(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl.[7]
G02F 1/1335

(45) 공고일자 2000년10월16일
(11) 등록번호 10-0268644
(24) 등록일자 2000년07월14일

(21) 출원번호 10-1996-0005773
(65) 공개번호 특1996-0035102
(22) 출원일자 1996년03월06일
(43) 공개일자 1996년10월24일
(30) 우선권주장 95-45348 1995년03월06일 일본(JP)

(73) 특허권자 히다찌 일렉트로닉 디바이시즈 가부시끼가이샤 야스나가 히데아키
일본국 지바켕 모바라시 하야노 3350반지가부시끼가이샤 히다치 세이사꾸쇼 가나이 쓰도무
일본국 도쿄도 지요다구 간다 스루가다이 4-6
(72) 발명자 마사노 나오히로
일본국 치바켕 모바라시 시모나가요시 460
히라야마 히사오
일본국 치바켕 모바라시 코바야시 2621 노 4
(74) 대리인 신중훈, 임옥순

심사관 : 이수찬

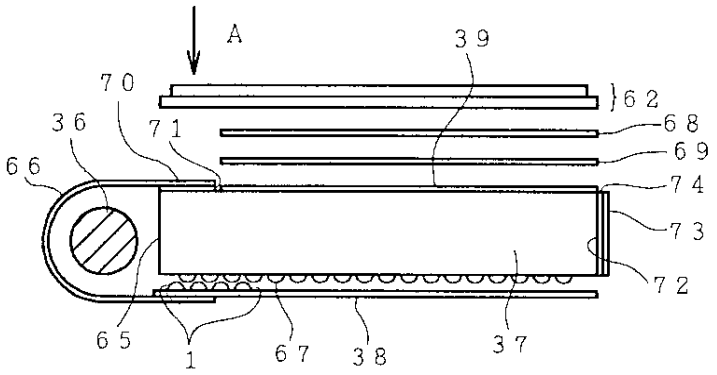
(54) 액정표시장치

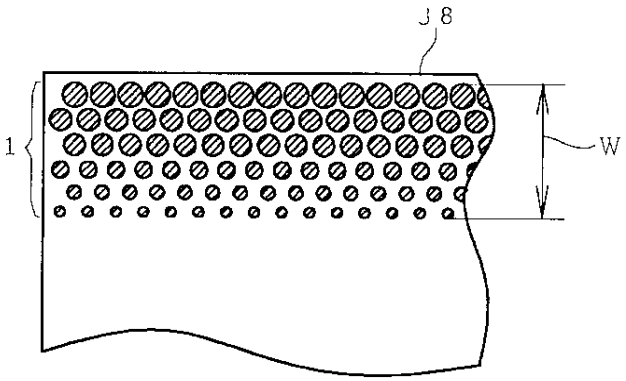
요약

발명의 목적은, 형광관 근처의 표시창 단부에서 발생하는 광누출을 방지할 수 있고, 표시품질을 향상할 수 있는 액정표시장치를 제공하는 데 있다.

상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명에 의한 액정표시장치는, 액정표시소자(62)와, 이 액정표시소자의 아래에 배치된 도광체(37)와, 상기 액정표시소자와 상기 도광체와의 사이에 배치한 확산시트(39)와, 상기 도광체의 1개의 측면의 근처에 이 측면을 따라서 배치한 형광관(36)과, 이 형광관을 거의 전체길이에 걸쳐서 덮는 램프반사시트(66)로서, 단부면이 상기 도광체와 오버랩하는 영역을 가진 램프반사시트(66)와, 상기 도광체의 아래에 배치한 반사시트(38)로 이루어지고, 상기 확산시트 또는 상기 반사시트와 상기 도광체와의 사이의 영역에 있어서 상기 형광관의 근처의 영역에, 광을 방지하기 위한 착색층(1)을 형성한 것을 특징으로 한 것이다.

대표도





명세서

[발명의 명칭]

액정표시장치

[도면의 간단한 설명]

제1a도는 본 발명의 제 1실시예를 표시한 액정표시소자의 아래에 배치한 백라이트의 측면도.

제1b도는 제1a도의 반사시트의 주요부의 상면도.

제2도는 본 발명의 제 2실시예의 백라이트의 측면도.

제3도는 본 발명의 제 3실시예의 백라이트의 측면도.

제4도는 본 발명의 제 4실시예의 백라이트의 측면도.

제5도는 본 발명의 제 5실시예의 백라이트의 측면도.

제6도는 본 발명의 적용가능한 단순매트릭스방식의 액정표시소자에 있어서의 액정분자의 배열방향, 액정분자의 비틀림방향, 편광판의 축의 방향 및 복굴절부재의 광학축의 관계의 일례를 표시한 설명도.

제7도는 액정표시소자의 일례의 주요부의 분해사시도.

제8도는 다른 예의 액정표시소자에 있어서의 액정분자의 비틀림방향, 편광판의 축의 방향 및 복굴절부재의 광학축의 관계를 표시한 설명도.

제9도는 제6도의 예의 액정표시소자에 대해서의 콘트라스트, 투과광색-교각 α의 특성을 표시한 그래프.

제10도는 또다른 예의 액정표시소자에 있어서의 액정분자의 배열방향, 액정분자의 비틀림방향, 편광판의 축의 방향 및 복굴절부재의 광학축의 관계를 표시한 설명도.

제11도는 교각 α, β, γ의 측정방법을 설명하기 위한 도면.

제12도는 컬러액정표시소자의 상부 전극기판부의 일례의 일부를 절단하여 제거한 사시도.

제13도는 액정표시모듈의 일례의 분해사시도.

제14도는 랩톱퍼스널컴퓨터의 일례의 블록다이어그램.

제15도는 랩톱퍼스널컴퓨터의 일례의 사시도.

제16도는 본 발명이 적용가능한 액티브매트릭스방식의 액정표시모듈의 분해 사시도.

제17a도는 종래의 액정표시모듈의 정면도.

제17b도는 최근의 액정표시모듈의 정면도.

제18도는 형광관과 도광체와 광누출존을 표시한 도면.

〈도면의 주요부분에 대한 부호의 설명〉

1 : 착색도트인쇄부	2 : 착색테이프
11,12 : 상,하부 전극기판	15,16 : 상,하부 편광판
21,22 : 배향판	23 : 평탄막
31,32 : 상,하부전극	33R,33G,33B : 컬러필터
33D : 차광막	34 : IC
35 : 프린트기판	36 : 형광관
37 : 도광체	38 : 반사시트
39 : 확산시트	40 : 복굴절부재
41 : 금속제프레임	42 : 프레임형상체
43 : 클릭	44 : 잘린홈
48 : 제어용 LSI	49 : 마이크로프로세서
50 : 액정층	51 : 잘린부분
52 : 시일재	60 : 액정셀
62 : 액정표시소자	63 : 액정표시모듈
64 : 랩톱퍼스널컴퓨터	65 : 도광체의 입광단면
66 : 램프반사시트	67 : 광학산용 도트패턴
68,69 : 렌즈시트	71,74,75,77,78 : 접착제층
73 : 반사테이프	76 : 기재층
79 : 양면테이프	GB : 고무부시
GC : 고무쿠션	GLB : 도광판
ILS : 차광스페이서	INS 1~3 : 절연시트
JN : 조이너	LP : 형광관
LPC : 램프케이블	MDL : 액정표시모듈
PCB 1~3 : 회로기판	PRS : 프리즘시트
PFS : 반사시트	MCA : 아래쪽 케이스
PNL : 액정표시패널	SHD : 시일드케이스
TCP 1,2 : 테이프캐리어패키지	SPS : 확산시트
WD : 표시창	

[발명의 상세한 설명]

본 발명은 액정표시장치에 관한 것으로서, 특히, 도광체의 측면근처에 이 측면을 따라서 배치한 형광관과, 이 형광관을 그 전체 길이에 걸쳐서 덮는 램프반사 시트를 가진 백라이트(소위 에지라이트형 백라이트)를 액정표시소자의 아래에 배치해서 이루어진 액정표시장치에 관한 것이다.

액정표시장치는, 예를 들면 투명도전막으로 이루어진 표시용 화소전극과 배향막등을 각각 적층한 면이 대향하도록 소정의 간격을 두고 2매의 투명유리기판을 맞포개고, 이 양기판간의 둘레가장자리부 근처에 프레임형상으로 설치한 시일재에 의해, 양기판을 맞붙이는 동시에, 시일재의 일부에 형성한 액정봉입구로부터 양기 판간의 시일재의 안쪽에 액정을 봉입, 밀봉하고, 또 양기판의 바깥쪽에 편광판을 설치해서 이루어진 액정표시소자와; 액정표시소자의 아래에 배치되고, 액정표시소자에 광을 공급하는 백라이트와; 액정표시소자의 외주부의 바깥쪽에 배치한 액정구동용 회로기판과; 이들 각 부재를 유지하는 몰드성형품인 프

레임형상체와; 이들 각 부재를 수납하고, 표시창이 형성된 금속제프레임등을 포함해서 구성되어 있다.

백라이트는, 예를 들면, 광원으로부터 발사하는 광을 광원으로부터 떨어진 쪽에 인도하고, 액정표시소자 전체에 광을 균일하게 조사하기 위한 투명한 아크릴 등의 합성수지판으로 이루어진 도광체와; 도광체의 측면근처에 이 측면을 따라서 이 측면과 평행하게 배치한 광원인 형광관과; 이 형광관을 거의 전체길이에 걸쳐서 덮고, 단면형상이 거의 U자 형상이고, 그 내면이 백색 또는 은색인 램프반사시트와; 도광체의 위에 배치되고, 도광체로부터의 광을 확산하는 확산시트와; 도광체의 아래에 배치되고, 도광체로부터의 광을 액정표시소자의 쪽으로 반사시키는 반사시트로 구성된다.

또, 형광관으로부터 도광체내에 입사한 광은, 도광체내를 전반사하면서 도광하나, 확산반사에 의해 도광체의 상면으로부터 출사시키기 위하여, 도광체의 바닥면에는 백색잉크에 의해서 인쇄한 복수개의 광확산용 도트패턴이나, 도광체의 바닥면에 일체로 형성한 볼록부나 오목부가 규칙바르게 배치형성되어 있다.

또한, 이와 같은 종래의 액정표시장치는, 예를 들면 일본국 특공소 60-19474호 공보나 일본국 실개평 4-22780호 공보에 기재되어 있다.

제 17a도는 종래의 액정표시장치(모듈)의 정면도이고, 제 17b도는 최근의 액정표시장치의 정면도이다. (63)은 액정표시모듈, (41)은 금속제 프레임(즉, 시일드케이스), (80)은 표시창, (62)는 액정표시소자이다.

제 18도는 형광관과 도광체를 표시한 도면이다. (36)은 형광관, (37)은 도광체, (65)는 도광체(37)의 입광단면, (81)은 광누출존이다.

최근의 액정표시장치에 있어서는, 대화면화(즉, 유효발광영역의 대형화)와 당해 장치의 소형화의 양쪽이 도모되고, 이 때문에, 표시창(80)의 주위의 소위 프레임부가 축소화(즉, 제 17b도의 거리 dl의 축소화)의 경향에 있고, 이에 따라서, 도광체(37)의 입광단면(65)으로부터 액정표시소자의 가장 바깥쪽(즉, 형광관(36)쪽)의 화소까지의 거리 d2가, 예를 들면 종래에는 수 10㎜～10수㎜였던 것이, 3.3㎜로 매우 좁아지고 있다. 즉, 표시창(80)의 단부와 형광관(36)이 매우 접근하고 있다. 이 때문에, 표시창(80)의 단부근처에서, 광누출존(81)에 표시한 바와 같이 광누출(휘선)이 발생하는 문제가 있다.

본 발명의 목적은, 형광관 근처의 표시창단부에 발생하는 광누출을 방지할 수 있고, 표시품질을 향상할 수 있는 액정표시장치를 제공하는데 있다.

상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명에 의한 액정표시장치는, 액정표시소자와, 그 아래에 배치한 도광체와, 상기 도광체의 적어도 1개의 측면의 근처에 이 측면을 따라서 배치한 형광관과, 상기 형광관을 거의 전체길이에 걸쳐서 덮는 램프 반사시트와, 상기 액정표시소자의 아래에서 상기 도광체의 위에 배치한 확산시트와, 상기 도광체의 아래에 배치한 반사시트를 포함해서 이루어지고, 상기 측면근처의 상기 반사시트의 상면은, 착색인쇄가 실시되어 있다.

또, 상기 측면근처의 상기 도광체의 상면에 위치한 상기 램프반사시트의 단부의 하면은, 착색인쇄가 실시되어 있다.

또, 상기 측면근처의 상기 도광체의 상면에 위치한 상기 램프반사시트의 단부의 하면에 접착제층을 개재해서, 적어도 상기 도광체쪽에 착색한 테이프를 설치했다.

또, 상기 측면근처의 상기 확산시트의 하면에 착색인쇄를 실시했다.

또, 상기 측면근처의 상기 확산시트의 하면에 접착제층을 개재해서, 적어도 상기 도광체쪽에 착색한 테이프를 설치했다.

또, 상기 확산시트가 상기 도광체에 접착하고 있지 않거나, 또는 상기 확산 시트와 상기 도광체와의 사이에 공기층이 존재한다.

또, 상기 확산시트의 상기 측면근처의 단부의 위에, 상기 램프반사시트의 단부가 접착되어 있다.

또, 상기 착색은 회색, 암갈색, 보라색, 녹색, 흑색중 어느 하나이다.

또 상기 착색인쇄는 도트형상이다.

또, 상기 도트는, 상기 형광관의 장축방향과 거의 평행한 복수개의 직선형상으로 배열되어 있다. 또한, 임의의 직선형상으로 배열된 도트의 중심점은, 전후의 직선형상으로 배열된 도트의 중심점의 거의 중간에 배치되도록, 즉, 지그재그배치로 배열하도록 하는 것이 바람직하다.

또, 상기 반사시트는 상기 도광체에 접착되어 있지 않거나, 또는 상기 도광체와 상기 반사시트와의 사이에 공기층이 존재한다.

또, 상기 확산시트와 상기 액정표시소자와의 사이에 적어도 1매의 렌즈시트를 배치했다.

본 발명에서는, 도광체의 입광단면 근처의 반사시트의 상면, 도광체의 상면에 위치한 램프반사시트의 하면, 도광체의 입광단면 근처의 확산시트의 하면에, 착색인쇄를 실시하거나, 또는 착색테이프를 붙임으로써 이 착색인쇄부 또는 착색테이프에 의해 광누출을 일으키는 여분의 광을 흡수할 수 있고, 표시품질을 손상하는 형광관의 근처의 화면상의 광누출을 방지할 수 있다.

본 발명의 상기한 것 및 다른 목적, 효과, 작용수단과 특징은, 첨부도면을 참조하면서 후술하는 상세한 설명으로부터 명백해질 것이다.

이하, 본 발명의 실시예를 도면을 참조하면서 설명한다.

제 1a도는 본 발명의 실시예 1을 표시한 액정표시소자의 아래에 배치한 백라이트의 측면도, 제 1b도는 제 1a도에 표시한 반사시트의 주요부의 상면도이다. 또한, 이하에서 설명하는 도면에서, 동일기능을 가진 것은 동일부호로 나타내고, 그 반복설명은 생략한다.

(62)는 액정표시소자, (37)은 액정표시소자(62)의 아래에 배치한 도광체, (65)는 도광체(37)의 측면인 입광단면, (36)은 도광체(37)의 입광단면(65)의 근처에 이 입광단면(65)을 따라서 배치한 형광관, (66)은 형광관(36)을 거의 전체 길이에 걸쳐서 덮고, 단면형상이 거의 U자형상이고, 그 내면이 백색 또는 은색인 램프반사시트, (39)는 액정표시소자(62)의 아래에서 도광체(37)의 위에 배치한 확산시트, (38)은 도광체(37)의 아래에 배치한 반사시트, (67)은 도광체(37)의 바닥면에 백색잉크로 인쇄되고, 도광체(37)내를 전반사하면서 도광하는 광을 도광체(37)의 상면으로부터 출사시키는 복수개의 광확산용 도트패턴, (68),(69)는 각각 확산시트(39)와 액정표시소자(62)와의 사이에 배치한 렌즈시트(렌즈필름), (1)은 도광체(37)의 입광단면(65) 근처의 반사시트(38)의 상면에 실시한 회색의 착색 도트인쇄부, (70)은 램프반사시트(66)의 단부, (71)은 램프반사시트(66)의 단부(70)를 도광체(37)의 상면에 접착하는 접착제층, (72)는 입광단면(65)과 대향하는 측면, (73)은 측면(72)에 설치된 반사테이프, (74)는 반사테이프(73)를 측면(72)에 접착하는 접착제층이다.

또한, 반사시트(38)는 도광체(37)에 접착되어 있지 않고, 도광체(37)와 반사시트(38)와의 사이에 공기층이 존재한다. 램프반사시트(66)의 단부(70)는, 도광체(37)의 상면에 접착제층(71)에 의해 접착되어 있다. 램프반사시트(66)의 다른 한쪽의 단부는, 반사시트(38)의 아래에 위치하나, 접착되어 있지 않고, 도시는 하지 않으나, 프레임등에 의해 압압되고 유지된다. 확산시트(39)도 도광체(37)위에 위치되고, 접착되어 있지 않다. 또한, 제 1a도에서, 렌즈시트(68),(69)와 액정표시소자(62)는 뜨게 해서 도시하고 있으나, 렌즈시트(68),(69)는 확산시트(39)의 위에 겹쳐서 위치되고, 접착되어 있지 않고, 그 위에 액정표시소자(62)가 위치되어 있다. 램프반사시트(66)의 형광관(36)쪽의 면은, 광이 도광체(37)의 입광단면(65)쪽에 반사하도록 백색 또는 은색으로 형성되어 있다. 또, 도광체(37)의 입광 단면(65)과 직각인 양측면에도, 도시는 하지 않으나, 반사테이프(73)와 마찬가지의 반사테이프가 접착되어 있다.

또한, 제 1b도는 제 1a도의 반사시트(38)를 화살표 A방향으로부터 본 도면이고, 학색도트인쇄부(1)를 표시하기 위한 도면이다.

본 실시예에서는, 제 1a도와 제 1b도에 표시한 바와 같이, 도광체(37)의 입광단면(65) 근처의 반사시트(38)의 상면에 착색도트인쇄부(1)를 형성함으로써, 착색도트인쇄부(1)에 의해 광누출을 일으키는 여분의 광이 흡수되고, 표시품질을 손상하는 형광관(36) 근처의 화면상의 광누출을 방지할 수 있다(제 18도의 광누출존(81) 참조).

최근의 액정표시장치에 있어서는, 대화면화와 당해 장치의 소형화의 양쪽이 도모되고, 이 때문에 표시창의 주위의 소위 프레임부가 축소화의 경향에 있고, 이에 따라서, 도광체(37)의 입광단면(65)으로부터 액정표시소자의 가장 바깥쪽(형광관(36)쪽)의 화소까지의 거리가, 예를 들면 종래에는 10㎜~50㎜였던 것이, 3.3㎜로 매우 좁아지고 있고, 표시창의 단부와 형광관(36)이 매우 접근하고 있다. 이때문에 표시창의 단부근처에서 광누출(제 18도의 광누출존(81) 참조)이 발생하기 쉬웠으나, 본 발명에 의해 이 문제를 용이하게 해결할 수 있었다.

착색도트인쇄부(1)의 색은, 회색이외에, 암갈색, 보라색, 녹색등을 사용한다. 광누출의 상태나 강도에 맞추어서, 착색도트인쇄부(1)의 도트패턴의 형상, 크기, 배열, 색조, 색의 농도가 제어되고, 최적화 되고 있다.

본 실시예에서는, 착색도트인쇄부(1)의 폭 W는 0.1~2㎜이다. 도트패턴은 인쇄하기 쉬운 둥근도트를 사용하고, 그 배열은 도트가 형광관(36)의 장축방향에 직선형상으로 각각 동일피치로 배열되고(도트인라인이라고 칭함), 또 형광관(36)의 장축방향으로 배열된 도트끼리는, 도트가 화면상에서 보이기 어렵도록 인접하는 열에 대해서 벗어나고, 서로 중간에 위치하고 있다(지그재그배치 또는 삼각배치라고 칭함: 정삼각형, 이등변삼각형 등으로 배치한다). 또, 형광관(36)으로부터 먼쪽은 도트의 면적이 작아지고 있다.

또한, 입광단면(65) 근처의 반사시트(38)의 상면에, 착색한 테이프(후술하는 제 3실시예 참조)를 붙이거나, 흑색의 도트를 인쇄하면, 화면상에 거무스름한 선이 나타나고, 이것을 없애기 위하여, 확산시트를 2매 배치할 필요 등이 생기므로 바람직하지 않다.

제 2도는 본 발명의 제 2실시예를 표시한 백라이트의 측면도이다.

본 실시예에서는, 입광단면(65) 근처의 도광체(37)의 상면에 위치한 램프반사시트(66)의 단부(70)의 하면에, 회색 등의 착색도트인쇄부(1)가 형성되어 있다. 따라서, 제 1 실시예와 비교해서 착색도트인쇄부(1)를 형성한 장소는 다르나, 제 1 실시예와 마찬가지로, 형광관(36) 근처의 화면상의 광누출을 방지할 수 있다. 또한, 그 밖의 구성은 제 1a도와 제 1b도의 제 1실시예와 마찬가지이다.

제 3도는 본 발명의 제 3실시예를 표시한 백라이트의 측면도이다.

본 실시예에서는, 입광단면(65) 근처의 도광체(37)의 상면에 위치한 램프반사시트(66)의 단부(70)의 하면에 접착제층(75)을 개재해서, 회색 등의 착색테이프(2)가 붙어 있다. 즉, 제 1, 2실시예에서는 광누출을 방지하기 위해 착색도트를 인쇄했으나, 본 실시예에서는, 그 대신에 착색테이프(2)를 붙였다. 따라서, 제 1, 2실시예와 마찬가지로, 화면상의 광누출을 방지할 수 있다. 또한 착색은, 적어도 도광체(37)쪽, 즉, 하면에 착색하고 있으면 되나, 하면 및 상면, 또는 테이프의 내부도 포함한 전체에 착색한 것을 사용해도 된다. 또, 제 1, 2실시예에서는, 도광체(37)는 평판형상(직방체형상)이었으나, 본 실시예에서는, 액정표시모듈의 경량화, 박형화를 위해, 쐐기모양(즉, 단면형상이 사다리꼴)의 도광체(37)를 사용했다. 그 밖의 구성은 제 1a도와 제 1b도, 제 2도의 제 1, 2실시예와 마찬가지이다. 또한, 착색테이프(2)는 접착제층(71)을 개재해서, 도광체(37)의 상면에 접착되어 있다.

제 4도는 본 발명의 제 4실시예를 표시한 백라이트의 측면도이다.

본 실시예에서는, 입광단면(65) 근처의 확산시트(39)의 하면에, 회색등의 착색도트인쇄부(1)가 형성되어 있다. 즉, 제 2도의 제 2실시예에서는, 광누출을 방지하기 위한 착색도트인쇄부(1)를, 도광체(37)상의 램프반사시트(66)의 하면에 형성했으나, 본 실시예에서는, 확산시트(9)의 하면에 형성했다. 따라서, 상기 각 실시예와 마찬가지로, 광누출을 방지할 수 있다. 또한, 램프반사시트(66)의 단부(70)는 접착제층(71)

을 개재해서 확산시트(39)의 상면에 접착되어 있다. 그 밖의 구성은 제 2도의 제 2실시예와 마찬가지이다.

제 5도는 본 발명의 제 5실시예를 표시한 백라이트의 측면도이다.

본 실시예에서는 쐐기모양의 도광체(3)의 입광단면(65) 근처의 확산시트(39)의 하면에 접착제층(75)을 개재해서, 회색등의 착색테이프(2)가 붙어 있다.

따라서 상기 각 실시예와 마찬가지로, 착색테이프(2)에 의해 광누출을 방지할 수 있다. 또한, 램프반사시트(66)의 단부(70)는, 확산시트(39)의 상면에 접착 제층(78), 기재층(76), 접착제층(77)으로 이루어진 양면테이프(79)에 의해 접착되어 있다. 그 밖의 구성은 제 3도의 제 3실시예와 마찬가지이다.

또한, 상기 제 1 내지 제 5실시에에 있어서, 착색인쇄부 또는 착색테이프를 도광체(37)의 위쪽에 설치해도, 또한 아래쪽에 설치해도, 광누출방지효과는 변함이 없다.

이하, 제 6도 내지 제 16도를 사용해서 제 1 내지 제 5실시예로서 표시한 본 발명이 적용가능한 단순매트릭스방식의 액정표시장치에 대해서 설명한다.

제 6도는 본 발명이 적용가능한 액정표시장치의 액정표시소자(62)를 위쪽에서 본 경우의 전극기판상에 있어서의 액정분자의 배열방향(예를 들면 러빙방향), 액정분자의 비틀림방향, 편광판의 편광축(또는 흡수축)방향, 및 복굴절효과를 가져오는 부재의 광학축방향을 표시하고, 제 7도는 액정표시소자(62)의 주요부의 사시도를 표시한다.

액정분자의 비틀림방향(10)과 비틀림각 θ는, 상부 전극기판(11)상의 배향막(21)의 러빙방향(6)과 하부 전극기판(12)상의 배향막(22)의 러빙방향(7) 및 상부 전극기판(11)과 하부 전극기판(12)의 사이에 끼워두는 정의 유전이방성을 가진 네마틱액정층(50)에 첨가되는 선광성물질의 종류와 양에 따라서 규정된다.

제 7도에 있어서, 액정층(50)을 끼워두는 2매의 상, 하부 전극기판(11),(12)사이에서 액정분자가 비틀린 나선형상구조를 이루도록 배향시키기 위해서는, 예를 들면 유리로 이루어진 투명한 상, 하부 전극기판(11),(12)상의 액정에 접하는, 예를 들면 폴리이미드로 이루어진 유기고분자수지로 이루어진 배향막(21),(22)의 표면을, 예를 들면 옷감등에 의해서 1방향으로 문지르는 방법, 소위 러빙법이 채용되고 있다. 이때의 문지르는 방향, 즉 러빙방향, 상부 전극기판(11)에 있어서의 러빙방향(6)과, 하부 전극기판(12)에 있어서의 러빙방향(7)이 액정분자의 배열방향이 된다. 이와 같이 해서 배향처리된 2매의 상, 하부 전극기판(11), (12)을 각각의 러빙방향(6),(7)이 서로 거의 180° 내지 360° 에서 교차하도록 간격 dl을 가지게 해서 대향시키고, 2매의 전극기판(11),(12)을 액정을 주입하기 위한 잘린부분, 즉, 잘린부분(액정밀봉구)(51)를 구비한 프레임형상의 시일재(52)에 의해 접착하고, 그 간격에 정의 유전이방성을 가지고, 선광성물질이 소정량 첨가된 네마틱액정을 밀봉하면, 액정분자는 그 전극기판간에서 도중의 비틀림각 θ의 나선형상구조의 분자배열을 한다. 또한, (31),(32)는 각각 예를 들면 산화인듐 또는 ITO(Indium Tin Oxide)로 이루어진 투명한 상, 하부전극이다. 이와 같이 해서 구성된 액정셀(60)의 상부 전극기판(11)의 위쪽에 복굴절효과를 초래하는 부재(이하, 복굴절부재라고 칭함, 후지무라 외 「STN-LCD용 위상차필름」, 잡지전자재료 1991년 2월호 37-41 페이지)(40)가 배설되어 있고, 또 이 부재(40) 및 액정셀(60)을 끼워서 상,하부 편광판(15),(16)이 설치된다.

액정(50)에 있어서의 액정분자의 비틀림각 θ는 180° 내지 360° 의 범위의 값을 취할 수 있으나 바람직하게는 200° 내지 300° 이나, 투과율 -인가전압 곡선의 임계치 근처의 점등상태가 광을 산란하는 배향이 되는 현상을 피하고, 뛰어난 시분할특성을 유지한다는 실용적인 관점에서 보면, 230° 내지 270° 의 범위가 보다 바람직하다. 이 조건은 기본적으로는 전압에 대한 액정분자의 응답을 보다 민감하게 하고, 뛰어난 시분할특성을 실현하도록 작용한다. 또, 뛰어난 표시품질을 얻기 위해서는 액정층(50)의 굴절률이방성 △n1과 그 두께 dl의 곱 △n1·dl은 바람직하게는 0.5㎛로부터 1.0㎛, 보다 바람직하게는 0.6㎛로부터 0.9㎛의 범위로 설정하는 것이 바람직하다.

복굴절부재(40)는 액정셀(60)을 투과하는 광의 편광상태를 변조하도록 작용하고, 액정셀(60)단일체에서는 착색한 표시밖에 할 수 없었던 것을 흑백의 표시로 변환하는 것이다. 이를 위해서는 복굴절부재(40)의 굴절률이방성 △n2와 그 두께 d2의 곱 △n2·d2가 매우 중요하고, 바람직하게는 0.4㎛ 내지 0.8㎛, 보다 바람직하게는 0.5㎛ 내지 0.7㎛의 범위로 설정한다.

또, 이 액정표시소자(62)는 복굴절에 의한 타원편광을 이용하고 있으므로 편광판(15),(16)의 축과, 복굴절부재(40)로서 일축성의 투명복굴절판을 사용하는 경우에는 그 광학축과, 액정셀(60)의 전극기판(11),(12)의 액정배열방향(6),(7)과의 관계가 매우 중요하다.

제 6도에서 상기한 관계의 작용효과에 대해서 설명한다. 제 6도는 제 7도의 구성의 액정표시소자를 위해서 본 경우의 편광판의 축, 일축성의 투명복굴절부재의 광학축, 액정셀의 전극기판의 액정분자축 배열방향의 관계를 표시한 것이다.

제 7도에 있어서, (5)는 일축성의 투명복굴절부재(40)의 광학축, (6)은 복굴절부재(40)와 이것에 인접하는 상부 전극기판(11)의 액정분자축 배열방향, (7)은 하부 전극기판(12)의 액정배열방향, (8)은 상부편광판(15)의 흡수축 또는 편광축, (9)는 하부편광판(16)의 흡수축 또는 편광축이고, 각도 α는 상부 전극기판(11)의 액정배열방향(6)과 일축성의 복굴절부재(40)의 광학축(5)이 이루는 각도, 각도 β는 상부편광판(15)의 흡수축 또는 편광축(8)과 일축성의 투명복굴절부재(40)의 광학축(5)이 이루는 각도, 각도 γ는 하부편광판(16)의 흡수축 또는 편광축(9)과 하부 전극기판(12)의 액정배열방향(7)이 이루는 각도이다.

여기서, 본 명세서에 있어서의 각 α, β, γ의 측정법을 정의한다. 제 11a도와 제 11b도에 있어서, 복굴절부재(40)의 광학축(5)과 상부 전극기판의 액정 배열방향(6)과의 교각을 예로 들어서 설명한다. 광학축(5)과 액정배열방향(6)과의 교각은, 제 11a도와 제 11b도에 표시한 바와 같이, ϕ_1, ϕ_2로 표시할 수 있으나, 본 명세서에 있어서는 ϕ_1, ϕ_2중 작은 쪽의 각을 채용한다. 즉, 제 11a도에 있어서는 $\phi_1 < \phi_2$이므로, ϕ_1을 광학축(5)과 액정배열방향(6)과이 교각 α로 하고, 제 11b도에 있어서는 $\phi_1 > \phi_2$

를 광학축(5)과 액정배열방향(6)과의 교각 α로 한다. 물론 $\phi_1=\phi_2$일 경우는 어느 쪽을 채용해도 된다.

액정표시소자에 있어서는 각도 α, β, γ가 매우 중요하다.

각도 α는 바람직하게는 50° 내지 90°, 보다 바람직하게는 70° 내지 90° 로, 각도 β는 바람직하게는 20° 내지 70°, 보다 바람직하게는 30° 내지 60° 로, 각도 γ는 바람직하게는 0° 내지 70°, 보다 바람직하게는 0° 내지 50° 로, 각각 설정하는 것이 바람직하다.

또한, 액정셀(60)의 액정층(50)의 비틀림각 Θ가 180° 내지 360° 범위내에 있으면, 비틀림방향(10)이 시계회전방향, 반시계회전방향중 어느 것이어도, 상기 각 α, β, γ는 상기 범위내에 있으면 된다.

또한, 제 7도에 있어서는, 복굴절부재(40)가 상부편광판(15)과 상부 전극기판(11)의 사이에 배치되어 있으나, 이 위치의 대신에, 하부 전극기판(12)과 하부편광판(16)과의 사이에 배치해도 된다. 이 경우는 제 7도의 구성전체를 거꾸로 한 경우에 상당한다.

제 8도는 비틀림각 Θ등의 구체예를 표시한 도면이다. 도면에 표시한 바와 같이, 액정분자의 비틀림각 Θ는 240° 이고, 일축성의 투명복굴절부재(40)로서는 평행배향(호모지니어스배향)한, 즉 비틀림각이 0° 인 액정셀을 사용했다. 여기서 액정층의 두께 d(㎛)와 선광성물질이 첨가된 액정재료의 나선피치 p(㎛)의 비 d/p는 0.67로 했다. 배향막(21),(22)은, 폴리이미드수지막으로 형성하고 이것을 러빙처리한 것을 사용했다. 이 러빙처리를 실시한 배향막이 이것에 접하는 액정분자를 기판면에 대해서 경사배향시키는 틸트각은 4° 이다. 상기 일축성 투명복굴절부재(40)의 △n2 · d2는 약 0.6㎛이다. 한편, 액정분자가 240° 비틀린 구조의 액정층(50)의 △n1 · d1은 약 0.8㎛이다.

이 때, 각도 α를 약 90°, 각도 β를 약 30°, 각도 γ를 약 30° 로 함으로써, 상, 하부전극(31)(32)을 개재해서 액정층(50)에 인가되는 전압이 임계치이하 일 때에는 광불투과, 즉 흑색, 전압이 어떤 임계치이상이 되면 광투과, 즉 백색의 흑백표시를 실현할 수 있었다. 또, 하부편광판(16)의 축을 상기 위치보다 50° 내지 90° 회전한 경우에는, 액정층(50)으로의 인가전압이 임계치이하일 때에는 백색, 전압이 임계치이상이 되면 흑색인, 상기와 반대의 흑백표시를 실현할 수 있었다.

제 9도는 제 8도의 구성에서 각도 α를 변화시켰을 때의 1/200 듀티에서 시분할구동시의 콘트라스트변화를 표시한 것이다. 각도 α가 90° 근처에서는 매우 높은 콘트라스트를 표시하고 있던 것이, 이 각도로부터 벗어남에 따라서 저하한다.

또한, 각도 α가 작아지면 점등부, 비점등부 모두 푸르스름하고, 각도 α가 커지면 비점등부는 보라색, 점등부는 노란색이 되고, 어떻게 하든 흑백표시는 불가능하게 된다. 각도 β 및 각도 γ에대해서도 거의 마찬가지의 결과가 되나, 각도 γ의 경우는 상기한 바와같이 50° 내지 90° 가까이 회전하면 역전의 흑백표시가 된다.

제 8도는 비틀림각 Θ등의 다른 구체예를 표시한 도면이다. 기본구조는 제 8도에 표시한 구체예와 마찬가지이다. 단, 액정층(50)의 액정분자의 비틀림각은 260°, △n1 · d1은 약 0.65㎛~0.75㎛인 점이 다르다. 일축성 투명복굴절부재(40)로서 사용하고 있는 평행배향액정층의 △n2 · d2는 상기 구체예와 동일한 약 0.58㎛이다. 액정층의 두께 d1(㎛)과 선광성물질이 첨가된 네마틱액정재료의 나선 피치 p(㎛)와의 비는 d/p=0.72로 했다.

이 때, 각도 α를 약 100°, 각도 β를 약 35°, 각도 γ를 약 15° 로 함으로써, 최초의 구체예와 마찬가지의 흑백표시를 실현할 수 있었다. 또, 하부편광 판의 축의 위치를 상기 값보다 50° 내지 90° 회전함으로써 역전의 흑백표시가 가능한 점도 거의 최초의 구체예와 마찬가지이다. 각도 α, β, γ의 어긋남에 대한 경향도 최초의 구체예와 거의 마찬가지이다.

상기 어느 구체예에 있어서도 일축성 투명복굴절부재(40)로서, 액정분자의 비틀림이 없는 평행배향액정셀을 사용했으나, 오히려 20° 내지 60° 정도 액정분자가 비틀린 액정층을 사용하는 편이 각도에 의한 색변화가 적다. 이 비틀린 액정층은, 상기한 액정층(50)과 마찬가지로, 배향처리가 실시된 1쌍의 투명기판의 배향처리방향을 소정의 비틀림각으로 교차하도록 한 기판사이에 액정을 끼워둠으로써 형성한다. 이 경우, 액정분자의 비틀림구조를 끼우는 2개의 배향처리방향의 끼움각의 2등분각의 방향을 복굴절부재의 광축으로서 취급하면 된다. 또, 복굴절부재(40)로서, 투명한 고분자필름을 사용해도 된다(이 때, 일축연신의 것이 바람직하다). 이 경우 고분자필름으로서는 PET(폴리에틸렌 테레프탈레이트), 아크릴수지 필름, 폴리카보네이트가 유효하다.

또, 이상의 구체예에 있어서는 복굴절부재는 단일했으나, 제 7도에 있어서 복굴절부재(40)에 더하여 하부전극기판(12)과 하부판광판(16)과의 사이에 다른 1매의 복굴절부재를 삽입할 수도 있다. 이 경우에는, 이들 복굴절부재의 △n2 · d2를 재조정하면 된다.

단, 제 12도에 표시한 바와 같이, 상부 전극기판(11)위에 적, 녹, 청의 컬러 필터(33R),(33G),(33B)와 각 필터끼리의 사이에 차광막(33D)을 형성함으로써, 다색 표시가 가능하게 된다. 제 10도에 상기 구체예에 있어서의 액정분자의 배열방향, 액정분자의 비틀림방향, 편광판의 축의 방향 및 복굴절부재의 광학축의 관계를 표시한다.

또한, 제 12도에 있어서는, 각 필터(33R),(33G),(33B)와 차광막(33D)의 위체, 이들의 오목볼록의 영향을 경감하기 위하여 절연물로 이루어진 평탄막(23)이 형성되고 그 위체 상부전극(31)과 배향막(21)이 형성되어 있다.

제 13도는 액정표시소자(62)와, 이 액정표시소자(62)를 구동하기 위한 구동회로와, 광원을 콤팩트하게 일체로 모은 액정표시모듈(63)을 표시한 분해사시도이다. 액정표시소자(62)를 구동하는 IC(34)는 중앙에 액정표시소자(62)를 끼워넣기 위한 창부를 구비한 프레임형상체의 프린트기판(35)에 탑재된다. 액정표시소자(62)를 끼워넣은 프린트기판(35)은 플라스틱몰드로 형성된 프레임형상체(42)의 창부에 끼워넣어지고, 이것에 금속제프레임(41)을 포개고, 그 클릭(43)을 프레임형상체(42)에 형성되어 있는 잘린홈(44)내에 절곡함으로써 프레임(41)을 프레임형상체(42)에 고정한다.

액정표시소자(62)의 상하단부에 배치되는 냉음극형광관(36), 이 냉음극형광관(36)으로부터의 광을 액정표시셀(60)에 균일하게 조사시키기 위한 아크릴판으로 이루어진 도광판(37), 금속판에 백색도료를 도포해서 형성된 반사판(38), 도광판(37)으로부터의 광을 확산하는 유백색의 폴리카보네이트 등으로 이루어진 확산판(39)이 제 13도의 순서로, 프렘미형상체(42)의 뒤쪽으로부터 그 창부에 끼워넣어 진다. 냉음극형광관(36)을 점등하기 위한 인버터전원회로(도시생략)는 프레임형 상체(42)의 오른쪽 뒷부분에 형성된 오목부(도시생략, 반사판(38)의 오목한 곳(45)에 대향하는 위치에 있다)에 수납된다. 확산판(39), 도광판(37), 냉음극형광관(36) 및 반사판(38)은, 반사판(38)에 설치되어 있는 설편(46)을 프레임형상체(42)에 형성되어 있는 작은구멍(47)내에 절곡함으로써 고정된다.

또한, 이 도면에서는 도시는 생략했으나, 제 1 도 내지 제 5도에 표시한 바와 같은 상기 제 1 내지 제 5 실시예를 적용함으로써, 광원극처의 화면상의 광누출을 방지할 수 있다. 또, 이 액정표시모듈(63)에서는, 도시한 바와 같이, 도광체(37)의 대향하는 2변을 따라서 냉음극형광등(36)이 2개 배치되어 있으므로, 양쪽의 냉음극형광등(36)에 대하여 광누툴방지책을 강구한다.

또, 이 도면에서는 램프반사시트도 도시가 생략되어 있다.

제 14도는 액정표시모듈(63)을 표시부에 사용한 랩톱퍼스널컴퓨터의 블록다이어그램, 제 15도는 액정표시모듈(63)을 랩톱퍼스널컴퓨터(64)에 실장한 상태를 표시한 도면이다. 이 랩톱퍼스널컴퓨터(64)에 있어서는, 마이크로프로세서(49)에서 계산한 결과를, 제어용 CSI(48)를 개재해서 액정구동용 반도체IC(34)에서 액정 표시모듈(63)을 구동하는 것이다.

이상 설명한 바와 같이, 상기 구체예에 의하면, 뛰어난 시분할구동특성을 가지고, 또 흑백 및 다색표시를 가능하게 하는 전계효과형 액정표시소자를 실현할 수 있다.

다음에, 제 16도를 사용해서, 제 1 내지 제 5실시예로서 표시한 본 발명이 적용가능한 액티브·매트릭스 방식의 액정표시장치에 대해서 설명한다.

제 16도는 액정표시모듈 DML의 각 구성부품을 표시한 분해사시도이다.

SHD는 금속판으로 이루어진 시일드케이스(메탈프레임이라고도 칭함), WD는 표시창, INS1 내지 3은 절연시트, PCB1 내지 3은 회로기판(PCB1은 드레인쪽 회로기판, PCB2는 게이트쪽 회로기판, PCB3은 인터페이스 회로기판), JN은 회로기판 PCB1 내지 3끼리를 전기적으로 접속하는 조이너, TCP1과 TCP2는 테이프캐리어 패키지, PNL은 액정표시패널, GC는 고무쿠션, ILS는 차광스페이서, PRS는 프리즘시트, SPS는 확산시트, GLB는 도광판, RFS는 반사시트, MCA는 일체성형에 의해 형성된 아래쪽 케이스(몰드케이스), LP는 형광관, LPC는 램프케이블, GB는 형광관 LP를 지지하는 고무부시이고, 도면에 표시한 바와 같은 상하의 배치관계에서 각 부재가 겹쳐쌓여서 액정표시모듈 NDL이 조립된다.

모듈 MDL은, 아래쪽 케이스 MCA와 시일드케이스 SHD의 2종의 수납, 유지부재를 가진다. 절연시트 INS1 내지 3, 회로기판 PCB1 내지 3, 액정표시패널 PNL을 수납, 고정한 금속제 시일드케이스 SHD와, 형광관 LP, 도광판 GLB, 프리즘시트 PRS 등으로 이루어진 백라이트 BL을 수납한 아래쪽 케이스 MCA를 합체시킴으로써, 모듈 MDL이 조립된다.

또한, 이 도면에서도 도시는 생략했으나, 제 1a도와 제 1b도 내지 제 5도에 표시한 바와 같은 상기 제 1 내지 제 5실시예를 적용함으로써, 광원근처의 화면상의 광누출을 방지할 수 있다.

이상 본 발명을 실시예에 의거해서 구체적으로 설명했으나, 본 발명은 상기 실시예에 한정되는 것은 아니고, 그 요지를 일탈하지 않는 범위내에 여러 가지 변형가능한 것은 물론이다. 예를 들면, 제 1a도와 제 1b도 내지 제 5도에 표시한 상기 제 1 내지 제 5실시예에서는, 램프반사시트(66)의 단부(70)를 도광체(37), 또는 확산시트(39)의 상면에, 접착제층(71) 또는 양면테이프(79)에 의해 접착하고, 램프반사시트(66)의 다른 한쪽의 단부는 접착하지 않고, 프레임 등에 의해 누르는 구조로 했으나, 반드시이와 같은 구성은 아니어도 된다. 즉, 예를 들면 램프반사시트(66)의 단부(70)를 프레임이나 몰드성형품의 프레임형성체 등에 의해, 누르고, 램프반사시트(66)의 다른 한쪽의 단부를 반사시트(38) 또는 도광체(37)의 하면에 접착제층 등을 개재해서 접착해도 된다. 또한, 확산시트(39)는 확산판이어도 되고, 반사시트(39)는 반사판 또는 프레임등과 일체로된 것이어도 된다. 또, 제 1a도와 제 1b도, 제 2와 제 4도의 제 1, 2, 4실시예에 있어서는, 도트의 배열로 구성되는 착색도트인쇄부(1)를 형성했으나, 제 1a도에 표시한 바와 같은 형상, 배열등의 도트가 아니어도 되는 것은 물론이다. 화면상의 광누출의 상태나 강도에 맞추어서, 착색도트인쇄부의 도트패턴의 형상, 크기, 배열, 색조, 색의 농도를 제어하여 최적화한다. 또, 반드시 도트형상이 아니어도 되고, 착색인쇄를 실시함으로써 본 발명의 효과를 얻을 수있다. 또, 착색인쇄부나 착색테이프의 색은 회색, 암갈색, 보라색, 녹색, 흑색 등을 사용할 수 있다.

이상 설명한 바와 같이, 본 발명에 의하면, 간단하고 또한 박형화, 경량화에 유리한 구성에 의해, 백라이트의 광원근처의 화면상의 광누출을 유효하게 방지할 수 있고, 표시품질을 향상할 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

액정소자와, 이 액정표시소자의 아래에 배치한 도광체와, 이 도광체의 위에 배치한 확산시트와, 상기 도광체의 아래에 배치한 반사시트와, 상기 도광체의 상기 반사시트가 배치되는 면에 형성한 광확산용의 도트패턴 또는 오목볼록과, 상기 도광체의 적어도 1개의 측면의 근처에 이 측면을 따라서 배치한 형광관과, 이 형광관을 대략 전체 길이에 걸쳐 덮는 램프반사시트와를 포함해서 이루어진 액정표시장치에 있어서, 상기 측면근처의 상기 반사시트의 상면단부에, 광을 흡수하기 위한 인쇄부를 가지고, 상기 착색도트는, 상기 형광관의 긴축방향과 대략 평행한 복수개의 직선형상으로 배열되고, 임의의 상기 직선형상으로 배열된 복수의 도트의 각 중심점이, 해당 임의의 상기 직선형상으로 배열된 복수의 도트의 열과 인접하는 열에 있는 복수의 도트의 각 중심점의 대략 중간지점에 배열되고, 상기 착색 도트의 면적은 상기 형광관에 가까운 쪽으로부터 먼쪽을 향해서 서서히 작게 되어 있고, 상기 착색도트의 형성영역과 상기 광확산용의

도트패턴 또는 오목볼록의 형성영역이 중첩하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 2

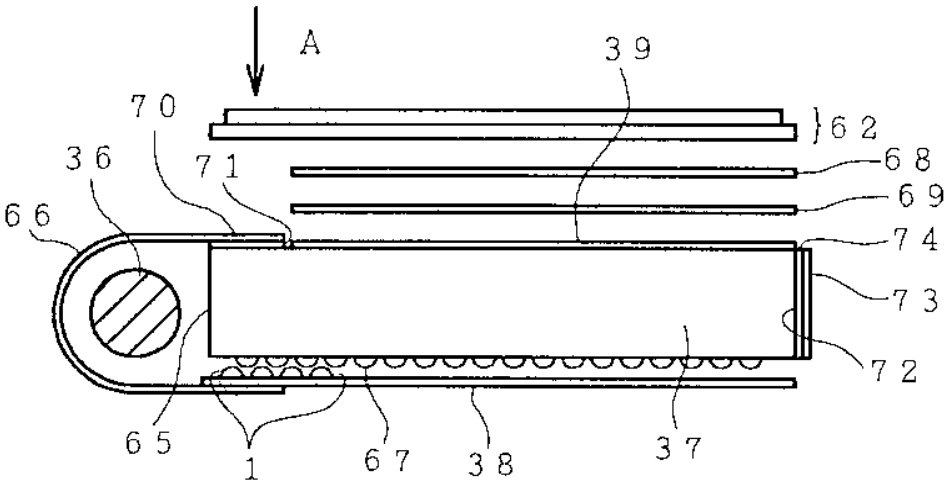
제1항에 있어서, 상기 착색도트는, 회색, 암갈색, 보라색, 녹색 중 어느 하나인 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 3

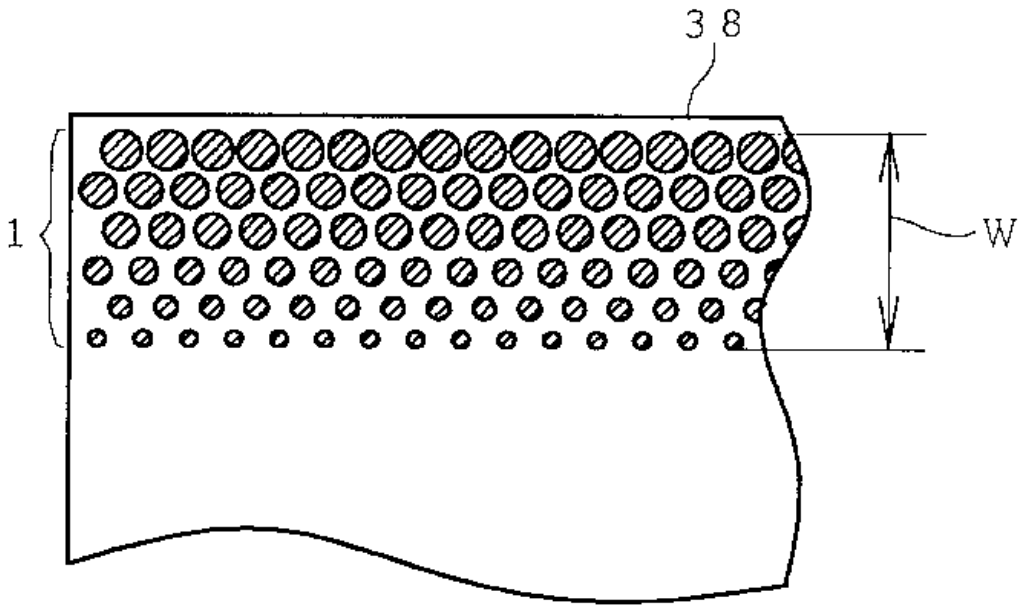
제1항에 있어서, 상기 착색도트의 인쇄부의 상기 형광관의 긴축방향과 직각방향의 폭이 0.1㎜~2㎜인 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

도면

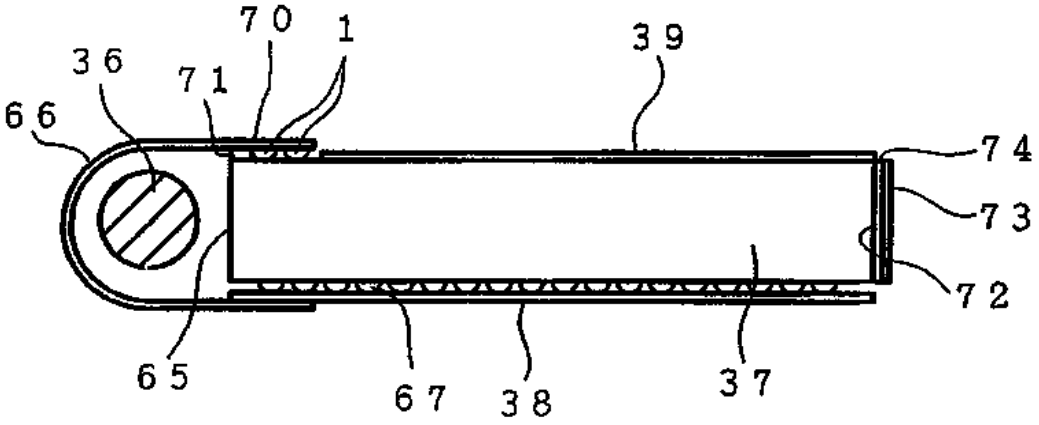
도면1a



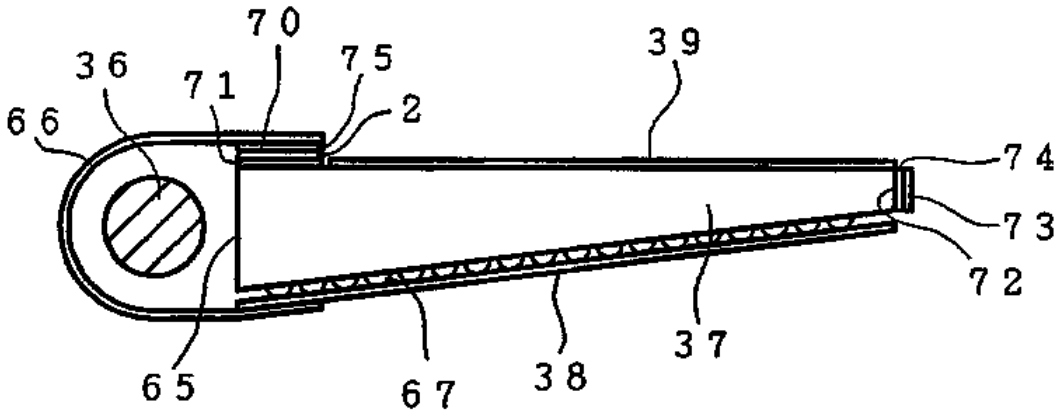
도면1b



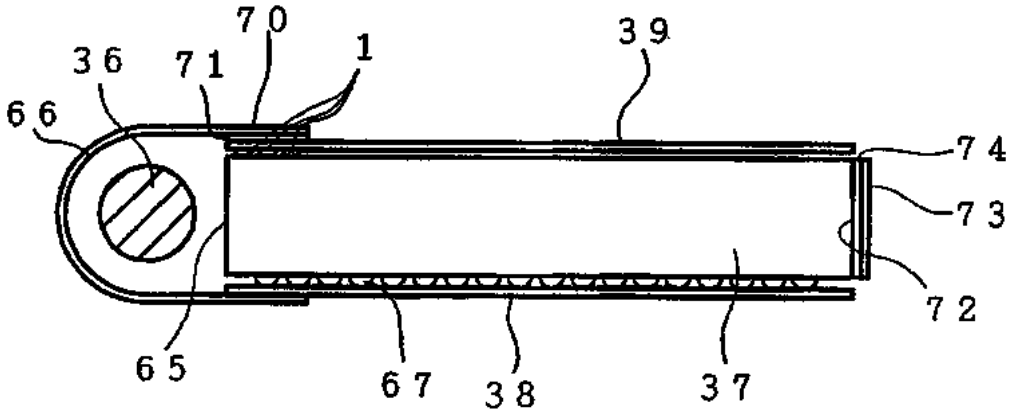
도면2


70
1
36
71
39
66
74
73
72
65
67
38
37

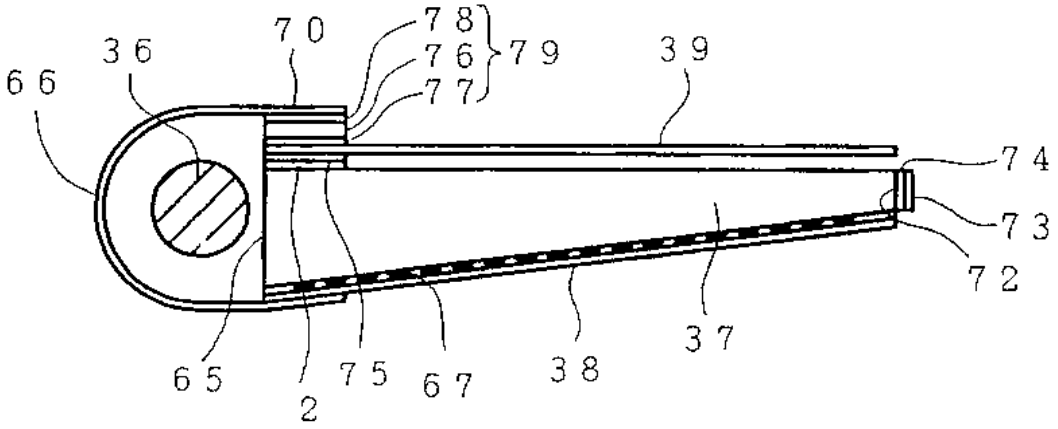
도면3


70
75
36
71
39
2
66
74
73
72
65
67
38
37

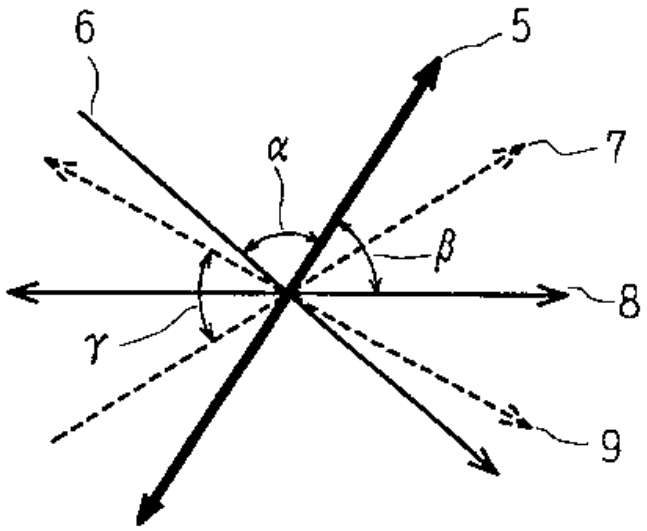
도면4


70
1
36
71
39
66
74
73
72
65
67
38
37

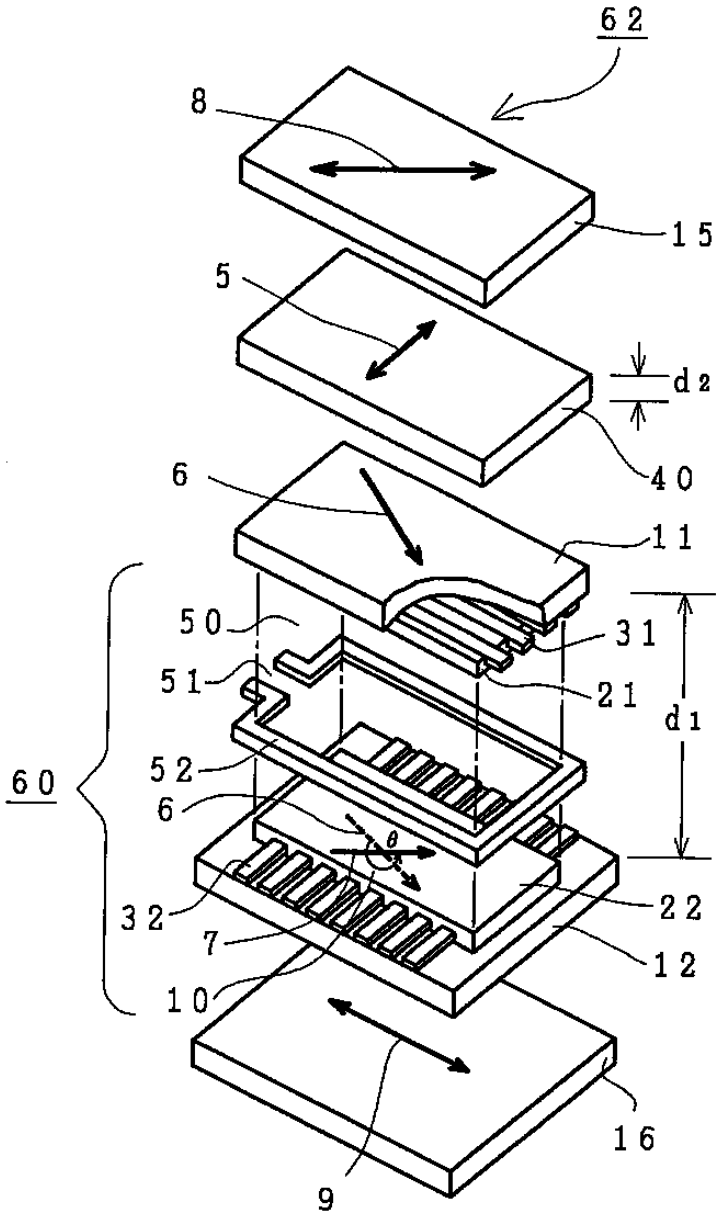
도면5



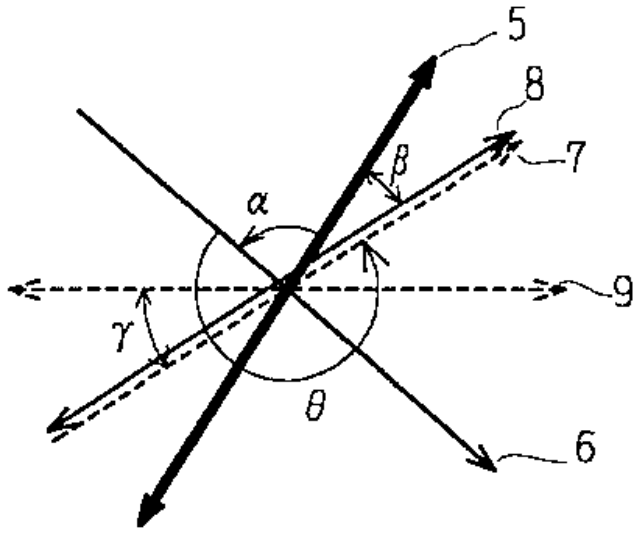
도면6



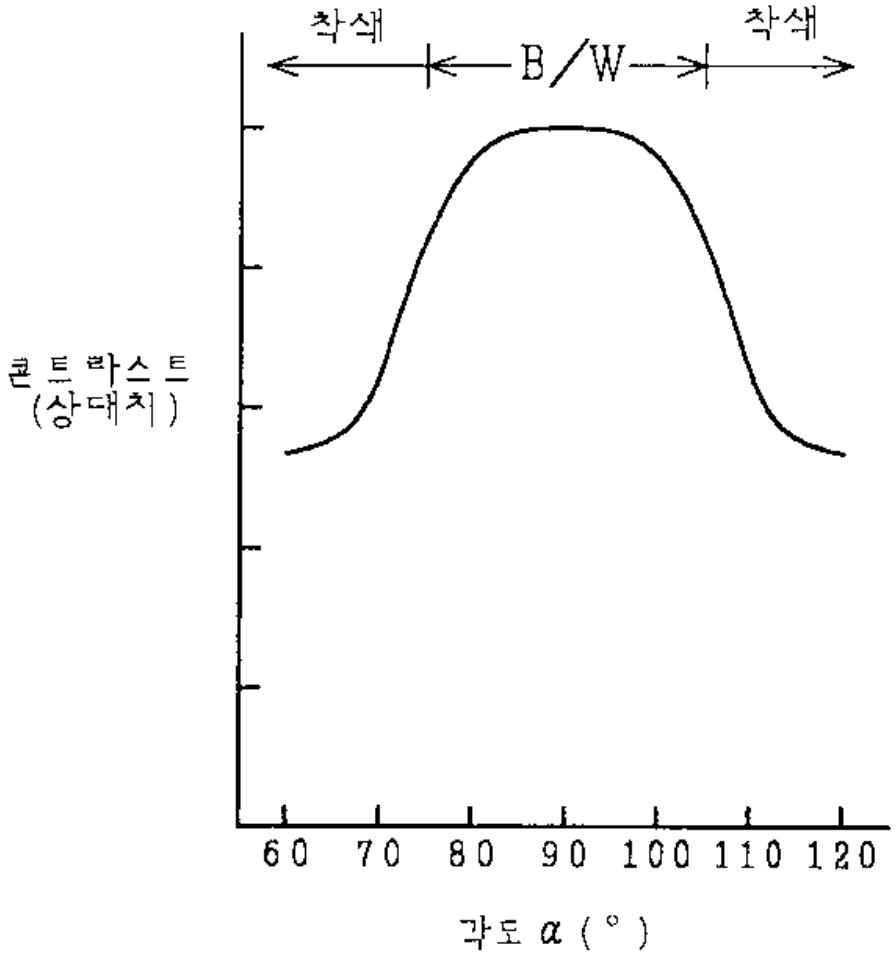
도면7



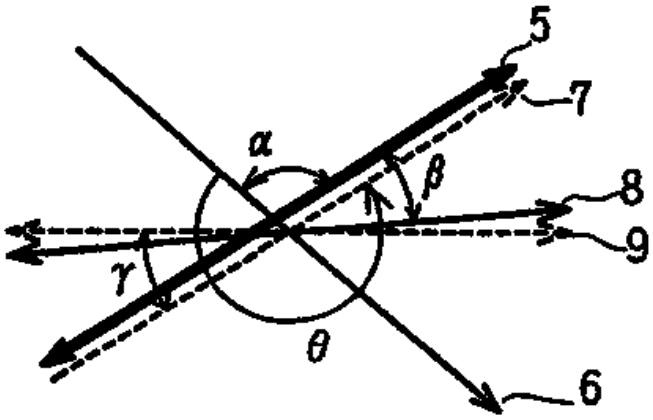
도면8



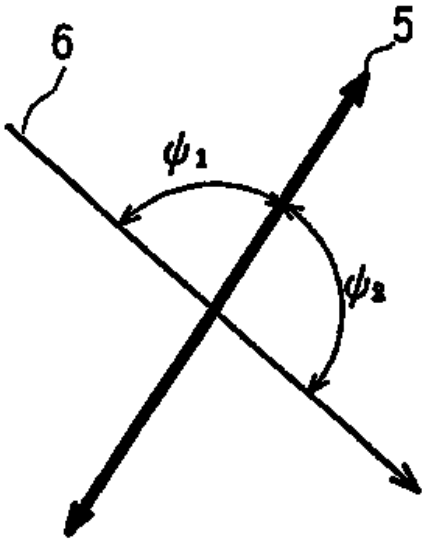
도면9



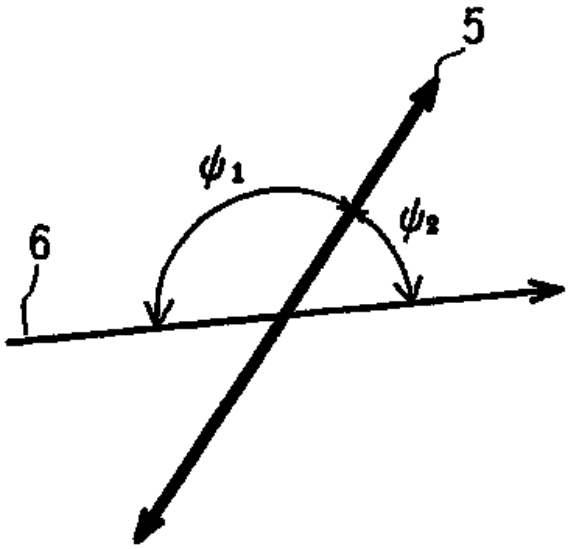
도면10



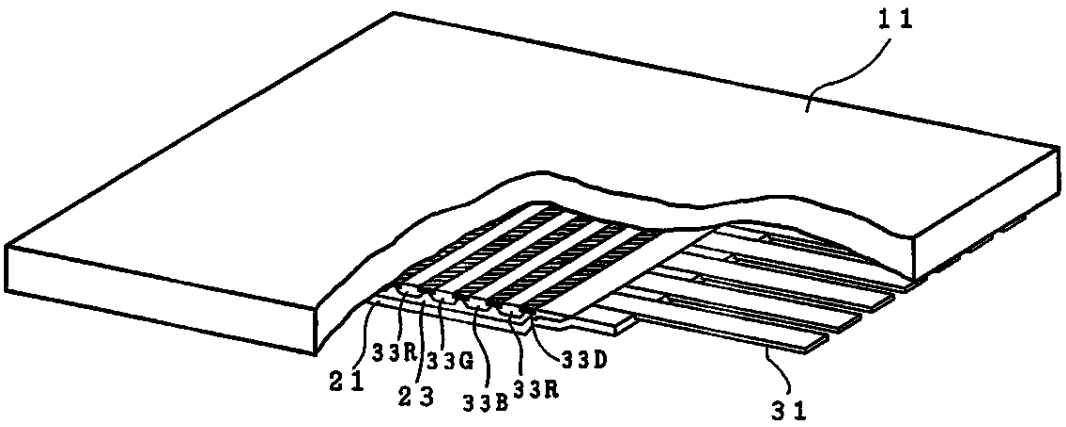
도면11a



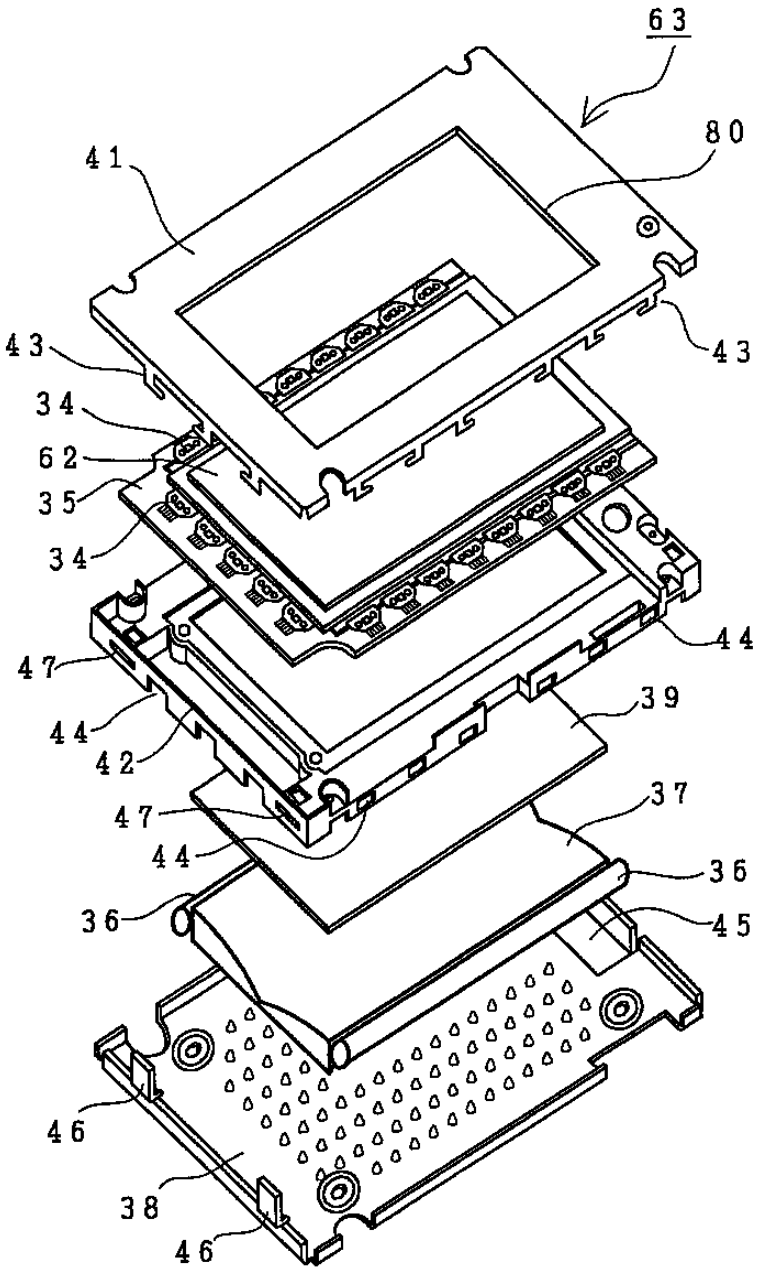
도면11b



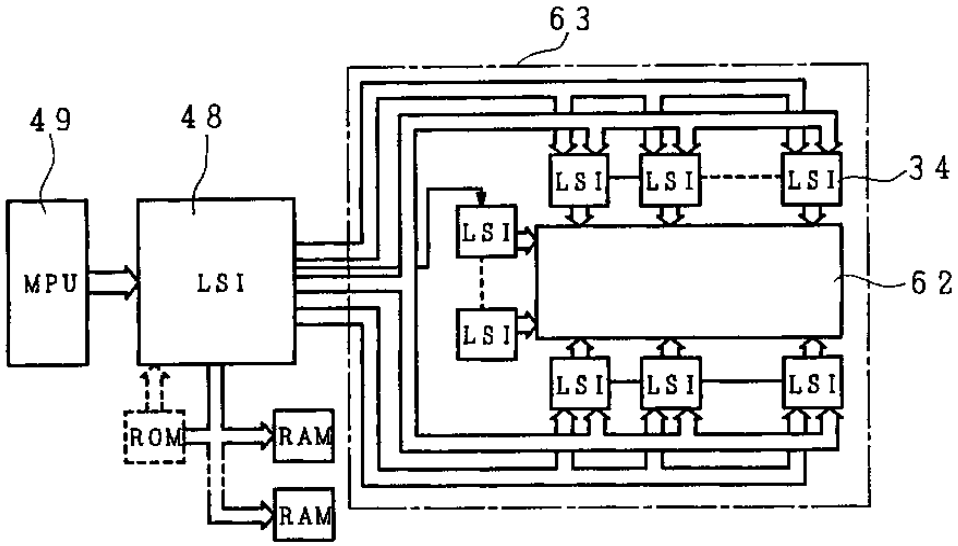
도면12



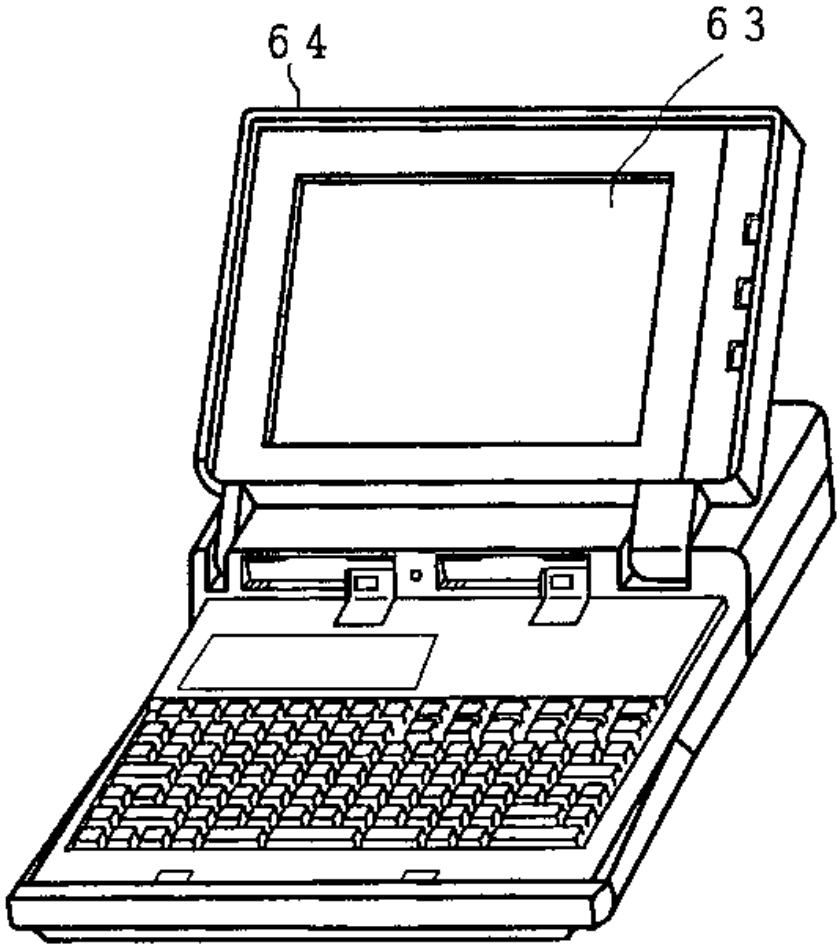
도면13



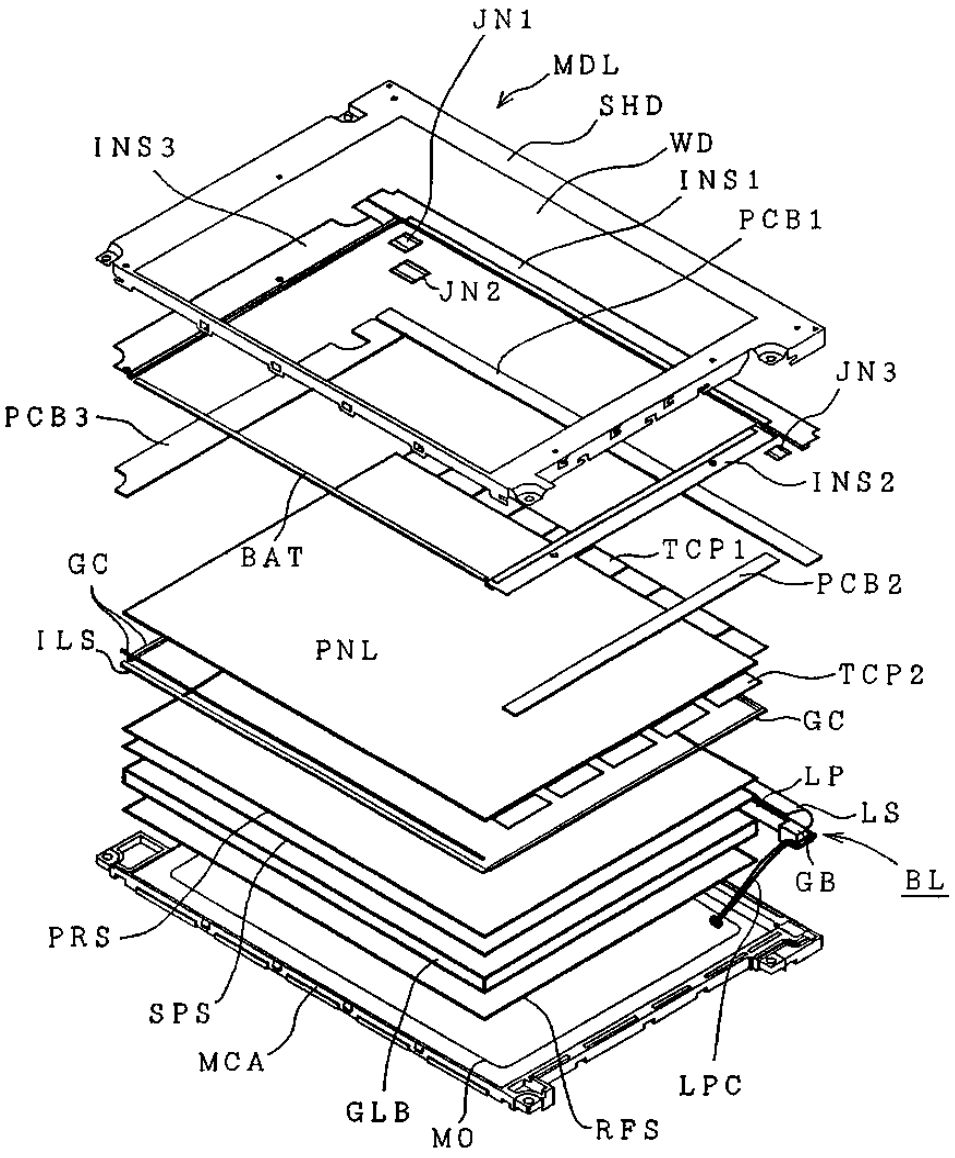
도면14


63
49
48
34
62
MPU
LSI
LSI
LSI
LSI
LSI
LSI
LSI
LSI
LSI
ROM
RAM
RAM

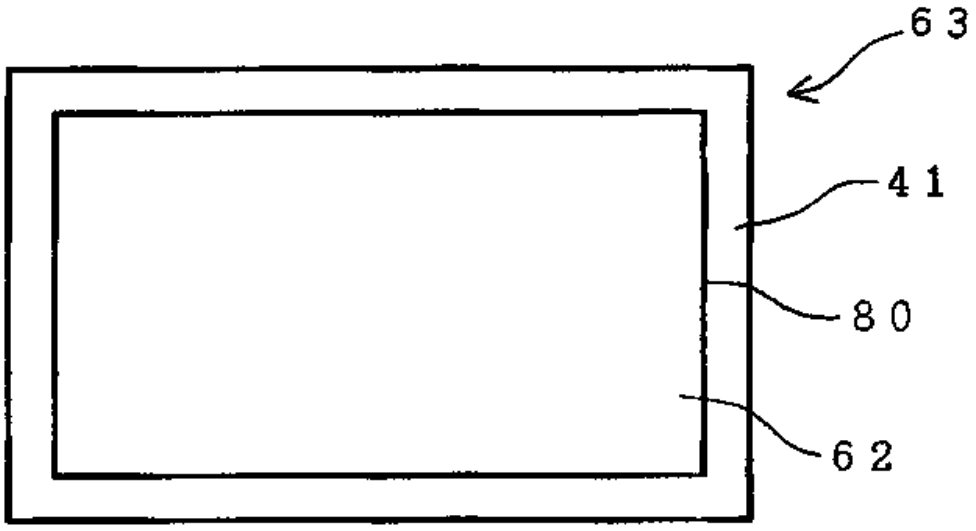
도면15


64
63

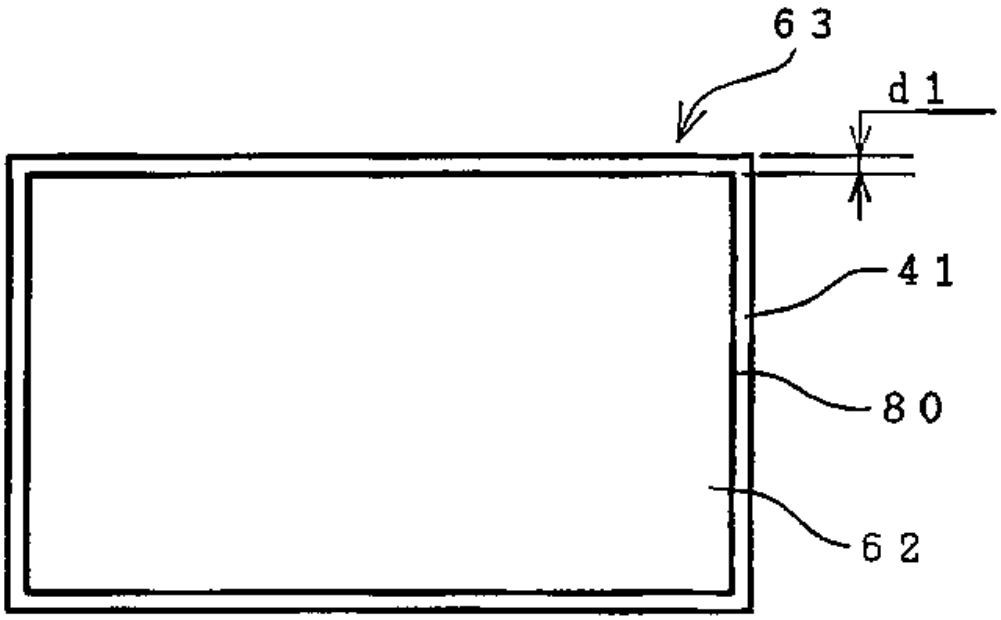
도면16


JN1
MDL
SHD
WD
INS1
PCB1
INS3
JN2
JN3
PCB3
INS2
BAT
TCP1
PCB2
GC
ILS
PNL
TCP2
GC
LP
LS
GB
BL
PRS
SPS
MCA
GLB
MO
RFS
LPC

도면17a


63
41
80
62

도면17b



도면18

