-SiN<sub>x</sub> 패시베이션막을 부분적으로 적층시키거나, 잉크젯 프린터 등의 도포장치를 이용하여 국소적으로 유기패시베이션막(BCB 등)을 도포하기 때문에, 주사선(게이트 전극)이나 영상신호전극(데이터 전극)의 단자부의 콘택트홀을 천공하는 공정의 생략이 가능하다. 기관표면의 평탄화처리를 수행하고 있기 때문에 연마배향불량이 발생하지 않는다.

### 발명의 효과

[0302] 본 발명의 통상의 포토마스크를 이용하는 하프톤시프트 노광법이나 통상의 포토마스크를 이용한 하프톤 노광과 국소추가노광을 이용하는 하프톤믹스 노광법을 이용함으로써 횡전계방식 액정표시장치를 저비용으로 높은 생산수율로 제조하는 것이 가능하다.

[0303] 본 발명이 하프톤 이면주사노광법과 포토마스크 형성을 1횡이 네가티브 레지스트 공정으로 완료시킴으로써 해저코스트화 및 배향불량이 적고 콘트라스트가 높은 고품질의 화상을 얻는 것이 가능하다.

[0304] 본 발명의 스페이서 범프 구조를 채용함으로써 개구율이 현저하게 큰 횡전계방식 액정표시장치를 저코스트로 실현할 수 있다. 상층실드공통전극과 화소내공통전극 및 액정구동장치 모두를 동일한 전극재료로 동일층에 형성함으로써 잔상이 적고 개구율이 큰 밝고도 흑색레벨이 균일하여 깊은 흑색표시가 가능한 고품질 화상을 얻을 수 있다. 본 발명을 이용하는 것으로 저가격으로 고콘트라스트의 초대형 횡전계방식 액정TV를 실현할 수 있다.

### 도면의 간단한 설명

[0305] 도1A-1B는 종래 하프톤 노광용 포토마스크와 현상 후의 포지티브 레지스트의 단면도.  
 도2A-2B는 본 발명의 하프톤 노광용 포토마스크와 현상 후의 포지티브 레지스트의 단면도  
 도3은 종래의 4포토마스크 플로우차트  
 도4는 본 발명의 4포토마스크 플로우차트  
 도5A-5C는 본 발명의 분리이중 노광법과 현상 후의 포지티브 레지스트의 단면도  
 도6A-6C는 본 발명의 분리이중 노광법과 현상 후의 포지티브 레지스트의 단면도  
 도7A-7E는 본 발명의 영상신호배선이나 공통전극을 형성하기 위한 공정도  
 도8A-8E는 본 발명의 영상신호배선이나 공통전극을 형성하기 위한 공정도  
 도9는 본 발명의 레이저 얼라인먼트 마킹 프로세스에서 사용하는 레이저 광학장치의 개략도  
 도10은 본 발명의 레이저 얼라인먼트 마킹 프로세스에 사용하는 f $\theta$  렌즈를 이용한 광학계 설명도  
 도11은 본 발명에서 사용하는 레이저 얼라인먼트 마카의 위치를 보인 개념도  
 도12는 본 발명에서 사용하는 레이저빔의 주사노광 광학계  
 도13은 본 발명에서 사용하는 마이크로미러 어레이소자를 이용한 자외선투영노광방식 타이틀러(titler) 광학계(반전된 실사 이미지)  
 도14은 본 발명에서 사용하는 마이크로미러 어레이소자를 이용한 자외선투영 노광방식 타이틀러(titler) 광학계(비반전된 실사 이미지)  
 도15는 본 발명에서 사용하는 멀티주사 광학계의 평면도  
 도16은 본 발명에서 사용하는 마이크로미러 어레이의 동작시간폭 제어에 의한 UV노광광량조정 설명도  
 도17은 본 발명의 분리이중 노광법 프로세스를 이용하는 주사노광장치의 평면도  
 도18은 본 발명의 포토마스크를 사용하지 않고 직접 하프톤 노광법 프로세스를 이용하는 주사노광장치

의 평면도

도19는 본 발명의 분리이중 노광법 프로세스를 이용하는 주사노광장치의 단면도

도20A-20B는 본 발명의 직접 하프톤 노광법에 의한 노광의 원리도와 현상 후의 포토레지스트의 단면도

도21은 정전기대책용 박막트랜지스터 보호회로도

도22는 정전기대책용 박막트랜지스터 보호회로도

도23은 본 발명의 정전기대책용 보호트랜지스터 소자의 평면도

도24는 본 발명의 정전기대책용 보호트랜지스터 소자의 평면도

도25는 본 발명의 정전기대책용 보호트랜지스터 소자의 평면도

도26은 본 발명의 정전기대책용 보호트랜지스터 소자의 평면도

도27A-27F는 본 발명의 4 포토마스크 공정플로우설명 단면도

도28A-28F는 본 발명의 3 포토마스크 공정플로우설명 단면도

도29는 본 발명의 믹스노광법 프로세스를 이용하는 주사노광장치의 평면도

도30은 본 발명의 믹스노광법 프로세스를 이용하는 주사노광장치의 평면도

도31은 본 발명의 믹스노광법을 이용하여 제작한 횡전계방식 액티브매트릭스 어레이기판의 평면도

도32A-32E는 본 발명의 하프톤 쉬프트 노광의 원리설명도와 현상 후 포토레지스트의 단면도

도33A-33B는 본 발명의 하프톤 쉬프트 노광의 원리 설명도

도34A-34B는 본 발명의 하프톤 쉬프트 노광의 원리 설명도

도35A-35E는 본 발명의 하프톤 쉬프트 노광의 원리설명도와 현상 후 포토레지스트의 단면도

도36A-36F는 종래의 하프톤 노광방법을 이용하는 4포토마스트 공정의 프로세스 단면도

도37A-37B는 본 발명의 하프톤 쉬프트 노광의 원리설명도

도38A-38B는 본 발명의 분리이중 노광법의 원리설명도

도39A-39B는 본 발명의 분리이중 노광법의 원리설명도

도40A-40B는 본 발명의 분리이중 노광법의 원리설명도

도41A-41B는 본 발명의 분리이중 노광법의 원리설명도

도42는 본 발명의 4포토마스크 공정 플로우차트

도43A-43B는 본 발명의 분리이중 노광법의 원리설명도

도44A-44B는 본 발명의 분리이중 노광법의 원리설명도

도45는 본 발명의 영상신호배선피복 스페이서와 그 위에 형성된 쉘드전극으로 되는 횡전계방식 액정패널의 단면도

도46은 본 발명의 영상신호배선피복 스페이서와 그 위에 형성된 쉘드전극으로 되는 횡전계방식 액정패널의 단면도

도47은 본 발명의 횡전계방식 액정패널의 단면도

도48은 본 발명의 횡전계방식 액정패널의 단면도

도49는 본 발명의 횡전계방식 액정패널의 단면도

도50은 본 발명의 횡전계방식 액정패널의 단면도

도51은 본 발명의 횡전계방식 액정패널의 단면도

도52는 본 발명의 횡전계방식 액정패널의 단면도  
 도53은 본 발명의 횡전계방식 액정패널의 단면도  
 도54는 본 발명의 횡전계방식 액정패널의 단면도  
 도56은 본 발명의 횡전계방식 액정패널의 단면도  
 도57은 본 발명의 횡전계방식 액정패널의 단면도  
 도58은 본 발명의 횡전계방식 액정패널의 단면도  
 도59는 본 발명의 횡전계방식 액정패널의 단면도  
 도60은 본 발명의 횡전계방식 액정패널의 단면도  
 도61은 본 발명의 횡전계방식 액정패널의 단면도  
 도62는 본 발명의 횡전계방식 액정패널의 단면도  
 도63은 본 발명의 횡전계방식 액정패널의 단면도  
 도64는 본 발명의 횡전계방식 액정패널의 단면도  
 도65는 본 발명의 횡전계방식 액정패널의 단면도  
 도66은 본 발명의 횡전계방식 액정패널의 단면도  
 도67은 본 발명의 횡전계방식 액정패널의 단면도  
 도68은 본 발명의 횡전계방식 액정패널의 단면도  
 도69는 본 발명의 횡전계방식 액정표시소자의 평면도  
 도70은 본 발명의 횡전계방식 액정표시소자의 평면도  
 도71은 본 발명의 횡전계방식 액정표시소자의 평면도  
 도72는 본 발명의 횡전계방식 액정표시소자의 평면도  
 도73은 본 발명의 횡전계방식 액정표시소자의 평면도  
 도74는 본 발명의 횡전계방식 액정표시소자의 평면도  
 도75는 본 발명의 횡전계방식 액정표시소자의 평면도  
 도76은 본 발명의 횡전계방식 액정표시소자의 평면도  
 도77은 본 발명의 횡전계방식 액정표시소자의 평면도  
 도78은 본 발명의 횡전계방식 액정표시소자의 평면도  
 도79는 본 발명의 횡전계방식 액정표시소자의 평면도  
 도80은 본 발명의 횡전계방식 액정표시소자의 평면도  
 도81은 본 발명의 횡전계방식 액정표시소자의 평면도  
 도82는 본 발명의 횡전계방식 액정표시소자의 평면도  
 도83은 본 발명의 횡전계방식 액정표시소자의 평면도  
 도84는 본 발명의 횡전계방식 액정표시소자의 평면도  
 도85는 본 발명의 횡전계방식 액정표시소자의 평면도  
 도86은 본 발명의 횡전계방식 액정표시소자의 평면도  
 도87은 본 발명의 횡전계방식 액정표시소자의 평면도  
 도88은 본 발명의 횡전계방식 액정표시소자의 평면도

도89는 본 발명의 횡전계방식 액정표시소자의 평면도  
 도90은 본 발명의 횡전계방식 액정표시소자의 평면도  
 도91은 본 발명의 횡전계방식 액정표시소자의 평면도  
 도92는 본 발명의 횡전계방식 액정표시소자의 평면도  
 도93은 본 발명의 횡전계방식 액정표시소자의 평면도  
 도94는 본 발명의 횡전계방식 액정표시소자의 평면도  
 도95는 본 발명의 횡전계방식 액정표시소자의 평면도  
 도96은 본 발명의 횡전계방식 액정표시소자의 평면도  
 도97은 본 발명의 횡전계방식 액정표시소자의 평면도  
 도98은 본 발명에서 사용하는 하프톤 프로세스용 네가티브 레지스트 현상 후 막두께 특성 그래프  
 도99는 본 발명에서 사용하는 하프톤 프로세스용 네가티브 레지스트 현상 후 막두께 특성 그래프  
 도100A-100B는 본 발명의 하프톤 노광용 포토마스크와 현상 후 네가티브 레지스트의 단면도  
 도101A-101B는 본 발명의 하프톤 노광용 포토마스크와 현상 후 네가티브 레지스트의 단면도  
 도102A-102C는 본 발명의 분리이중 노광법과 현상 후의 네가티브 레지스트의 단면도  
 도103A-103C는 본 발명의 분리이중 노광법과 현상 후의 네가티브 레지스트의 단면도  
 도104는 본 발명의 영상신호배선평복 범프와 그 위에 형성된 포토스페이서의 확대단면도  
 도105는 본 발명의 4포토마스크 공정의 플로우차트  
 도106A-106F는 본 발명의 하프톤 쉬프트 노광방법을 사용하는 4포토마스크 공정의 프로세스 단면설명도  
 도107A-107F는 본 발명의 하프톤 쉬프트 노광방법을 사용하는 4포토마스크 공정의 프로세스 단면설명도  
 도108은 본 발명의 횡전계방식 액정패널의 단면도  
 도109는 본 발명의 횡전계방식 액정패널의 단면도  
 도110은 본 발명의 횡전계방식 액정패널의 단면도  
 도111은 본 발명의 횡전계방식 액정패널의 단면도  
 도112는 본 발명의 횡전계방식 액정패널의 단면도  
 도113은 본 발명의 횡전계방식 액정패널의 단면도  
 도114A-114C는 본 발명의 하프톤백 노광방법을 사용하여 평탄화처리와 포토스페이서를 동시에 형성하는 프로세스 단면도  
 도115는 본 발명의 횡전계방식 액정표시소자의 평면도  
 도116은 본 발명의 6포토마스크 공정 플로우차트  
 도117은 본 발명의 6포토마스크 공정 플로우차트  
 도118은 본 발명의 6포토마스크 공정 플로우차트  
 도119는 본 발명의 횡전계방식 액정패널의 메인셀 부근의 단면도 및 평면도  
 도120은 본 발명의 횡전계방식 액정패널에 사용하는 정유전율 이방성 액정분자의 배향방향과 회전방향 설명도  
 도121은 본 발명의 횡전계방식 액정패널에 사용하는 부유전율 이방성 액정분자의 배향방향과 회전방향 설명도  
 도122는 본 발명의 횡전계방식 액정패널에 사용하는 칼라필터의 평면도  
 도123은 본 발명의 횡전계방식 액정패널에 사용하는 칼라필터의 평면도

도124는 본 발명의 3포토마스크 공정의 플로우차트

도125는 본 발명의 5포토마스크 공정의 플로우차트

도126은 본 발명의 4포토마스크 공정의 플로우차트

도127은 본 발명의 3포토마스크 공정의 플로우차트

도128은 본 발명의 5포토마스크 공정의 플로우차트

도129는 본 발명의 6포토마스크 공정의 플로우차트

도130A-130C는 본 발명의 하프톤백 노광방법을 사용하여 평탄화처리와 포토스페이서를 동시에 형성하는 프로세스 단면설명도

도131은 본 발명의 하프톤백 노광장치의 단면도

도132는 본 발명의 하프톤백 노광장치의 평면도

도133은 본 발명의 하프톤백 노광장치의 단면도

도134는 본 발명의 하프톤백 노광장치의 평면도

도135는 본 발명의 하프톤백 노광 전체시스템 구성도

도136은 본 발명의 하프톤백 노광 전체프로세스 플로우차트

도137은 본 발명에 사용하는 백색간섭계의 광학시스템 단면도

((도면의 주요부분에 대한 부호의 설명))

1. 포토마스크용 석영글라스 기판
2. 포토마스크 금속(Cr 또는 Mo)
3. 반투과 포토마스크영역 (슬릿패턴 영역)
4. 반투과 포토마스크영역(a-Si,  $TiSi_x$ ,  $MoSi_x$  또는 Ti)
5. 완전투과영역
6. 포지티브 레지스트 UV노광 완전차단영역의 현상 후 영역
7. 포지티브 레지스트 UV노광 반투과영역의 현상 후 영역
8. 포지티브 레지스트가 UV노광되어 현상 후에 완전하게 제거된 영역
9. 게이트절연막
10. 박막반도체층(비도핑층)
11. 박막반도체층(도핑층...오믹콘택트층)
12. 베리어메탈
13. 저저항금속층
14. 영상신호배선
15. 주사선
16. 정전기대책용 화소영역 주변공통전극
17. 박막반도체층
18. 정전기대책용 박막트랜지스터 회로를 제작하기 위한 콘택트홀
19. UV광
20. 포지티브 레지스트 UV노광 완전차단영역

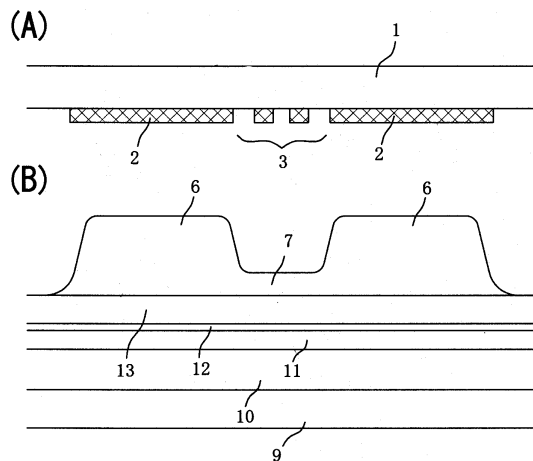
21. 포지티브 레지스트 UV노광영역
22. 포지티브 레지스트 UV노광 불완전노광의 현상 후 영역
23. 부분적으로 UV광으로 노광시킨 포지티브 레지스트 영역
24. 부분적으로 UV광으로 노광시켜 포지티브 레지스트가 완전히 제거된 영역
25. f $\theta$  렌즈
26. 하층 전극재료
27. 저저항 전극재료
28. 상층 전극재료
29. 레이저 광원
30. 빔 정형기
31. 갈바노미러
32. 레이저광
33. 글라스 내부에 형성된 멀티렌즈
34. 초음파편향기
35. UV레이저 광원
36. UV레이저 광
37. 투영렌즈
38. TFT용 글라스기관
39. 포지티브 레지스트
40. DMD 모듈(마이크로 미러 어레이 디바이스)
41. 마이크로 미러
42. 마이크로 미러의 동작시간(온 타임)
43. 마이크로 미러의 데이터 수정시간
44. 멀리투영노광렌즈 모듈(실상계)
45. 포토마스크
46. X,Y축 가동스테이지
47. 자외선 광원
48. 석영 화이버케이블
49. 화소내공통전극
50. 주사선단자부
51. 영상신호배선
52. 베리어메탈
53. 액정구동전극(회소전극)
54. 주사선단자부 구동회로 집합전극
55. 패시베이션막
56. 자외선 레이저 주사노광장치

57. 영상신호배선 단자부
58. 화소주변 공통전극 단자부
59. 정전기대책용 보호회로
60. 인쇄도포된 패시베이션막
61. 부분적으로 UV광으로 노광하는 것으로 형성된 콘택트홀
62. 1회의 하프톤 노광으로 반응한 포지티브 레지스트의 영역
63. 2회의 하프톤 노광으로 완전하게 노광된 포지티브 레지스트 영역
64. 드레인전극
64. 투명화소전극
66. 칼라필터층 글라스기관
67. 블랙마스크(차광막)
68. 칼라필터층
69. 칼라필터층 평탄화층
70. 칼라필터층 배향막
71. TFT 어레이기관층 배향막
72. 영상신호배선의 전계를 쉼드하기 위한 공통전극(탑형)
73. 영상신호배선을 피복하고 있는 스페이서 범프
74. 화소내 공통전극(탑형)
75. 영상신호배선의 전계를 쉼드하기 위한 공통전극(바닥형)
76. TFT어레이층 글라스기관
77. 영상신호배선을 피복하고 있는 범프
78. 영상신호배선을 피복하고 있는 범프의 위에 형성된 스페이서
79. 피복범프의 측벽에 형성된 쉼드공통전극
80. 박막트랜지스터 소자
81. 쉼드용 공통전극과 하층공통전극을 접합시키기 위한 콘택트홀
82. 하층공통전극
83. 영상신호배선의 전계를 쉼드하기 위한 공통전극(탑형)
84. 주사선을 피복하고 있는 스페이서 범프
85. 네가티브 레지스트 UV완전노광의 현상 후 영역
86. 네가티브 레지스트 UV불완전노광의 현상 후 영역
87. 하프톤 노광용 네가티브 레지스트
88. 평탄화용 투명 네가티브 레지스트
89. 포토리소 스페이서
90. 액정구동전극(탑형)
91. 이면측으로부터의 UV광
92. 이면UV노광하여 현상한 후에 남은 네가티브 레지스트

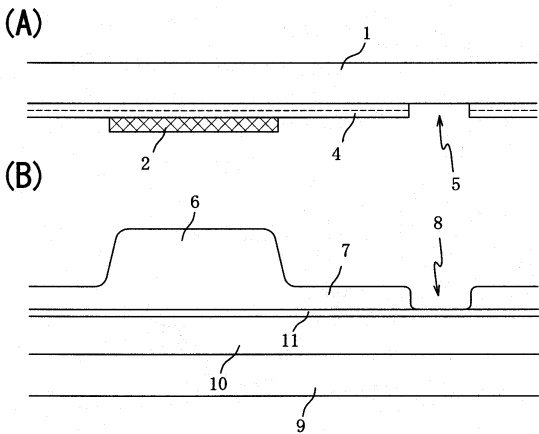
93. 박막트랜지스터의 드레인전극과 액정구동전극과를 접합시키기 위한 콘택트홀
94. 가드링 형태의 포토스페이서
95. 원형 포토스페이서
96. 액정셀 형성용 메인셀
97. 액정분자의 배향방향
98. 정유전율이방성 액정분자
99. 부유전율이방성 액정분자
100. 주사선을 피복하는 차광막(블랙마스크)
101. 영상신호배선을 피복하는 차광막(블랙마스크)
102. 반송용 유로
103. UV컷트커버
104. 석영글라스화이버
105. 정유전율 이방성 액정분자의 배향방향과 화소전극의 교차각도
105. 부유전율 이방성 액정분자의 배향방향과 화소전극의 교차각도
107. 자외선LED

## 도면

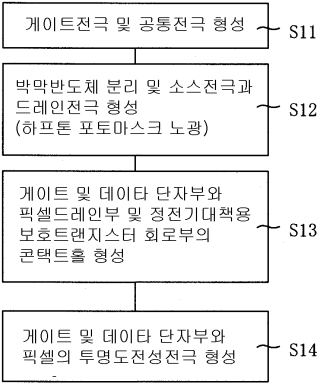
### 도면1



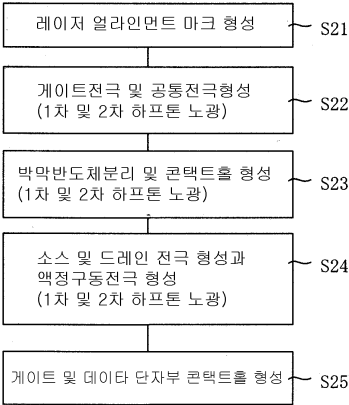
도면2



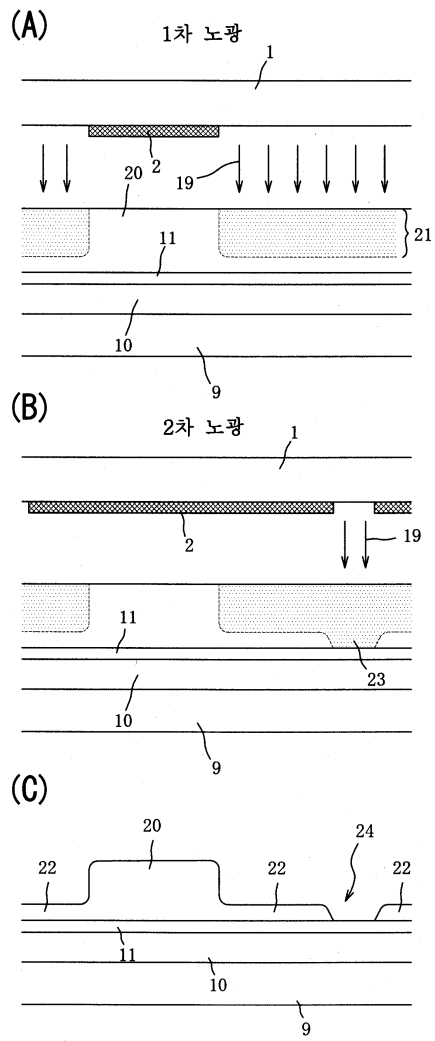
도면3



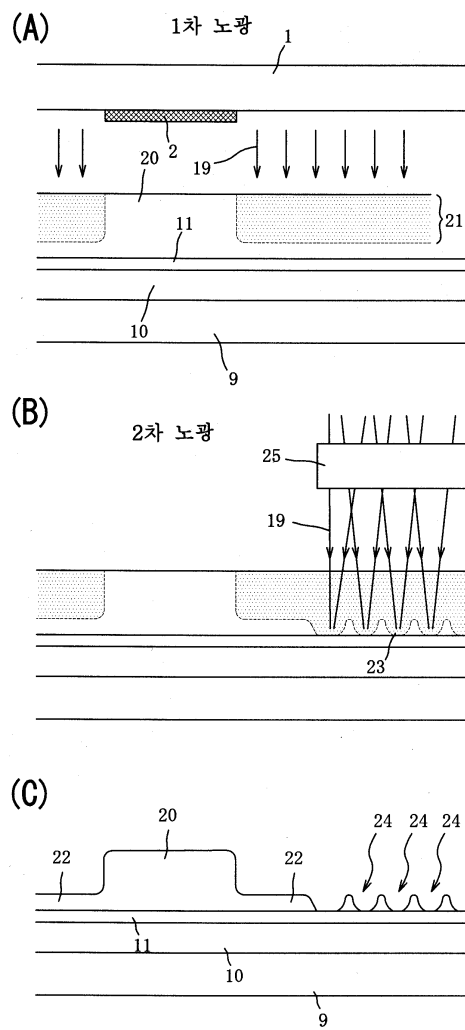
도면4



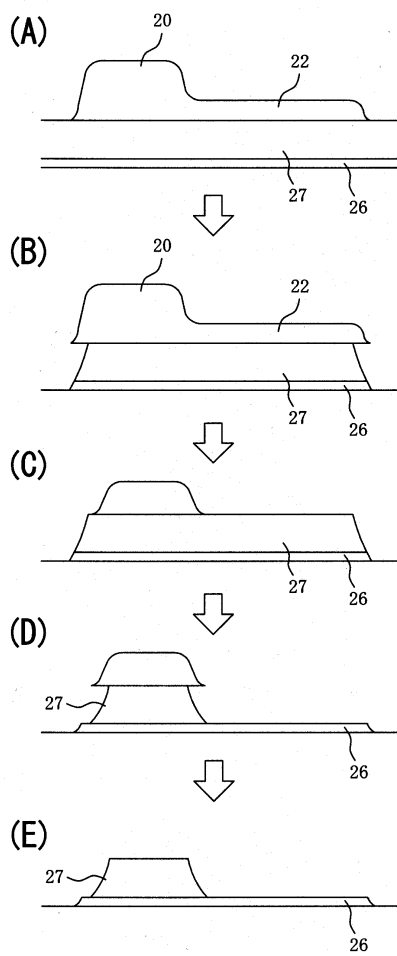
도면5



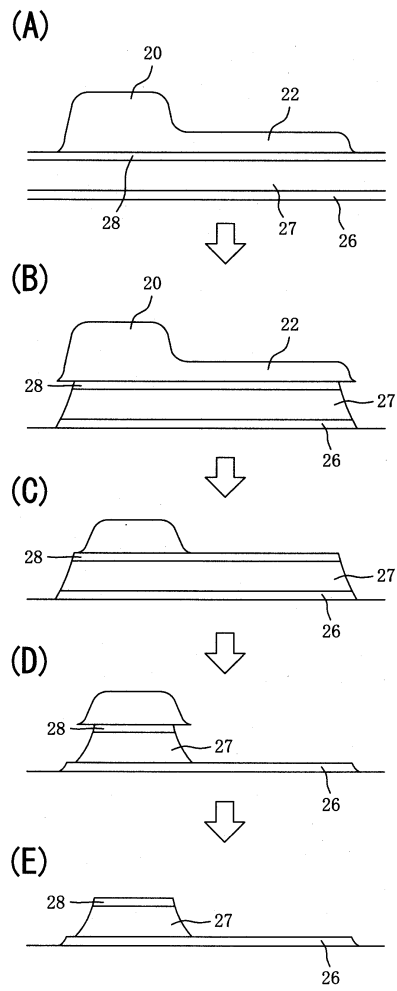
도면6



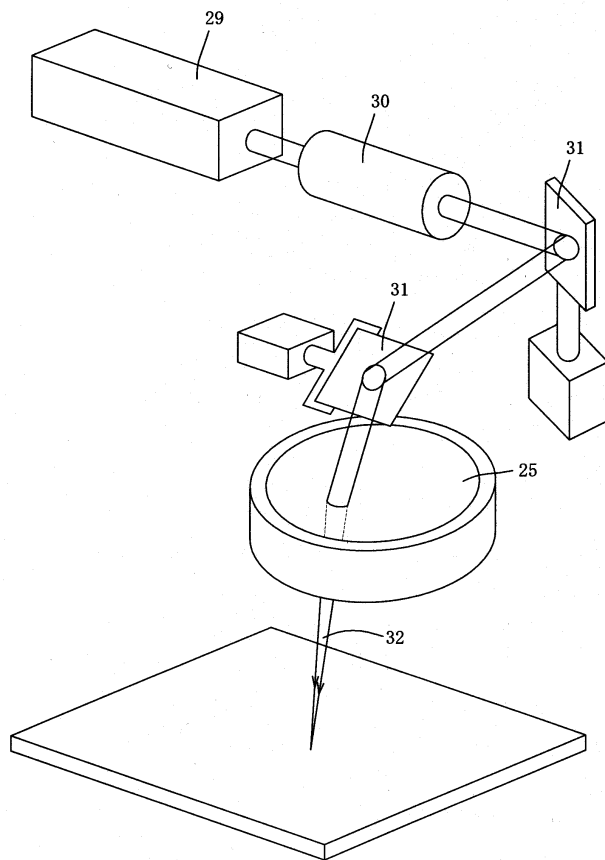
도면7



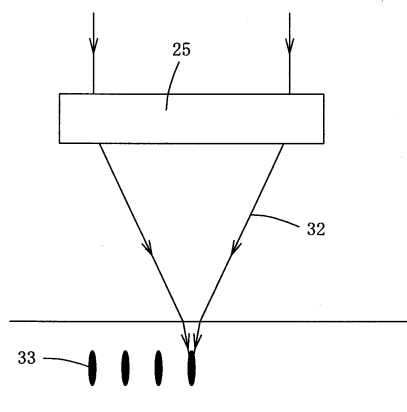
도면8



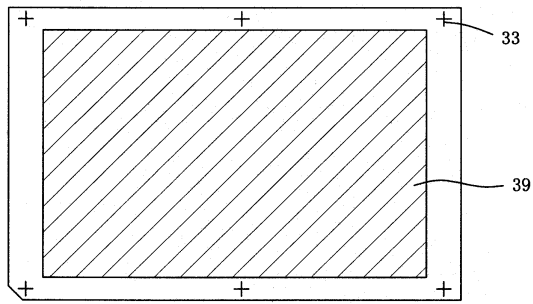
도면9



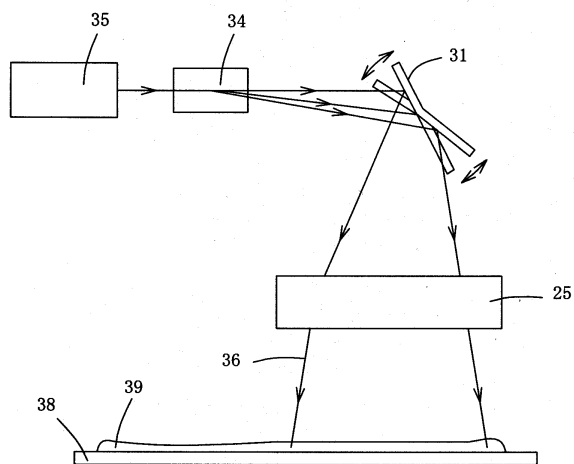
도면10



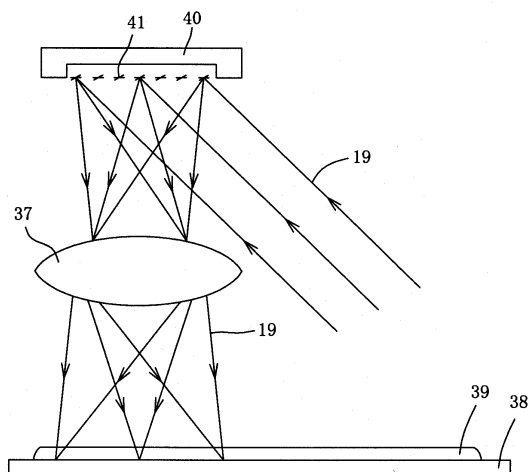
도면11



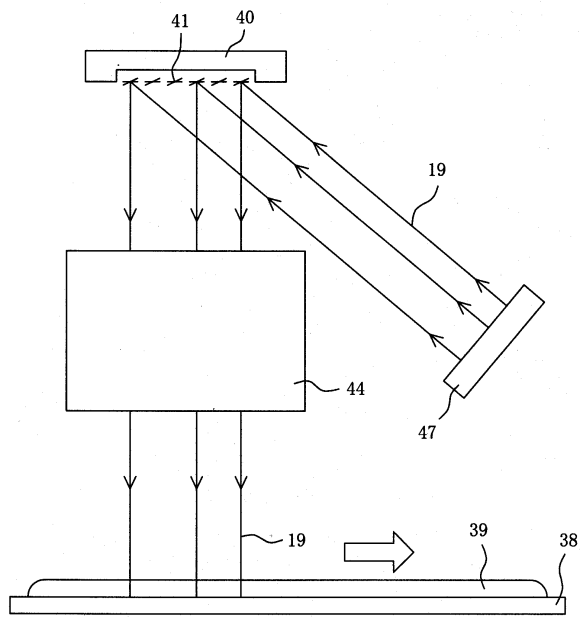
도면12



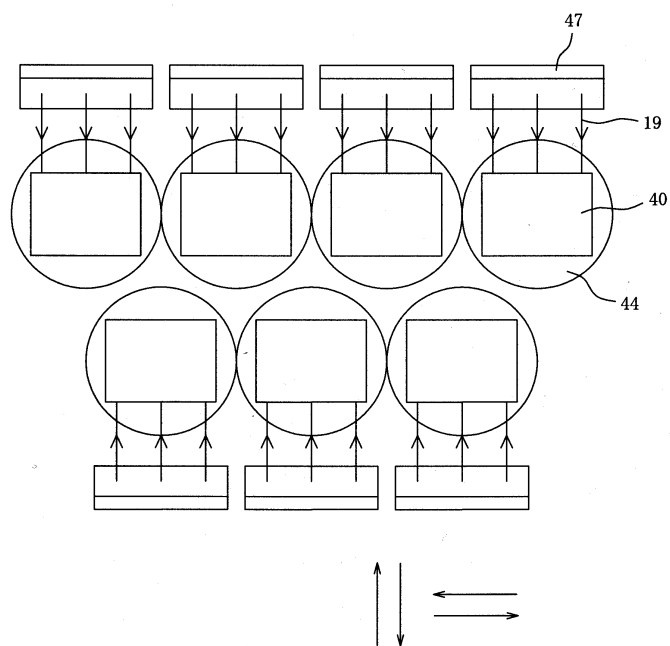
도면13



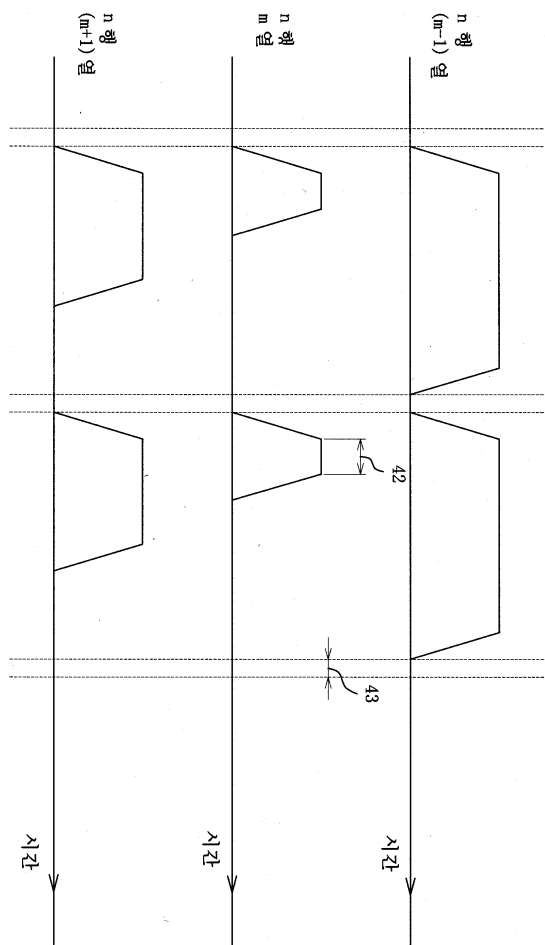
도면14



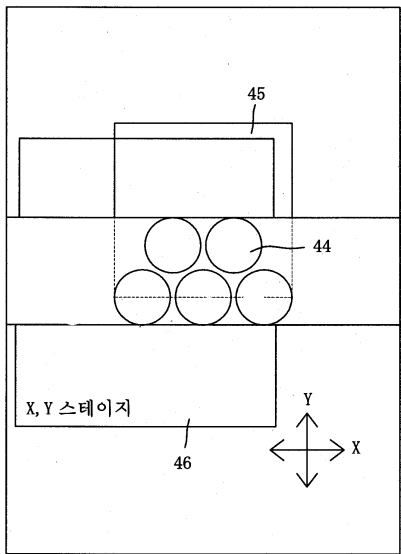
도면15



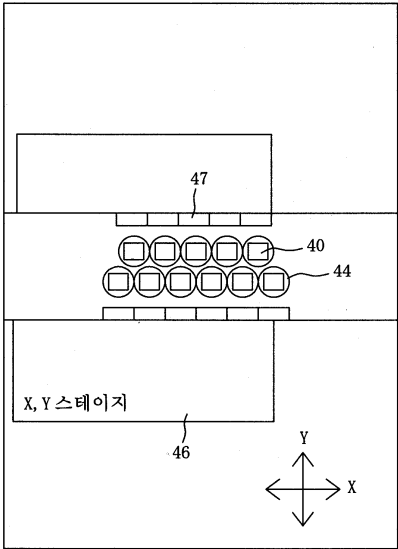
도면16



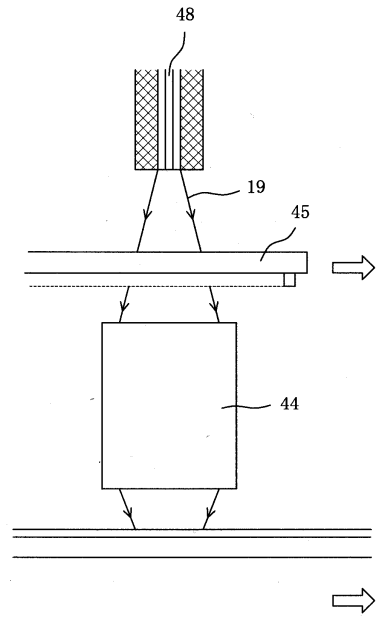
도면17



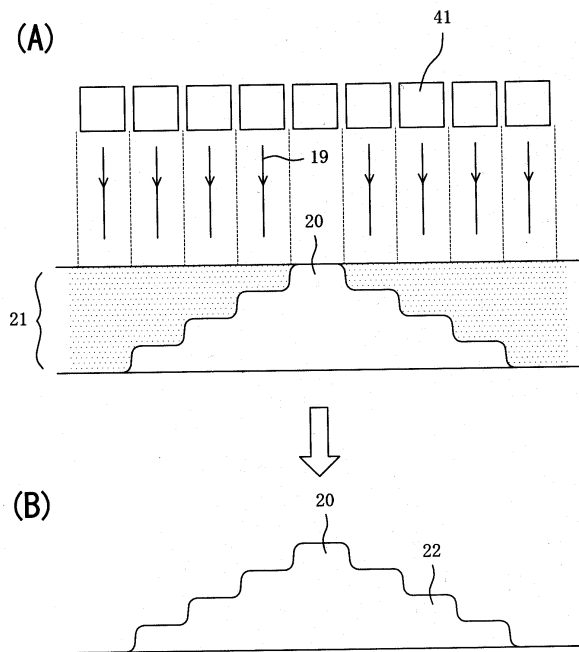
도면18



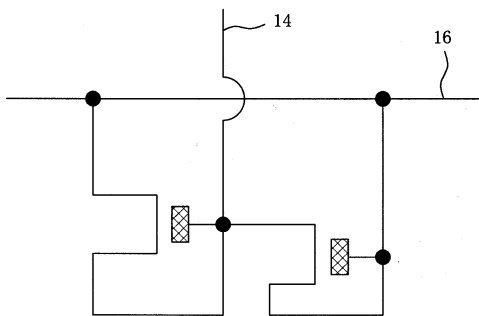
도면19



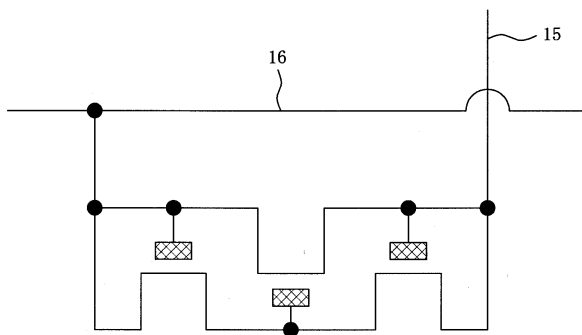
도면20



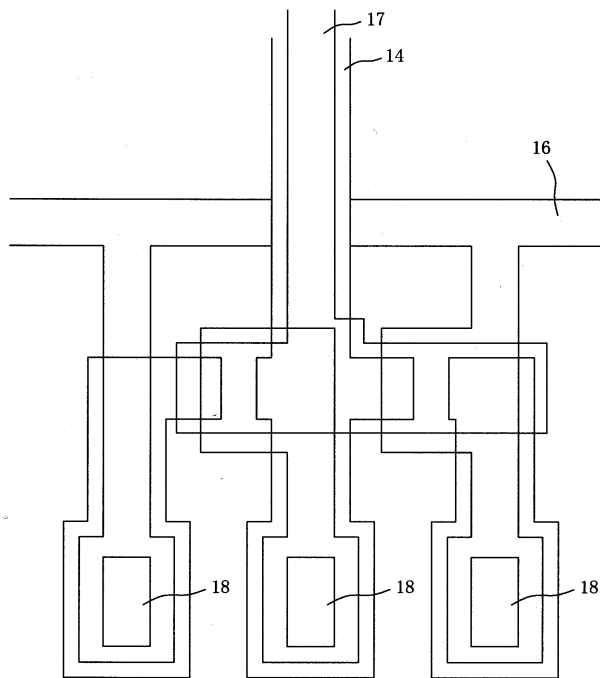
도면21



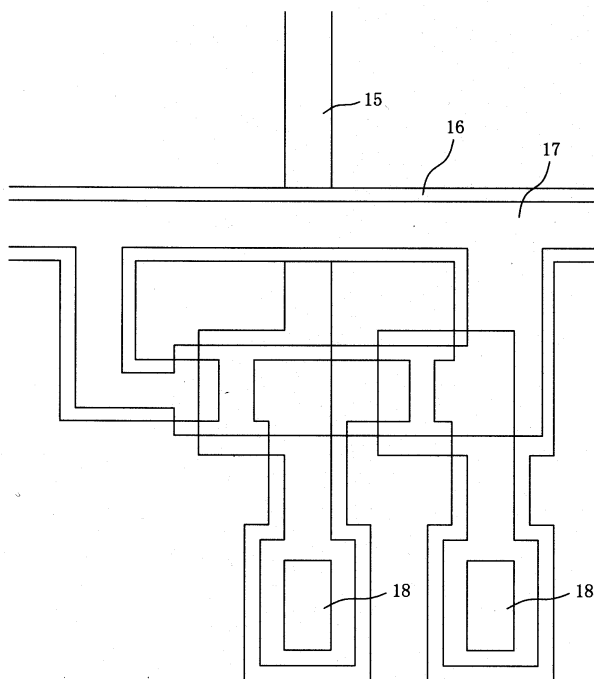
도면22



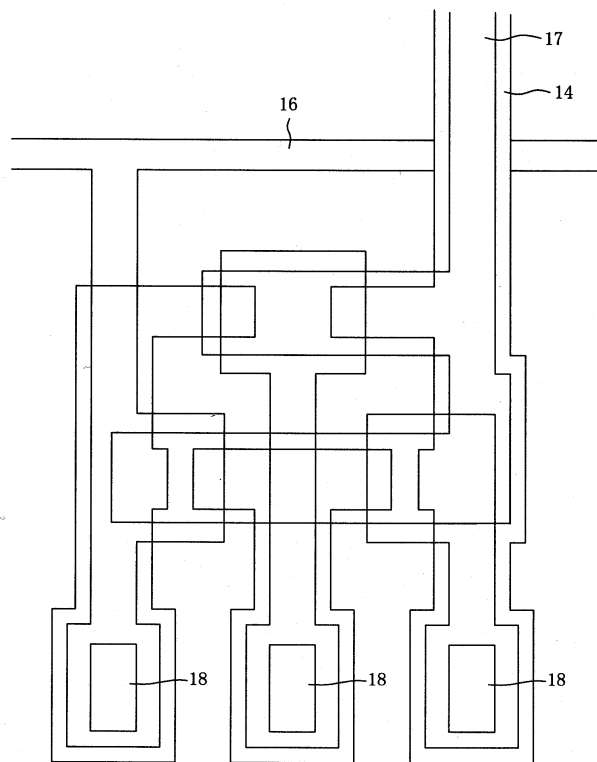
도면23



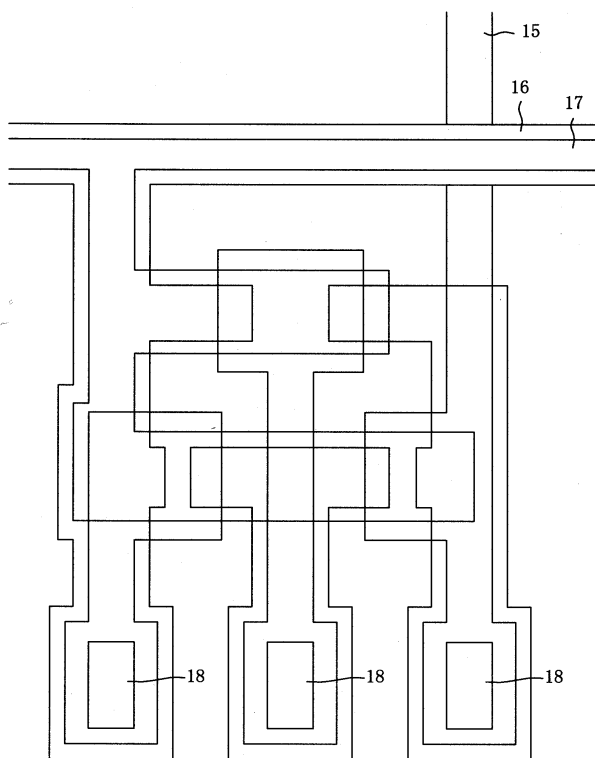
도면24



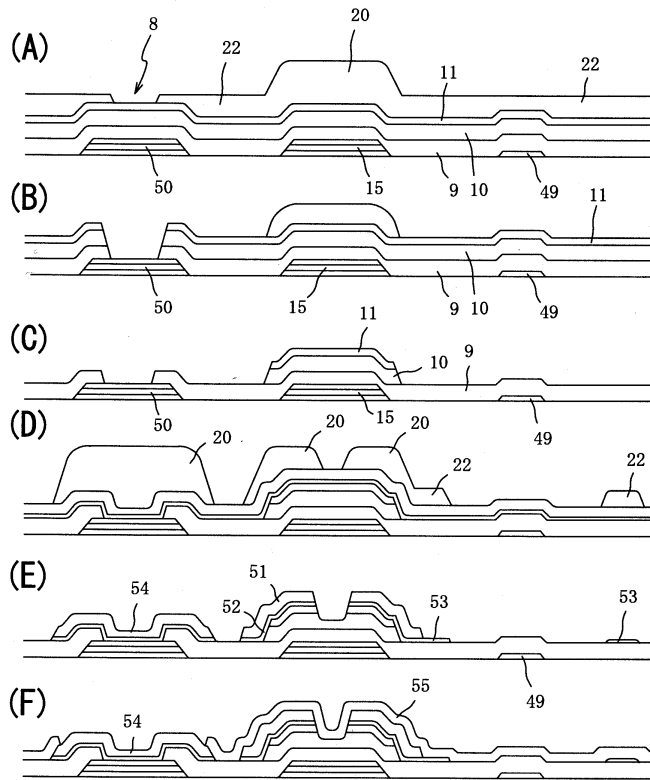
도면25



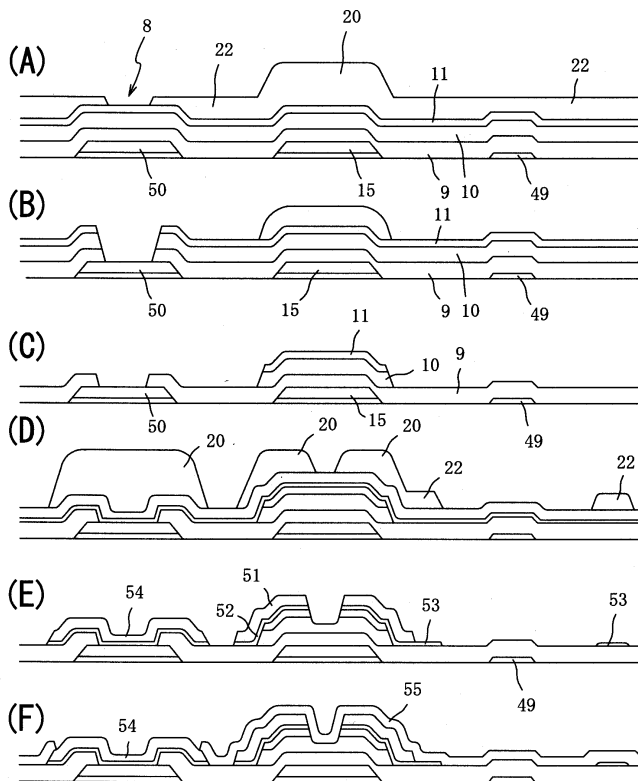
도면26



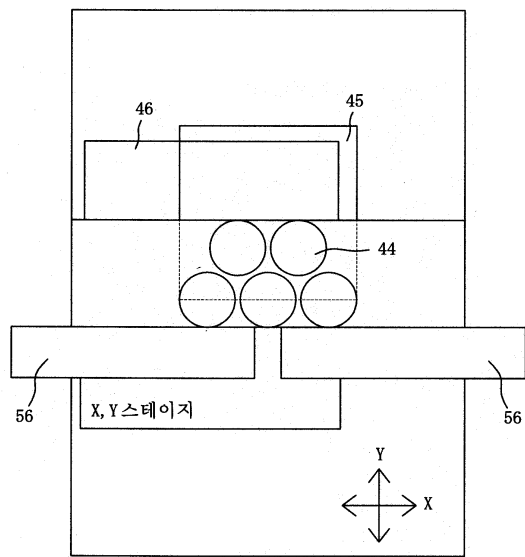
도면27



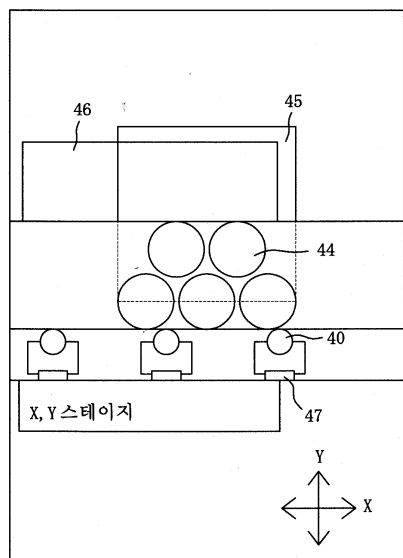
도면28



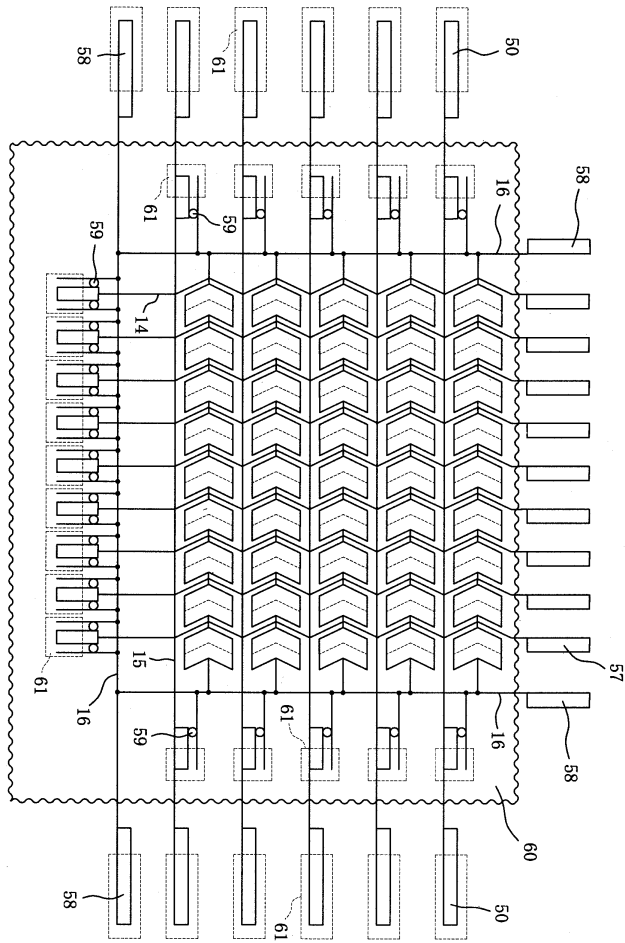
도면29



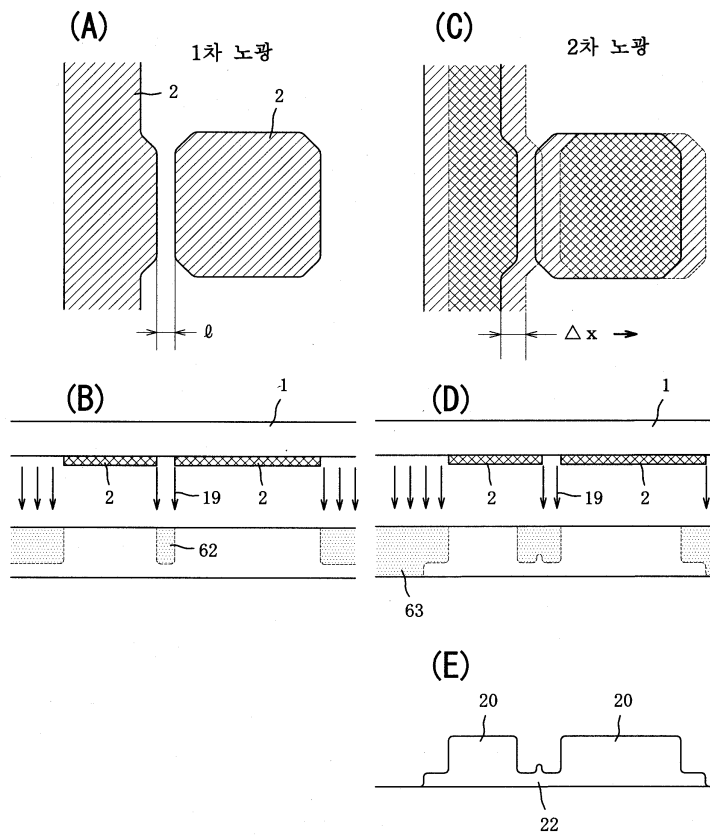
도면30



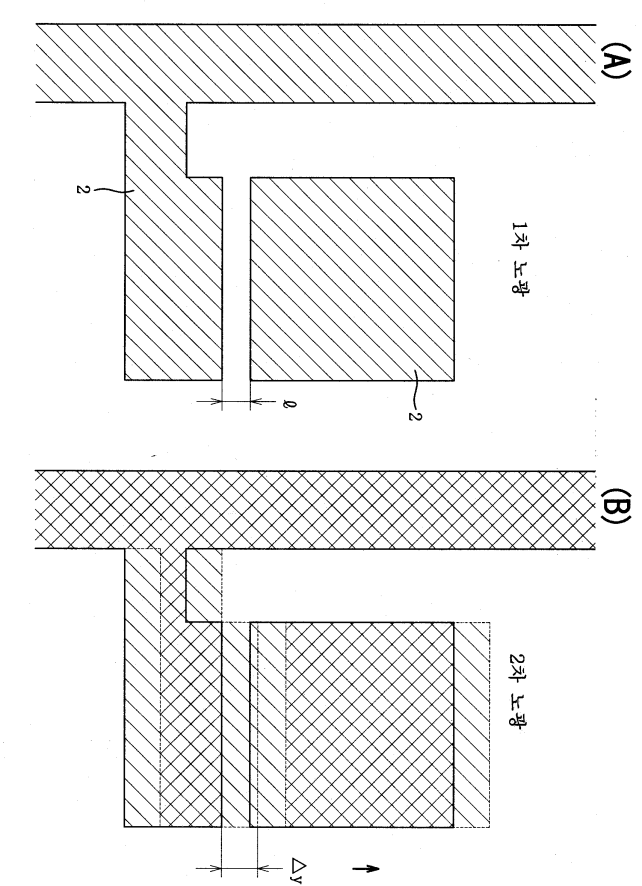
도면31



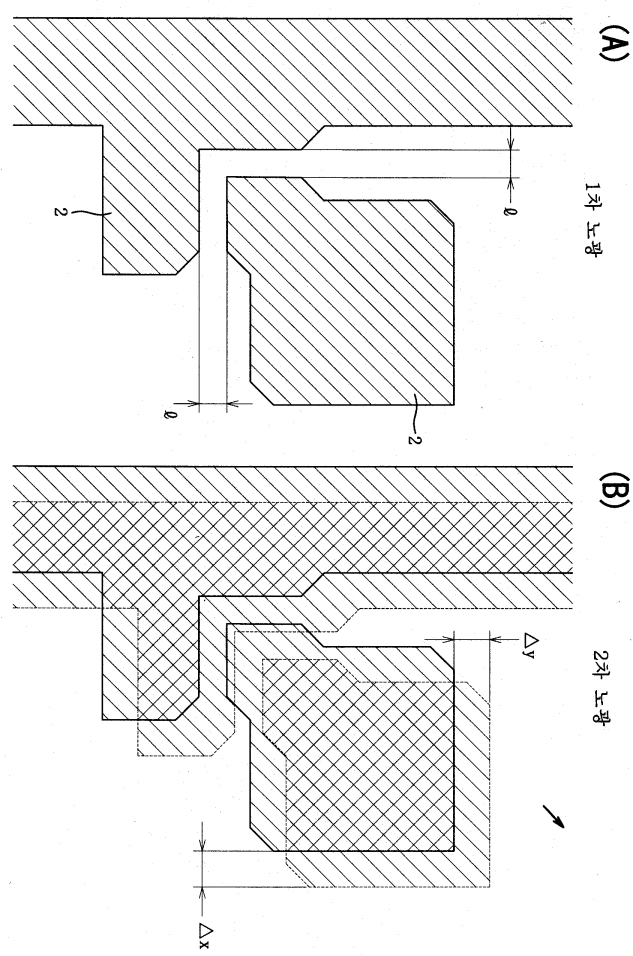
도면32



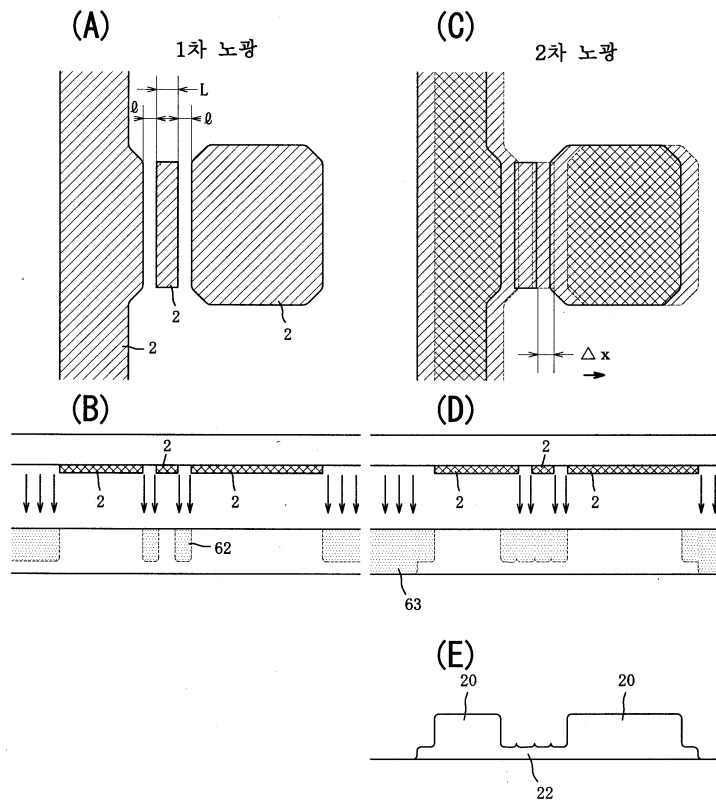
도면33



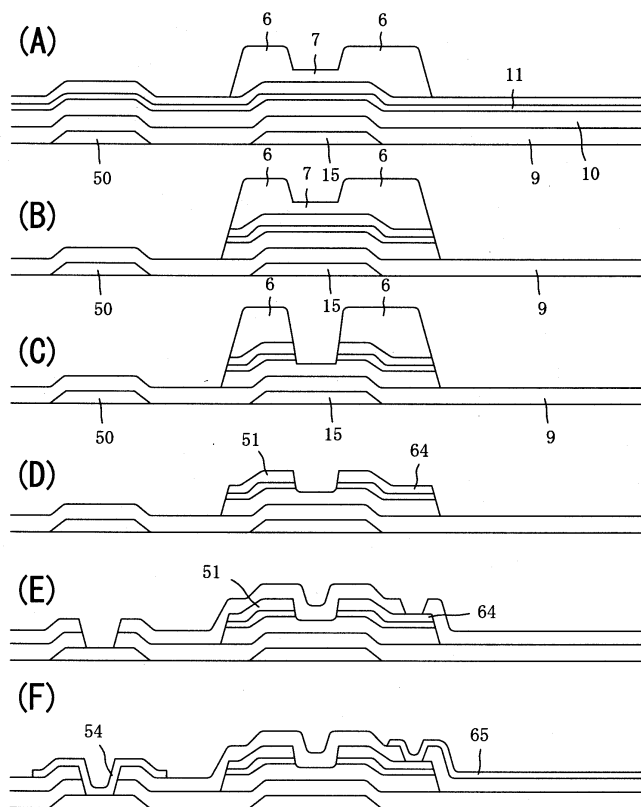
도면34



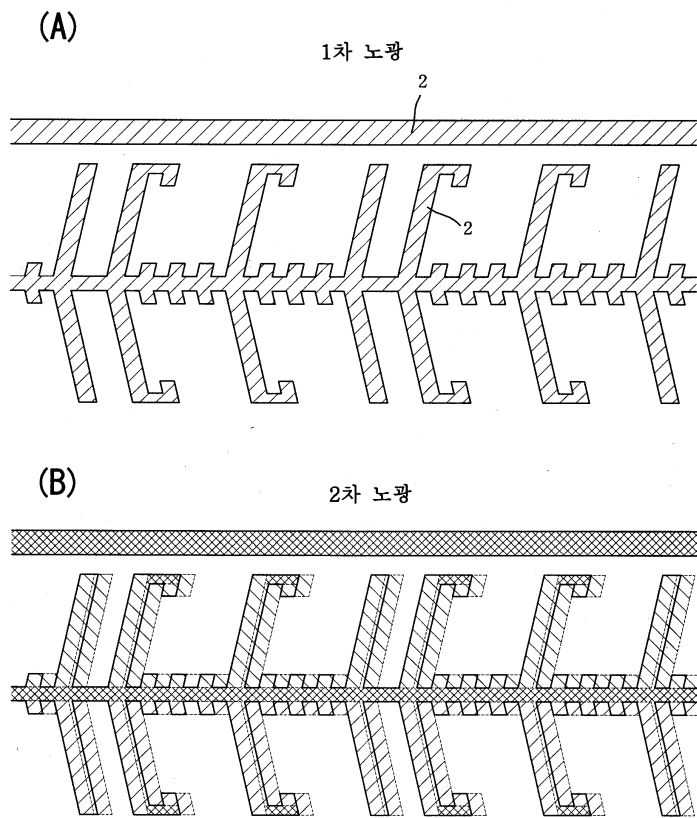
도면35



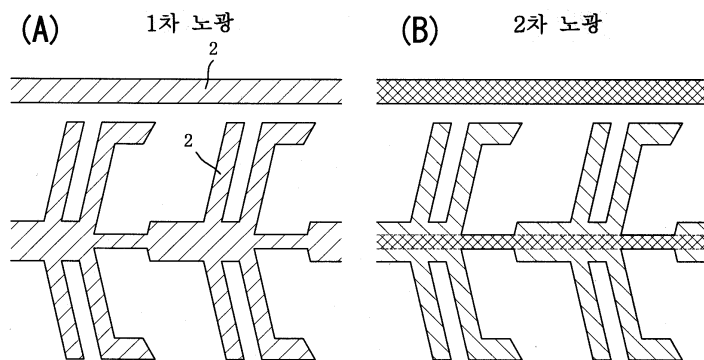
도면36



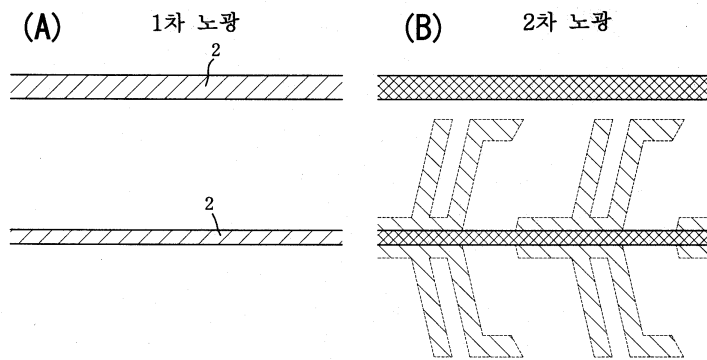
도면37



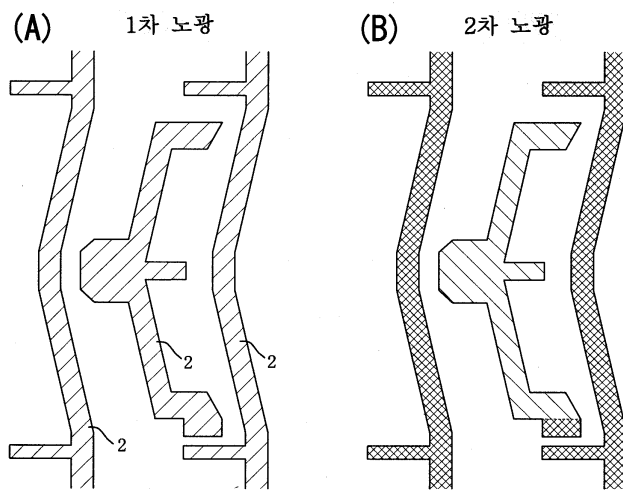
도면38



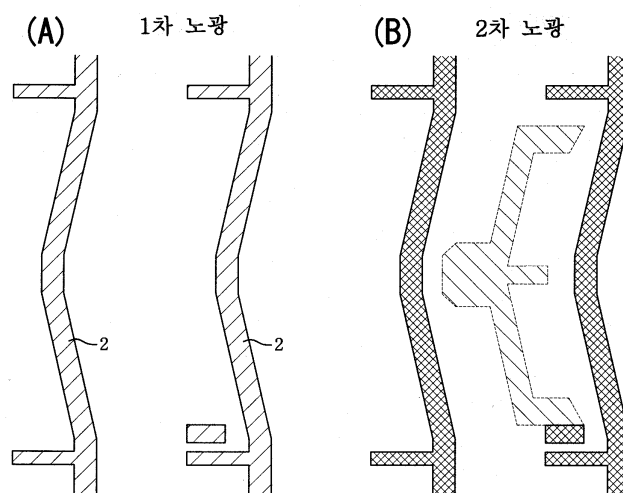
도면39



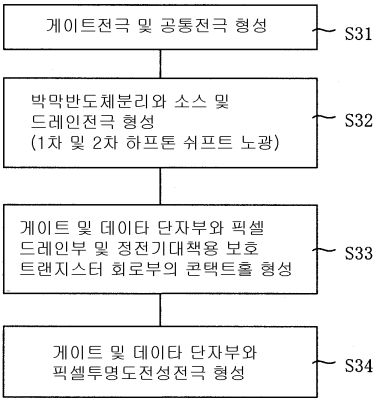
도면40



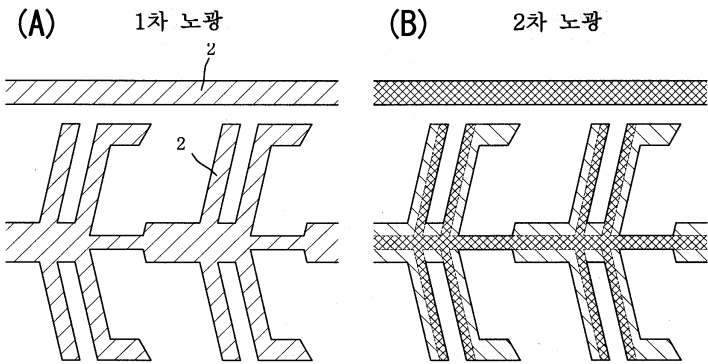
도면41



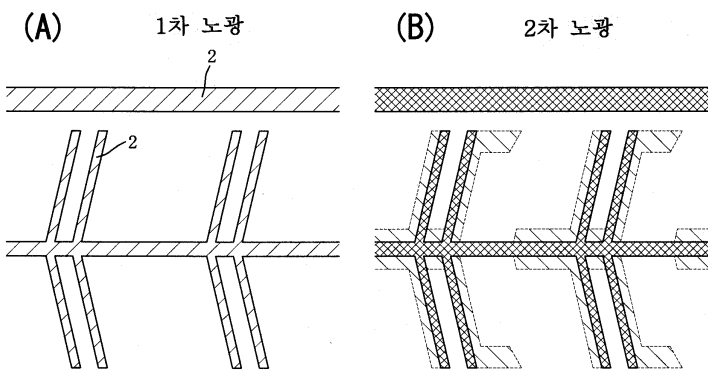
도면42



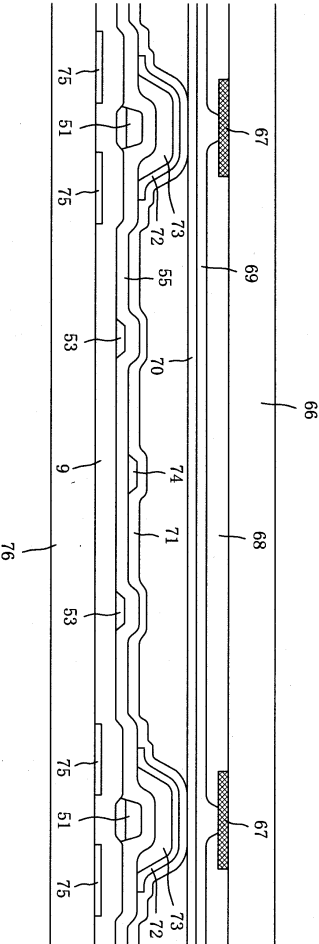
도면43



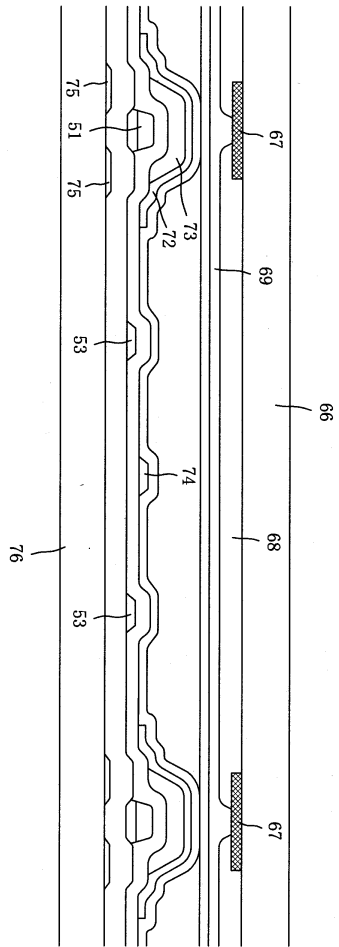
도면44



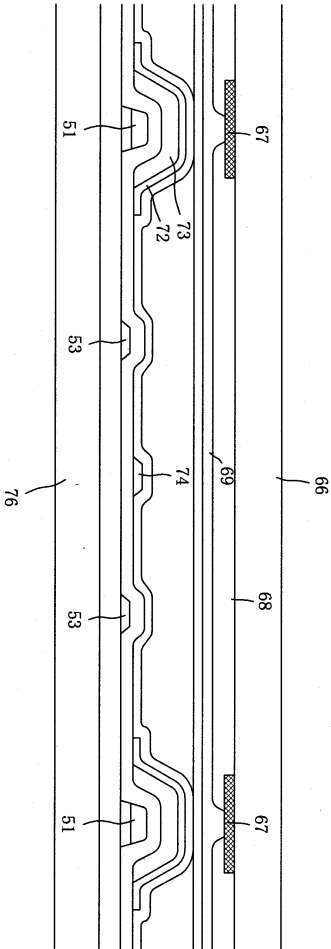
도면45



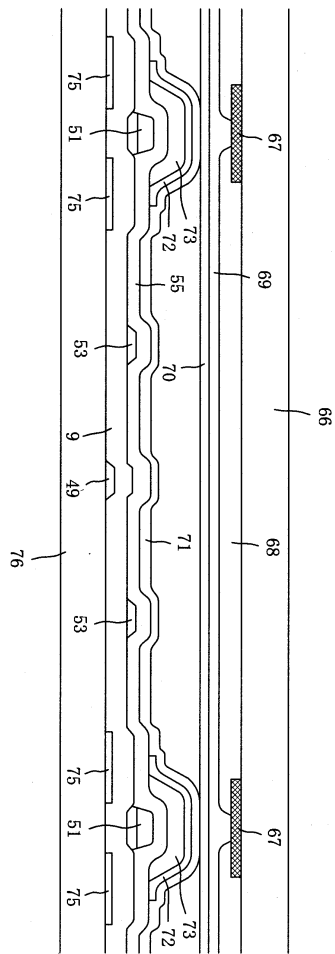
도면46



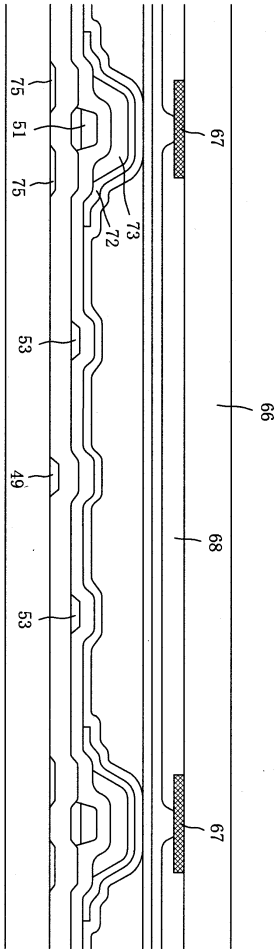
도면47



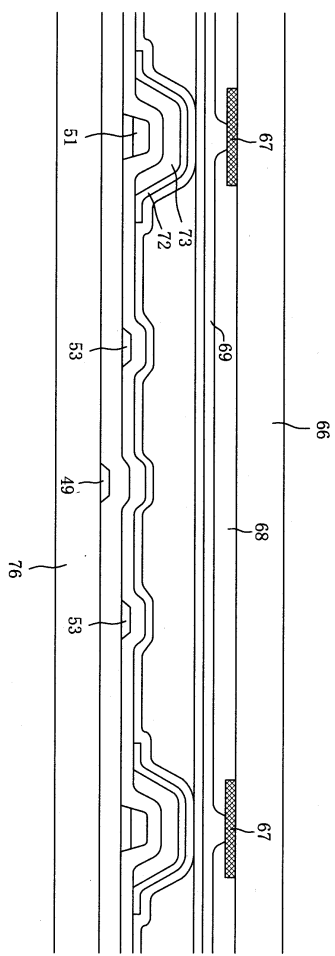
도면48



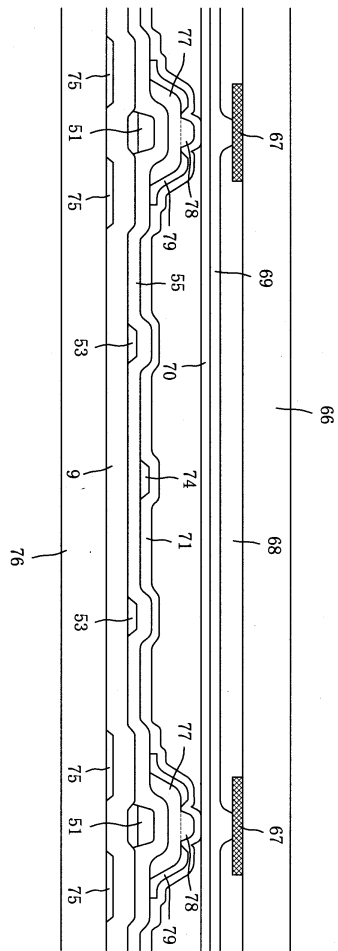
도면49



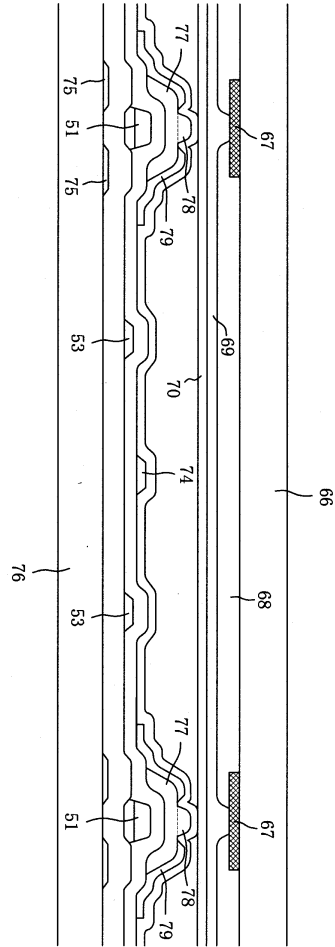
도면50



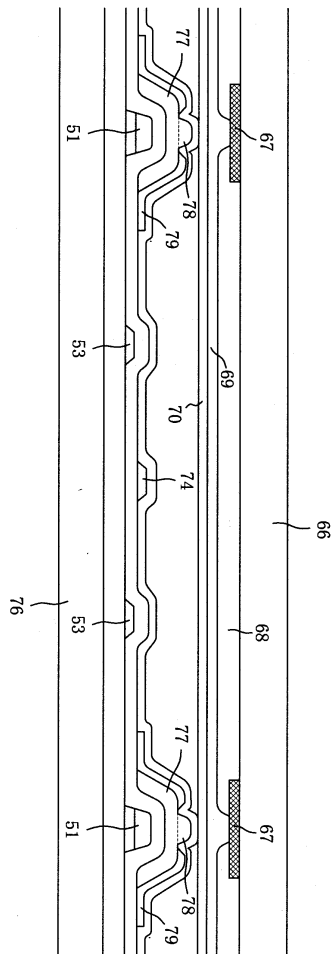
도면51



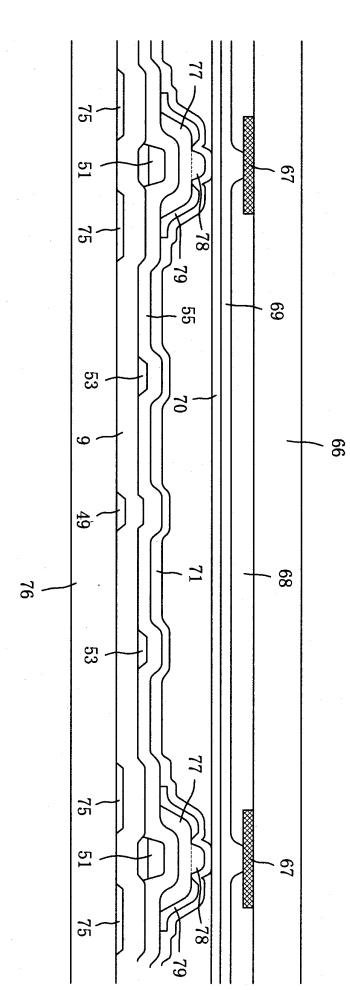
도면52



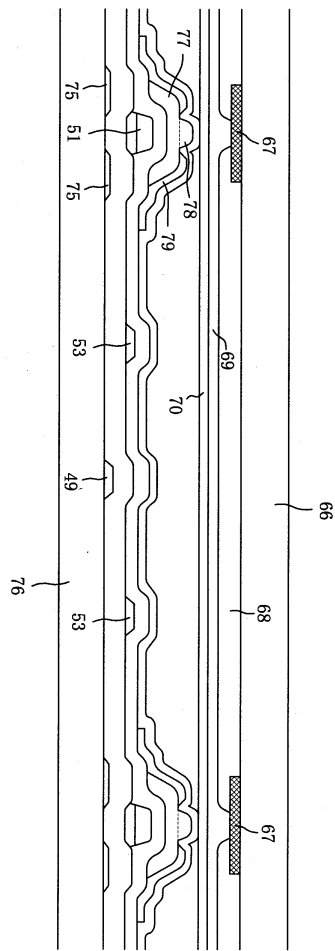
도면53



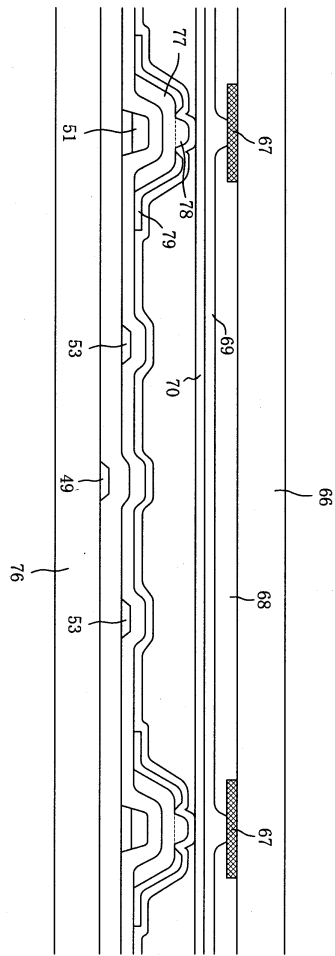
도면54



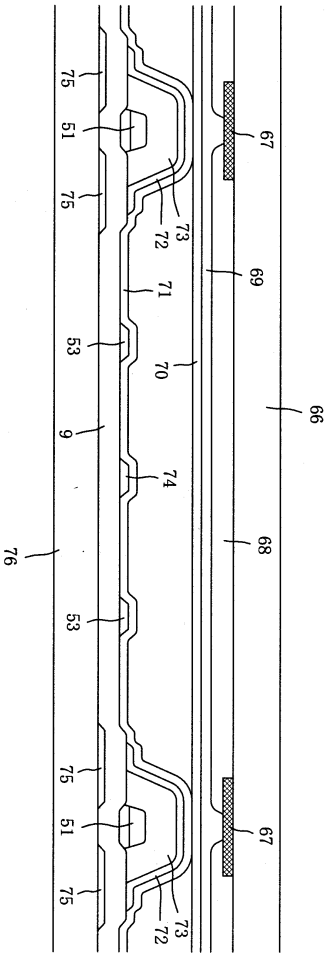
도면55



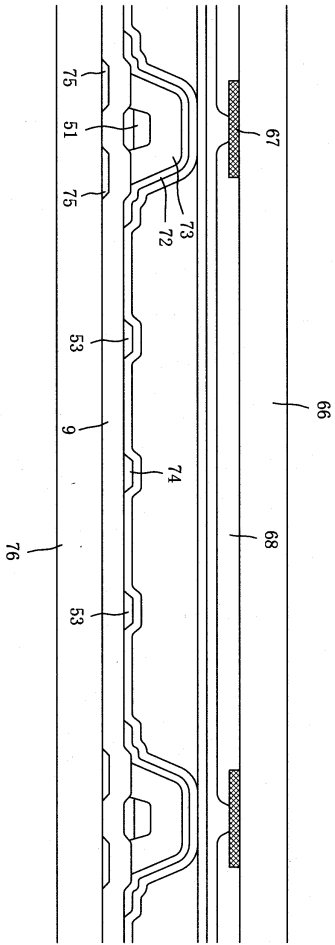
도면56



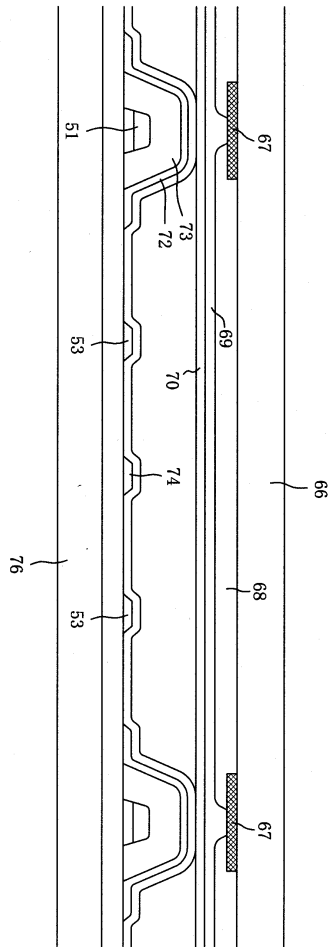
도면57



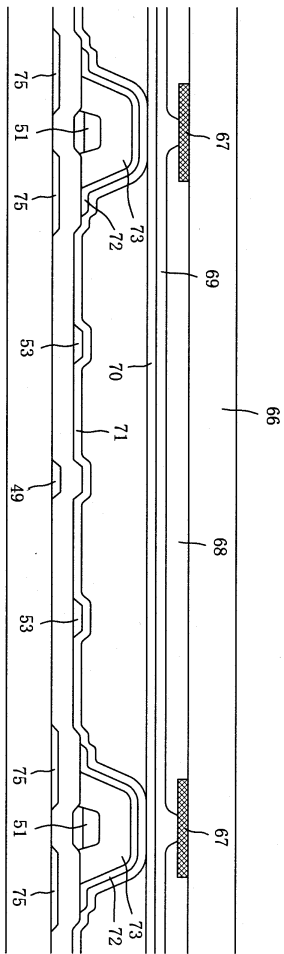
도면58



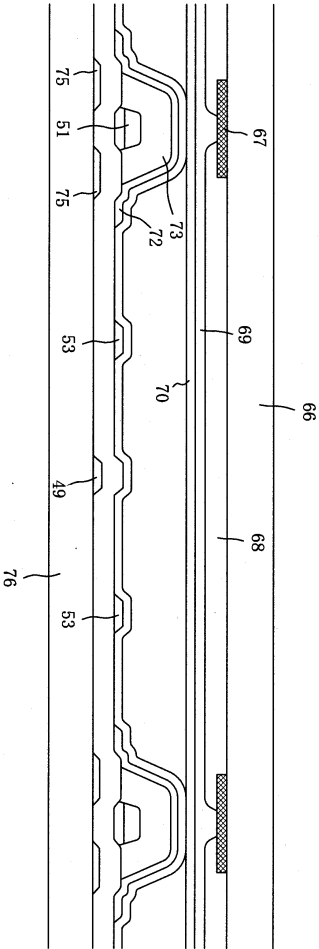
도면59



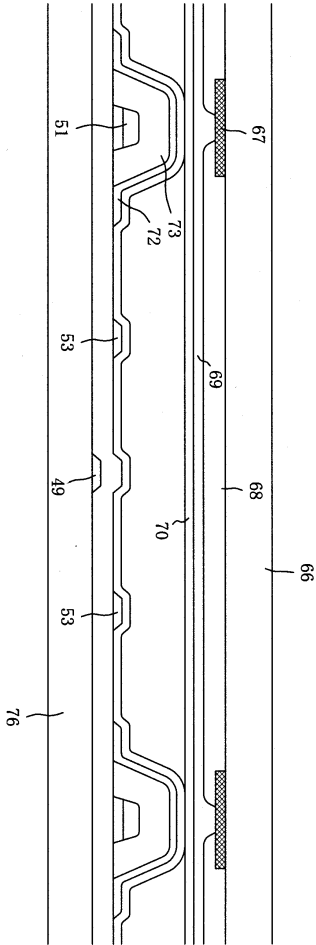
도면60



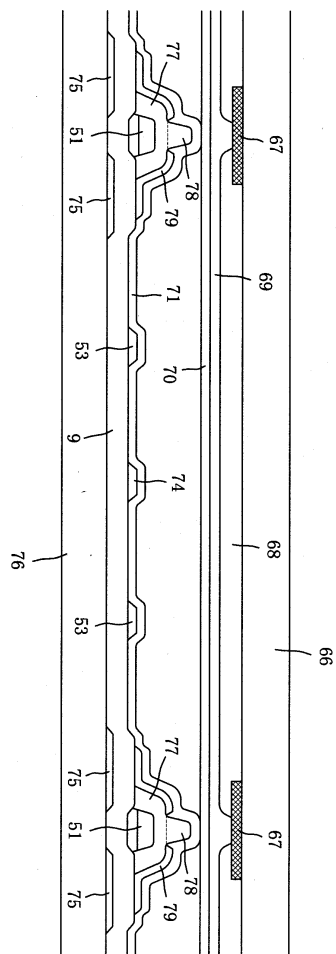
도면61



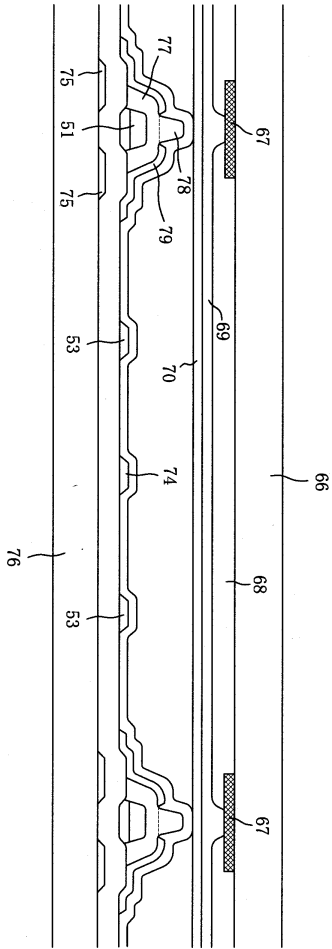
도면62



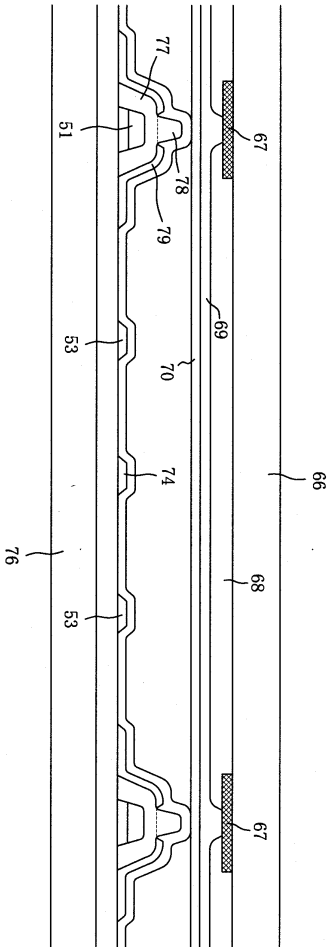
도면63



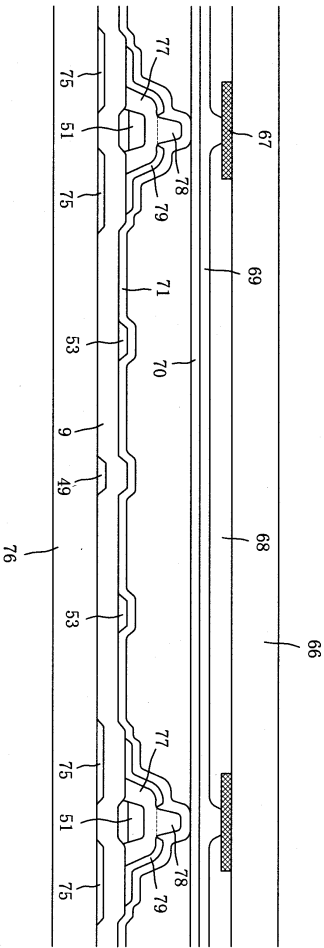
도면64



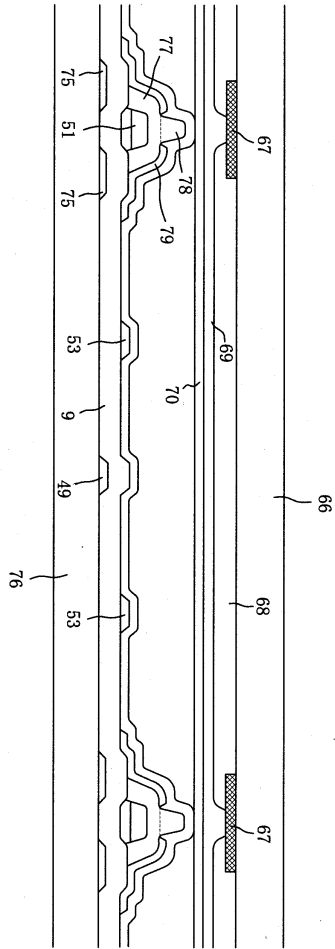
도면65



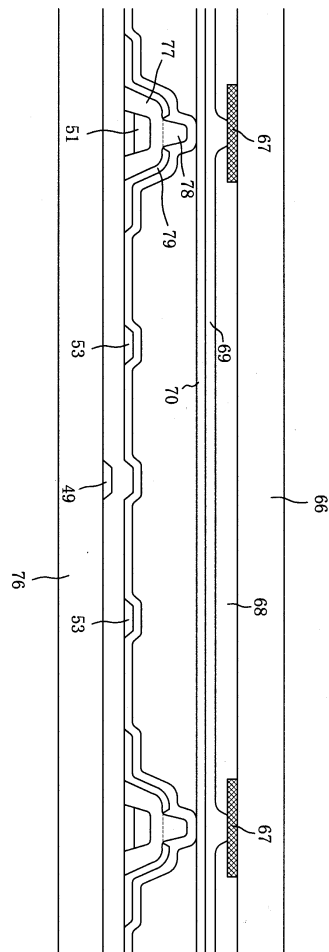
도면66



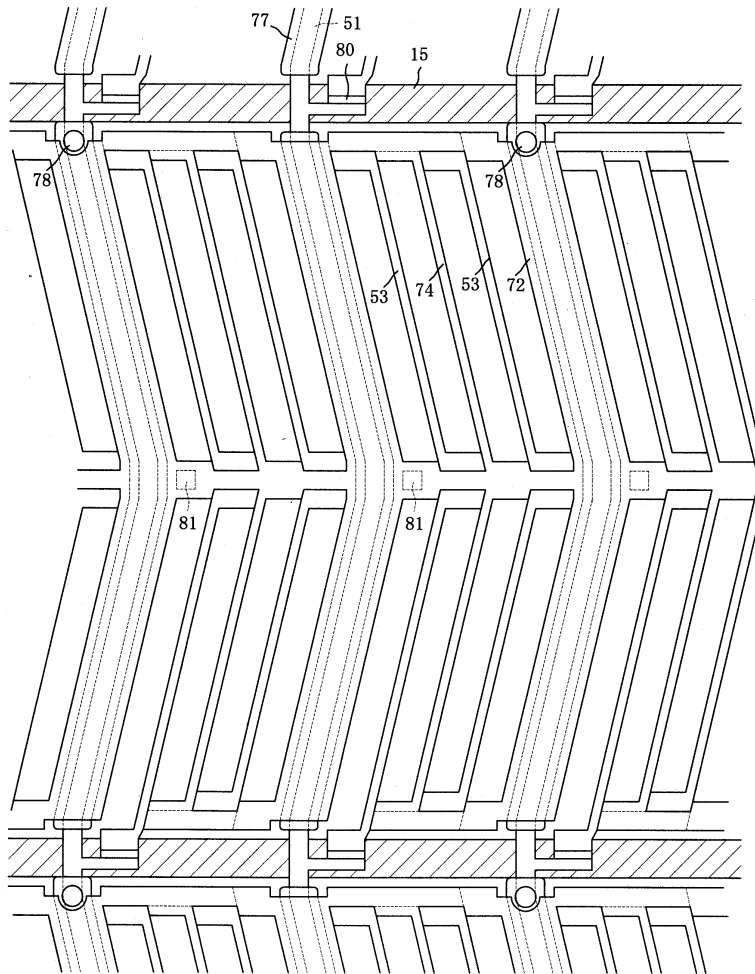
도면67



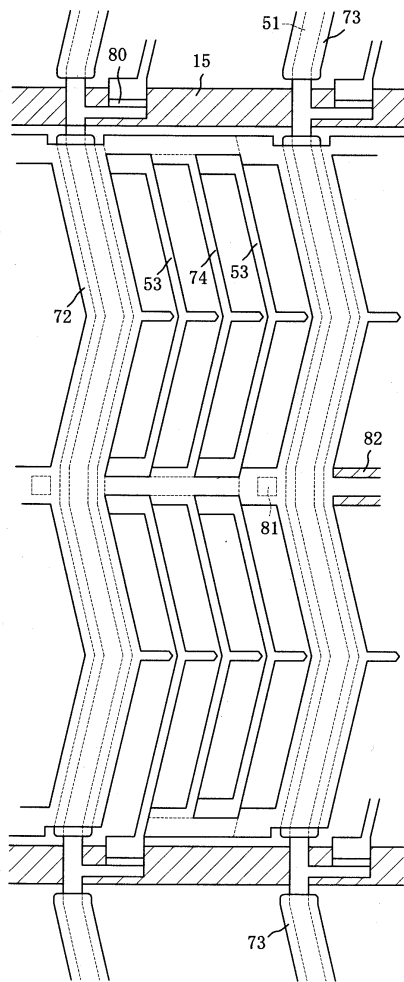
도면68



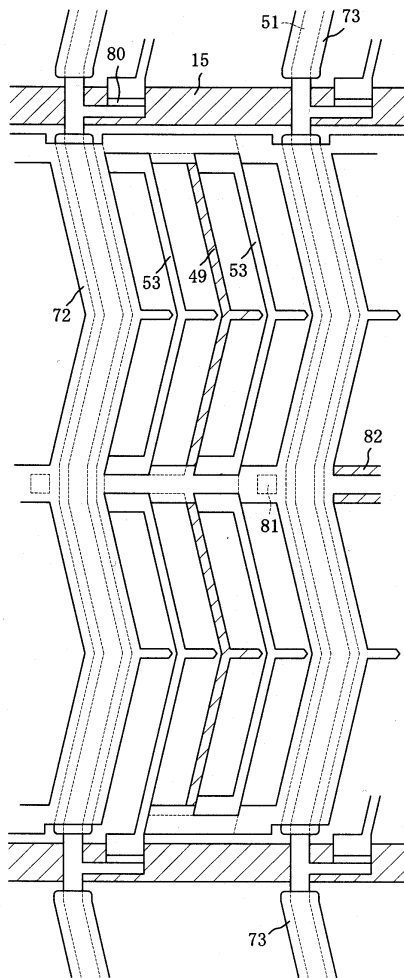
도면69



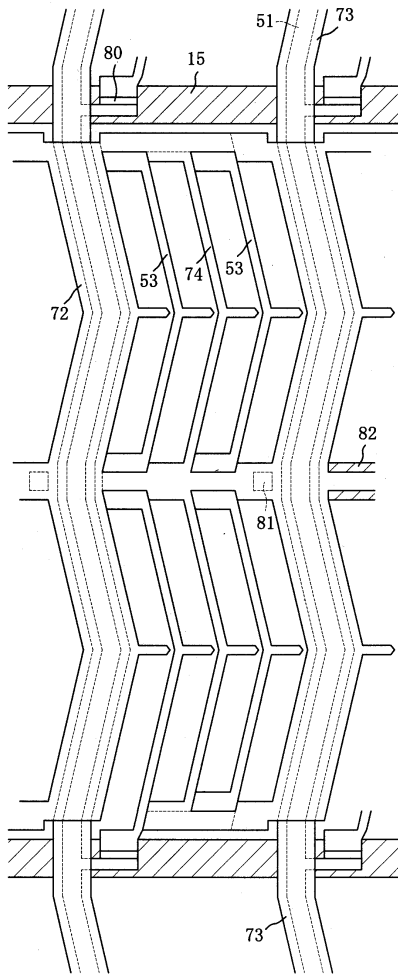
도면70



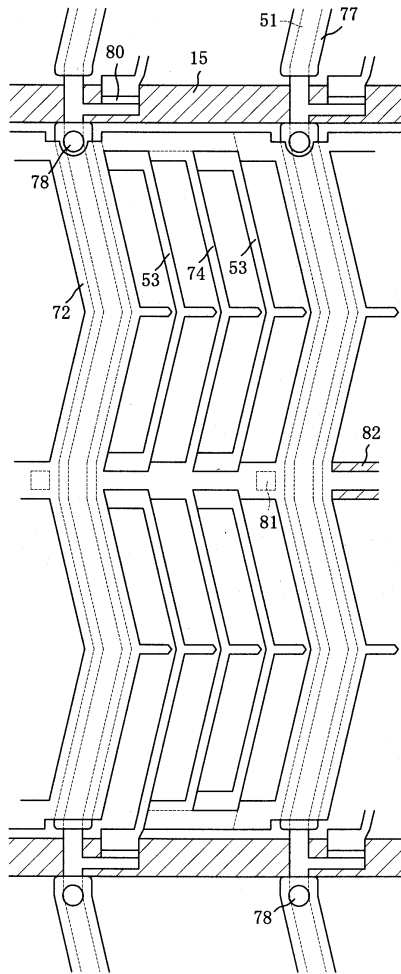
도면71



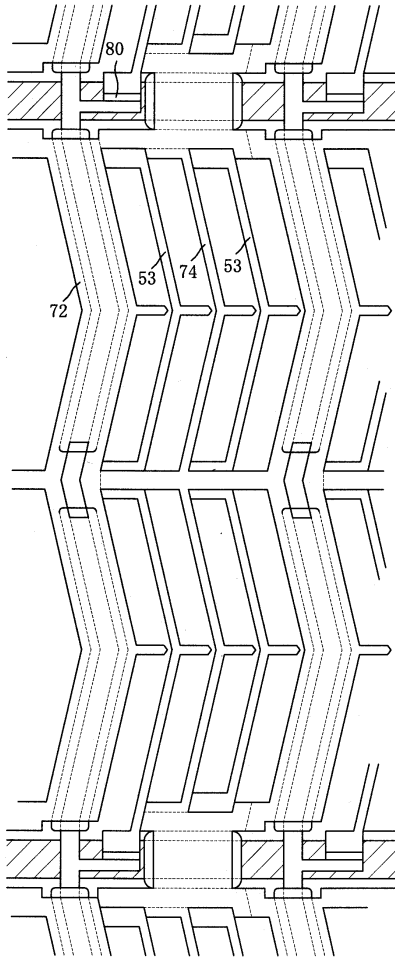
도면72



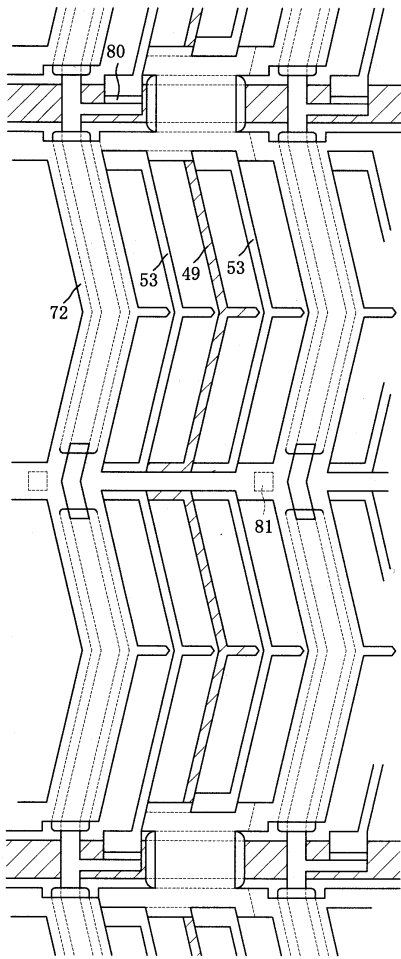
도면73



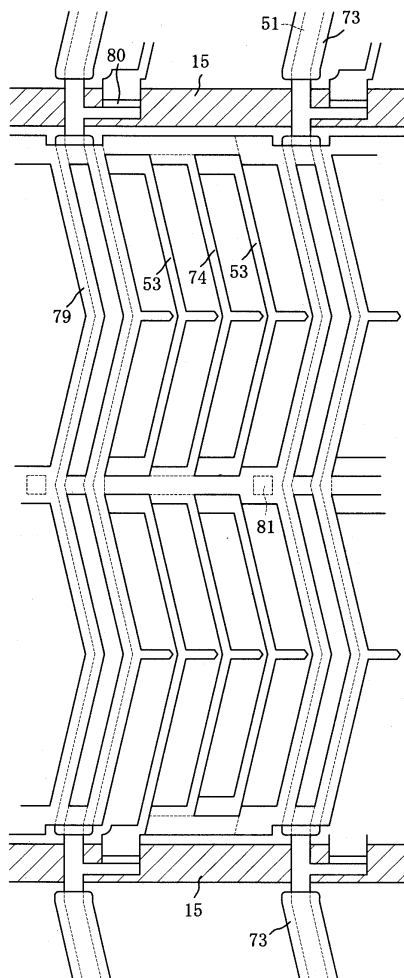
도면74



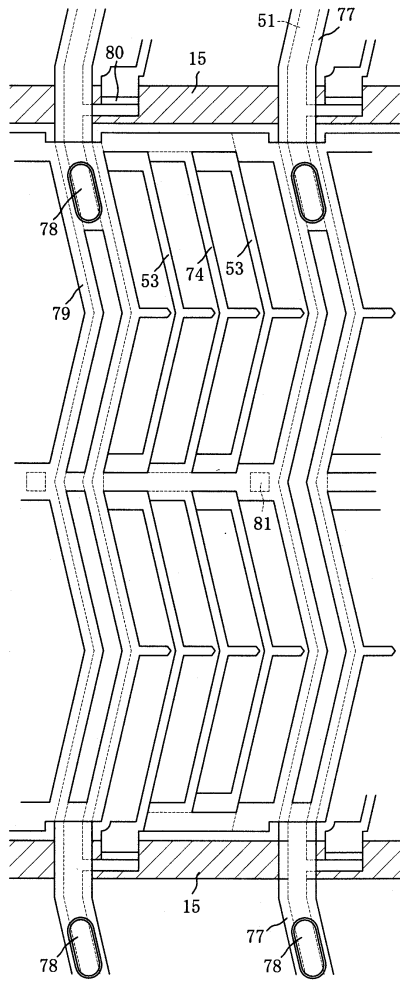
도면75



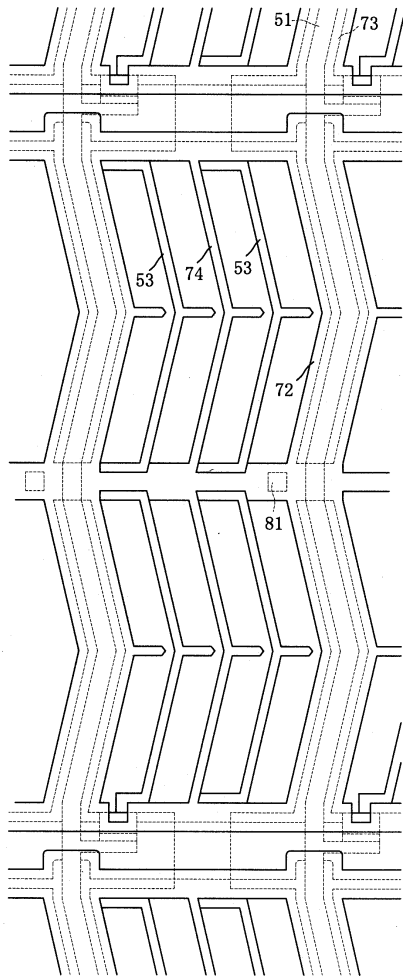
도면76



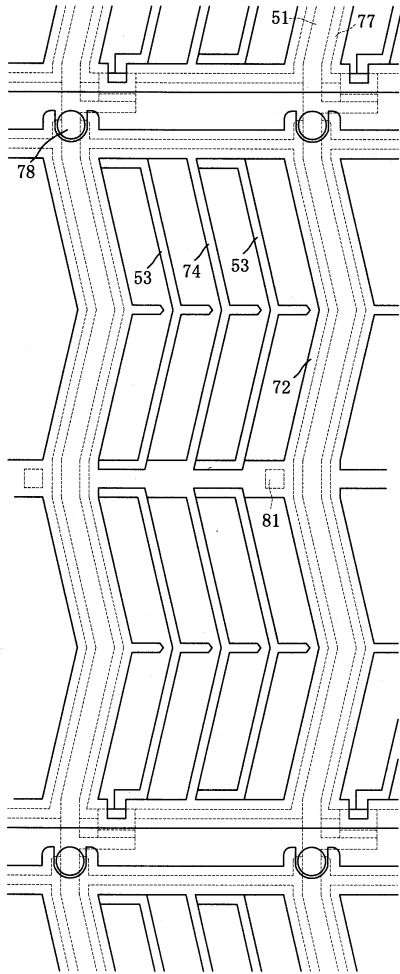
도면77



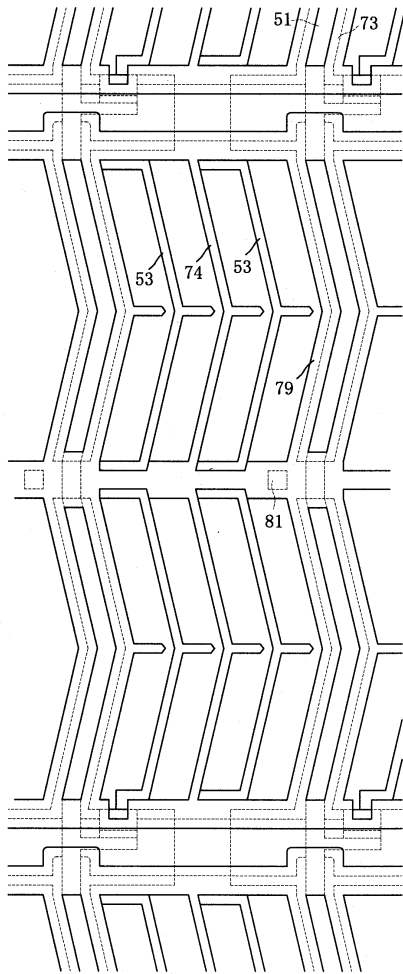
도면78



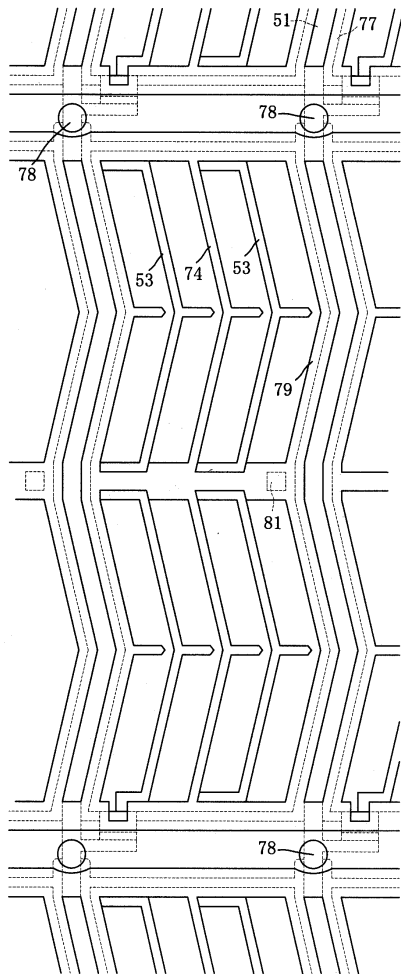
도면79



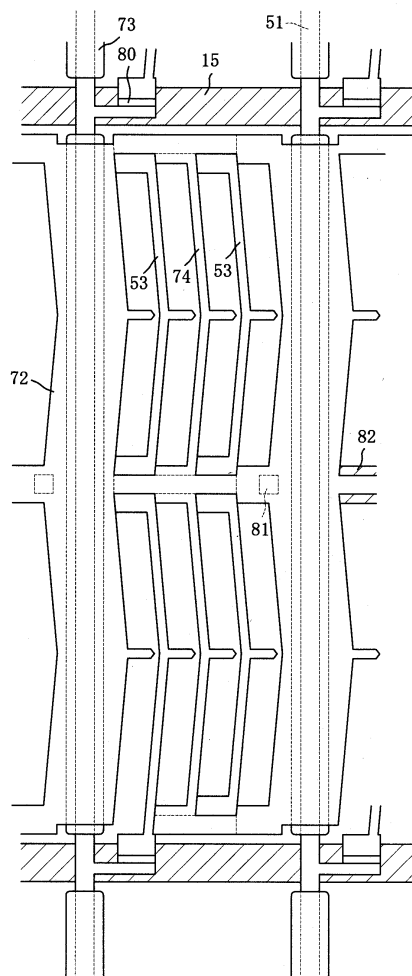
도면80



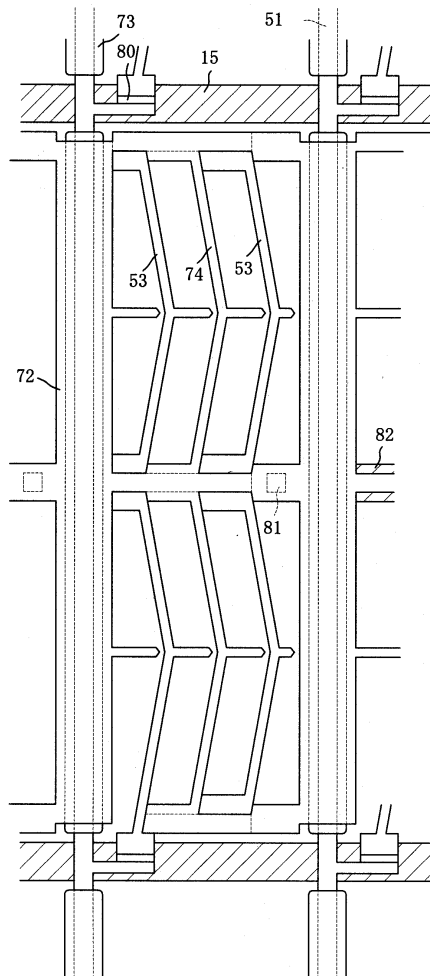
도면81



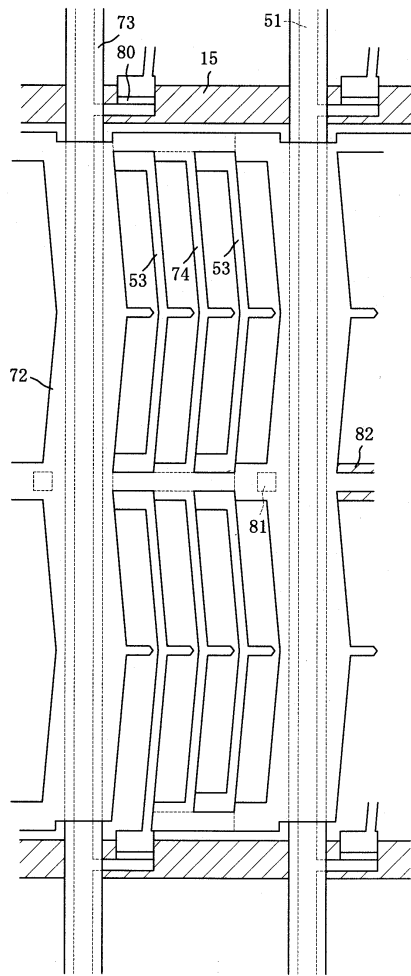
도면82



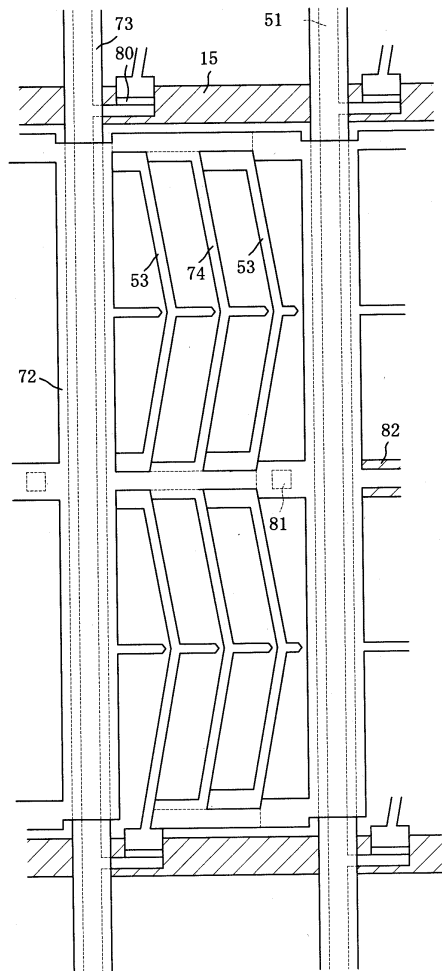
도면83



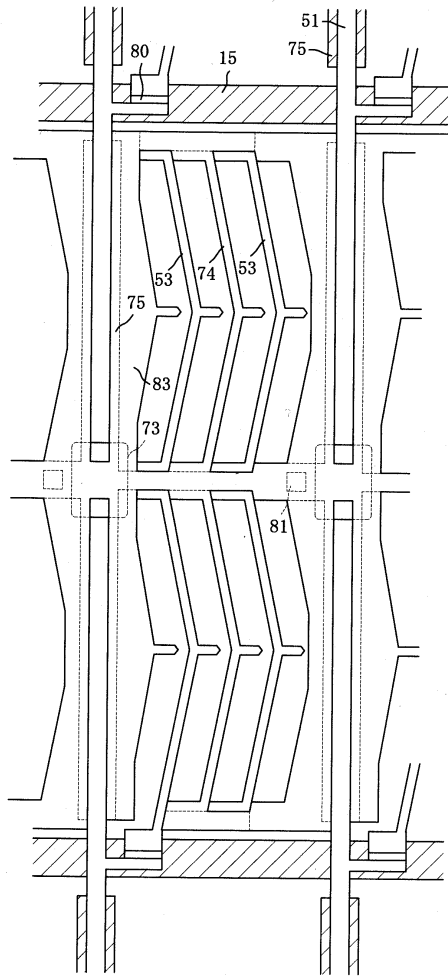
도면84



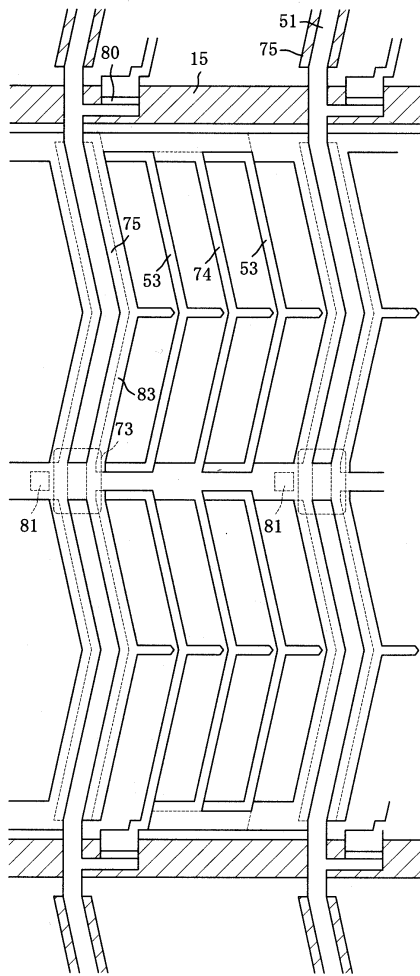
도면85



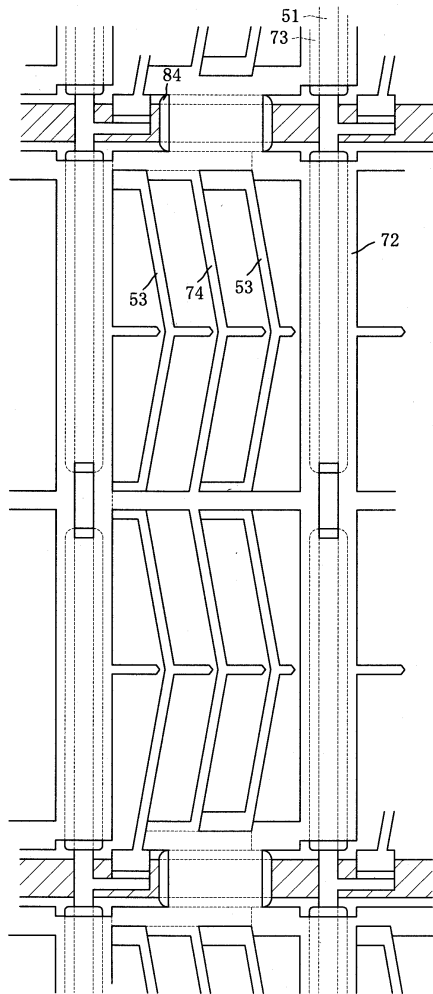
도면86



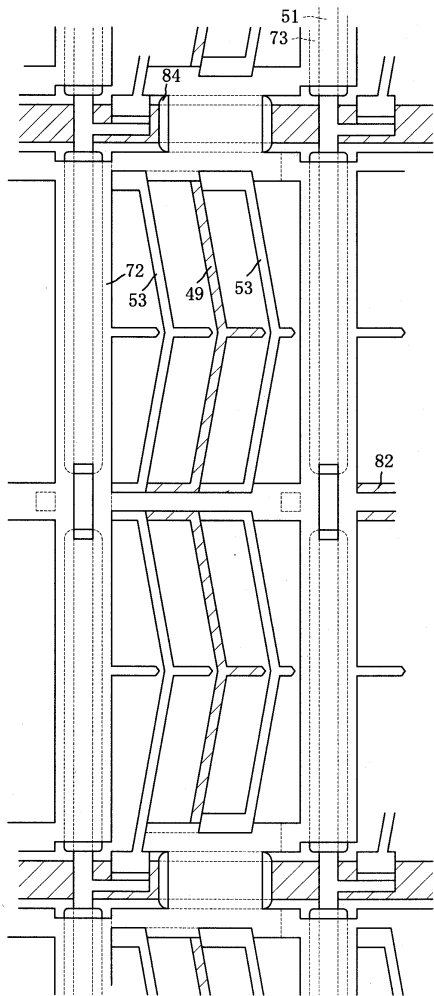
도면87



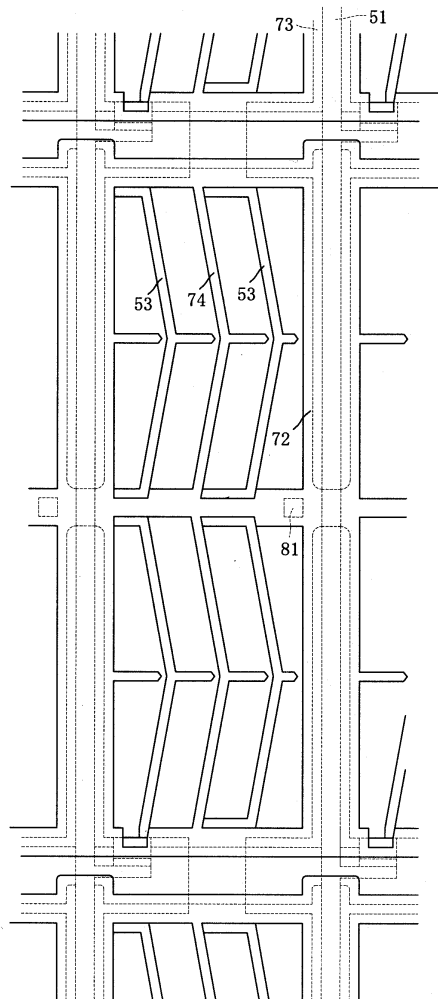
도면88



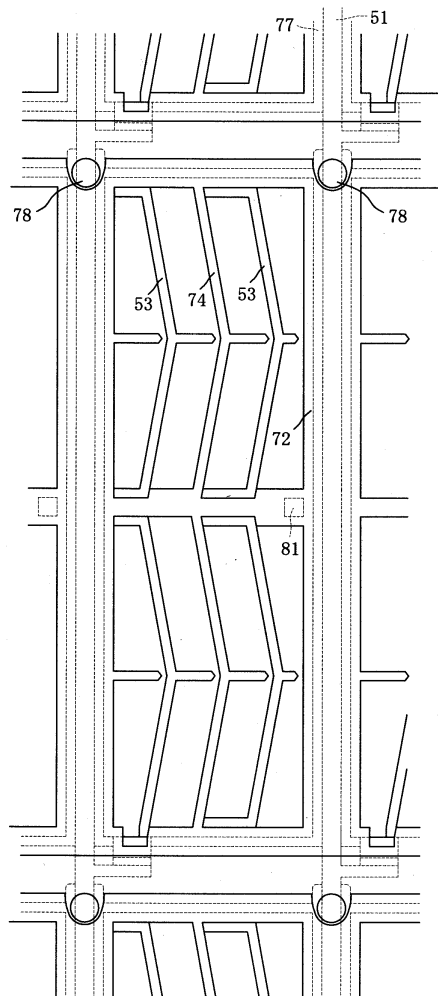
도면89



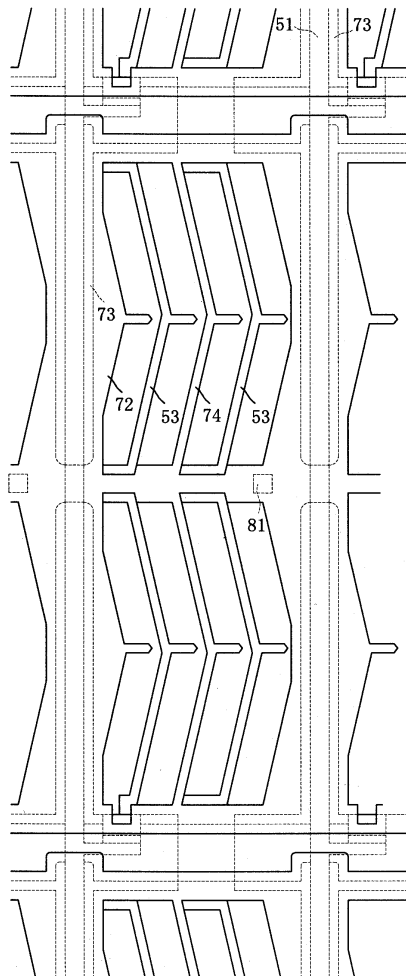
도면90



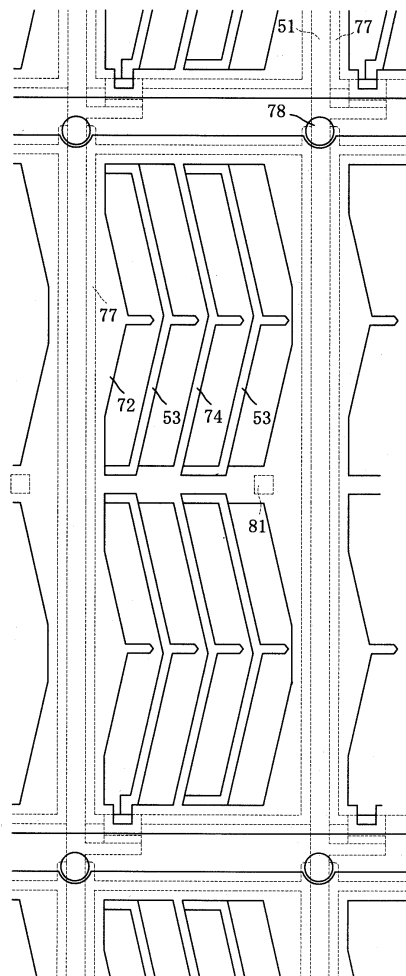
도면91



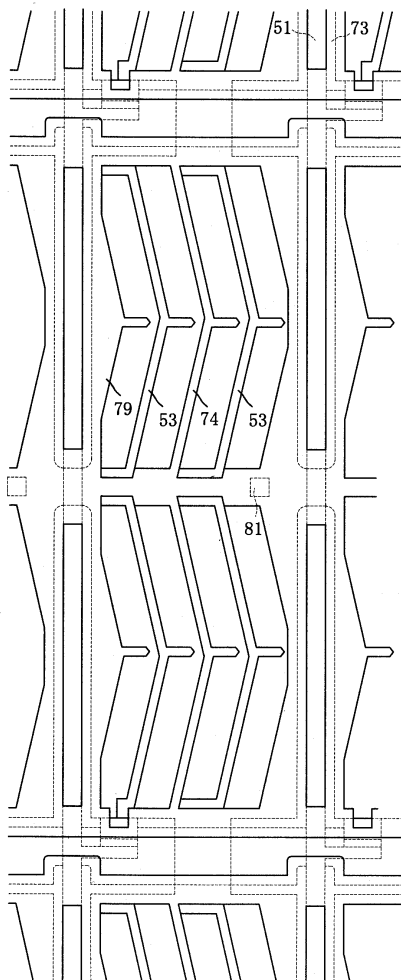
도면92



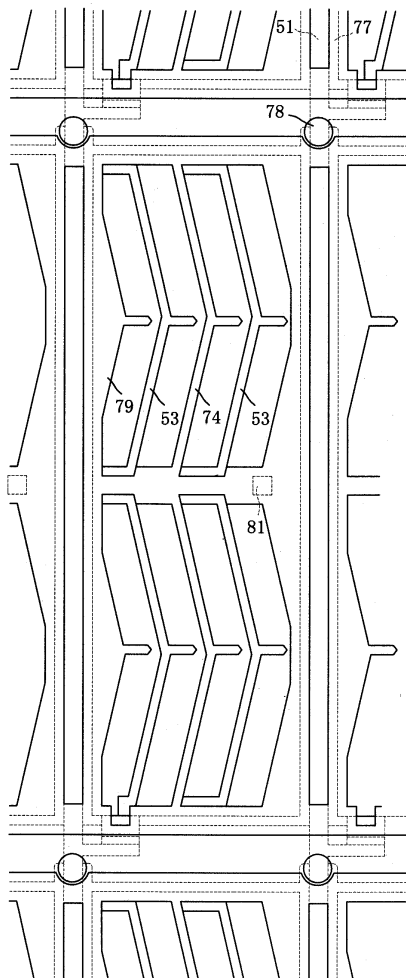
도면93



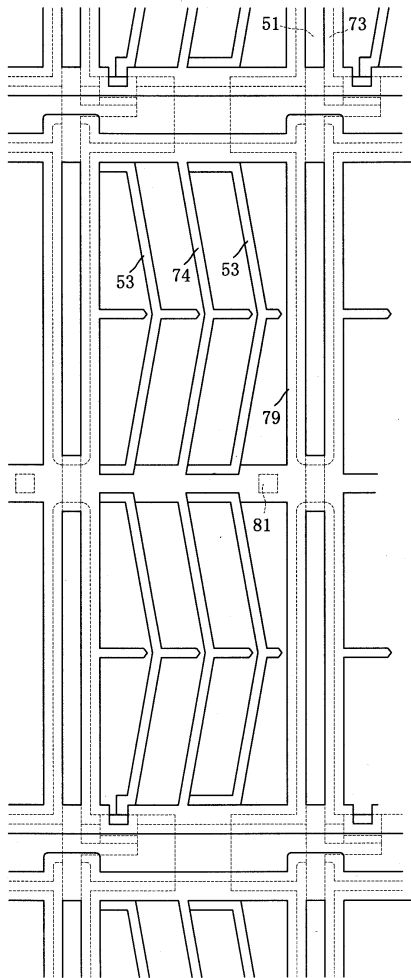
도면94



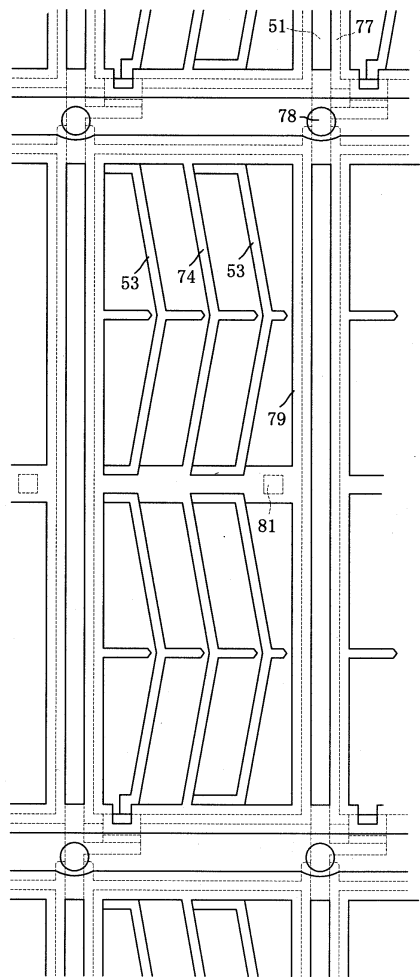
도면95



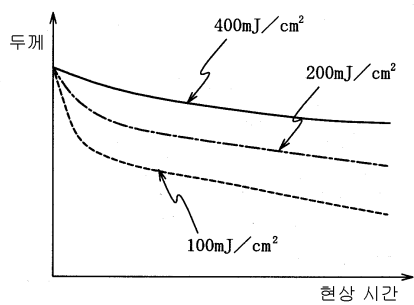
도면96



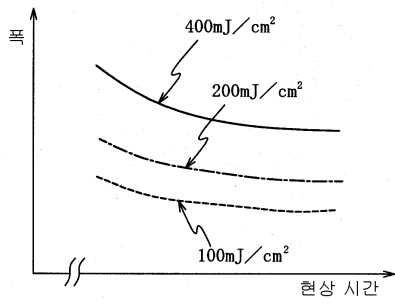
도면97



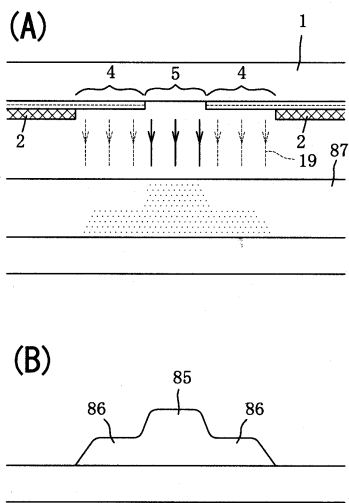
도면98



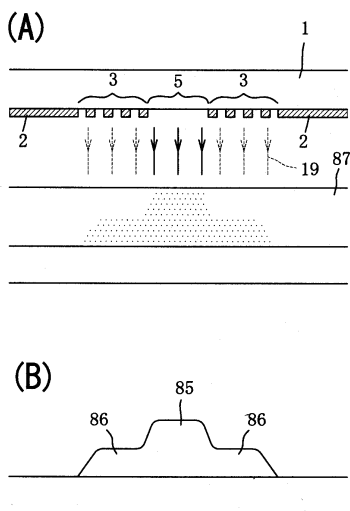
도면99



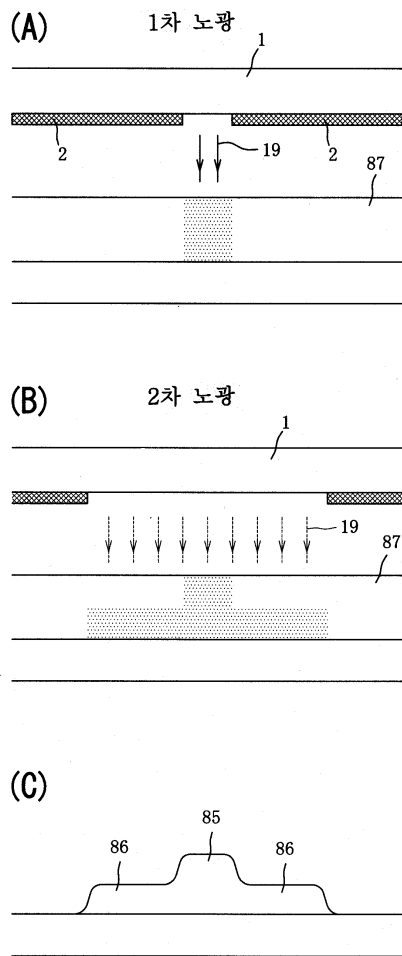
도면100



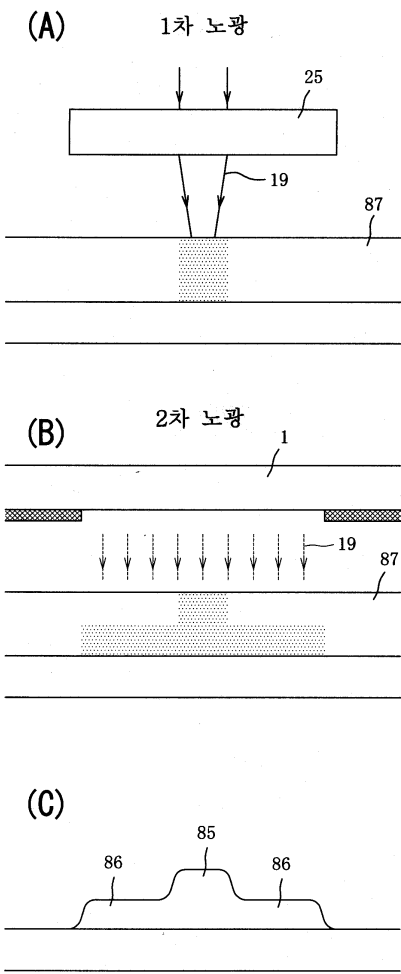
도면101



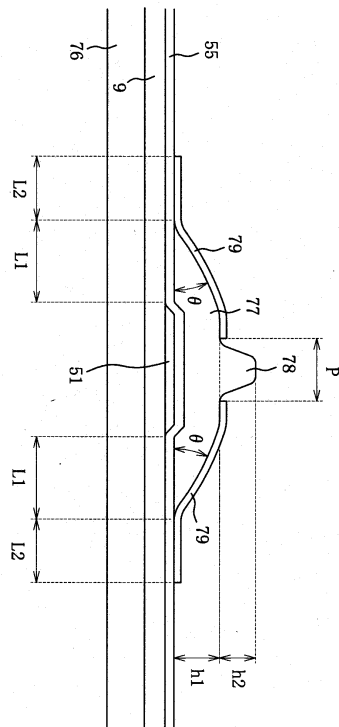
도면102



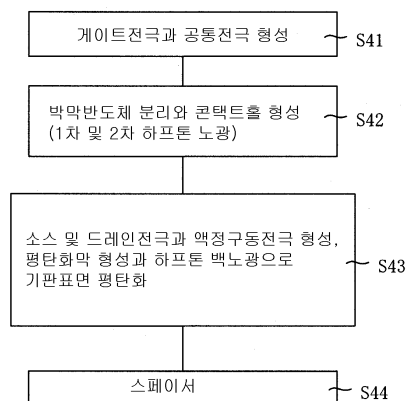
도면103



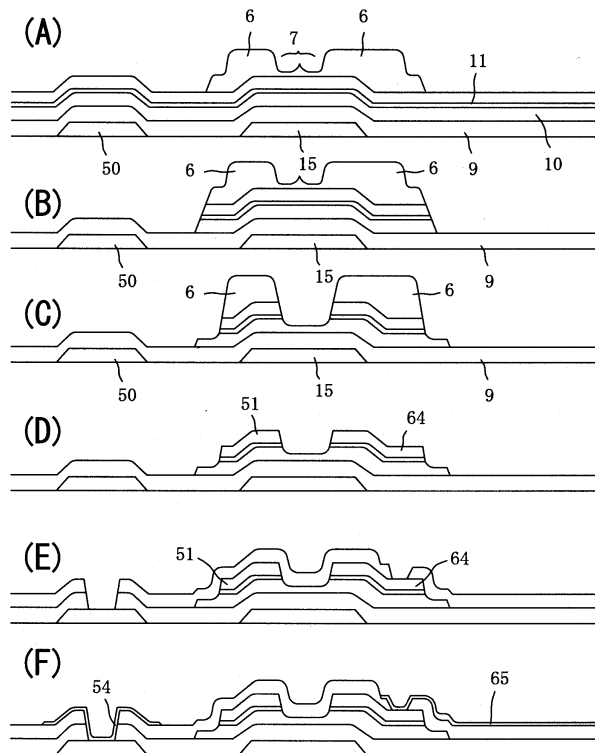
도면104



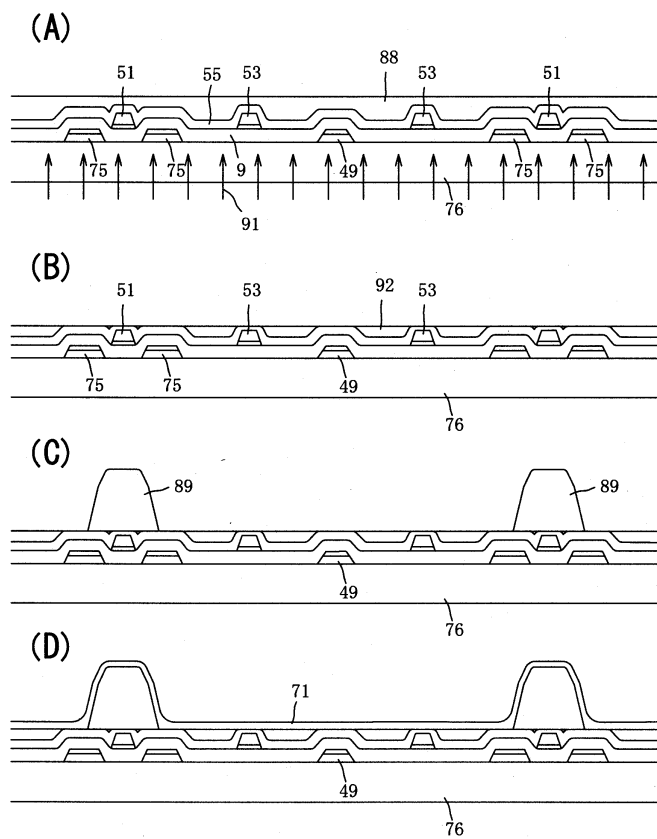
도면105



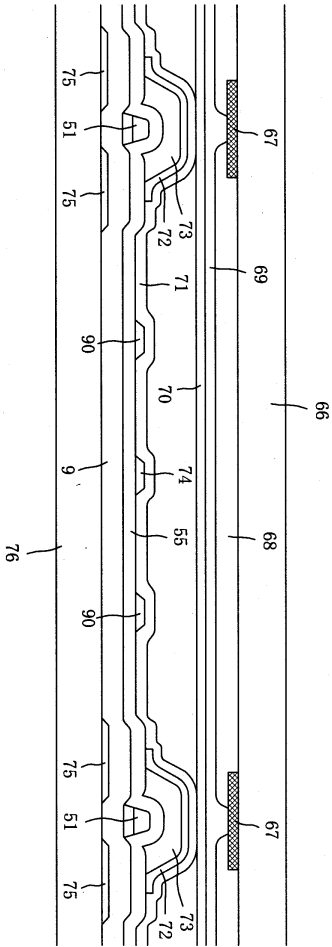
도면106



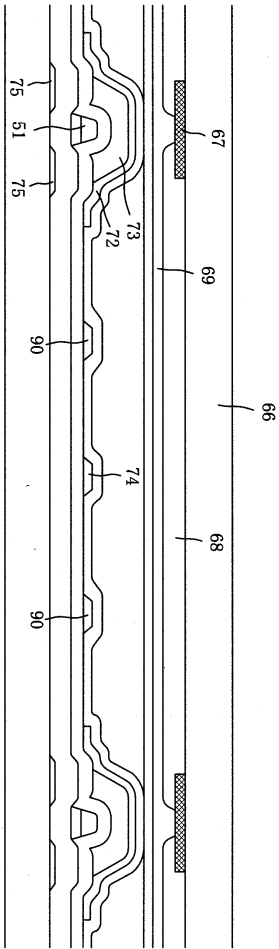
도면107



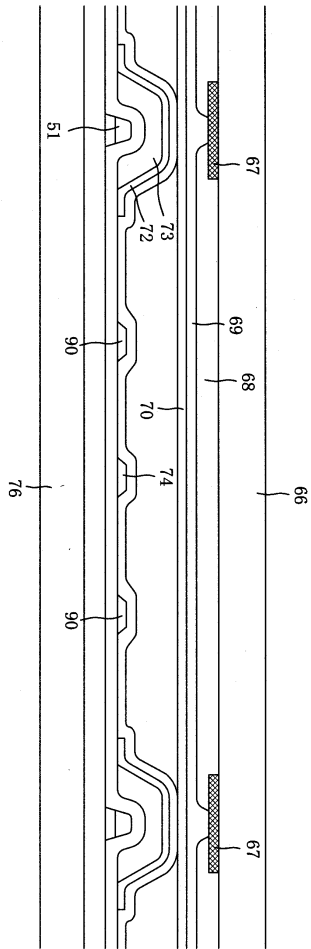
도면108



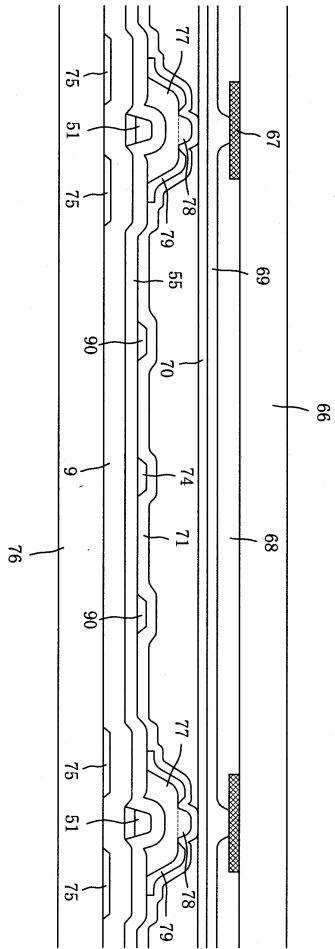
도면109



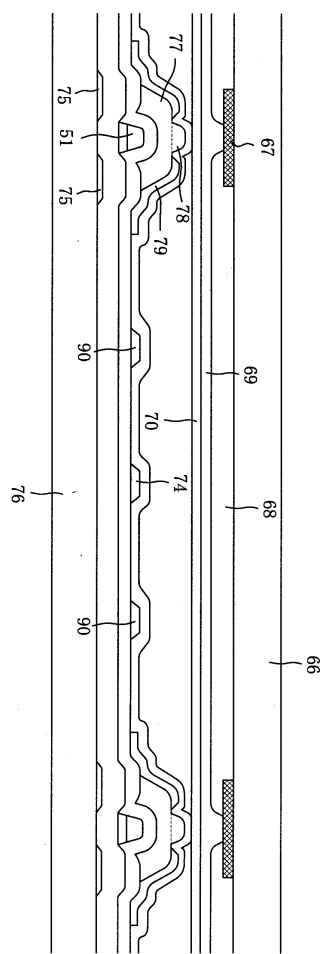
도면110



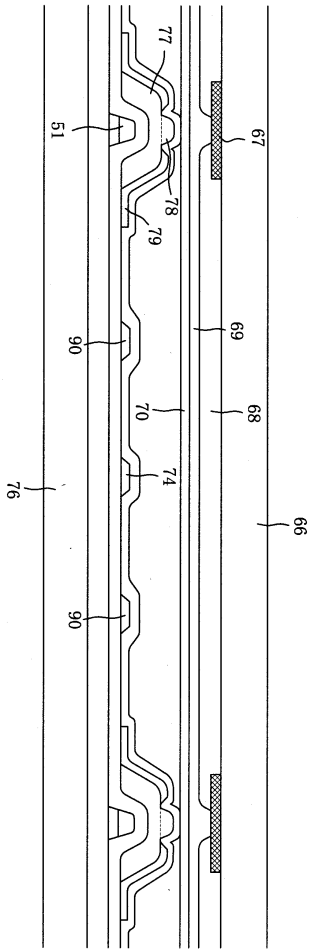
도면111



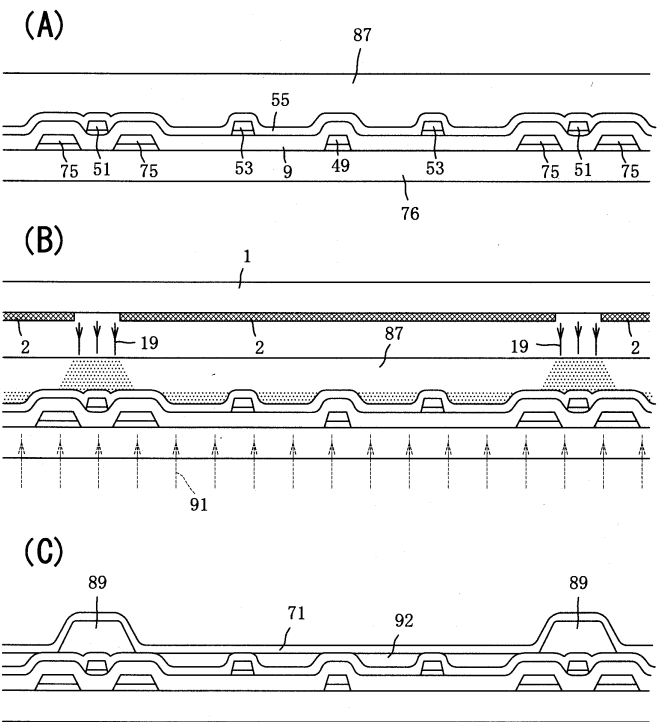
도면112



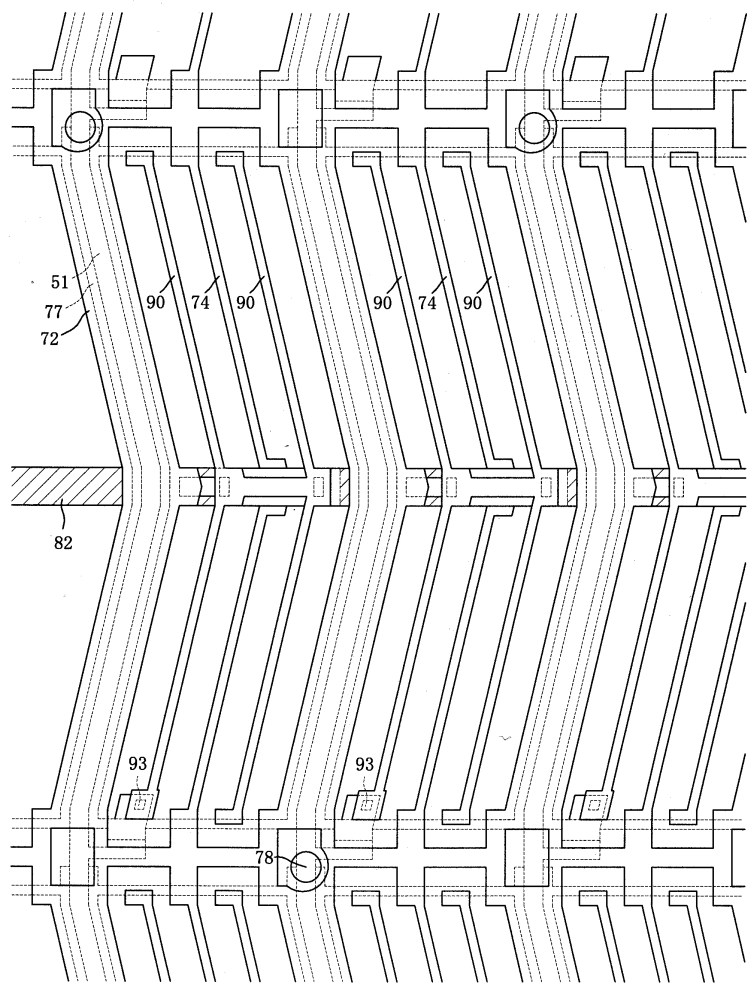
도면113



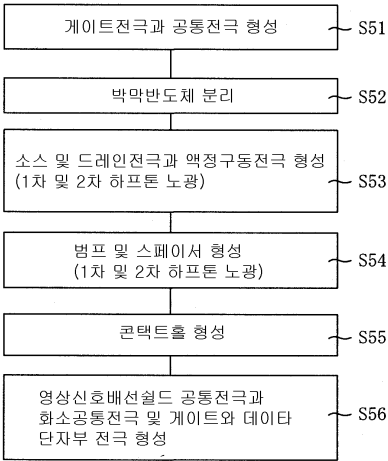
도면114



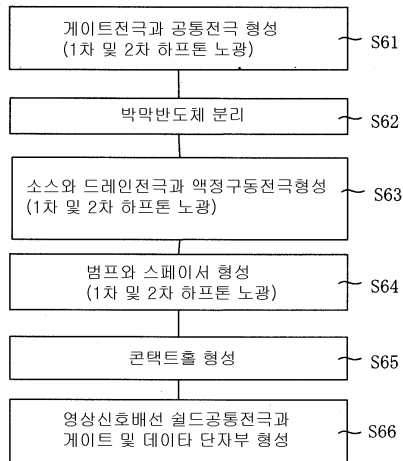
도면115



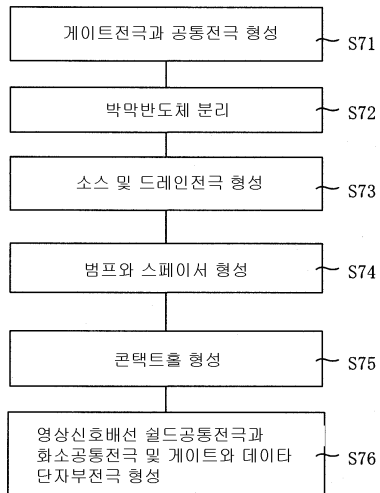
도면116



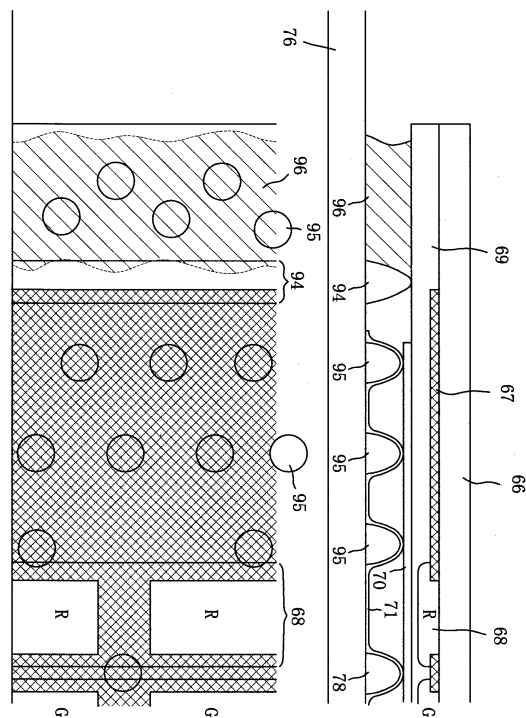
도면117



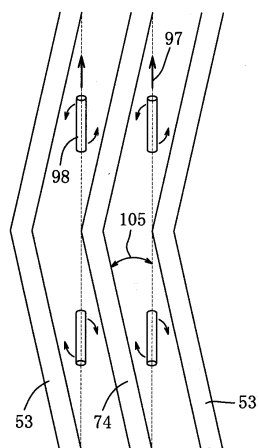
도면118



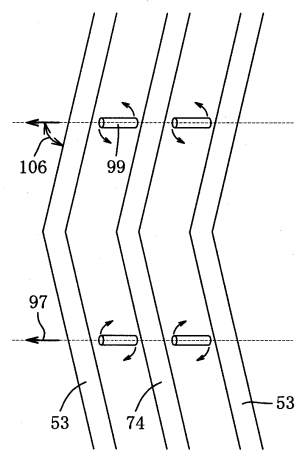
도면119



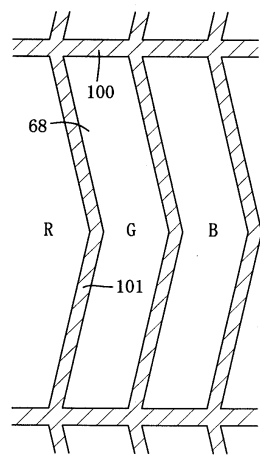
도면120



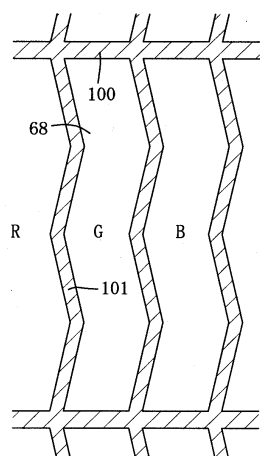
도면121



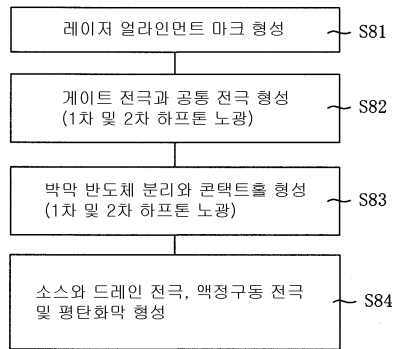
도면122



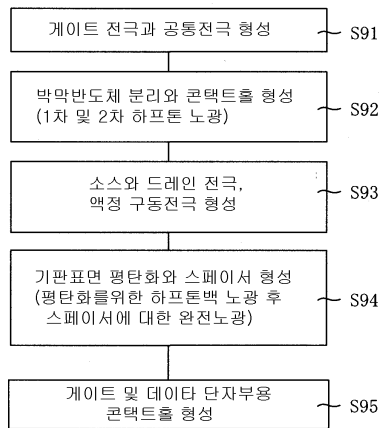
도면123



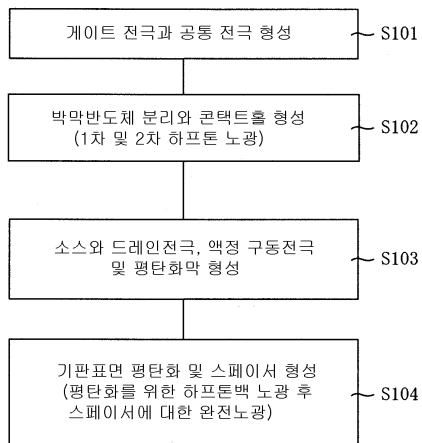
도면124



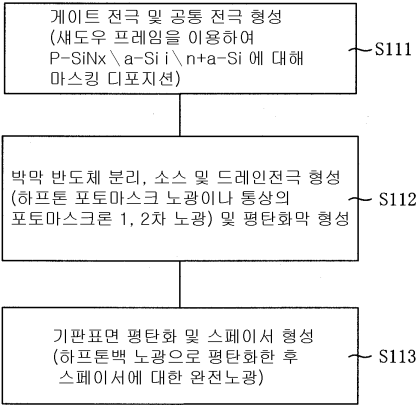
도면125



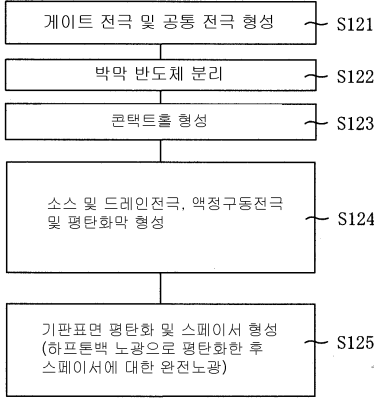
도면126



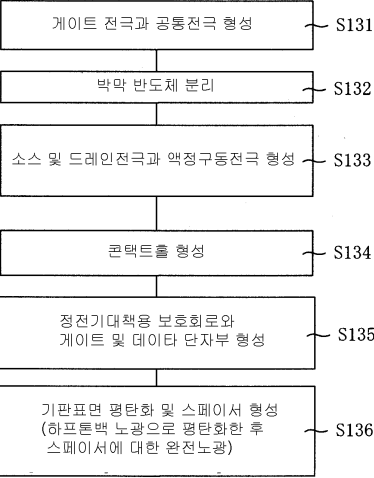
도면127



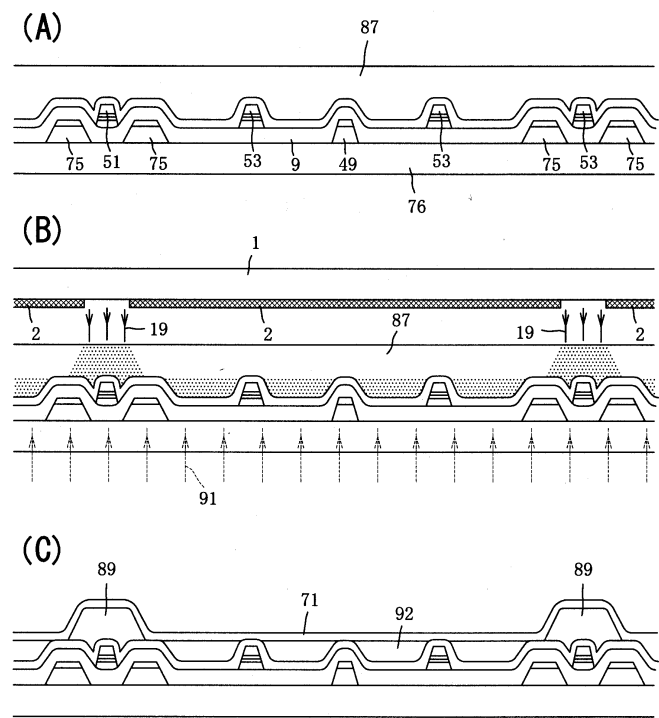
도면128



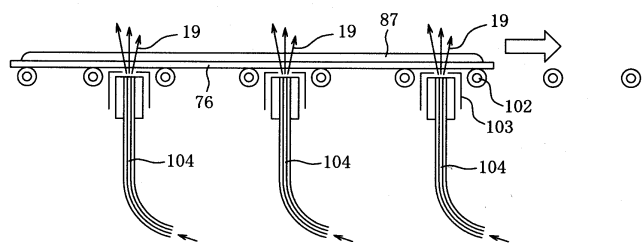
도면129



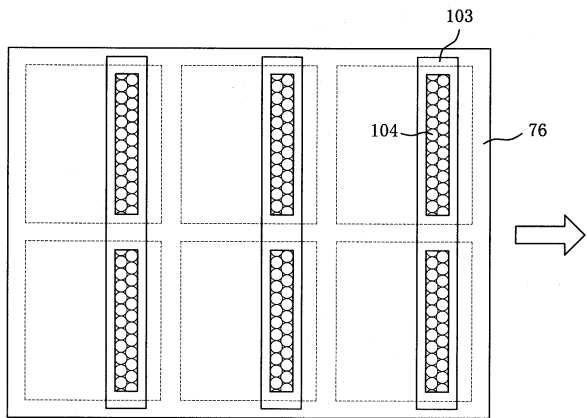
도면130



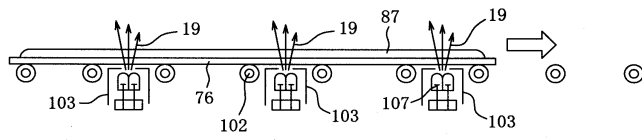
도면131



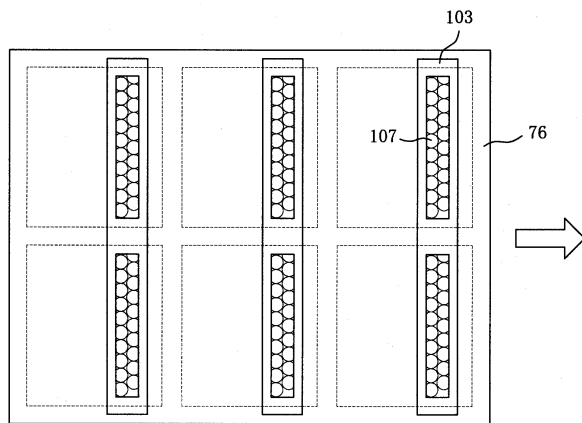
도면132



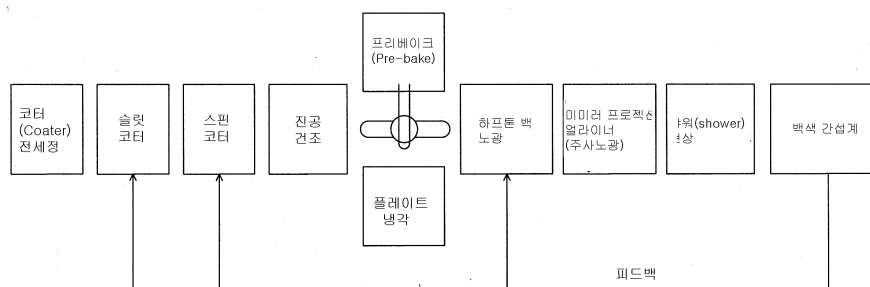
도면133



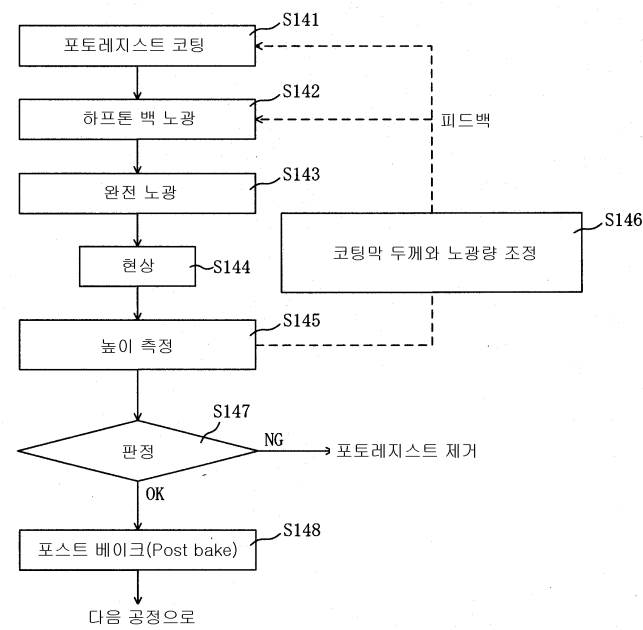
도면134



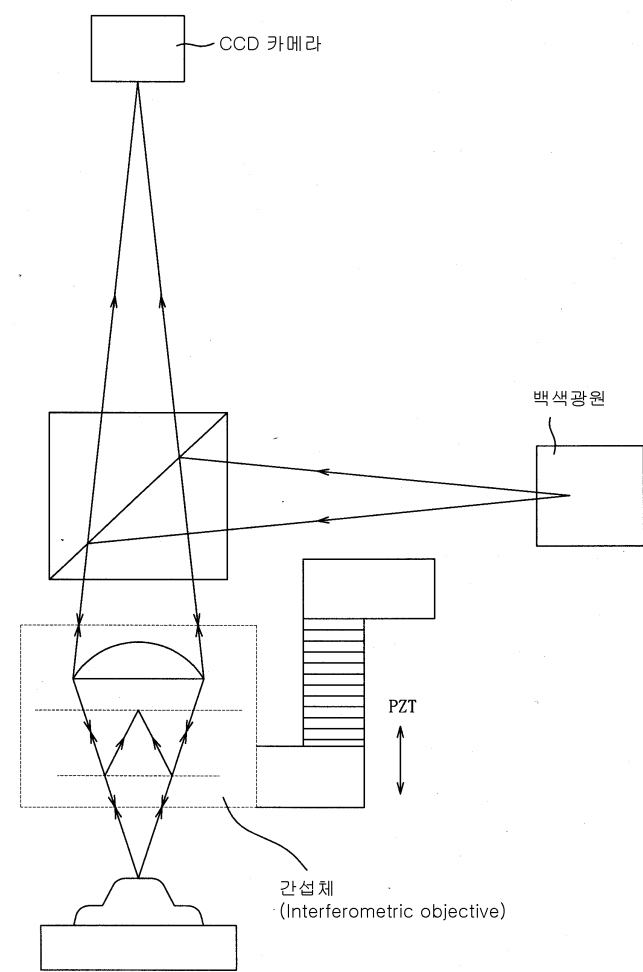
도면135



도면136



도면137



|                |                                                                                                                                                                    |         |            |
|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 标题：横向电场有源矩阵液晶显示器件及其制造方法                                                                                                                                            |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">KR101457476B1</a>                                                                                                                                      | 公开(公告)日 | 2014-11-05 |
| 申请号            | KR1020120118242                                                                                                                                                    | 申请日     | 2012-10-24 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 布什的报价yikko有限公司吴餐                                                                                                                                                   |         |            |
| 申请(专利权)人(译)    | 奥巴马的对错报价yikko sikki有限公司                                                                                                                                            |         |            |
| 当前申请(专利权)人(译)  | 奥巴马的对错报价yikko sikki有限公司                                                                                                                                            |         |            |
| [标]发明人         | NAOTO HIROTA                                                                                                                                                       |         |            |
| 发明人            | NAOTO, HIROTA                                                                                                                                                      |         |            |
| IPC分类号         | G02F1/1339 G02F1/1343 G02F1/1333 G02F1/1345 G02F1/1362 G02F1/1368 H01L21/3205 H01L21/336 H01L29/786                                                                |         |            |
| CPC分类号         | G02F1/136204 G02F1/133753 G02F2001/13629 G02F2001/136231 G02F1/134363 G02F1/134309 G02F1/133707 G02F1/1362 G02F1/13394 G02F2001/136218 G02F2201/48 G02F2001/136236 |         |            |
| 代理人(译)         | KIM , YOUNG HWAN                                                                                                                                                   |         |            |
| 优先权            | 2003185823 2003-05-14 JP                                                                                                                                           |         |            |
| 其他公开文献         | KR1020120125444A                                                                                                                                                   |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a>                                                                                                                                          |         |            |

#### 摘要(译)

横向电场有源矩阵型液晶显示装置本发明涉及一种横向电场有源矩阵型液晶显示装置，它没有色移或灰度反转，并且能够抑制串扰的发生并实现高孔径比，那里。横向电场型有源矩阵型液晶面板技术领域本发明涉及一种横向电场型有源矩阵型液晶面板，其覆盖具有介电常数为3.3或更小的透明绝缘材料的视频信号布线，并且使用细长绝缘体凸块上的整个透明度形成用于屏蔽视频信号布线的公共电极。这是一种结构。

