

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl. ⁶ G02F 1/1335	(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	2005년06월20일 10-0453398 2004년10월08일
---	-------------------------------------	--

(21) 출원번호	10-1997-0704653	(65) 공개번호	10-1998-0701264
(22) 출원일자	1997년07월04일	(43) 공개일자	1998년05월15일
번역문 제출일자	1997년07월04일		
(86) 국제출원번호	PCT/JP1996/003243	(87) 국제공개번호	WO 1997/17631
국제출원일자	1996년11월06일	국제공개일자	1997년05월15일

(81) 지정국

국내특허 : 일본, 대한민국, 싱가포르, 미국,

EP 유럽특허 : 오스트리아, 벨기에, 스위스, 리히텐슈타인, 사이프러스, 독일, 덴마크, 스페인, 핀란드, 프랑스, 영국, 그리스, 아일랜드, 이탈리아, 룩셈부르크, 모나코, 네덜란드, 포르투갈, 스웨덴,

(30) 우선권주장	95-287718	1995년11월06일	일본(JP)
	95-291489	1995년11월09일	일본(JP)
	95-337389	1995년12월25일	일본(JP)
	96-12109	1996년01월26일	일본(JP)
	96-19032	1996년02월05일	일본(JP)

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

(72) 발명자 미야시다, 사토루
일본 나가노 수와시 3-3-5 세코에푸손 가부시카가이샤내

요코야마, 오사무
일본 나가노 수와시 3-3-5 세코에푸손 가부시카가이샤내

후나모토, 타츠키
일본 나가노 수와시 3-3-5 세코에푸손 가부시카가이샤내

(74) 대리인 이병호

심사관 : 양재석

(54) 조명장치및그것을이용한액정표시장치및전자기기

요약

주기적으로 볼록부(312)가 형성된 도광본체(311)의 표면에, 볼록부(312)의 측부(312b-1, 312b-2)를 제외한 반사층(313)을 형성한다. 발광수단(322)은 도광수단(307)의 한 쪽 단면에 배치되고, 발광의 대부분은 입광면(315)으로부터 도광본체(311) 내부에 입사한다. 이 발광수단(322)으로부터 방사된 광은 도광본체(311)를 전파하여, 측면(312b-2)에서 출사한다. 이 내광(305)은 광축 변환수단(321)을 통과하면, 피조명체(302)에 거의 수직으로 입사한다. 한편, 외광(306)은 피조명체(302)를 통과한 후, 조명장치(303)에 입사한다. 또한, 조명장치(303)내에서 광축변환수단(321)을 통과한 후, 도광본체(311)의 출광측에 형성된 반사층(313)에 의해 반사되고, 다시 광축 변환수단(321)을 수직으로 통과후, 피조명체(302)에 수직으로 입사한다. 그리고, 피조명체(302)를 통과하여, 표시를 인식할 수 있다. 여기에서, 반사층(313)에서의 반사는 손실없이 반사할 수 있다. 덧붙여, 외광(306)은 수직 이외의 각도로 입사하여도, 반사층(313)에서 손실없이 반사하여, 피조명체(302)에 입사된다.

대표도

도 1

명세서

기술분야

본 발명은 조명장치 및 그것을 이용한 액정표시장치 및 전자기기에 관한 것으로, 보다 상세하게는, 조명장치에 있어서의 광이용 효율을 향상시키는 기술에 관한 것이다.

배경기술

(1) 상기 종류의 액정표시장치 등에 사용되는 조명장치에서는 통상 도 37에 도시된 바와 같이, 광원(1401)으로부터의 광을 액정표시 패널(1402)측에 안내되는 도광체(1400)의 이면에, 도트형상의 난반사인쇄를 배치하거나, 백색의 난반사 시트를 설치하는 등을 행하여, 휘도를 균일화하는 것이 일반적이다. 이 조명장치에서는 광원자체가 무지향성의 확산광이기 때문에, 광을 전방향에 균일하게 출사 가능한 점에서 우수하다.

그러나, 이 장치에서는 광이 균일하게 확산되기 때문에, 어떤 방향으로 광을 집중시키는 경우에, 광의 지향성이 열화되어, 높은 휘도를 얻을 수 없다고 하는 문제점이 있다.

특히, 어떤 방향으로 광을 집중시키고자 하여, 고휘도로 하면, 전방향에서 균일하게 휘도가 높아지기 때문에, 광의 이용 효율이 떨어지고, 고휘도로 조명한 경우, 전력소비가 크다고 하는 문제점이 있다. 이러한 것은 예를 들면 휴대용 전자기기 등에는 장시간 사용할 수 없어서 바람직하지 못하다.

반대로, 전력소비를 작게 하고자 하면, 표시가 어렵게 된다고 하는 문제점이 있다.

(2) 이 문제점을 해결하고자, 도광체로부터 출사되는 산란광의 지향성을 향상시키는 것이 시도되고 있다. 이러한 기술로서, 예를 들면 특개평 5-089827호, 특개평 6-067004호, 특개평 6-130387호 등이 공지되어 있다. 이들 장치에서는 정각이 약 90도의 미세한 프리즘이 줄지어 설치된 프리즘 어레이를 사용하여, 정각면을 액정표시 패널면 측을 향해 배치하고, 액정표시 패널 방향으로의 산란광의 지향성을 높이고 있다. 즉, 도광체 형상을 점광원 근사로 하여 프리즘각을 변화시키는 것으로, 광로를 시뮬레이트하고, 광의 확산을 억제하여 지향성을 높이며, 휘도를 높게 하고 있다.

그러나, 프리즘 어레이를 이용한 경우, 지향성이 우수한 반면, 도광체로부터 나와서 프리즘 어레이에 입사된 광의 일부는 프리즘 어레이 내에서 전반사되어 도광체로 되돌아가기 때문에, 휘도가 저하된다고 하는 문제점이 있다.

또한, 정면에서의 휘도가 높은 반면, 관찰자가 비스듬히 보았을 때, 급격히 어렵게 되는 각도가 존재하기 때문에, 표시의 광시야각화(廣視野角化) 등의 실현이 곤란하다고 하는 문제점이 있다. 이러한 것은 예를 들면, 출사면 전체가 균일한 높은 휘도로, 또한, 어떤 방향으로 균일한 광을 출사하여 어느 정도의 시야각도를 필요로 하는 컬러 액정 TV 등에는 적용할 수 없고, 표시 화면 품위의 향상에 기여할 수 없다.

(3) 또한, 도광체로부터 출사되는 광의 지향성을 변환하는 프리즘 어레이로서, 예를 들면 특개평 2-17호 공보 등에 개시된 것이 있다. 이 개략을 도 38에 도시한다.

이 예에서는, 프리즘 어레이로부터의 출광을 화면 법선 방향으로 집중시키기 위해서는, 프리즘의 정각을 법선에 대하여 대칭인 60도(법선의 양측에 30도씩)가 최적인 이유가 개시되어 있다. 즉, 동일 도면에 있어서, 프리즘 어레이(1420)를 구성하는 프리즘 요소(1420p)는 정각이 60도($\theta = 30^\circ$)의 이등변 삼각형으로 형성된다. 또한, 출사광(1421r)의 휘도의 각도 분포(이하 휘도 분포)에 있어서, 휘도가 최대로 되는 방향은 $\beta = 60^\circ$ 의 방향에 있고, β 를 중심으로 하여 $\pm 10^\circ$ 의 각도($\alpha = 70^\circ$, $\gamma = 50^\circ$)에서는 휘도가 최대값의 절반 정도로 된다.

그러나, $\gamma = 50^\circ$ 의 방향에 나온 광(c)은 프리즘 어레이(1420)의 출사면(1420e)에서 전반사되어, 프리즘 어레이(1420)를 투과할 수 없고, 도광체(1421)로 되돌아온다. 이 때문에, 출사광에 대한 프리즘 어레이의 투과율이 저하하여, 광원의 광을 조명광으로 이용하는 경우의 광의 이용 효율이 저하한다고 하는 문제점이 있다.

또한, 동일 공보에서는 프리즘 어레이로부터 나온 광을 법선에 대하여 15도의 방향으로 향하기 때문에, 법선에 대해 한쪽의 사면의 각도를 35도, 다른쪽 사면의 각도를 22도(프리즘의 정각으로서는 57도)로 형성하는 이유가 개시되어 있다.

그러나, 이와 같이 프리즘 어레이의 정각의 각도를 변경했다고 해도, 상기한 예를 들면 γ 방향으로 나오도록 한 광(c)은 존재하게 되어, 상기 문제점은 해소되지 않는다. 이러한 문제점은 예를 들면 상기 평 6-067004호에 개시되었다. 프리즘각을 70도 내지 110도 범위에서 최적으로 설정하는 등의 기술을 조합하여도 여전히 존재한다.

또한, 도광체의 출광면의 렌즈 형상을 여러 가지의 형상으로 변경한 예가 개시되어 있지만, 약 60도 내지 80도의 범위에 휘도 분포가 형성되기 때문에, 도광체의 렌즈 형상에 관계없이 어느쪽의 경우도 상기와 같은 문제점이 발생하는 동시에, 광의 지향성도 약하다.

또한, 동일 공보에서는 렌즈의 형상은 특정 방향으로 출사광이 집중되고, 출사광 분포가 가능한 작고, 또한, 출사광량이 많은 렌즈 형상이면, 도광체의 렌즈 형상을 다양하게 변경할 수 있지만, 출사광을 법선 방향으로 집속시키기 위해서는, 도광체의 출사광이 법선에 대칭으로 60도로 출사하고 있는 것이 필수인 취지가 개시되어 있다. 이 때문에, 출사광을 법선 방향으로 집속시키는 경우에, 상기와 같은 문제점이 발생한다.

또한, 이 예에서는 도광체의 출광측 표면이 평판부를 갖지 않은 렌즈가 렌즈 폭을 등간격으로 하여 여러개 형성되어 있지만, 평탄면을 갖지 않기 때문에, 도광체 내에서 전파되는 광의 전파 효율이 저하되어, 광의 이용 효율이 저하된다고 하는 문제점이 발생한다.

(4) 또한, 액정표시장치로서 예를 들면 일본 특허공개 소57-054926호, 일본특허공개 소 58-095780호 등이 공지이다. 이 개략을 도 39A, 도 39B에 각각 도시한다.

도 39A의 예에서는 액정표시 패널(1432)의 이면에 반사판(1433)을 배치하고, 외부광(1436)의 조명에 의해 사용하고 있다. 이 장치에서는 반사 기능만을 갖기 때문에, 콘트라스트가 낮고, 외부가 어두운 곳에서는 사용할 수 없다고 하는 문제점이 있다.

도 39B의 예에서는 액정표시 패널(1432)의 배면에 반투과 반사판(1434) 및 조명장치(1430)를 배치하여, 외부가 밝을 때(외광의 반사조명)와 어두울 때(백라이트 조명)로 구별되어 쓰도록 구성된다. 이 장치에서는 반투과 반사판 및 조명장치를 사용하고 있기 때문에, 외광(1436)을 사용했을 때도 백라이트 조명(1435)을 사용했을 때도, 표시가 어둡다고 하는 문제점이 있다.

(5) 또한, 광원으로부터의 광의 이용 효율을 향상시키는 기술로서, Proceedings of the 15th international display Research conference, 735페이지 내지 738페이지에 개시된 조명장치를 들 수 있다.

이 조명장치의 대략 단면구조를 도 40에서 설명한다. 동일 도면에 있어서, 광원(1440)으로부터의 방사광은 도광체(1441)내를 전파하여 출사되고, 해당 출사광은 광확산판(1442)에서 확산되고, 그 후 편광 변환소자(1443)에 입사된다. 편광변환소자(1443)는 콜레스테릭 액정층(1444)과 1/4 파장판(1445)을 갖는다. 콜레스테릭 액정층(1444)에서는 콜레스테릭 구조의 나선방향과 일치되는 방향으로 회전하는 원편광은 반사되고, 나선방향과 반대방향으로 회전하는 원편광은 투과한다. 투과하는 원편광(d)은 1/4 파장판(1445)에서 직선 편광으로 변환된다. 반사되는 원편광(e)은 광확산판(1442)으로 되돌아가고, 확산광 중 일부의 광(f)은 투과하는 원편광으로 되고, 다시 콜레스테릭 액정층(1444)을 투과한다.

그러나, 이 조명장치에서는 콜레스테릭 액정층(1444)에서 반사된 광(e)은 다시 콜레스테릭 액정층(1444)으로 복귀되는 광(f) 이외에 광확산판(1442)을 꿰뚫고 나가 도광체(1441)로 복귀하여 도광체(1441)의 이면에 설치된 광확산반사 필름(1449)으로 흡수되는 광(g)이 있다. 이 때문에, 유효하게 콜레스테릭 액정층(1444)으로 복귀되지 않고, 광누설 등에 의해 액정 화면 휘도에 손실이 있어, 액정 표시장치에 있어서의 광의 이용 효율이 저하된다고 하는 문제점이 있다.

본 발명은 상기한 기술의 문제점을 해결하는 것을 과제로 하여 이루어진 것으로, 그 목적으로 하는 점은 광의 이용 효율을 높게 하여 고휘도를 달성하고 게다가 정면에서의 휘도가 높은 한편, 비스듬히 보아도 어렵게 되지 않는 조명장치 및 그것을 이용한 액정표시장치 및 전자기기를 제공하는 것에 있다.

또한, 본 발명의 다른 목적은 충분한 휘도를 확보하기 위해서 고휘도로 조명하는 경우에도, 전력 소비를 감소할 수 있는 조명장치 및 그것을 이용한 액정표시장치 및 전자기기를 제공하는 것에 있다.

또한, 본 발명의 또 다른 목적은 도광체로부터의 출사광이 도광체의 법선에 대하여 어떤 경사각으로 출사하는 경우에, 해당 출사광의 전부를 효율성 있게 도광체의 법선에 거의 평행하게 변환하여, 광의 이용 효율을 향상할 수 있는 조명장치 및 액정표시장치를 제공하는 것에 있다.

또한, 본 발명의 또 다른 목적은 외부가 밝을 때나 어두울 때나, 반사 기능을 저하시키지 않고 조명이 가능하고, 더욱이 조명효율이 저하되지 않는 조명장치 및 그것을 이용한 액정표시장치 및 전자기기를 제공하는 것에 있다.

또한, 본 발명의 또 다른 목적은 편광 변환소자를 투과하지 않고 반사된 광도, 액정표시 패널에 조사하여, 또다른 광의 이용 효율을 향상시킬 수 있는 조명장치 및 그것을 이용한 액정표시장치 및 전자기기를 제공하는 것에 있다.

발명의 상세한 설명

본 발명의 조명장치의 하나의 양태로서는 발광수단과, 상기 발광수단으로부터의 광을 피조명체의 배면으로부터 상기 피조명체를 향해 안내하는 도광수단을 갖는다. 상기 도광수단은 상기 발광수단으로부터의 광이 입사되는 적어도 하나의 입광면과 상기 피조명체에 대한 출광면을 갖는 도광본체를 갖는다. 또한, 상기 도광 본체의 상기 출광면에서 돌출하는 복수의 볼록부를 갖는다. 상기 볼록부는 상기 출광면에 대해 거의 평행인 돌출단면을 갖는다. 또한, 상기 출광면에 대해 대략 수직인 측면을 갖는다.

종래에는 도광본체의 출광면은 평탄한 것만 이거나, 예를 들면 특허평 2-17호 공보 등과 같이 렌즈형상으로 형성되어 있기 때문에, 출사되는 광선의 각도가 랜덤으로 출사광의 출사 효율이 좋지 않았다.

이에 반해, 본 발명에서는 볼록부를 형성하는 것으로, 볼록부의 특히 측면에서 출사되는 출사광의 휘도 분포에 강한 광의 지향성을 갖게 하여, 높은 휘도를 확보할 수 있다. 더욱이, 볼록부의 돌출단면 및 출광면상에서 출사되는 광이 거의 없기 때문에, 출사효율을 대폭 향상시킬 수 있다. 이 때문에, 광의 이용효율을 높게 하는 것으로 피조명체 정면에서의 휘도를 높게 하면서도, 소비전력이 감소되고, 특히 휴대용 정보단말 등과 같은 용도에 적합하게 적용할 수 있다.

또한, 본 발명에서는 상기 볼록부는 상기 도광본체와 다른 굴절율을 갖는다. 이것에 의해, 굴절율이 낮은(높은) 재질로 형성되면, 출사광의 최대 휘도의 중심각도를 보다 작게(크게)하여, 원하는 각도로 특히 강한 휘도영역을 발생시킬 수 있다. 또한, 본 발명에서는 상기 볼록부의 돌출단면의 폭과 상기 볼록부의 측면의 높이와의 비는 거의 1대 1인 것이 바람직하다. 이것에 의해, 예를 들면 볼록부의 돌출단면에서 반사되어 도광본체 내부로 귀환하여 출사되지 않은 광선 등을 없게 하여, 출사효율이 더욱 향상되고, 한층더 고휘도화를 도모할 수 있다.

또한, 본 발명에서는 상기 볼록부는 단면 대략 사다리꼴 형상으로 형성된다. 상기 볼록부의 측면은 상기 출광면과 직교하는 면에 대하여 10도 이하의 범위에서 경사를 갖는다.

본 발명에 의하면, 10도 이내의 범위이면, 측면을 경사를 갖는 테이퍼로 하여도 휘도의 저하를 방지할 수 있기 때문에, 이 범위에서 제조시의 치수오차가 허용된다. 이 때문에 제조상의 편리성이 향상된다.

또한, 본 발명에서는 상기 볼록부의 돌출단면의 폭은 10 μm 이상 50 μm 이하로 하는 것이 바람직하다. 이것에 의해, 고휘도화를 도모하면서도, 제조상의 편리성이 향상된다.

또한, 본 발명에서는 상기 도광본체의 상기 출광면에, 외부에서의 광 및 상기 도광본체내에서 전파되는 광을 모두 반사하는 전반사층이 설치되어 있다.

본 발명에 의하면, 도광본체의 다른 2방향에 발광수단이 배치되는 경우, 볼록부의 측면으로부터 대부분의 출사광이 출사된다. 또한, 도광본체의 한 방향에 발광수단이 배치되는 경우, 볼록부의 발광수단과 반대측의 측면으로부터 대부분의 출사광이 출사한다. 이와 같이, 볼록부를 제외한 출광면 및 볼록부의 돌출단면에서는 가령 전반사층을 설치하지 않아도, 거의 도광본체내로 전파되는 광은 전반사되고, 광이 새어나가지 않는다. 이 때문에, 전반사층을, 적어도 상기 도광본체의 상기 출광면에 설치함으로써, 도광본체내부에서 전파되는 내부광의 도광효율도 향상시킬 수 있다.

덧붙여, 볼록부에는 피복할 필요가 없기 때문에, 재료비등도 적게 해결되어, 제조상의 편리성도 향상된다.

또한, 외부광은 전반사층에서 반사되어, 거의 모든 외부광을 유효하게 이용할 수 있다. 즉, 종래와 같은 반사판을 배치하지 않아도, 전반사층을 설치하는 것으로, 반사판으로서의 기능을 겸용시킬 수 있다.

또한, 본 발명에서는 상기 볼록부의 돌출단면에, 상기 전반사층을 또한 설치하고 있다. 본 발명에 의하면, 출사광이 볼록부의 측면에서만 출광되지만, 가령 돌출단면으로부터 광이 새어나가는 것이 생겼다고 해도, 도광본체내부에서 전파되는 내부광의 누설을 없게 하여, 광의 이용효율이 향상되고, 휘도가 높아진다. 또한, 외부광은 볼록부의 돌출단면의 전반사층에서도 반사될 수 있기 때문에, 외부광에 의한 경우도 또한 휘도가 향상된다. 상기의 경우, 종래의 반투과반사판과 달리, 거의 모든 외부광을 유효하게 이용할 수 있고, 반사기능을 저하시키지 않고 반사판을 겸할 수 있다.

또한, 본 발명에서는 상기 볼록부의 상기 발광수단측의 측면에, 상기 전반사 층이 또한 설치되어 있다.

본 발명에 의하면, 통상 도광본체에는 일방향에 발광수단을 설치하지만, 이와 같은 경우는 볼록부의 발광수단측의 측면으로부터 출사되는 광량은 극히 적어서, 발광수단과 반대측의 볼록부의 측면으로부터 대부분의 광이 출사된다. 이 때문에, 상기한 바와 같이 발광수단측의 측부에 전반사층을 형성함으로써, 상기 극히 적은 광의 누설도 방지하여, 더욱 광의 이용효율을 향상시키어, 한층더 고휘도를 달성할 수 있다.

또한, 본 발명에서는 상기 입광면을 제외한 상기 도광본체의 주위면에, 상기 전반사층을 또한 설치하고 있다.

이것에 의해, 예를 들면 도광본체의 입광면을 제외한 측면으로부터의 광의 누설을 없게 하여 한층 더 출사효율의 향상을 도모할 수 있다. 또한, 도광본체내에서의 도광효율도 향상된다.

또한, 본 발명에서는 상기 전반사층은 금속박막으로 구성된다. 이것에 의해, 금속을 증착시키는 것만으로 전반사층을 형성할 수 있기 때문에, 제조상의 편리성이 향상된다.

또한, 본 발명에서는 상기 도광본체의 원주면에 설치되는 상기 전반사층은 상기 도광본체측에 반사면을 향한 상태로 피복된 미러시트로 구성된다.

본 발명에 의하면, 도광본체의 출광면과 반대의 면에 설치된 미러시트로, 전반사층을 겸용할 수 있다. 또한, 미러시트는 도광본체내에서 전파되는 광의 손실을 적게 하는 기능을 갖으며, 전반사층은 외부로부터의 광을 외부에 반사시켜 광의 지향성을 증대시키는 기능을 갖는다. 이것에 의해, 측면영역의 전반사층을 미러시트로 형성하면, 쌍방의 기능을 손실없이 겸용할 수 있고, 재료비, 제조비용 등의 삭감도 도모할 수 있다.

또한, 본 발명에서는 상기 볼록부는 상기 출광면상에 격자형상으로 형성하는 것이 바람직하다. 이것에 의해, 광의 출사장소가 증대되기 때문에, 휘도를 향상시킬 수 있다.

또한, 본 발명에서는 상기 블록부의 단위 길이당의 수는 상기 발광수단에 가까운 영역에서는 성기게 형성되고, 상기 발광수단으로부터 멀게됨에 따라서 치밀하게 형성된다. 이것에 의해, 블록부의 수를 가감하는 것으로, 조사회도의 균일성을 높일 수 있다.

또한, 본 발명에서는 상기 각 블록부의 중단면적이 상기 발광수단에서 멀어짐에 따라서 크게 형성된다. 이것에 의해, 블록부의 중단면적을 가감하는 것으로, 조사회도의 균일성을 높일 수 있다.

또한, 본 발명에서는 상기 도광수단으로부터의 출사광의 광축을 상기 피조명체에 거의 수직인 방향으로 변환하는 광축 변환수단을 또한 갖는다.

본 발명에 의하면, 블록부에 의해 어느 각도로 지향성을 갖게 한 출사광의 광축을, 광축 변환수단에 의해 변환될 수 있기 때문에, 피조사체에 대해 적합한 각도로, 지향성이 강한 광을 조사할 수 있기 때문에, 광시야각화 및 고휘도화가 가능하게 된다.

또한, 본 발명에서는 상기 발광수단은 상기 도광수단의 상기 입광면을 따라서 막대형상으로 형성된다. 상기 광축 변환수단은 상기 출광면에 대하여 정각을 향하고, 또한, 상기 발광수단과 평행인 상태로 배치된 단위 프리즘이 복수열 설치된 프리즘 어레이를 갖는다.

본 발명에 의하면, 프리즘 어레이의 정각이 출광면측에 설치된다. 즉, 프리즘 어레이의 피조명체측의 면은 평면에 형성된다. 이 때문에, 강한 지향성을 가진 광을 균일하게 피조명체에 출광할 수 있기 때문에, 휘도가 높아진다.

또한, 본 발명에서는 상기 프리즘 어레이는 단면 대략 삼각형으로 형성되고, 상기 정각이 50 내지 70도인 것이 바람직하다. 이것에 의해, 블록부에서 출사되는 출사광의 광축을 보다 정확히, 수직방향으로 변환할 수 있기 때문에, 강한 지향성을 가진 고휘도의 광을 출광할 수 있다.

또한, 본 발명에서는 각 상기 단위 프리즘은 상기 정각을 두고 배치되는 제1면과 제2 면을 갖는다. 또한, 상기 입사광이 입사되는 상기 제1 면은 법선이 다른 복수의 면에 분할된다.

본 발명에 의하면, 블록부의 측부에서 출사되는 출사광이 단위 프리즘에 입사되는 면이 해당 입사광의 각도에 따라서 복수로 분할되어 있다. 이 때문에, 단위 프리즘에 입사한 광이 모두 제2 면에 도달하고, 그리하여 전반사되어 프리즘 어레이 평면에 수직에 가까운 각도로 출사된다. 이것에 의해, 블록부의 측부에서 강한 지향성을 갖는 출사광을 광의 손실이 적은 상태로 프리즘 어레이를 통과할 수 있고, 고휘도를 달성할 수 있다. 또한, 종래는 도광수단에 의해 출사되는 광선은 프리즘 어레이의 제1 면에 입사되지만, 프리즘의 정점에서 들어 가는 광 중의 일부는 제2 면에 닿지 않게, 프리즘의 출사면에서 나오지 않고, 도광수단측으로 되돌아가는 것이 있었다. 이것에 대하여, 본 발명에서는 이러한 광의 성분이 없어진다. 이 때문에, 보다 광의 지향성 및 휘도가 높아진다.

또한, 본 발명에서는 상기 프리즘 어레이의 제1 면은 상기 출광면과 직교하는 면에 대하여 거의 20도의 경사각도로서 형성된 면을 포함한다. 상기 프리즘 어레이의 제2 면은 상기 출광면과 직교하는 면에 대하여 거의 30도의 경사각도로서 형성된다.

본 발명에 의하면, 경사각도를 상기한 바와 같이 설정하는 것으로, 더욱 광의 지향성 및 휘도의 향상을 도모할 수 있다.

또한, 본 발명에서는 상기 광축 변환수단은 상기 출광면에 대하여 평행하게 설치된 회절격자 구조로 이루어진다.

본 발명에 의하면, 광축 변환수단을 회절격자 구조로서 형성하는 것으로, 프리즘 어레이 등과 달리, 광의 편향기능에 대한 입사광의 지향성을 강하게 할 수 있다. 상기의 경우, 프리즘 어레이와 같이 전반사하여 도광체로 되돌아가는 광이 거의 없게 형성할 수 있고, 블록부에 의해 출사된 강한 지향성을 갖는 출사광의 광축을 손실이 없는 상태로 변환할 수 있어, 고휘도를 달성할 수 있다.

또한, 본 발명에서는 상기 광축 변환수단은 감광재내에 기록된 홀로그램 소자로서 형성된다.

본 발명에 의하면, 출사광의 지향성이 강한 도광수단과, 그 도광수단으로부터 나간 광을 편향하여, 수직방향의 지향성을 높이는 홀로그램 소자를 구비하는 것으로, 광의 지향성을 높이면서도 도광수단으로 되돌아가는 광을, 종래의 프리즘 어레이에 대하여 적게 할 수 있고, 발광수단으로부터 나간 광을 효율성 있게 조사할 수 있다. 이것에 의해, 광의 손실을 억제할 수 있기 때문에, 휘도를 높일 수 있다.

또한, 본 발명에서는 상기 광축 변환수단은 상기 회절격자구조가 단면 대략 톱니형상을 갖는 브레이즈드 그레이팅으로 형성된다. 이것에 의해, 광의 지향성 및 휘도를 높일 수 있다. 본 발명의 조명장치의 하나의 양태로서는 상기 피조명체와 상기 광축 변환수단 사이에 설치되어, 상기 광축 변환수단으로부터의 출사광의 특정한 편광성분을 직선 편광으로 변환하는 편광 변환수단을 또한 구비한다.

본 발명에 의하면, 전반사층으로 덮힌 도광본체에, 특정한 편광성분을 반사하는 편광 변환수단이 배치되어 있다. 이것에 의해, 편광 변환수단에서 반사되어 도광본체로 되돌아온 광을, 전반사층에서 반사시켜 다시 손실없이 편광 변환수단으로 되돌릴 수 있기 때문에, 발광수단으로부터 나간 광을 효율성 있게 직선 편광으로 변환할 수 있다. 이 때문에, 복귀된 성분 만큼 휘도를 높이는 것이 가능하게 된다.

본 발명의 조명장치의 하나의 양태로서는 상기 피조명체와 상기 광축 변환수단 사이에 설치되어, 상기 광축 변환수단으로부터의 출사광의 특정한 편광성분을 직선 편광으로 변환하는 편광 변환수단을 또한 갖는다. 상기 편광 변환수단은 상기 프리즘 어레이상에 설치된 콜레스테릭 액정층을 갖는다. 또한, 상기 콜레스테릭 액정층상에 적층되는 1/4파장층을 갖는다.

본 발명에 의하면, 콜레스테릭 액정층에 의해, 투과된 성분은 1/4파장층으로서 직선 편광으로 변환되기 때문에, 피조사체의 이면에 대하여 수직으로 광을 출사할 수 있다.

통상, 편광 변환수단의 콜레스테릭 액정층은 예를 들면 오른쪽 주위 원편광 성분외엔 투과되지 않는다. 즉, 편광 변환수단에 입사되는 광 중, 오른쪽 주위 원편광은 투과되고, 왼쪽 주위 원편광은 반사된다. 상기의 경우, 총래는 오른쪽 주위 원편광의 성분은 반사된 채로, 편광 변환수단을 통과할 수 없기 때문에, 이 광의 성분만큼 휘도가 저하되고 있었다.

이것에 대하여, 본 발명에서는 전반사층에 의해, 편광 변환수단에 의해 반사된 오른쪽 주위 원편광의 성분을 반사시키는 것으로 오른쪽 주위 원편광으로 하고, 이것을 재차 편광 변환수단에 입사시키는 것으로, 전회의 왼쪽 주위 성분이던 광의 성분을, 투과시키는 것이 가능하게 된다. 따라서, 이 성분만큼 휘도를 높게 하는 것이 가능하게 된다.

본 발명의 조명장치의 하나의 양태로서는 발광수단과, 상기 발광수단으로부터의 광을 피조명체를 향해 안내하여, 지향성이 강한 출사광을 출사하는 도광수단을 갖는다. 또한, 상기 도광수단으로부터의 출사광의 광축을, 상기 피조명체에 거의 수직인 방향으로 변환하는 광축 변환수단을 갖는다. 상기 변환수단은 상기 출사광을 출광하는 출광면에 대하여 평행하게 설치된 회절격자구조로 이루어진다.

본 발명에 의하면, 광축 변환수단을 회절격자구조로 형성하는 것으로, 프리즘 어레이 등과 달리, 광의 편향기능에 대한 입사광의 지향성을 강하게 할 수 있다. 상기의 경우, 프리즘 어레이와 같이 전반사하여 도광체로 되돌아가는 광은 거의 없게 형성할 수 있기 때문에, 고휘도를 달성할 수 있다.

본 발명의 조명장치의 하나의 양태로서는 발광수단과, 상기 발광수단으로부터의 광을 피조명체를 향해 안내하여, 지향성이 강한 출사광을 출사하는 도광수단을 갖는다. 또한, 상기 도광수단으로부터의 출사광의 광축을, 상기 피조명체에 거의 수직인 방향으로 변환하는 광축 변환수단을 갖는다. 상기 광축 변환수단은 상기 출광면에 대하여 정각을 향한 상태로 배치된 단위 프리즘이 상기 복수열 설치된 프리즘 어레이를 갖는다. 각 상기 단위 프리즘은 상기 정각을 두고 배치된 제1 면과 제2 면을 갖는다. 상기 입사광이 입사되는 상기 제1 면은 법선이 다른 복수의 면으로 분할된다.

본 발명에 의하면, 출사광이 입사하는 면이 해당 입사광의 각도에 따라 복수로 분할되어 있다. 이 때문에, 단위 프리즘에 입사된 광이 모두 제2 면에 도달하고, 그리하여 전반사되어 프리즘 어레이 평면에 수직에 가까운 각도로 출사된다. 이것에 의해, 프리즘 어레이에서의 광의 손실을 적게 할 수 있어, 고휘도를 달성할 수 있다.

본 발명의 조명장치의 하나의 양태로서는 피조명체를 조명하는 발광수단을 갖는다. 또한, 상기 발광수단으로부터의 광을 상기 피조명체를 향해 안내하는 도광수단을 갖는다. 상기 도광수단은 상기 피조명체를 향해 출사광을 출사하는 출사부와, 상기 출사광이 출사되지 않은 비출사부를 갖는다. 상기 비출사부에, 외부로부터의 광 및 상기 도광수단내에서 전파되는 광을 모두 반사하는 전반사층을 갖는다.

본 발명에 의하면, 전반사층에 의해, 반사기능을 저하시키지 않고 백라이트 조명이 가능하고, 더우기, 조명효율은 저하하지 않는다. 또한, 저소비 전력의 효과가 있고, 특히 휴대용 정보단말과 같은 용도에 있어서 유효하다.

본 발명의 액정표시장치의 하나의 양태로서는 상기한 바와 같은 조명장치를 갖는다. 여기에서, 상기 피조명체는 액정표시 패널로 이루어진다. 이것에 의해, 높은 휘도로 게다가 균일한 광을 출사할 수 있는 동시에, 광의 지향성을 향상시키어, 밝은 액정표시장치를 제공할 수 있다.

또한, 본 발명에서는 상기 액정표시 패널과 상기 도광수단 사이에, 상기 출사광을 확산하는 광확산수단이 설치된다.

본 발명에 의하면, 액정표시 패널을 투과하는 광량을 많게 할 수 있기 때문에, 밝은 액정표시장치를 제공할 수 있다.

또한, 본 발명에서는 상기 도광본체의 상기 출광면과 반대측의 이면에, 상기 도광본체내에 전파되는 광을 모두 반사하는 전반사 미러시트가 설치된다.

본 발명에 의하면, 도광본체내에서 전파되는 광의 누설을 없게 하여, 전파의 효율을 향상시킬 수 있다.

또한, 본 발명에서는 상기 액정표시 패널의 표시면측에, 상기 출사광을 확산하는 광확산수단이 설치된다.

본 발명에 의하면, 액정표시 패널을 투과한 광을 확산시켜, 관찰자의 표시가 보이는 각도(시야각)를 넓힐 수 있다.

또한, 본 발명의 전자기기에서는 상기한 바와 같은 액정표시장치를 갖는다. 이것에 의해, 소비전력을 대폭 삭감한 전자기기, 소형의 전자기기에도 적용할 수 있다.

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명과 관계되는 액정표시장치의 실시예의 일례를 도시한 단면도.

- 도 2는 도 1의 도광체를 도시한 사시도.
- 도 3은 도 2의 도광체로부터의 출광을 모식적으로 도시한 단면도.
- 도 4는 도 1의 조명장치로부터의 출광을 모식적으로 도시한 단면도.
- 도 5는 본 발명에 따른 액정표시장치의 실시예의 일례를 도시한 단면도.
- 도 6은 본 발명에 따른 도광체의 실시예의 일례를 도시하고, 볼록부를 확대한 단면도.
- 도 7은 본 발명에 따른 도광체의 실시예의 일례를 도시하고, 볼록부를 확대한 단면도.
- 도 8은 본 발명에 따른 도광체의 실시예의 일례를 도시하고, 볼록부를 확대한 단면도.
- 도 9는 본 발명에 따른 도광체의 실시예의 일례를 도시하고, 볼록부를 확대한 단면도.
- 도 10A 및 도 10B는 본 발명에 따른 도광체의 실시예의 일례를 도시하고, 볼록부를 확대한 단면도.
- 도 10C는 본 발명에 따른 도광체의 실시예의 일례를 도시한 사시도.
- 도 11A 및 도 11B는 본 발명에 따른 도광체의 실시예의 일례를 도시한 단면도.
- 도 12는 본 발명에 따른 액정표시장치의 실시예의 일례를 도시한 단면도.
- 도 13은 도 12의 홀로그램 소자의 일례를 도시한 단면도.
- 도 14는 본 발명에 따른 액정표시장치에 사용되는 회절광학소자의 일례를 도시한 단면도.
- 도 15는 본 발명에 따른 프리즘 어레이의 실시예의 일례를 도시하고, 광로를 해석한 단면도.
- 도 16은 본 발명에 따른 프리즘 어레이의 실시예의 일례를 도시한 단면도.
- 도 17은 본 발명에 따른 프리즘 어레이의 실시예의 일례를 도시한 단면도.
- 도 18A는 본 발명에 따른 도광체의 일례를 도시한 사시도.
- 도 18B는 본 발명에 따른 도광체의 일례를 도시한 사시도.
- 도 19는 본 발명에 따른 도광체의 실시예의 일례를 도시한 단면도.
- 도 20은 도 19의 도광체를 도시한 사시도.
- 도 21은 도 19의 도광체로부터의 출광을 모식적으로 도시한 단면도.
- 도 22는 도 19의 도광체의 반사기능을 모식적으로 도시한 단면도.
- 도 23은 본 발명에 따른 액정표시장치의 실시예의 일례를 도시한 단면도.
- 도 24는 도 23의 조명장치로부터의 출광을 모식적으로 도시한 단면도.
- 도 25는 도 23의 조명장치의 반사를 모식적으로 도시한 단면도.
- 도 26은 본 발명에 따른 도광체의 실시예의 일례를 도시한 단면도.
- 도 27는 본 발명에 따른 액정표시장치의 실시예의 일례를 도시한 단면도.
- 도 28은 본 발명에 따른 도광체의 실시예의 일례를 도시한 단면도.
- 도 29는 본 발명에 따른 조명장치의 실시예의 일례를 도시한 단면도.
- 도 30은 본 발명에 따른 조명장치의 실시예의 일례를 도시한 단면도.

- 도 31은 본 발명에 따른 액정표시장치의 실시예의 일례를 도시한 단면도.
- 도 32는 본 발명에 따른 액정표시장치의 실시예의 일례를 도시한 단면도.
- 도 33은 본 발명에 따른 액정표시장치를 사용하여 구성된 전자기기를 도시한 블록도.
- 도 34는 본 발명에 따른 전자기기의 일실시예인 퍼스널 컴퓨터를 도시한 사시도.
- 도 35는 본 발명에 따른 전자기기의 일실시예인 페이지를 도시한 분해 사시도.
- 도 36은 본 발명에 따른 전자기기의 일실시예인 TCP를 도시한 사시도.
- 도 37은 종래의 액정표시장치를 도시한 단면도.
- 도 38은 종래의 프리즘 어레이를 도시한 단면도.
- 도 39A, 도 39B는 종래의 액정표시장치를 도시한 단면도.
- 도 40은 종래의 조명장치를 도시한 단면도.

발명을 실시하기위한 최량의 형태

이하, 본 발명의 적합한 실시예의 일례에 대하여 도면을 참조하여 구체적으로 설명한다.

[실시예 1]

본 예의 액정표시장치에 대하여 도 1 내지 도 4를 참조하여 설명한다. 도 1은 액정표시장치의 단면도이다. 도 2는 도광체를 도시한 사시도이다.

본 예의 액정표시장치는 도 1에 도시된 바와 같이, 피조명체로서의 액정표시패널(30)과, 액정표시 패널(30)의 배면에 배치된 조명장치(10)를 갖는다.

조명장치(10)는 입사광을 면형상으로 균일하게 전파 확대하여 출사광을 출사하는 도광수단으로서의 도광체(20)와, 도광체(20)의 한단면인 입광면(25)에 근접하여 설치된 발광수단으로서의 막대형상의 광원(22)과, 도광체(20)의 출사광을 출사하는 출광면(24)의 상부에 설치된 광축 변환수단으로서의 프리즘 어레이(27)에 의해 구성된다. 또한, 광원(22)의 주위에는 광원(22)으로부터 방사되는 광을 반사하여, 도광체(20)의 입광면(25)에 입사되는 단면 대략 반원형상의 도시하지 않은 반사미러가 설치되어 있다. 또한, 광원(22)은 예를 들면 막대형상의 형광관 등에 의해 형성된다.

도광체(20)는 도 2에 도시된 바와 같이, 예를 들면 굴절율 1.4 이상 판형상의 투명재료로 형성된 도광본체(21)와, 도광본체(21)의 출사광을 출사하는 출광면(24)상에, 출광면(24)에서 돌출하는 볼록부(23)를 포함하여 구성된다.

이 도광본체(21) 및 볼록부(23)는 투명재료(예를 들면, 아크릴수지, 폴리카보네이트 수지 등의 투명수지, 글라스 등의 무기투명재료, 또는 그들의 복합체)로서 형성된다. 또한, 제조방법은 사출성형에 의한 방법, 투명수지평판의 표면에 볼록부를 광경화형 수지를 사용하여 전사성형하는 방법, 에칭에 의한 방법, 투명수지 또는 유리평판상에 필름을 접합하는 방법, 캐스트법 등이 바람직하다.

볼록부(23)는 도광본체(21)상의 한 면에, 막대형상의 광원(22)과 거의 평행하게 설치되고, 출광면(24)에 대하여 대략 평행한 면의 돌출단면(23a)과, 출광면(24)과 직교하는 측면(23b-1, 23b-2)을 갖는다.

프리즘 어레이(27)는 도 4에 도시된 바와 같이, 정각 θ 예를 들면 60도의 단면 대략 역이등변 삼각형의 프리즘 요소가 복수열 설치되어 형성된다.

액정표시 패널(30)은 예를 들면 TFT(박막 트랜지스터) 액티브 구동의 TN(비틀림 네마틱)액정, 단순 매트릭스 구동의 STN(초비틀림 네마틱)액정, 고분자산란형 액정 등을 사용하여 형성된다. 또한, 액정표시 패널(30)은 흑백표시에 한정되지 않고, 컬러 필터를 구비한 컬러 표시로서 구성해도 된다.

본 예의 액정표시장치는 상기한 바와 같은 구성으로 이루어지고, 이하 그 작용을 설명한다. 광원(22)으로부터의 광선(16a, 16b)은 도 1에 도시된 바와 같이, 입광면(25)으로부터 입사된 후, 도광본체(21)내에서 전반사를 반복하여 전파되고, 볼록부(23)의 측면(23b-1, 23b-2)으로부터만 출사된다. 이 때문에, 프리즘 어레이(27)에의 출광이 많아서, 선광원을 효율성 있게 면광원으로 할 수 있다.

또한, 도광본체(21)의 출광면(24)측과, 프리즘 어레이(27) 사이에는 층두께가 얇은 공기층이 설치된다. 이것에 의해 도광본체(21)의 내부에서 광선이 전반사를 반복할 수 있다.

본 발명자 등이, 본 도광체에 관하여 예의 검토한 바, 도 3과 같이, 블록부(23)의 측면(23b-1, 23b-2)으로부터 출광되는 광선(16)의 각도는 평탄부에 대하여, 광원(22)과 반대측의 측면(23b-2)에서 대부분이 각도 $\delta_2=30$ 도로 출광하는 것을 알았다. 덧붙여, 광원(22)측의 블록부(23)의 측면(23b-1)으로부터도, $\delta_1=30$ 도로서 약간의 출광이 있는 것도 알았다. 이 측면(23b-1)으로부터의 광은 광원(22)의 반대의 단면(25b)(도 2)에서 반사되어 되돌아온 광의 성분이다.

상기한 바와 같은 각 출광이 프리즘 어레이(27)를 통과하면, 액정표시 패널(30)에 거의 수직으로 입사한다. 여기에서, 도 4에 도시된 바와 같이, 조명장치(10)로부터 출광하는 각도를 액정표시 패널(30)에 대하여 수직으로 하기 위해서는 프리즘 어레이(27)의 정각 θ 는 60도 전후로 하는 것이 바람직하다.

또한, 조명장치(10)는 프리즘 어레이(27)가 액정표시 패널(30)측의 표면에서 평탄하기 때문에, 양호한 면형상 발광의 조명광이 출광된다. 이 점이, 종래에는 프리즘 어레이의 정각 θ 가 90도이고, 액정표시 패널측에 프리즘 어레이의 정각면이 배치되어 있었기 때문에, 극단적으로 휘도가 저하되는 각도가 존재하였다. 이것에 대하여, 본 예에서는 극단적으로 휘도가 저하되는 각도는 존재하지 않아서, 광시야각화를 도모할 수 있다.

또한, 본 예의 액정표시장치에, 상기 액정표시 패널(30)을 이용한 경우, TN 액정, STN 액정의 어느쪽의 경우라도 모두 밝게 시인성을 높게 할 수 있다. 특히, 정면에서의 휘도는 높기 때문에, 액정표시장치의 소비전력을 절감하는 것이 가능하게 된다.

상기와 같이 본 실시예 1에 의하면, 이하의 효과를 갖는다.

(1) 광의 이용효율을 높게 하는 것으로 고휘도를 달성하고, 게다가 정면에서의 휘도가 높게 된다. 이 때문에, 액정표시 패널을, 비스듬히 보아도 어둡게 되는 각도, 영역이 없기 때문에, 광시야각화가 가능하게 된다.

(2) 종래는 도광본체의 출광면은 평탄하기만 하거나, 예를 들면 특개평 2-17호 공보 등과 같이 경사각도를 갖는 렌즈형상으로 형성되어 있기 때문에, 출사광의 출사효율이(출사하는 광선의 각도가 랜덤) 좋지 않았다.

이것에 대하여, 본원에서는 평탄부에 대략 직교하는 측부 및 평탄부에 대략 평행한 돌출단면을 포함한 블록부를 형성하는 것으로, 출사광의 출사효율을 대폭 향상시키는 것이 가능하다. 이 때문에, 고휘도로 되고, 더욱이 액정표시 패널을 비스듬히 보아도 어둡게 되는 각도, 영역이 없기 때문에, 광시야각화가 가능하게 된다.

(3) 사각형의 블록부로 하는 것으로, 종래의 렌즈형상에 비해, 제조상의 관점에서 바람직하다.

(4) 미세가공이 필요한 프리즘 어레이에, 휘도효율을 향상시키기 위한 세공을 행할 필요가 없고, 도광체의 형상만을 변경함으로써, 출사효율을 향상시킬 수 있다.

[실시예 2]

다음에, 본 발명에 따른 실시예 2에 대하여 도 5를 참조하여 설명한다. 도 5는 본 예의 액정표시장치를 도시한 단면도이다. 또한, 본 예와 상기 실시예 1과의 상위점은 광원을 도광체의 양단에 각각 2개 설치한 점, 도광체의 이면에 미러시트를 설치한 점에 있다.

본 예의 조명장치(50)에서는 도 5에 도시된 바와 같이, 막대형상의 광원(56a, 56b)이 도광본체(51)의 양측의 단면(52a, 52b)에 각각 설치된다.

또한, 도광본체(51)의 이면에는 은 또는 알루미늄을 증착한 전반사 미러시트(58)가 설치된다. 또한, 전반사 미러시트(58) 측면은 밀착되어 있어도, 공기층을 개재시켜 밀착시키지 않아도 무방하다. 또한, 통상 사용되는 백색의 난반사 시트는 반사율이 낮아 광의 이용 효율이 저하되는 한편, 출광각도가 랜덤으로 되기 때문에, 본 예에 사용하는 것은 바람직하지 못하다.

본 예의 장치는 상기한 바와 같은 구성으로 이루어지고, 이하 그 작용을 설명한다.

광원(56a, 56b)으로부터의 광선은 양측의 단면(52a, 52b)에서 입사하여, 도광본체(51)내에서 전반사를 반복하여, 블록부(53)의 측면(53b-1, 53b-2)에서만 출사한다. 이 때문에, 프리즘 어레이(57)로 출광하여, 선광원을 효율성 있게 면광원으로 할 수 있다.

본 발명자 등이, 본 도광체에 관하여 예의 검토한 바, 블록부(53)의 측면(53b-1, 53b-2)으로부터 출광하는 광선의 중심 각도(도 3의 δ_1, δ_2)는 쌍방이 동시에 약 30도의 각도로, 또한, 쌍방의 측면(53b-1, 53b-2)에서 출광하는 광량이 거의 같은 것을 알았다. 이 출광이 프리즘 어레이(57)를 통과하면, 액정표시 패널(60)에 거의 수직으로 입사된다. 또한, 조명장치(50)로부터 출광하는 각도를 액정표시 패널(60)에 대하여 수직으로 하기 때문에, 프리즘 어레이(57)의 정각 θ 를 50도 내지 70도로 하는 것이 바람직하다. 이 이유는 정각 θ 가 50도 미만에서는 지향성이 현저하게 되어, 정면이외에서 보면 화면이 현저히 강하게 되기 때문이다. 또한, 70도를 넘으면, 광의 집광성이 저하되어, 휘도향상 효과가 유지되지 않고, 덧붙여, 프리즘 어레이의 두께에 의한 광의 흡수를 위해 휘도가 저하되기 때문이다.

이와 같이, 본 예의 조명장치(50)에서는 종래와 같이 극단적으로 휘도가 저하되는 각도는 존재하지 않아서, 고휘도를 달성할 수 있다.

상기와 같이, 본 실시예 2에 의하면, 실시예 1과 같은 효과가 있으면서도, 광원을 2개, 전반사 미러시트를 설치하는 것으로, 출사광의 지광성이 높아져서, 한층더 고휘도를 달성할 수 있다. 이 때문에, 또한 광시야각화가 가능하게 된다.

[실시예 3]

다음에, 본 발명에 따른 실시예 3에 대하여 도 6을 참조하여 설명한다. 도 6은 본 예의 도광체를 도시한 단면도이다. 또한, 본 예와 상기 실시예 1과의 상위점은 도광체에 있어서, 도광본체와 볼록부를 다른 부재로써 형성한 점에 있다.

본 예의 도광체는 도 6에 도시된 바와 같이, 볼록부(72)를 도광본체(70)보다 굴절율이 높은 재료로 구성하고 있다. 또한, 도광체 본체(70)와 볼록부(72)의 계면에서의 입사각 δ_5 와 출사각 δ_4 가 다르다($\delta_5 < \delta_4$). 이 때문에, 광선(16)은 볼록부(72)에 입광되었을 때 굴절($\delta_5 < \delta_4$)되고, 볼록부(72)의 측부(72b-2)로부터 출광했을 때에 또한 굴절($\delta_4 < \delta_3$)되어, 최종적인 출사광의 중심각도 δ_3 는 출광측 평면(73)에 대하여 30도 보다 커진다. 또한, 볼록부(72)의 형성은 상술한 투명수지 또는 유리 평판상에 굴절율이 높은 투명 필름을 접합하는 제조방법이 바람직하다.

본 예의 경우, 조명장치로부터 출광하는 각도를 액정표시 패널에 대하여 수직으로 하기 위해서는 프리즘 어레이의 정각 θ 는 60도 내지 70도로 하는 것이 바람직하다. 이 때문에 정각 90도의 프리즘 어레이는 액정표시 패널측에 프리즘 면을 향해, 산란광에 지향을 갖게 할 목적으로 설계되어 있고, 본 예에는 적합하지 않다.

상기와 같이, 실시예 3에 의하면, 굴절율이 높은 재질로 형성하는 것으로, 출사광의 최대 휘도의 중심각도를 30도 보다 크게 하여, 원하는 각도로 특히 강한 휘도의 영역을 발생시킬 수 있다.

또한, 이러한 다른 굴절율의 볼록부를 도광본체에 모두 형성해도 되고, 국소 위치에 굴절율이 다른 볼록부와 도광본체와 같은 굴절율의 볼록부를 조합하여 형성해도 된다.

[실시예 4]

다음에, 본 발명에 따른 실시예 4에 대하여 도 7을 참조하여 설명한다. 도 7은 본 예의 도광체를 도시한 단면도이다. 또한, 본 예와 상기 실시예 3과의 상위점은 도광본체의 굴절율과 볼록부의 굴절율을 변경한 점에 있다.

본 예에서는 도 7에 도시된 바와 같이, 볼록부(76)를 도광본체(74)보다 굴절율이 낮은 재료로 구성하고 있다. 또한, 도광본체(74)와 볼록부(76)와의 계면에서의 입사각 δ_7 과 출사각 δ_6 이 다르다($\delta_6 < \delta_7$). 이 때문에, 광선(16)은 볼록부(76)에 입광했을 때의 입사각 δ_7 은 도 6의 δ_4 보다 작은 각도 δ_6 ($\delta_6 < \delta_7$)로서 굴절되고, 볼록부(76)의 측부(76b-2)로부터 출광했을 때에 또한 굴절($\delta_6 < \delta_5$)되어, 최종적인 출사광의 중심각도 δ_5 는 출광측평면(77)에 대하여 30도보다 작게 된다.

본 예의 경우, 조명장치로부터 출광하는 각도를, 액정표시 패널에 대하여 수직으로 하기 위해서는 프리즘 어레이의 정각 θ 는 50도 내지 60도로 하는 것이 바람직하다. 상기와 같이, 실시예 4에 의하면, 굴절율이 낮은 재질로 형성하는 것으로, 출사광의 최대휘도의 중심각도를 30도 보다 작게 하여, 원하는 각도로 특히 강한 휘도의 영역을 발생시킬 수 있다.

또한, 굴절율이 낮은 볼록부를 도광본체상에 모두 형성하는 경우, 도광본체와 같은 굴절율의 볼록부와 굴절율이 낮은 재질의 볼록부를 조합하여 사용하는 경우에도 무방하다. 또한, 예를 들면, 도 10C에 도시한 도광체(98)와 같이, 도광본체와 같은 굴절율 n의 볼록부와, n보다 낮은 굴절율의 n_1 의 볼록부와, n보다 높은 굴절율 n_2 의 볼록부를 조합하여 사용하는 경우에도 무방하다. 여기에서, 배열도 세로방향으로 $n_1, n, n_1 \dots$ 과 교대로 배열하는 방법, 가로방향으로 $n_1, n, n_1 \dots$ 과 교대로 배열하는 방법, 다른 굴절율을 세로방향에서 $n_1 n_2 n_3 n_4 \dots$ 로 배열하는 방법 등의 여러가지 패턴이 가능하다. 이와 같이 조합하는 것으로, 고휘도로 또한 휘도분포에 넓어짐도 갖게할 수 있어서, 광시야각화가 가능하게 된다.

[실시예 5]

다음에, 본 발명에 따른 실시예 5에 관하여 도 8 및 도 9를 참조하여 설명한다. 도 8은 본 예의 도광체를 도시한 단면도, 도 9는 도광체의 비교예를 도시한 단면도이다. 또한, 본 예와 상기 실시예 1과의 상위점은 도광체에 있어서, 볼록부의 형상을 변경한 점에 있다.

본 예의 도광본체(80)에 있어서, 광원으로부터 입사한 광선(16)은 도광본체(80)의 길이변 방향의 측에 대하여 굴절에 의해 각도 ξ 예를 들면, 45도 이하의 광축을 갖는다. 이 때문에, 광선(16)이 볼록부(82)의 측면(82b-2)을 통과할 수 있도록, 볼록부(82)의 폭 i 및 높이 j를 설정할 필요가 있다. 상기의 경우, 45도 이기 때문에 볼록부(82)의 높이 j는 폭 i보다 길게 설정하는 것이 바람직하다.

또한, 도 9의 예에서는 폭 i를 높이 j보다 길게 한 경우, 광선(16)은 도광본체(84)의 이면에 출광하게 된다.

이상의 점으로부터, 폭 i와 높이 j의 비가 1대 1을 크게 넘는 경우에는 도 9의 광선(16)과 같은 경로에 이르는 광선이 증가하여, 광학적으로 무의미하기 때문에, 볼록부(82)는 폭 i와 높이 j의 비가 거의 1대1 정도인 것이 바람직하다. 덧붙여, 제조도 간이화된다.

또한, 볼록부(82)의 폭 i, 높이 j의 크기는 가시광의 파장이 약 380nm 에서 700nm 정도인 것으로부터, 회절에 의한 간섭에 의해 분광의 줄무늬모양이 발생하지 않기 때문에, 약 5 μ m이상으로 하는 것이 바람직하다. 덧붙여, 액정표시 패널의 화

소의 크기가 약 200 μm 내지 300 μm 인 것에서, 이 화소와의 간섭에 의한 줄무늬 모양의 발생을 방지하기 위해서 약 100 μm 이하로 하는 것이 바람직하다. 또한 덧붙여, 제조상의 편리성의 관점에서 블록부(82)의 폭 i 및 높이 j 의 크기는 약 10 μm 이상 50 μm 이하로 하는 것이 바람직하다.

상기와 같이 본 실시예 5에 의해, 블록부의 폭 및 높이를 거의 1대 1로 하는 것으로, 블록부의 돌출단면에서 반사되는 광선(도 9의 16)을 없게 하여, 출사효율이 더욱 향상되어, 한층더 고휘도화, 광시야각화를 도모할 수 있다. 또한, 블록부를 약 10 μm 내지 50 μm 로 형성하는 것으로, 고휘도화를 도모하면서도, 제조상의 편리성이 향상된다.

또한, 도광본체(80)상의 단위면적당 블록부(82)의 배치수 즉, 밀도를 성기게 또는 치밀하게 함으로써, 조사휘도의 균일성을 높일 수 있다. 실제로는 도 11A에 도시된 바와 같이, 광원(103a, 103b)의 부근에서는 블록부(102)의 밀도를 적게 배치하고, 떨어짐에 따라서 연속적으로 치밀하게 배치해 간다. 상기의 경우, 블록부(102)의 크기를 일정하게 하여 밀도를 가변한다. 이것을 대신하여, 도 11B에 도시된 바와 같이, 밀도를 일정하게 하여 블록부(106)의 크기를 가변하여, 조사휘도의 균일성을 높이는 것에 있어서도 양호하다. 상기의 경우, 각 블록부(106) 사이의 간격은 일정하게 한다. 또한, 상술한 바와 같이 각 블록부(106)의 폭 i 와 높이 j 와의 비를 ($i/j=1$)로 하는 것이 바람직하지만, 각 블록부(106)의 간격을 일정하게 하기 위해서, ($i/j < 1$)로 해도 무방하다.

[실시예 6]

다음에, 본 발명에 따른 실시예 6에 대하여 도 10A, 도 10B를 참조하여 설명한다. 도 10A는 본 예의 액정표시장치를 도시한 단면도이다. 또한, 본 예와 상기 실시예 1과의 상위점은 도광체의 블록부를 테이퍼로 한 점에 있다.

본 예의 도광체는 도 10A에 도시된 바와 같이, 블록부(92)의 측면에 10도 이하의 경사각도 η 를 마련하고 있다.

가령, 이 경사각도 η 를 크게 하는 경우는 출광의 각도가 갖추어지지 않게 되어, 프리즘 어레이로 보정할 수 없고, 조명성능이 저하되어 품질적으로 문제가 된다. 한편, 경사각도 η 가 10도 이하인 경우는 그 영향이 작고, 사출성형 등으로 제조했을 때에는 뻐 테이퍼로서 유효하다. 또한, 에칭, 투명수지, 또는 유리평판 상에 필름을 접합하는 등의 방법에 있어서의 형성 마진도, 도 10B에 도시한 도광체(94)와 같은 역테이퍼도 포함하여 경사각도는 10도 이하가 바람직하다.

또한, 조명장치로부터 출광하는 각도를, 액정표시 패널에 대하여 수직으로 하기 위해서는 프리즘 어레이의 정각 θ 를 50도 내지 70도의 범위에서 조정할 필요가 있다. 그리고, 이 범위내에 θ 의 최적치가 존재한다.

상기와 같이, 본 실시예 6에 의하면, 블록부를 테이퍼로 하는 것으로, 10도 이내의 범위이면, 휘도의 저하를 방지할 수 있기 때문에, 제조시의 치수 오차가 허용되는 범위에서, 제조할 수 있다. 이 때문에 제조상의 편리성이 향상한다.

[실시예 7]

다음에, 본 발명에 따른 실시예 7에 대하여 도 12 및 도 13을 참조하여 설명한다. 도 12는 본 예의 액정표시장치를 도시한 단면도이다. 또한, 본 예와 상기 실시예 1과의 상위점은 광축 변환수단을 홀로그램 소자로서 구성한 점이다.

본 예의 액정표시장치는 도 12에 도시한 바와 같이, 액정표시 패널(135), 조명장치(110)를 갖는다. 또한, 통상, 도 12의 액정표시 패널(135)의 양면에는 편광판이 마련되지만, 본 예에서는 생략한다.

조명장치(110)는 도광체(120), 광원(131)과, 도광체(120)의 도광본체(132)의 출사광을 출사하는 출광측평면(132b)의 상방에 설치되어, 출사광의 광축의 방향을 변환하는 광축 변환수단으로서의 홀로그램 소자(140)에 의해 구성된다. 또한, 도광본체(132)의 액정표시 패널(135)측의 출광면(132b)에는 블록부(133)가 형성된다. 또한, 블록부(133)의 높이는 예를 들면 30 μm , 폭은 예를 들면 30 μm 로 한다.

여기에서, 본 예의 특징인 홀로그램 소자에 대하여 도 12 및 도 13을 참조하여 설명한다. 도 13은 홀로그램 소자의 단면도이다.

홀로그램 소자(140)는 조명광의 지향성의 변환 즉, 방사광을 액정표시 패널(135)에 거의 수직인 각도로 입사시키기 위한 것으로, 도 12에 도시된 바와 같이, 도광체(120)와 액정표시 패널(135) 사이에 마련된다.

또한, 홀로그램 소자(140)는 도 13에 도시된 바와 같이, 두께 1mm의 유리기관(142)의 이면에 감광재층(144)을 코팅하여, 해당 감광재층(144)에 레이저광을 이용한 2광속간섭 노광법에 의해 회절격자구조(146)를 기록하는 것으로 형성된다. 회절격자구조(146)는 홀로그램 소자(140)의 법선에 대하여 각도 Ψ_2 예를 들면 60도로 입사되는 파장 540nm의 입사광(148)이 홀로그램 소자(140)의 법선방향(출사각 0도)의 회절광(149)으로서 출사되도록 기록되어 있다.

이 회절격자구조(146)에 의해 홀로그램 소자(140)에 대하여 비스듬히 입사된 광을 회절하고, 액정표시 패널(135)에 대하여 거의 수직으로 광이 들어 가도록 광의 지향성을 변환한다. 이 때, 회절격자구조(146)는 지면에 대하여 수직인 방향으로 격자줄무늬가 연이어 형성되는 구조로 된다.

또한, 홀로그램 소자(140)는 회절효율의 입사각 의존성이 강하기 때문에, 특히 체적 홀로그램에서는 도 12의 우측에서 입사하는 광 예를 들면, 도 12의 광선(134)(입사각으로는 예를 들면 -60도)은 거의 액정표시 패널(135)측에 출사되지 않는다.

이와 같이, 홀로그램 소자(140)는 프리즘 어레이 등과 달리, 광의 편향기능에 대한 입사광의 지향성이 강하기 때문에 도광본체(132)로부터 나오는 광의 지향성을 강하게 할 필요가 있다. 이 때문에, 본 예에서는 표면에 직사각형의 볼록부(133)를 갖는 도광본체(132)를 이용하여, 도광본체(132)표면의 법선방향에 대하여 약 60도의 방향에의 지향성을 강하게 하도록 하고 있다. 또한, 광원(131)도 일방향 측에 설치하기로 한다.

광원(131)으로부터는 파장 540nm의 광 이외에도 청색 또는 적색의 광이 나온다. 홀로그램 소자(140)의 설계파장 540nm이외의 광의 출사각은 0도가 아니지만, 법선에 대하여 거의 ± 15 도 정도의 범위내이다. 이 때문에, 프리즘 어레이와 같이 전반사하여 도광본체(132)로 되돌아가는 광은 거의 없다.

다음에, 작용을 설명한다.

광원(131)으로부터 출사한 광은 도광본체(132)의 입광면(132a)으로부터 내부에 입사된다. 도광본체(132)에 입사된 광은 도광본체(132)의 이면(132c)과 평탄부로서의 출광측평면(132b)에서 전반사를 반복하여 전파해간다. 볼록부(133)의 측면(133a)에 도달한 광은 굴절되어 도광본체(132)로부터 빠져 나와 액정표시 패널(135)의 방향으로 향한다. 이 볼록부(133)의 측면(133a)에서 나온 광은 도광본체(132) 표면의 법선에 대하여 ψ_1 의 각도 예를 들면 약 60도를 중심으로 하여 ± 10 도 정도의 넓이를 가진 지향성이 강한 방사광으로 되어 있다.

상기와 같이 본 실시예 7에 의하면, 홀로그램 소자에 의해, 액정표시 패널에 입사하는 광의 지향성이 액정표시 패널에 대하여 수직으로 가깝게 되어 있기 때문에, 액정표시 패널이 광학적인 설계가 용이하게 된다.

또한, 홀로그램 소자를 구성하는 회절격자구조는 유리 등의 투명기판 표면에 도포된 감광재층에 레이저광의 2광속간섭으로 형성된 투과홀의 주기구조, 혹은 굴절율의 주기구조 등을 사용할 수 있다.

[실시예 8]

다음에, 본 발명에 따른 실시예 8에 대하여 도 14를 참조하여 설명한다. 도 14는 본 예의 회절광학 소자를 도시한 단면도이다. 또한, 본 예와 상기 실시예 7과의 상위점은 홀로그램 소자의 구조이다.

본 예의 회절광학소자(150)는 도 14에 도시된 바와 같이, 두께 2mm의 유리기판(152)의 표면에 2P법으로 전사된 톱니형상의 단면형상을 갖는 수지로 이루어진 브레이즈드 그레이팅(154)이 형성되어 있다.

브레이즈드 그레이팅(154)의 주기구조는 회절광학소자(150)의 법선에 대하여 각도 ψ_2 예를 들면 60도로 입사하는 파장 540nm의 입사광(156)을, 회절광학소자(150)의 법선방향(출사각 0도)의 회절광(158)으로서 출사된다. 또한, 도광본체(132)등은 실시예 7과 동일하다.

또한, 회절광학소자를 구성하는 주기구조는 본 예로 든 것 이외에도 프리즘 작용을 갖는 주기구조이면 이용할 수 있다. 또한, 회절광학소자의 기판으로서 유리뿐만 아니라, 투명수지판 혹은 투명수지 필름을 사용할 수 있다.

또한, 도광본체로서는 본 예에서 설명한 표면에 볼록부를 갖는 도광본체에 한정되지 않고, 출사광의 지향성이 강한 도광본체이면 된다. 이 때, 회절광학소자의 회절격자구조는 도광본체의 지향성에 맞추어 설계하면 된다.

[실시예 9]

다음에, 본 발명에 따른 실시예 9에 대하여 도 15를 참조하여 설명한다. 도 15는 본 예의 프리즘 어레이와 그것을 이용한 조명장치를 도시한 단면도이다. 또한, 본 예와 상기 실시예 1과의 상위점은 프리즘 어레이의 구조이다.

본 예의 조명장치는 도 15에 도시된 바와 같이, 광원(210), 도광체(211)와, 광원(210)으로부터 나온 광을 도광체(211)에 효율성 있게 입사되는 반사미러(210a)와, 도광체(211)의 상면에 대향 설치된 프리즘 어레이(213)에 의해 구성된다. 도광본체(212)의 출광면에는 볼록부(212a)가 형성된다. 또한, 광원(210)의 직경은 2.4mm, 도광체(212)의 두께는 2mm, 볼록부(212a)의 높이, 폭도 예를 들면 30 μ m로 한다. 또한, 볼록부(212a)의 평면적인 패턴은 도 15에 도시된 바와 같이, 지면에 수직인 방향으로 신장되어 있지만, 도 18A, 도 18B에 도시한 도광체(240)의 볼록부(242), 도광체(250)의 볼록부(252)와 같은 격자형상, 그물코형상의 패턴이라도 무방하다.

볼록부(212a)의 측면(212b-2)에 도달한 광은 굴절되어 도광본체(212)로부터 빠져 나와 프리즘 어레이(213)로 향한다. 측면(212b-2)으로부터의 출사광(212r)은 법선(212n)에 대한 각도인 출사각 $\beta = 60$ 도를 중심으로 ± 10 도의 범위내에서 분포되어, 지향성이 강한 광으로 되어 있다. 여기에서, 광선 a의 출사각 α 를 예를 들면, 70도, 광선 b의 출사각 β 를 예를 들면 60도, 광선 c의 출사각 γ 를 예를 들면 50도로 한다. 또한, 휘도분포는 광원(210)으로부터 멀어지는 방향에서 강하게 형성되어, 볼록부(212a)의 광원측 측면에서 출사되는 광(h)은 매우 약하다.

출사면(213e)으로부터 출사하는 광선의 각도(도 15에서 반시계방향의 각도를 양의 각도로 한다)는 법선(213n)에 대하여 광선 a는 15도, 광선 b는 5도, 광선 c는 7도, 출사각 γ 의 광선 d는 15도가 된다.

여기에서, 프리즘 어레이(213)의 상세한 설명에 대하여 도 15를 참조하여 설명한다.

프리즘 어레이(213)는 출사광(212r)을 도시하지 않은 액정표시 패널에 거의 수직으로 입사되기 때문에, 도광체(211)와 액정표시 패널 사이에 설치된다. 또한, 프리즘 어레이(213)는 아크릴 등의 투명수지를 사출성형이나 캐스트법 등에 의해 제조하는 것으로 형성되고, 복수열 설치된 프리즘요소(213p)와, 평면인 출사면(213e)를 갖는다. 또한, 각 프리즘요소(213p)는 도 15의 지면에 수직인 방향에 연이어 형성된다. 또한, 프리즘 어레이(213)의 두께는 예를 들면 약 300 μ m로 형성된다.

프리즘 요소(213p)는 광이 입사되는 제1 면으로서의 2개의 입사측면(213a, 213b)과, 광을 전반사시키는 제2 면으로서의 전반사면(213r)에 의해서 구성된다.

입사측면(213a)은 출사면(213e)의 법선(213n)에 대하여, 각도 $\theta_1=20$ 도로 형성되고, 입사측면(213b)은 법선(213n)과 거의 평행하게 형성된다. 전반사면(213r)은 법선(213n)에 대하여 각도 $\theta_2=30$ 도로 형성된다. 프리즘요소(213p)의 반복 주기는 약 50 μ m, 프리즘 요소(213p)의 두께는 약 55 μ m로 한다.

입사측면(213a)과 입사측면(213b)의 교점(213c)은 이웃의 프리즘 요소의 정점(213t)을 스쳐서 입사되는 출사각 $\beta=60$ 도의 광선 b와 입사측면(213a)이 교차하는 점이다.

본 예의 프리즘 어레이는 상기한 바와 같이 구성되어 있고, 이하 그 작용을 설명한다.

도광체(211)로부터는 예를 들면, 광선(a, b, c)과 같은 각광이 출사한다. 정점(213t)을 스치어 프리즘 요소(213p)에 입사되는 광선(a)은 입사측면(213a)에서 굴절되어, 전반사면(213r)에서 전반사되고, 출사면(213e)에 대하여 거의 수직으로 출사한다. 광선 b도 광선 a와 같이, 입사측면(213a)에서 굴절되어, 전반사면(213r)에서 전반사되고, 출사면(213e)에 대하여 거의 수직으로 출사한다.

또한, 정점(213t)을 스치어 프리즘 요소(213p)에 입사되는 광선(c)은 입사측면(213b)에서 굴절되어, 전반사면(213r)에서 전반사되고, 출사면(213e)에 대하여 거의 수직으로 출사한다.

또한, 정점(213t)을 스치지 않게 프리즘 요소(213p)에 입사하는 출사각 γ 의 광선(d)은 입사측면(213a)에서 굴절하여, 전반사면(213r)에서 전반사되고, 출사면(213e)에 대하여 거의 수직으로 출사한다.

여기에서, 입사측면(213b)과 법선(213n)과의 이루는 각 θ_3 은 입사측면(213a)과 법선(213n)과의 이루는 각 θ_1 에 비해 작다. 즉, 입사측면(213b)은 출사면(213e)에 대하여 수직 또는 거의 수직으로 형성된다. 이것은 출사각 γ 가 출사되는 광선 c을, 광선 b, a에 비해 크게 굴절시켜서, 전반사면(213r)에 도달시키기 위해서이다. 가령, 입사측면(213b)이 입사측면(213a)과 같은 경사각 θ_1 을 갖는 면으로 형성되면, 광선 c은 전반사면(213r)에 접촉되지 않고 출사면(213e)에 도달하고, 거기서 전반사되어 도광체(211)로 복귀된다. 상기와 같이 본 실시예 9에 의하면, 이하의 효과를 갖는다.

(1) 도광체로부터 출사된 광을, 출사면에 대하여 수직에 가까운 상태로, 손실없이 안내할 수 있어, 높은 지향성을 갖는 광으로서 발광시킬 수 있다. 이와 같이, 조명광은 액정표시 패널에 대하여 수직방향으로 광이 집중되어 있기 때문에, 밝은 액정표시장치를 구성할 수 있다.

(2) 프리즘 어레이로부터 나온 광이 출사면에 대하여 수직에 가까운 지향성을 가지고 있기 때문에, 액정표시소자를 투과하는 광도 수직방향의 지향성이 강하다. 이 때문에, 액정표시 장치를 정면에서 보았을 때에는 밝지만, 비스듬하게 보았을 때에 어둡게 된다. 비스듬히 보았을 때의 밝기도 필요한 경우는 액정표시소자의 관찰자측에 광을 확산시키는 광학요소를 배치하면 된다.

(3) 프리즘 어레이(213)로부터 나온 광이 출사면(213e)에 대하여 수직에 가까운 지향성을 가지고 있다. 이 때문에, 프리즘 어레이(213)와 액정표시소자 사이에 편광분할기 기능을 가진 광학소자를 삽입하여, 특정방향의 편광만을 투과시킨다. 그리고, 반사된 편광성분은 프리즘 어레이나 도광체로 재차 반사되어 진동 방향이 변환된다. 이 편광이 다시 편광분할기를 투과하도록 한 구성으로 하면, 액정표시소자를 구성하는 편광판을 투과하는 광량이 증가하여, 더욱 밝은 액정표시장치를 구성할 수 있다.

[실시예 10]

다음에, 본 발명에 따른 실시예 10에 대하여 도 16을 참조하여 설명한다. 도 16은 본 예의 프리즘 어레이를 도시한 단면도이다. 또한, 본 예와 상기 실시예 9와의 상위점은 프리즘 어레이의 구조이다.

본 예의 프리즘 어레이(220)에서는 두께 150 μ m의 폴리에스테르 필름(224)의 한쪽 면에, 아크릴계의 광경화형 수지로서 프리즘 요소(222)를 전사 성형하고 있다. 이와 같이 하는 것으로, 제조효율을 향상시킬 수 있다.

또한, 프리즘 요소(222)의 입사측면(222a, 222b) 및 전반사면(222r) 등의 경사각도는 상기 실시예 9에 기재한 각도에 한정되지 않고, 도광체로부터 출사되는 광의 지향성에 맞추어 설정하면 된다.

또한, 이들의 면은 반드시 평면일 필요는 없고, 프리즘 어레이로부터 출사되는 광의 지향성을 제어하기 위해서 도 17에 도시한 프리즘 어레이(230)와 같은 곡면(234b, 234a, 232)이라도 무방하다.

또한, 본 예에서는 입사측의 면을 둘로 분할하였지만, 도광체로부터의 출사광의 지향성에 따라서 도 17에 도시한 프리즘 어레이(230)와 같이, 234a, 234b, 234c로 3분할 이상으로 분할해도 된다. 또한, 도광체의 볼록부는 볼록한 형상에 한정되지 않고, 출사광의 지향성이 강하고, 또한, 그 지향성이 도광체 법선에 관하여 비대칭인 도광체이면, 그 형상은 문제되지 않는다.

[실시예 11]

다음에, 본 발명에 따른 실시예 11에 대하여 도 19 내지 도 22를 참조하여 설명한다. 도 19는 본 예의 도광체를 도시한 단면도이다. 또한, 본 예와 실시예 1과의 상위점은 도광체의 볼록부에 반사층을 설치한 점에 있다.

도광본체(311)에는 도 19에 도시된 바와 같이, 그 출광측 평면(314)에 볼록부(312)가 광원의 입광면(315)과 거의 평행하게 다수 설치된다. 볼록부(312)의 각 면은 모두 출광측 평면(314)에 대하여 대략 평행인 면과 거의 수직인 면만으로 구성된다.

볼록부(312)를 제외한 출광측 평면(314) 및 볼록부(312)의 돌출단면(312a)에는 알루미늄 박막으로 이루어진 반사층(313)이 설치된다. 또한, 도 20에 도시된 바와 같이, 광원의 입광면(315)을 제외한 도광본체(311)의 3개의 측면(316)에도, 반사층(313)이 설치된다.

본 발명자 등이, 본 도광체에 관하여 예의 검토한 바, 도 21에 도시된 바와 같이, 조명광(305)은 볼록부(312)의 측면(312b-1, 312b-2)만이 출광되어, 볼록부(312)를 제외한 출광측 평면(314) 및 볼록부(312)의 돌출단면(312a)에서는 반사층(313)을 설치하지 않아도, 거의 반사되어, 광이 새어 나가지 않는 것을 알았다. 단지, 도광본체(311)의 3개의 측면(316)(도 20)에는 반사층(313)이 필요하였다.

또한, 도 22에 도시한 외부광(306)은 출광측 평면(314) 및 볼록부(312)의 돌출단(312a)에 형성된 반사층(313)에서 반사하였다. 상기의 경우, 종래의 반투과 반사판과 달리, 거의 모든 외부광(306)을 유효하게 이용할 수 있다. 이와 같이, 본 예의 도광본체(311)는 반사기능을 저하시키지 않고 반사판으로서 겸용할 수 있다.

[실시예 12]

다음에, 본 발명에 따른 실시예 12에 대하여 도 23 내지 도 25를 참조하여 설명한다. 도 23은 본 예의 액정표시장치를 도시한 단면도이다. 또한, 본 예는 상기 실시예 11의 도광체를 이용한 액정표시장치의 예이다.

본 예의 액정표시장치는 도 23에 도시된 바와 같이, 액정표시 패널(302), 조명장치(303)를 갖는다. 또한, 조명장치(303)는 광원(322), 도광체(307), 프리즘 어레이(321)를 갖는다.

우선, 조명광(305)에 대하여 설명한다.

광원(322)은 도광체(307)의 한쪽 단면에 배치되고, 도시하지 않은 반사구조에 의해, 발광의 대부분은 입광면(315)으로부터 도광체(307)내부에 입사한다. 광원(322)으로부터의 광선은 입광면(315)으로부터 입사한 후, 도광체(307)내에서 전 반사를 반복하여 볼록부(312)의 측면으로부터만 출광한다.

이 광선(305)은 프리즘 어레이(321)를 통과하면, 액정표시 패널(302)에 거의 수직으로 입사한다. 또한, 도 24에 도시된 바와 같이, 광선(305)의 출광각도를 액정표시 패널(302)에 대하여 수직으로 하기 위해서, 프리즘 어레이(321)의 정각 θ 는 약 50도 내지 70도로 하는 것이 바람직하다.

다음에 도 23의 외부광(306)에 대하여 설명한다. 액정표시 패널(302)에 외부광(306)이 수직으로 입사했을 때의 광선도 도 25에 도시한다.

외부광(306)은 액정표시 패널(302)을 통과한 뒤, 조명장치(303)에 입사한다. 또한, 조명장치(303)내에서 프리즘 어레이(321)를 통과한 뒤, 도광체(307)의 출광측에 형성된 반사층(313)에 의해 반사되고, 재차 프리즘 어레이(321)를 수직으로 통과 후, 액정표시 패널(302)에 수직으로 입사한다. 그리고, 액정표시 패널(302)을 통과하여, 표시를 인식할 수 있다. 여기에서, 반사층(313)에서의 반사는 손실없이 반사할 수 있다. 덧붙여, 외부광(306)은 수직 이외의 각도로 입사하여도, 반사층(313)에서 손실없이 반사되어, 액정표시 패널에 입사된다.

상기와 같이, 본 실시예 12에 의하면, 광원을 점등시킨 백라이트 조명에 있어서도, 혹은 밝은 환경에서 광원을 소등한 반사광에 의한 조명에 있어서도, 모두 밝게 시인성을 높게 할 수 있다. 또한, 고휘도이며, 환경에 따라서 광원을 소등할 수 있기 때문에, 소비전력을 절감할 수 있고, 특히 휴대용 정보단말 등과 같은 용도에 적합하게 적용할 수 있다.

[실시예 13]

다음에, 본 발명에 따른 실시예 13에 대하여 도 26을 참조하여 설명한다. 도 26은 본 예의 액정표시장치를 도시한 단면도이다. 또한, 본 예와 상기 실시예 12의 상위점은 도광체의 볼록부를 제외한 출광측 평면에 반사층을 설치한 점에 있다.

도 26에 있어서, 도광본체(351)의 출광측 평면(354)에 볼록부(352)를 설치하고 있다. 볼록부(352)를 제외한 출광측 평면(354)에는 은박막으로 이루어진 반사층(353)을 마련하고 있다.

본 발명자 등이, 본 도광체에 관하여 예의 검토한 바, 양측에 광원이 배치되는 경우, 블록부(352)의 출광측 평면(354)에 대하여 거의 수직인 양측의 측면으로부터 출광하는 것을 알았다. 블록부(352)를 제외한 출광측 평면(354) 및 블록부(352)의 돌출단면에서는 반사층(353)을 마련하지 않아도, 거의 전반사되어, 광이 새어 나가지 않는 것을 알았다.

또한 외부광은 블록부(352)를 제외한 출광측 평면(354)에 형성된 반사층(353)에서 반사하였다. 상기의 경우, 종래의 반투과 반사판과 달리, 거의 모든 외부광을 유효하게 이용할 수 있다. 또한, 블록부(352)가 차지하는 면적은 출광측 평면(354)에 대하여 극소이기 때문에, 본 예의 도광본체(351)는 반사기능을 저하시키지 않는다.

따라서, 종래와 같은 반사판을 배치하지 않아도, 반사층을 설치하는 것으로, 반사판으로서의 기능을 겸용시킬 수 있다. 또한 더불어, 내부광의 도광효율도 향상시킬 수 있다.

[실시에 14]

다음에, 본 발명에 따른 실시예 14에 대하여 도 27을 참조하여 설명한다. 도 27은 본 예의 액정표시장치를 도시한 단면도이다. 또한, 본 예와 상기 실시예 13의 상위점은 광원을 2개 설치한 점, 광확산시트, 반사 미러시트를 설치한 점에 있다.

본 예의 액정표시장치는 도 27에 도시된 바와 같이, 액정표시 패널(362), 조명장치(360)를 갖는다.

조명장치(360)는 광원(372), 도광체(370), 프리즘 어레이(375), 광확산시트(376), 반사 미러시트(374)를 갖는다. 또한, 광원(372)은 도광체(370)의 양측 단면에 배치된다. 또한, 반사 미러시트(374)는 도광체(370)의 이면에 은 또는 알루미늄을 증착한 것으로 형성된다. 또한, 도광체(370)와 반사 미러시트(374)는, 약간의 틈을 열어 공기층을 두고 있어도, 밀착되어 있어도 상관없다. 또한, 통상 사용되는 백색의 난반사 시트는 반사율이 낮아서 광의 이용효율이 저하되고, 출광각도가 랜덤으로 되어, 본 예로서는 바람직하지 못하다.

광원(372)으로부터의 조명광은 양측의 입광면으로부터 입사된 후, 도광체(370)내에서 전반사를 반복하여 블록부(352)의 측면에서만 사출하여, 프리즘 어레이(375)로 출광한다.

프리즘 어레이(375)로서 수직으로 변환된 조명광은 또한 광확산 시트(376)를 통과한 것으로, 그 광량은 면에 대하여 균일한 분포로 된다. 따라서, 액정표시 패널의 광시야각화를 도모할 수 있다. 이와 같이, 2개의 선형상 광원을 효율성 있게, 양호한 면광원으로 할 수 있다.

외부광은, 액정표시 패널(362)을 통과한 후, 조명장치(360)에 입사한다. 또한, 조명장치(360)내에서 광확산 시트(376)와 프리즘 시트(375)를 통과한 뒤, 도광체(370)의 출광측 평면(354)에 형성된 반사층(353)에서 반사한다. 재차 프리즘 어레이(375)와 광확산 시트(376)를 통과한 후, 액정표시 패널(362)에 입사한다. 그리고, 액정표시 패널(362)을 통과하여, 표시를 인식할 수 있다. 이것에 의해, 반사층에서 손실없이 반사되기 때문에, 밝고 양호한 반사표시를 얻게 된다.

[실시에 15]

다음에, 본 발명에 따른 실시예 15에 대하여 도 28을 참조하여 설명한다. 도 28은 본 예의 도광체를 도시한 단면도이다. 또한, 본 예와 상기 실시예 14와의 상위점은, 반사 미러시트의 형성 영역이다.

실시에 12와 같은 구성의 도광체에 있어서, 입광면을 제외한 도광본체(390)의 측면(391)에도, 접착층을 통해 은 또는 알루미늄을 증착한 반사 미러시트(354)를 밀착시킨다. 이것에 의해, 조명광을 유효하게 이용할 수 있다.

도광본체(390)의 출광측 평면(354)에는 블록부(352)가 설치된다. 블록부(352)를 제외한 출광측 평면(354) 및 블록부(352)의 돌출단면에만 알루미늄 박막으로 이루어진 반사층(353)을 설치하고 있다.

본 발명자 등이, 본 도광체에 관하여 예의 검토한 바, 조명광의 출광하는 각도는 입광면측에서 보아 대부분이 전방 방향으로 30도의 각도로 출사하여, 광원의 반대 측면의 반사 미러시트로 반사하고, 복귀된 광은 후방향으로 약 30도의 각도로서 근소하게 출사하는 것을 알았다.

조명광은 블록부(352)의 측면에서만 출광되고, 블록부(352)를 제외한 출광측 평면 및 블록부(352)의 돌출단면에서는 반사층(353)을 설치하지 않아도, 거의 전반사되어, 광이 새어 나가지 않는 것을 알았다. 단지, 도광본체의 측면에는, 반사층(353)이 필요하였다.

또한, 외부광은 블록부(352)를 제외한 출광측 평면 및 블록부(352)의 돌출단면에 형성된 반사층(353)에서 반사되었다. 이 점이 종래의 반투과 반사판과 달리, 거의 모든 외부광을 유효하게 이용할 수 있다. 이와 같이, 본 예의 도광체는, 반사기능을 저하시키지 않고, 또한, 종래와 같은 반사판을 배치하지 않아도, 반사층을 설치하는 것으로, 반사판으로서의 기능을 겸용시킬 수 있다. 또한 더불어, 내부광의 도광효율도 향상시킬 수 있다.

[실시에 16]

다음에, 본 발명에 따른 실시예 16에 대하여 도 29를 참조하여 설명한다. 도 29는 본 예의 조명장치를 도시한 단면도이다. 또한, 본 예와 상기 실시예 1과의 상위점은 편광 변환수단을 구비하고 있는 점, 도광체의 블록부에 반사층을 설치한 점에 있다.

본 예의 조명장치는, 도 29에 도시된 바와 같이, 광원(410), 반사 밀러(411), 블록부(421)를 포함한 도광체(420), 프리즘 어레이(430), 편광 변환수단으로서의 편광 변환소자(440)를 갖는다. 또한, 광원(410)은 직경 2.4nm, 길이 130mm에서 형성된다. 반사 밀러(411)는 광원(410)의 주위를, 은이 증착된 필름으로 덮은 것으로 형성된다. 도광본체(420a)의 두께는 3mm이고, 길이가 160mm, 깊이(지면에 수직방향)는 120mm이다.

도광본체(420a)의 프리즘 어레이(430)측면에는 블록부(421)가 형성된다. 또한, 블록부(421)의 폭과 높이는 각각 30 μ m로 한다. 또한, 블록부(421)의 단면형상은 직사각형에 한정되지 않고, 블록부(421)를 포함한 도광체(420)의 성형형 프레임의 분리형성을 고려하여, 대략 사다리꼴로 하는 것이 바람직하다.

또한, 블록부(421)의 광원(410)으로부터 먼쪽의 광이 출사하는 측면(423)이외에 있어서, 도광본체(420a)의 블록부(421)가 갖는 표면 전역에는 반사층(422)이 설치된다. 이 반사층(422)은 Al, Ag 등을 도광본체(420a)에 증착한 것으로 형성된다. Al, Ag 등을 증착할 때에는 블록부(421)의 측면(423)이 Al, Ag 등으로 덮이지 않도록, 측면(423)과는 반대쪽에서 Al, Ag 등을 증착시키는 경사증착법을 행한다.

프리즘 어레이(430)는 출사광(424)을 도시하지 않은 액정표시 패널에 거의 수직으로 입사되기 때문에, 도광체(420)와 액정표시 패널 사이에 설치된다. 또한, 프리즘 어레이(430)는 프리즘 요소(431)와, 평면인 출사면(432)으로 구성되어 있다.

프리즘 요소(431)의 정각 θ 는 도광체(420)로부터 경사 방향으로 강한 지향성으로 출사된 출사광(424)을, 출사면(432)에 대하여 수직인 방향으로 편향시키도록 설정된다. 예를 들면, 도 29에서는 정각 θ 는 60도로 설정되기 때문에, 도광체(420)로부터 도광체 출광측 평면의 법선에 대하여 출사각 60도로 출사된 출사광(424)을, 출사면(432)에 대하여 수직인 방향으로 편향시키고 있다.

여기에서, 프리즘 요소(431)의 정각 θ 를 60도로 하였지만, 도광체(420)의 출사광의 출사각 특성에 맞추어 정각 θ 를 설정하면, 그 각도는 문제되지 않는다. 이것에 의해, 프리즘 어레이(430)의 기능, 즉 도광체(420)로부터 경사 방향으로 강한 지향성으로 출사되는 광을, 출사면(432)에 대하여 수직인 방향으로 편향시키는 기능을 실현할 수 있다.

편광 변환소자(440)는 콜레스테릭 액정층(441)상에 1/4과장판(442)이 적층된 구성으로 되어 있다.

여기에서, 콜레스테릭 액정층(441)의 콜레스테릭 구조의 나선방향은 오른쪽 주위로 한다. 따라서, 콜레스테릭 액정층(441)에 입사하는 광 중, 오른쪽 주위 원편광은 콜레스테릭 액정층(441)을 통과하여, 1/4과장판(442)에서 직선 편광(460)으로 변환된다.

또한, 오른쪽 주위 원편광은 콜레스테릭 액정층(441)에서 반사한다. 그리고, 그 반사광은 프리즘 어레이(430)를 통과하여 반사층(422)에 도달하고, 거기서 반사되어 재차 프리즘 어레이(430)로 되돌아가, 프리즘 어레이(430)로 편향되어 다시 편광 변환소자(440)에 입사한다.

편광 변환소자(440)에서 반사된 오른쪽 주위 원편광(452)은 반사층(422)으로 반사하면 그 반사광(453)은 오른쪽 주위의 원편광으로 되고, 편광 변환소자(440)에 다시 입사하면, 그 오른쪽주위 원편광성분이 콜레스테릭 액정층(441)을 통과하여, 1/4과장판(442)에서 직선 편광(461)으로 변환된다.

이와 같이, 편광 변환소자(440)에서 반사된 광은 반사층(422)에 의해서 편광변환소자(440)를 통과할 수 있는 성분을 가진 편광으로 변환된다. 그 후, 다시 편광 변환소자(440)로 되돌아가서 다음은 편광 변환소자(440)를 통과하게 된다. 또한, 편광 변환소자(440)를 통과한 광은 1/4과장판(442)에 의해서 진동방향이 일치한 직선 편광이 된다.

다음에 작용을 설명한다.

광원(410)으로부터 방사된 광은 직접 또는 반사 밀러(411)로 반사되어, 도광 본체(420a)의 입광면으로부터 도광본체(420a)의 내부에 입사한다. 도광본체(420a)에 입사된 광은 도광본체(420a)의 이면과 블록부(421)의 출광측평면으로 전 반사를 반복하여 전파해간다.

블록부(421)의 측면(423)에 도달한 광은 굴절되어 도광체(420)로부터 빠져나와 프리즘 어레이(430)로 향한다. 이 블록부(421)의 측면(423)으로부터 나온 광은 도광체(420)의 법선에 대하여 출사각 60도를 중심으로하여 ± 10 도 정도의 넓이를 가진 지향성이 강한 출사광(424)으로 된다.

프리즘 어레이(430)의 출사면(432)으로부터 수직방향으로 출사된 광은 편광 변환소자(440)에 입사한다. 편광 변환소자(440)에 입사한 광 중, 오른쪽 주위 원편광(450)은 콜레스테릭 액정층(441)을 통과하여 1/4과장판(442)에서 직선 편광(460)으로 변환된다.

편광 변환소자(440)에 입사한 광 중, 오른쪽 주위 원편광(451)은 콜레스테릭 액정층(441)에서 반사된다. 해당 반사광은 프리즘 어레이소자(430)를 통과하여 반사층(422)에 도달하고, 거기서 반사되어 재차 프리즘 어레이소자(430)로 되돌아간다. 여기에서, 편광 변환소자(440)에서 반사된 오른쪽 주위 원편광(452)은 반사층(422)에서 반사하면, 그 반사광(453)은 오른쪽 주위의 원편광이 된다. 프리즘 어레이소자(430)에서 편향된 광은 다시 편광 변환소자(440)에 입사한다.

편광 변환소자(440)에 다시 입사하면, 오른쪽 주위 원편광성분은 다음은 콜레스테릭 액정층(441)을 통과하여 1/4과장판(442)에서 직선 편광(461)으로 변환된다. 상기와 같이, 본 실시예16에 의하면, 이하의 효과를 갖는다.

통상, 편광 변환소자의 콜레스테릭 액정층에는 예를 들면 오른쪽 주위 원편광의 성분외엔 투과되지 않는다. 즉, 편광 변환소자에 입사되는 광 중, 오른쪽 주위 원편광은 투과되고, 왼쪽 주위 원편광은 반사된다. 상기의 경우, 종래는 반사된 오른쪽 주위 원편광의 성분은 도광체층으로 복귀되어 확산판에서 확산반사되고, 그 반사광중 오른쪽 주위 원편광으로 변환된 성분만이 재차 콜레스테릭 액정층을 투과함으로써, 편광 변환 효율은 악화되었다.

이것에 대하여, 본 예에서는 반사율이 높은 금속막인 반사층에 의해, 편광 변환소자로 반사된 왼쪽 주위 원편광의 성분을 반사시키는 것으로 오른쪽 주위 원편광으로 하고, 이것을 재차 편광 변환소자에 입사시키는 것으로, 앞에서 왼쪽 주위 성분이었던 광의 성분을, 투과시키는 것이 가능하게 된다. 따라서, 이 성분만이 회도를 높게 하는 것이 가능하게 된다. 또한, 광원으로부터 나온 광을 효율성 있게 직선 편광으로 변환할 수 있다. 또한, 반사층에 의해, 내부광의 도광효율도 향상한다.

[실시에 17]

다음에, 본 발명에 따른 실시예 17에 대하여 도 30을 참조하여 설명한다. 도 30은 본 예의 조명장치를 도시한 단면도이다. 또한, 본 예와 상기 실시예 16와의 차이점은 반사층의 형성장소가 다른 점에 있다.

본 예의 조명장치는 도 29에 도시된 실시예 16의 조명장치에 있어서 반사층의 형성장소만이 다르기 때문에, 도광체만을 뽑아 내어 도 30에 도시한다.

본 예에서는 도광본체(480)의 출광측평면에 설치된 반사층(490)과, 볼록부(482)의 돌출단면에 설치된 반사층(491)과, 광원(470)과는 반대측의 도광본체(480)의 단면(481)에 형성된 단면의 반사층(492)으로 구성된다. 그리고, 실시예 16과는 달리, 볼록부(482)의 광원측 측면(484)에는 반사층이 설치되지 않는다. 이 반사층(490, 491)은 도광본체의 출광측 평면에 수직인 방향에서 SI 등의 금속을 증착한 후, 볼록부(482)의 측면(483, 484)에 얇게 부착된 금속만을 제거하는 정도로 금속을 단시간 에칭하여, 도광체의 표면과 볼록부의 표면에만 금속막을 남게 함으로써 형성된다.

다음에 작용을 설명한다.

광원(470)으로부터 입사하여, 단면(481)에 도달하기 전에 볼록부(482)로부터 출사하는 광(494)은 실시예 16과 같이 볼록부(482)의 광원(470)으로부터 먼쪽의 측면(483)으로부터 출사한다.

또한, 도광본체(480)내를 전파하는 광 중, 일부는 단면(481)에 도달하고, 단면(481)에서 반사되어, 도광체(480)내를 광(494)의 전파방향과는 역방향으로 전파된다.

이 도광본체(480)내를 역방향으로 전파된 광(495)은 볼록부(482)의 측면(484)으로부터 출사된다. 이 역방향출사광(495)은 순방향 출사광(494)에 비해 강도는 현격히 작지만 출사각의 지향성은 강하고, 순방향 출사광(494)의 출사각 특성을 도광본체(480)표면 및 도면의 지면 각각의 수직인 면에 관하여 대칭으로 된 지향성을 갖고 있다.

도광본체(480)를 출사한 후는 실시예 16과 같이 광축 변환 및 편광 변환된다. 또한, 순방향 출사광(494) 및 역방향 출사광(495)중 일부는 상기 실시예 16과 같이, 편광 변환소자에서 반사되어 되돌아가, 반사층(490, 491)에 의해 반사되어, 재차 변경편광소자로 향한다.

[실시에 18]

다음에, 본 발명에 따른 실시예 18에 대하여 도 31을 참조하여 설명한다. 도 31은 실시예 16에서 설명한 조명장치를 포함한 액정표시장치의 단면도이다. 또한, 본 예와 상기 실시예 16와의 상위점은 액정표시장치에 적용한 점에 있다.

본 예의 액정표시장치는 도 31에 도시된 바와 같이 액정표시 패널(560), 조명장치를 갖는다. 액정표시 패널(560)은 액정층(562)을 끼워 지지하여, 해당 액정층(562)을 구동하는 회로가 형성되어 있는 상하의 각 기관(564a, 564b)과, 하의 기관(564b)의 하층에 설치된 하편광판(567)상의 기관(564a)의 상층에 형성된 상편광판(566)을 포함하여 구성된다. 또한, 조명장치는 광원(510), 반사미러(511), 볼록부(521) 및 반사층(522)을 포함한 도광체(520), 프리즘 어레이 소자(530), 편광 변환소자(540)를 갖는다.

편광 변환소자(540)의 1/4파장판(542)의 광학축의 방향은 편광 변환소자(540)를 통과하는 광의 진동방향과 일치하도록 설정된다. 이 진동방향은 종이(37)면에 대하여 45도 경사진 방향에서의 직선 편광(552)으로 된다. 또한, 하편광판(567)의 투과축의 방향도, 지면에 대하여 45도 경사진 방향으로 설정된다.

1/4파장판(542)을 투과한 광(550)은 특정한 방향성분을 갖는 직선 편광(552)으로 된다. 또한, 직선 편광(552)은 하편광판(567)을 통과한다. 여기에서, 직선 편광(552)의 진동방향과 하편광판(567)의 투과축의 방향을 일치시킴으로써, 하편광판(567)에 의한 광(552)의 흡수를 가능한 한 억제하여, 하편광판(567)을 투과하는 광량을 증가시킬 수 있다. 이것에 의해, 효율성 있게 액정표시 패널(560)을 조명할 수 있어, 액정표시장치의 밝기가 향상된다.

[실시에 19]

다음에, 본 발명에 따른 실시예 19에 대하여 도 32를 참조하여 설명한다. 도 32는 본 예의 액정표시장치를 도시한 단면도이다. 또한, 본 예와 상기 실시예 18의 상위점은 광확산수단으로서의 광확산 필름을 설치한 점에 있다.

본 예의 액정표시장치는 도 32에 도시된 바와 같이, 액정표시 패널(660)의 상층영역에 광확산수단으로서의 광확산 필름(670)이 설치되어 있다.

통상, 프리즘 어레이(640)로 편향된 광은 액정표시 패널(660)을 거의 수직으로 투과하기 때문에, 관찰자는 액정표시 패널(660)에 수직에 가까운 방향에서만 표시를 볼 수 있다. 이것에 대하여, 본 예에서는 광확산 필름(670)을 설치한 것으로, 액정표시 패널(660)을 투과한 광을 확산시키어, 관찰자의 표시가 보이는 각도를 넓힐 수 있다.

또한, 편광 변환소자의 구성은 본 예의 구성에 한정되지 않고, 편광 변환소자에 도광체층에서 입사하는 광 중 특정한 편광성분만이 반사되어, 도광판표면에 형성된 반사막으로 반사한 후, 다시 편광 변환소자에 입사했을 때에, 편광 변환소자를 투과할 수 있는 편광성분으로 변환되어 있는 구성이고, 또한, 편광 변환소자를 출사하는 광은 진동방향이 일치한 직선 편광이 되도록 변환되어 있는 구성이면 된다.

[실시예 20]

다음에, 본 발명에 따른 실시예 20에 대하여 도 33 내지 도 36을 참조하여 설명한다. 상술한 실시예의 액정표시장치를 사용하여 구성된 전자기기는 도 33에 도시한 표시정보출력원(1000), 표시정보처리회로(1002), 표시구동회로(1004), 액정 패널 등의 표시 패널(1006), 클럭발생회로(1008) 및 전원회로(1010)를 포함하여 구성된다. 표시정보출력원(1000)은 ROM, RAM 등의 메모리, 텔레비전 신호를 동조하여 출력하는 동조회로 등을 포함하여 구성되고, 클럭발생회로(1008)로부터의 클럭에 근거하여, 비디오 신호 등의 표시정보를 출력한다. 표시정보처리회로(1002)는 클럭 발생회로(1008)로부터의 클럭에 근거하여 표시정보를 처리하여 출력한다. 이 표시정보처리회로(1002)는 예를 들면 증폭, 극성반전회로, 상전개 회로, 로테이션회로, 감마보정회로 혹은 클램프 회로 등을 포함할 수 있다. 표시구동회로(1004)는 주사측 구동회로 및 데이터측 구동회로를 포함하여 구성되어, 액정 패널(1006)을 표시구동한다. 전원회로(1010)는 상술의 각 회로에 전력을 공급한다.

이러한 구성의 전자기기로써, 도 3, 도 4에 도시된 멀티미디어 대응의 퍼스널 컴퓨터(PC) 및 엔지니어링, 워크스테이션(EWS), 도 35에 도시된 페이지 혹은 휴대전화, 워드프로세서, 텔레비전, 뷰파인더형 또는 모니터 직시형의 비디오 테이프 리코드, 전자수첩, 전자탁상 계산기, 카네비게이션 장치, POS 단말, 터치 패널을 구비한 장치 등을 들 수 있다.

도 34에 도시한 퍼스널 컴퓨터1200는 키보드(1202)를 구비한 본체부(1204)와, 액정표시화면(1206)을 갖는다.

도 35에 도시한 페이지(1300)는 금속제 프레임(1302)내에, 액정표시기관(1304), 백라이트(1306a)를 구비한 라이트 가이드(1306)를 포함한 조명장치(1305), 회로기관(1308), 제1, 제2 실드판(1310, 1312), 2개의 탄성전도체(1314, 1316), 및 필름 캐리어 테이프(1318)를 갖는다. 2개의 탄성전도체(1314, 1316) 및 필름 캐리어 테이프(1318)는 액정표시기관(1304)과 회로기관(1308)을 접속하는 것이다.

여기에서, 액정표시기관(1304)은 2장의 투명기관(1304a, 1304b) 사이에 액정을 밀폐한 것으로, 이것에 의해 적어도 도 트래젝트릭스형 액정표시 패널이 구성된다. 한쪽의 투명기관에, 도 33에 도시한 구동회로(1004), 혹은 이것에 덧붙여 표시정보처리회로(1002)를 형성할 수 있다. 액정표시기관(1304)에 탑재되지 않은 회로는 액정표시기관의 외부 부착회로로 되고, 도 33의 경우에는 회로기관(1308)에 탑재할 수 있다.

도 35는 페이지의 구성을 도시한 것이기 때문에, 액정표시기관(1304) 이외에 회로기관(1308)이 필요하게 되지만, 전자기기용 일부 부품으로서 액정표시장치가 사용되는 경우로서, 투명기관에 표시구동회로 등이 탑재되는 경우에는 그 액정표시장치의 최소단위는 액정표시기관(1304)이다. 혹은 액정표시기관(1304)을 케이스로서의 금속 프레임(1302)에 고정된 것을, 전자기기용 일부 부품인 액정표시장치로서 사용할 수도 있다. 또한, 백라이트식인 경우에는 금속제 프레임(1302)내에, 액정 표시기관(1304)과, 백라이트(1306a)를 구비한 라이트 가이드(1306)를 내장하여, 액정표시장치를 구성할 수 있다. 이 들을 대신하여, 도 36에 도시된 바와 같이, 액정표시기관(1304)을 구성하는 2장의 투명기관(1304a, 1304b)의 한 쪽에, 금속의 전도막이 형성된 폴리이미드 테이프(1322)에 IC 칩(1324)을 장치한 TCP(Tape carrier Package)(1320)를 접속하여, 전자기기용 일부부품인 액정표시장치로서 사용하는 것도 가능하다.

또한, 본 발명에 따른 장치와 방법은 그 몇개의 특정한 실시예에 따라서 설명하였지만, 당업자는 본 발명의 주지 및 범위에서 이탈하지 않고 본 발명의 본문에 기술된 실시예에 대하여 여러가지의 변형이 가능하다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

피조명체의 배면에 배치된 도광수단과, 이 도광수단의 측방향에 배치된 적어도 하나의 발광수단과, 상기 도광수단으로부터의 출사광의 광축을, 상기 피조명체에 거의 수직 방향으로 변환하는 광축 변환 수단을 갖고, 상기 적어도 하나의 발광수단으로부터의 광을 상기 피조명체의 배면으로부터 상기 피조명체를 향해 안내하는 조명장치에 있어서,

상기 도광수단은,

상기 적어도 하나의 발광수단과 대향하는 적어도 하나의 입광면, 상기 피조명체에 대향한 출광면, 상기 출광면에 대향한 평단면을 갖는 도광본체, 및

상기 도광본체의 상기 출광면에서 돌출하는 복수의 볼록부를 구비하며,

상기 블록부는 상기 출광면에 대하여 대략 평행한 돌출 단면과, 상기 출광면에 대하여 대략 수직인 측면을 갖고,
상기 블록부는 상기 도광본체보다도 높은 굴절율을 갖고,

상기 광축 변환 수단은 상기 출광면에 대하여 정각을 향한 상태로 배치되는 단위 프리즘이 복수열 설치된 프리즘 어레이를 갖고, 상기 프리즘 어레이는 단면이 대략 삼각형으로 형성되고, 상기 정각이 60~70°인 것을 특징으로 하는 조명장치.

청구항 2.

피조명체의 배면에 배치된 도광수단과, 이 도광수단의 측방향에 배치된 적어도 하나의 발광수단과, 상기 도광수단으로부터의 출사광의 광축을, 상기 피조명체에 거의 수직 방향으로 변환하는 광축 변환 수단을 갖고, 상기 적어도 하나의 발광수단으로부터의 광을 상기 피조명체의 배면으로부터 상기 피조명체를 향해 안내하는 조명장치에 있어서,

상기 도광수단은,

상기 적어도 하나의 발광수단과 대향하는 적어도 하나의 입광면, 상기 피조명체에 대향한 출광면, 상기 출광면에 대향한 평탄면을 갖는 도광본체, 및

상기 도광본체의 상기 출광면에서 돌출하는 복수의 블록부를 구비하며,

상기 블록부는 상기 출광면에 대하여 대략 평행한 돌출 단면과, 상기 출광면에 대하여 대략 수직인 측면을 갖고,

상기 블록부는 상기 도광본체보다도 낮은 굴절율을 갖고,

상기 광축 변환 수단은 상기 출광면에 대하여 정각을 향한 상태로 배치되는 단위 프리즘이 복수열 설치된 프리즘 어레이를 갖고, 상기 프리즘 어레이는 단면이 대략 삼각형으로 형성되고, 상기 정각이 50~60°인 것을 특징으로 하는 조명장치.

청구항 3.

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 블록부는 상기 출광면에 대하여 수직인 측면을 갖는 것을 특징으로 하는 조명 장치.

청구항 4.

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 블록부의 돌출 단면의 폭과 상기 블록부의 측면의 높이의 비는 1 대 1인 것을 특징으로 하는 조명장치.

청구항 5.

제 3 항에 있어서,

상기 블록부의 돌출단면의 폭은 10 μ m 이상 50 μ m 이하인 것을 특징으로 하는 조명장치.

청구항 6.

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 도광본체의 상기 출광면에, 외부로부터의 광 및 상기 도광본체 내에서 전파되는 광을 반사하는 반사층을 설치한 것을 특징으로 하는 조명장치.

청구항 7.

제 6 항에 있어서,

상기 블록부의 돌출단면에, 상기 반사층을 또한 설치한 것을 특징으로 하는 조명장치.

청구항 8.

제 6 항에 있어서,

상기 블록부의 상기 발광수단측의 측면에, 상기 반사층을 또한 설치한 것을 특징으로 하는 조명장치.

청구항 9.

제 6 항에 있어서,

상기 입광면을 제외한 상기 도광본체의 원주면에, 상기 반사층을 또한 설치한 것을 특징으로 하는 조명장치.

청구항 10.

제 6 항에 있어서,

상기 반사층은 금속박막으로 구성된 것을 특징으로 하는 조명장치.

청구항 11.

제 9 항에 있어서,

상기 도광본체의 원주면에 설치된 상기 반사층은 상기 도광본체측에 반사면을 향한 상태로 피복된 미러시트로 구성되는 것을 특징으로 하는 조명장치.

청구항 12.

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 블록부는 상기 출광면 상에 격자형상으로 형성되는 것을 특징으로 하는 조명장치.

청구항 13.

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 블록부의 단위길이당 갯수는 상기 발광수단에 가까운 영역에서는 성기게 형성되고, 상기 발광수단으로부터 멀어짐에 따라 치밀하게 형성되는 것을 특징으로 하는 조명장치.

청구항 14.

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 각 블록부의 종단면적이 상기 발광수단에서 멀어짐에 따라 크게 형성되는 것을 특징으로 하는 조명장치.

청구항 15.

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

각 상기 단위 프리즘은 상기 정각을 사이에 두고 배치된 제 1 면과 제 2 면을 구비하며,
상기 입사광이 입사되는 상기 제 1 면은 법선이 다른 복수의 면으로 분할되는 것을 특징으로 하는 조명장치.

청구항 16.

제 15 항에 있어서,

상기 프리즘 어레이의 제 1 면은 상기 출광면과 직교하는 면에 대하여 거의 20도의 경사 각도로 형성된 면을 포함하며,

상기 프리즘 어레이의 제 2 면은 상기 출광면과 직교하는 면에 대하여 거의 30도의 경사 각도로 형성되는 것을 특징으로 하는 조명장치.

청구항 17.

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 피조명체와 상기 광축 변환수단의 사이에 설치되고, 상기 광축 변환수단으로부터의 출사광에 포함된 랜덤한 편광 성분을 진동방향이 일치한 직선 편광으로 변환하는 편광 변환수단을 또한 구비하는 것을 특징으로 하는 조명장치.

청구항 18.

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 피조명체와 상기 광축 변환수단의 사이에 설치되어, 상기 광축 변환수단으로부터의 출사광에 포함된 랜덤인 편광 성분을 진동방향이 일치한 직선 편광으로 변환하는 편광 변환수단을 또한 구비하며,

상기 편광 변환수단은,

상기 프리즘 어레이상에 설치된 콜레스테릭 액정층과, 상기 콜레스테릭 액정층상에 적층되는 1/4파장층을 구비하는 것을 특징으로 하는 조명장치.

청구항 19.

발광수단과,

상기 발광수단으로부터의 광을 피조명체에 향하게 안내하여, 지향성이 강한 출사광을 출사하는 도광수단과,

상기 도광수단으로부터의 출사광의 광축을, 상기 피조명체에 거의 수직인 방향으로 변환하는 광축 변환수단을 구비하며,

상기 광축 변환수단은 상기 출광면에 대하여 정각을 향한 상태로 배치된 단위 프리즘이 상기 복수열 설치된 프리즘 어레이를 갖고,

각 상기 단위 프리즘은 상기 정각을 사이에 두고 배치되는 제 1 면과 제 2 면을 갖고,

상기 입사광이 입사되는 상기 제 1 면은 법선이 다른 복수의 면으로 분할되는 것을 특징으로 하는 조명장치.

청구항 20.

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 피조명체와 상기 도광 수단의 사이에, 상기 출사광을 확산하는 광확산 수단이 설치되는 것을 특징으로 하는 조명장치.

청구항 21.

제 1 항, 제 2 항 또는 제 19 항 중의 어느 한 항에 기재된 조명 장치를 갖는 액정표시장치에 있어서,
상기 피조명체는 액정표시 패널로 이루어지는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 22.

제 21 항에 있어서,

상기 도광본체의 상기 출광면과 반대측의 이면에, 상기 도광 본체 중에 전파되는 광을 반사하는 반사 미러시트를 설치한 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 23.

제 22 항에 있어서,

상기 액정표시 패널의 표시면측에 상기 출사광을 확산하는 광 확산 수단을 설치한 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 24.

제 1 항, 제 2 항 또는 제 19 항 중의 어느 한 항에 기재된 조명 장치와,

상기 조명 장치로부터의 광이 입사되는 액정표시패널과,

상기 액정표시패널의 표시면측에 설치되어, 상기 표시면측으로부터 출사하는 출사광을 확산하는 광 확산 수단을 구비하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 25.

제 21 항에 기재된 액정표시장치를 갖춘 것을 특징으로 하는 전자기기.

청구항 26.

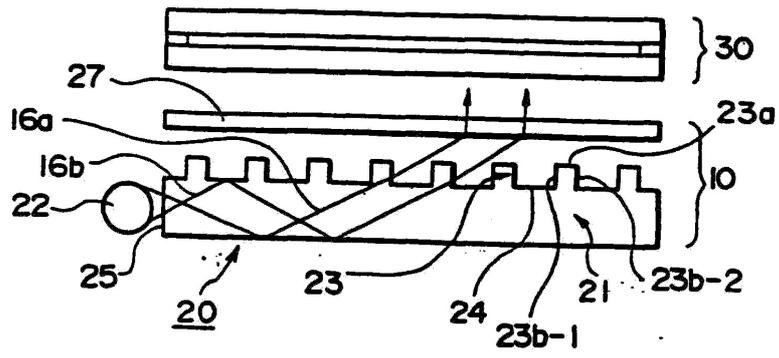
제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 블록부는 단면이 대략 사다리꼴로 형성되고,

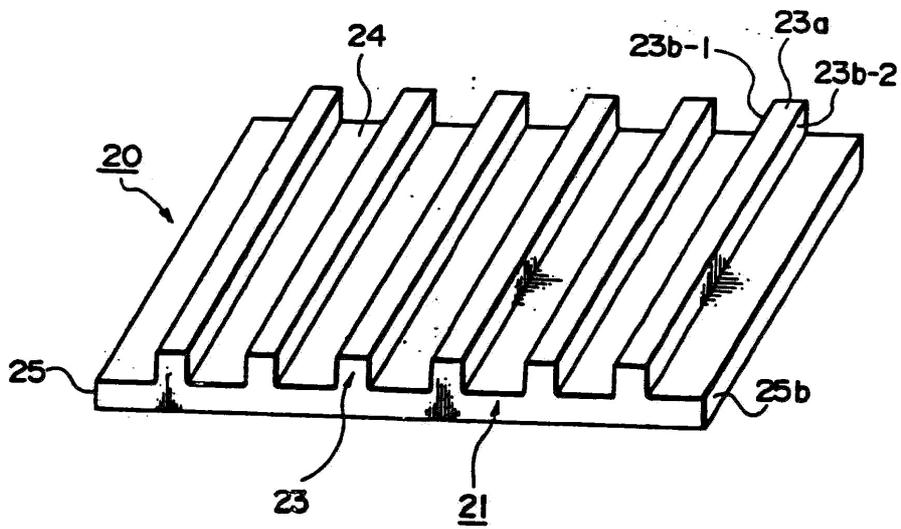
상기 블록부의 측면은 상기 출광면과 직교하는 면에 대하여 10도 이하의 범위로 경사를 갖는 것을 특징으로 하는 조명장치.

도면

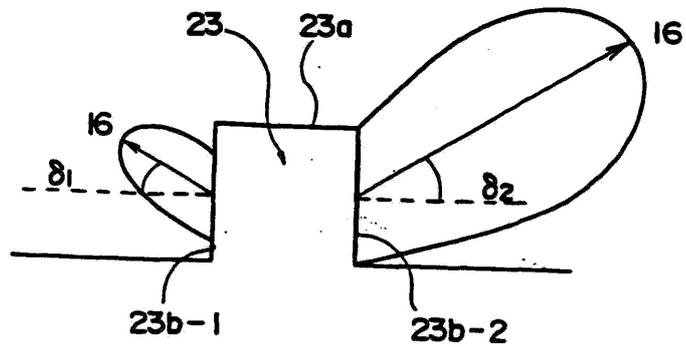
도면1



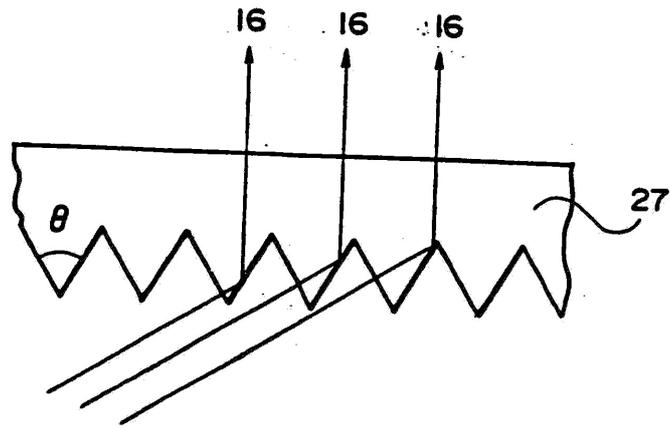
도면2



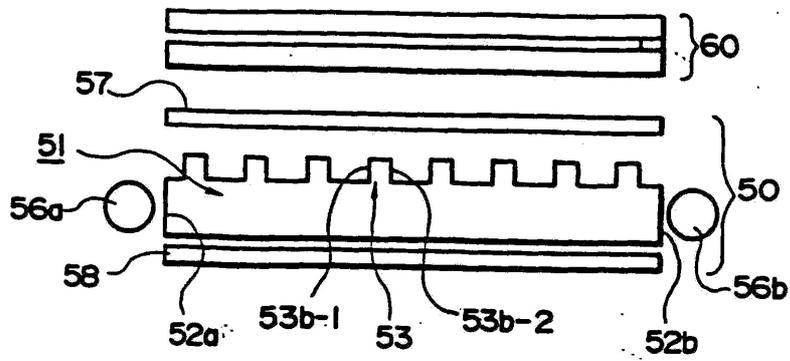
도면3



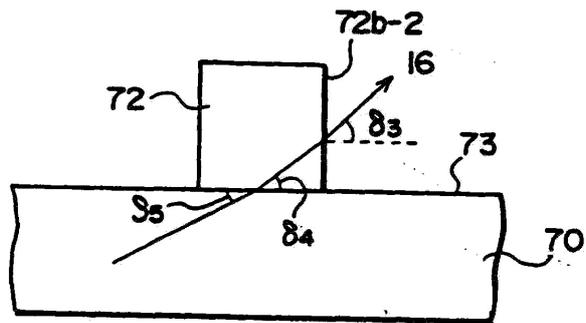
도면4



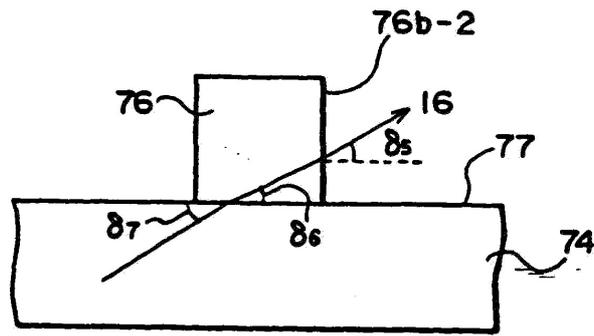
도면5



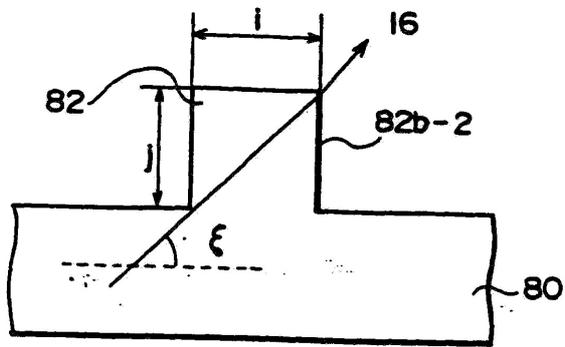
도면6



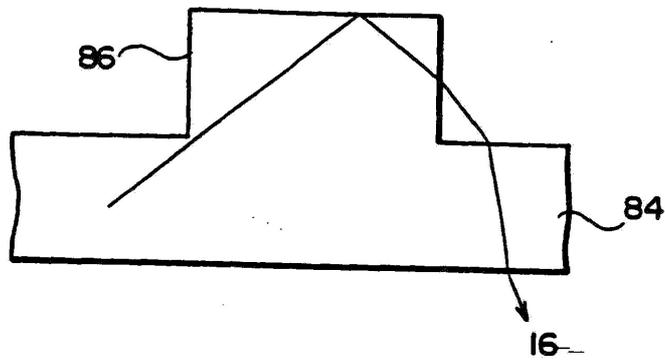
도면7



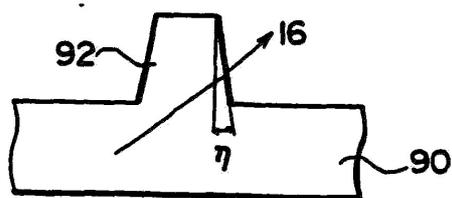
도면8



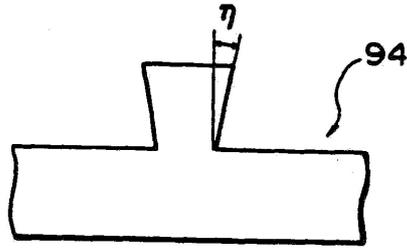
도면9



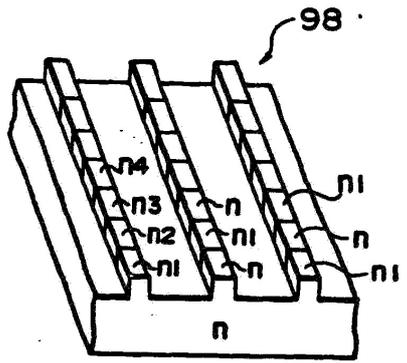
도면10a



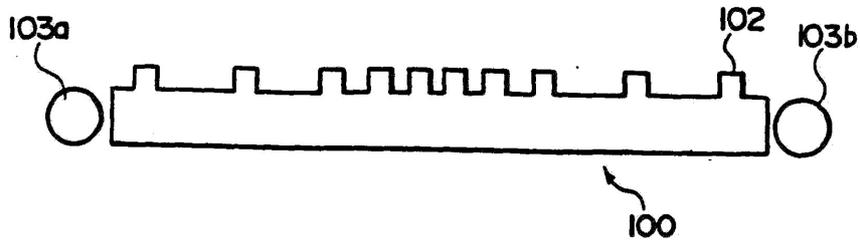
도면10b



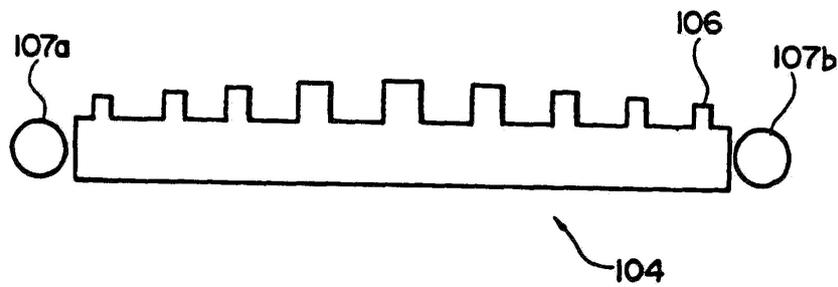
도면10c



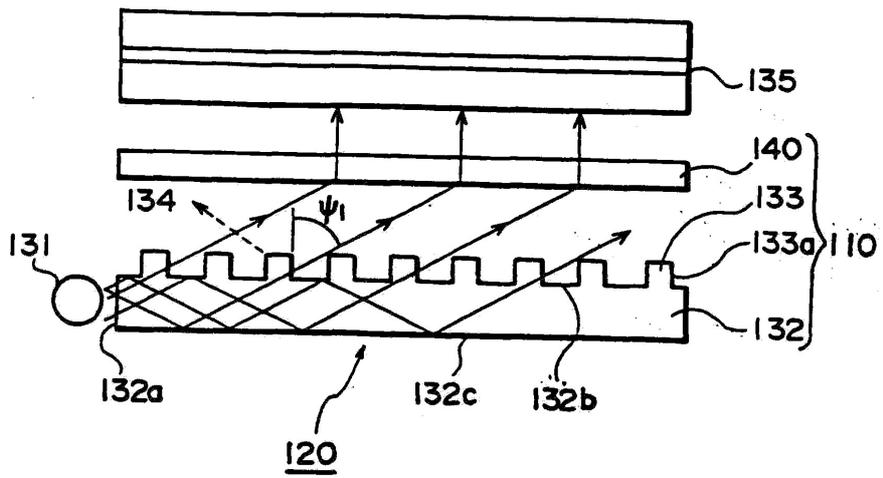
도면11a



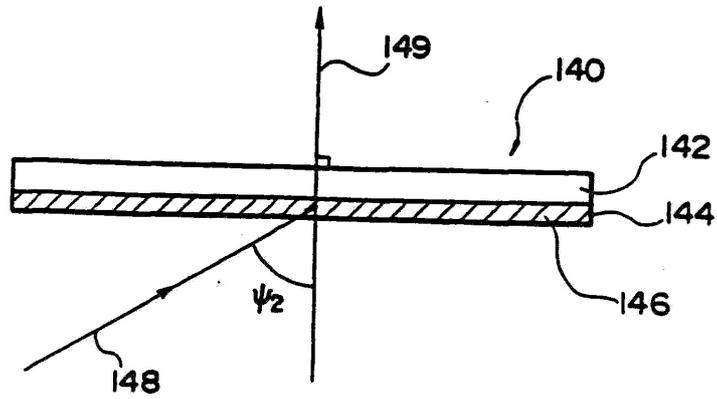
도면11b



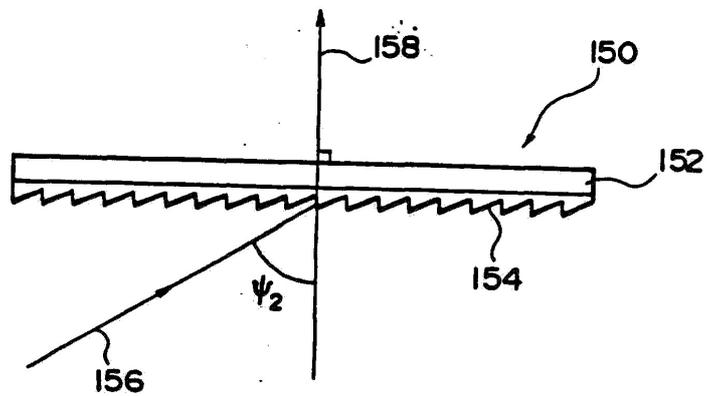
도면12



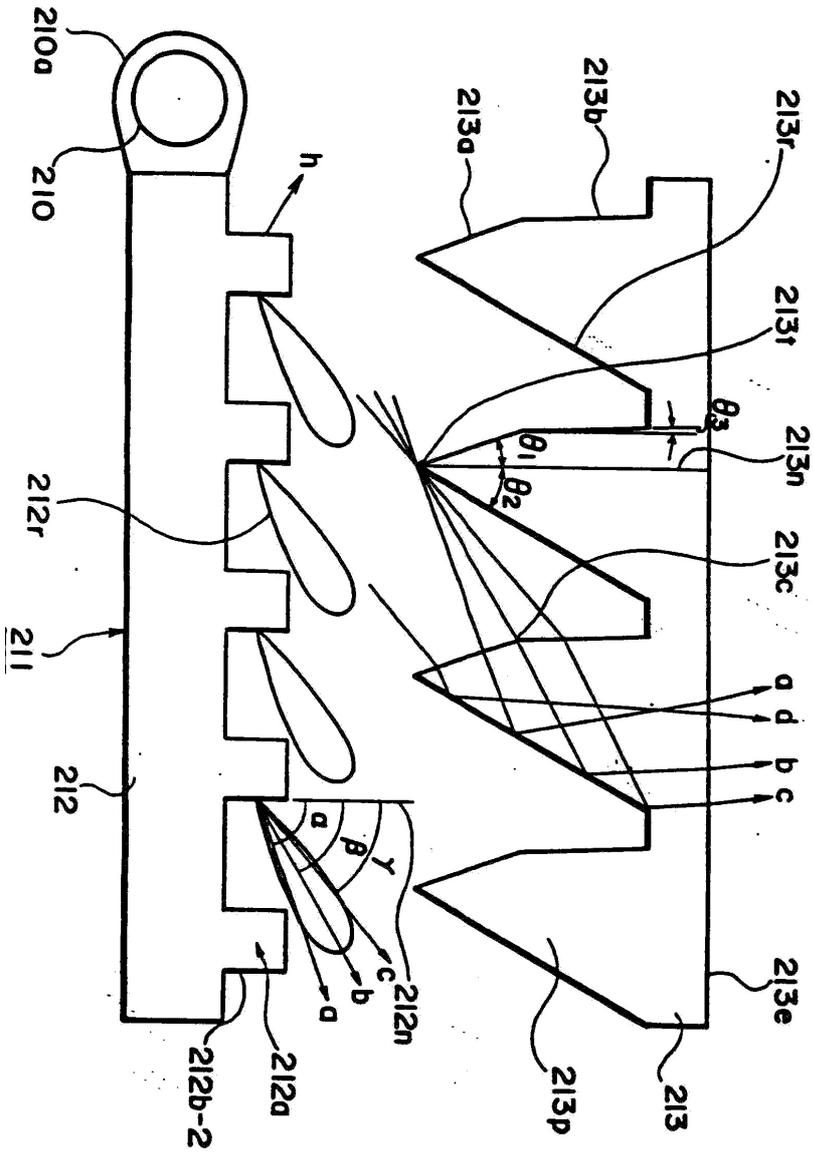
도면13



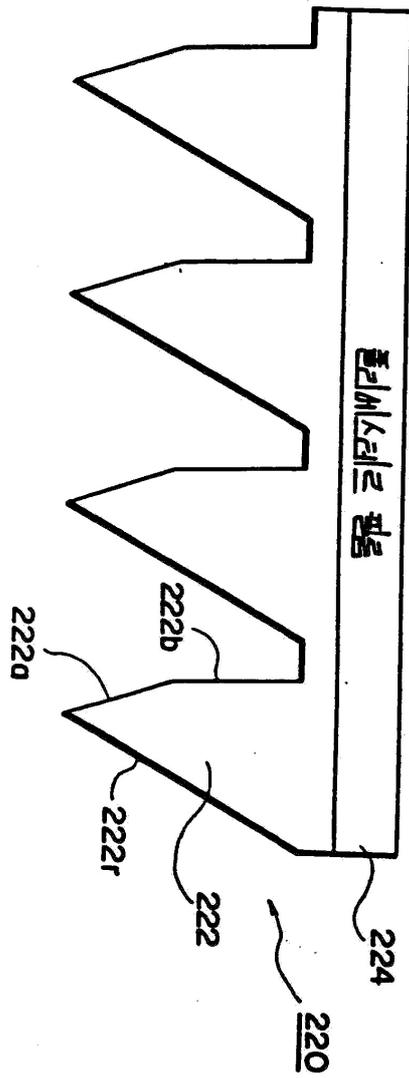
도면14



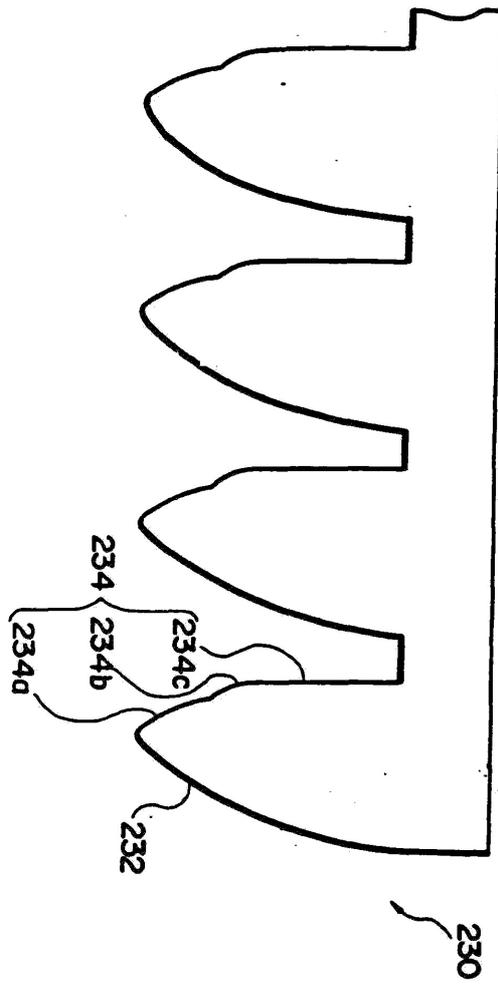
도면15



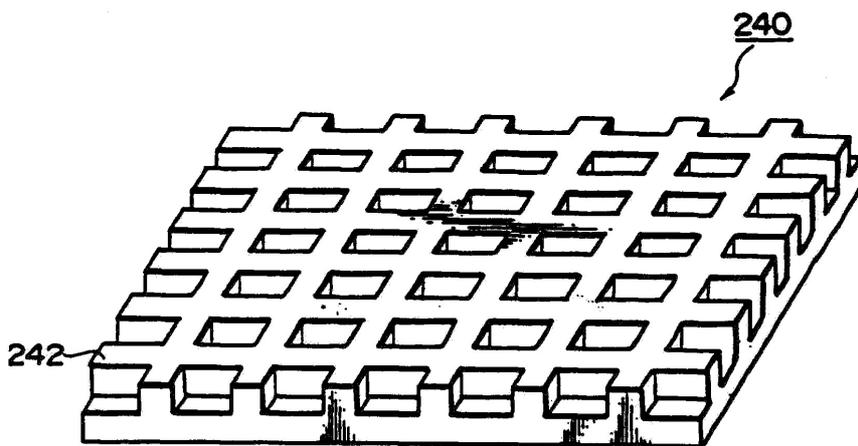
도면16



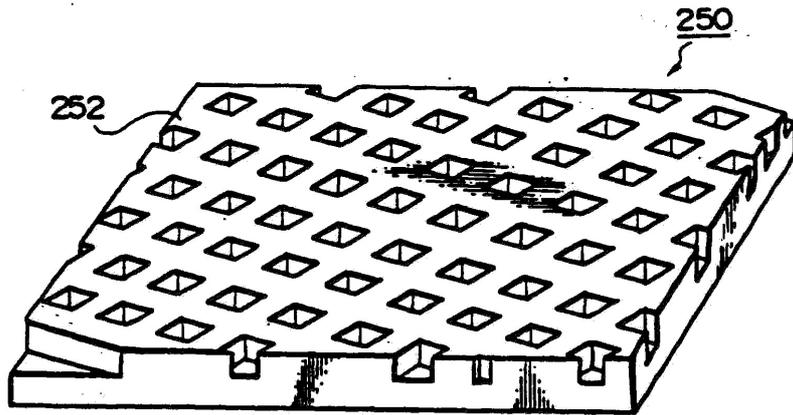
도면17



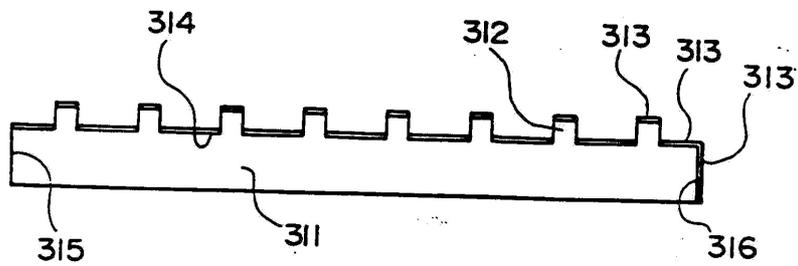
도면18a



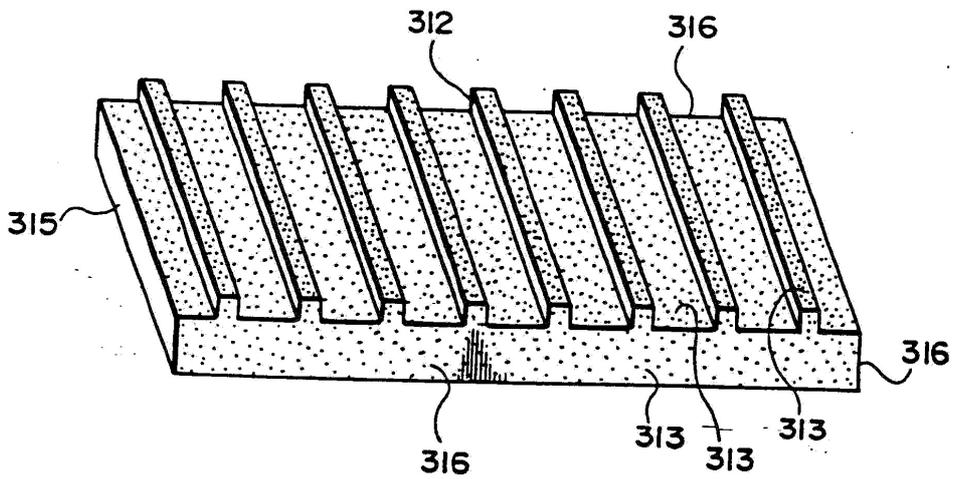
도면18b



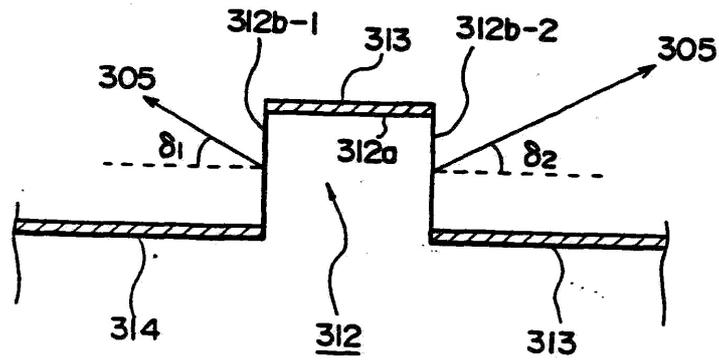
도면19



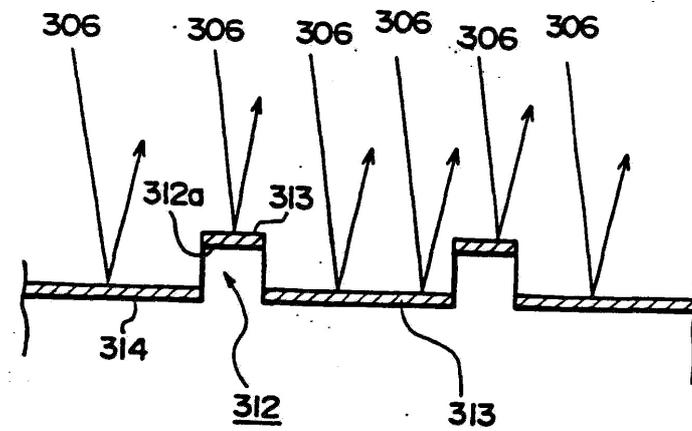
도면20



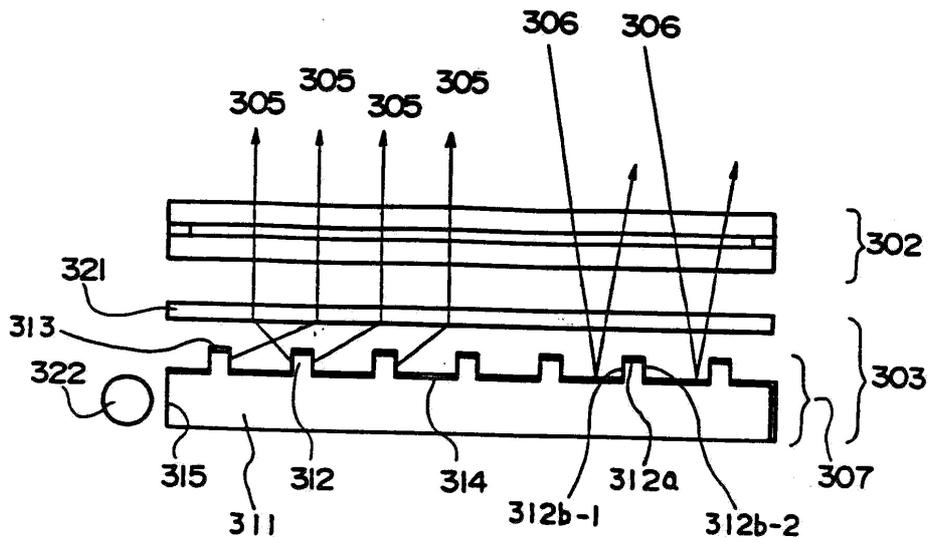
도면21



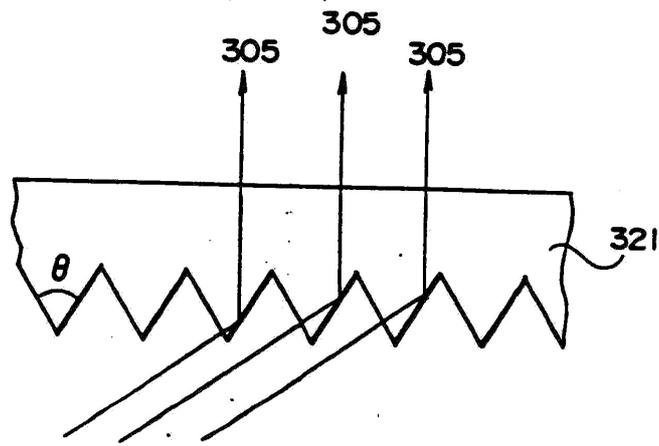
도면22



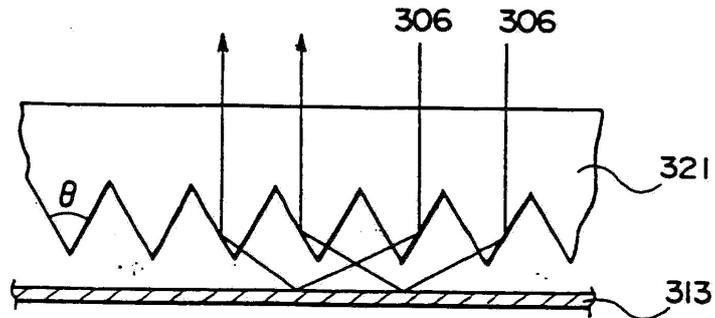
도면23



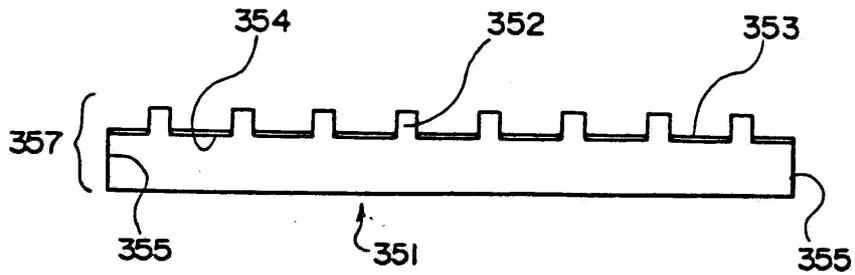
도면24



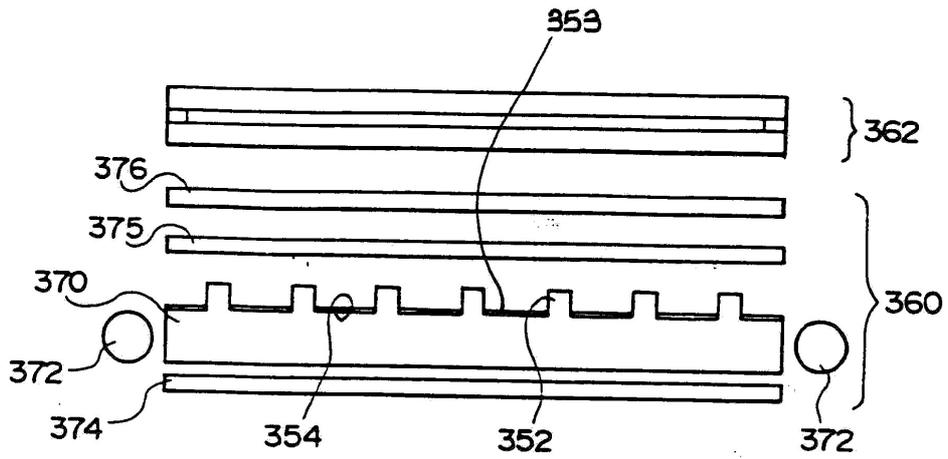
도면25



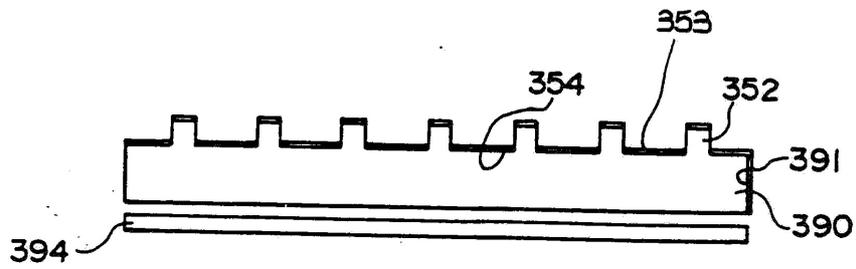
도면26



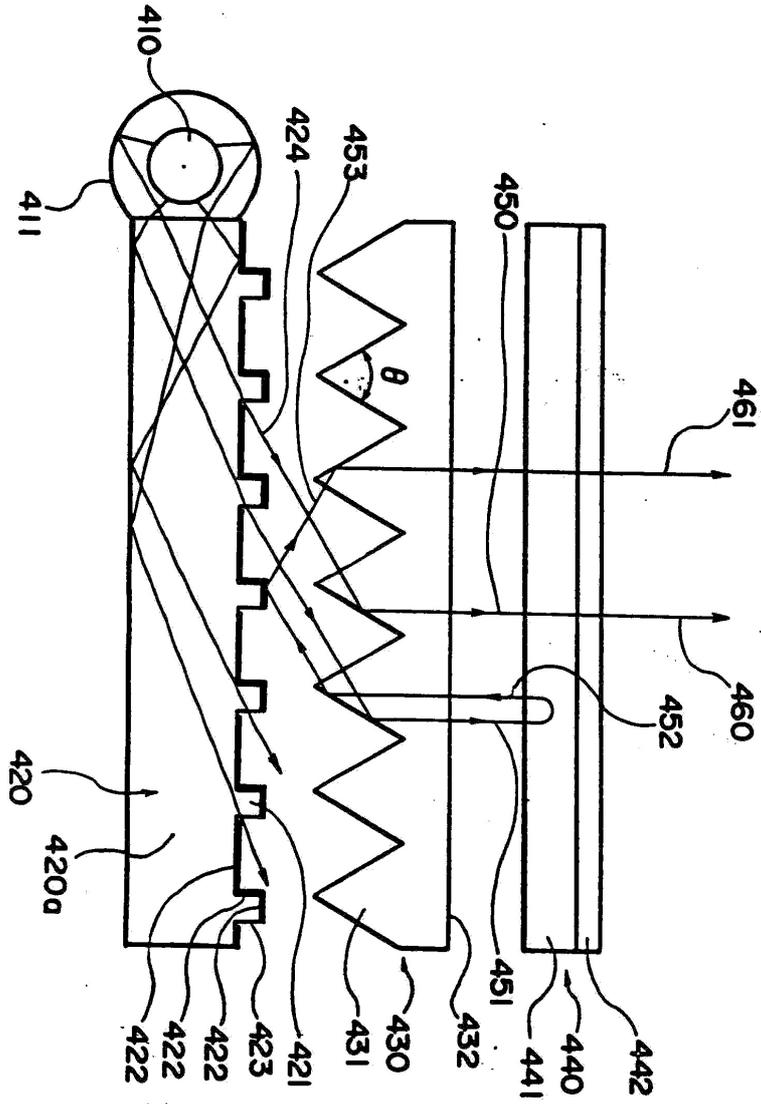
도면27



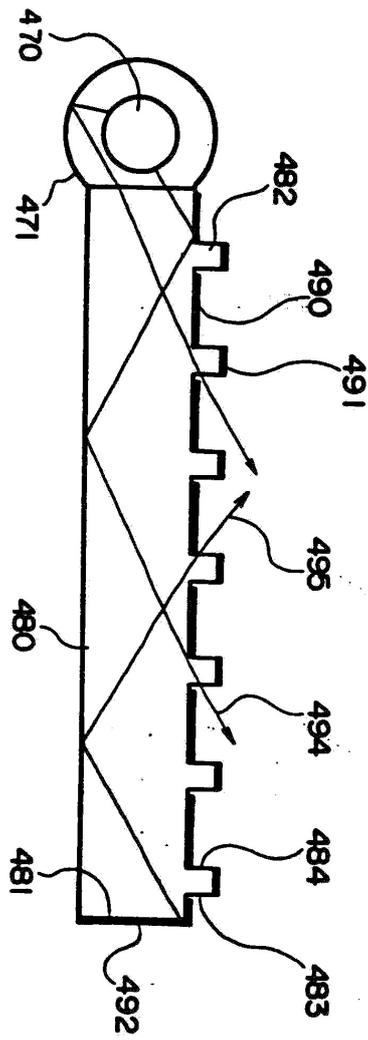
도면28



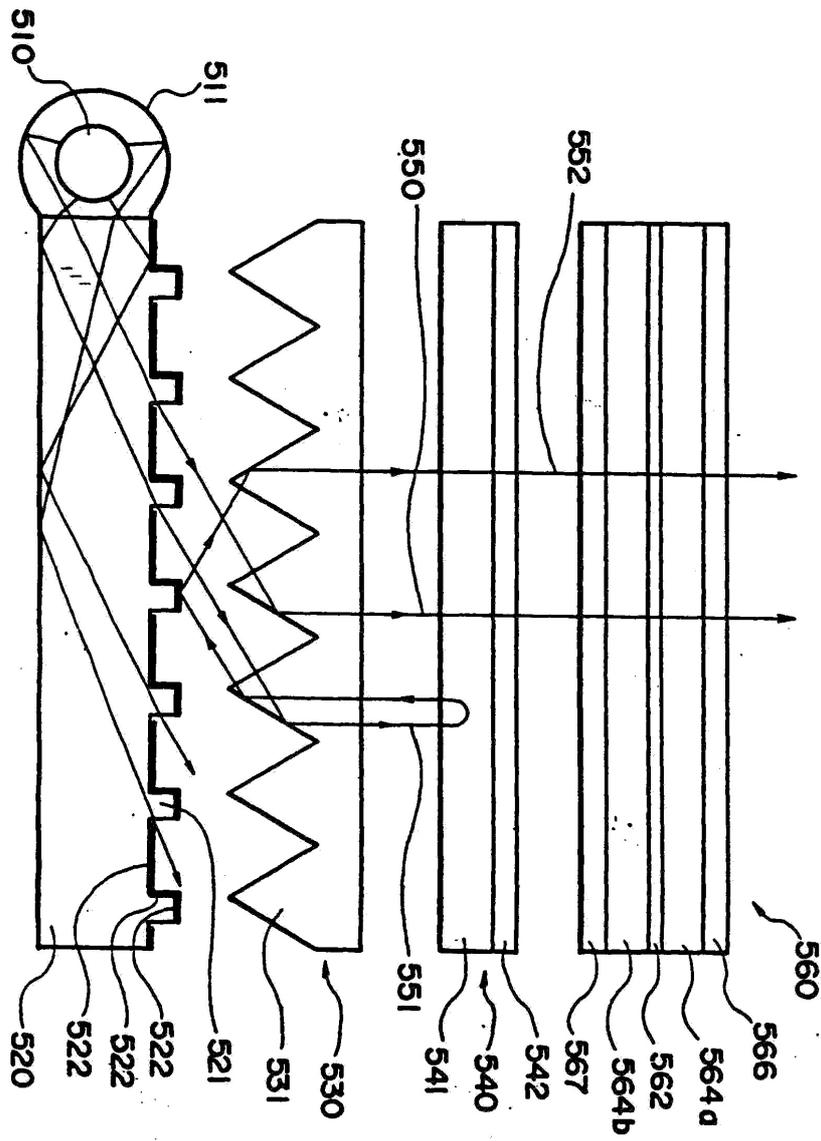
도면29



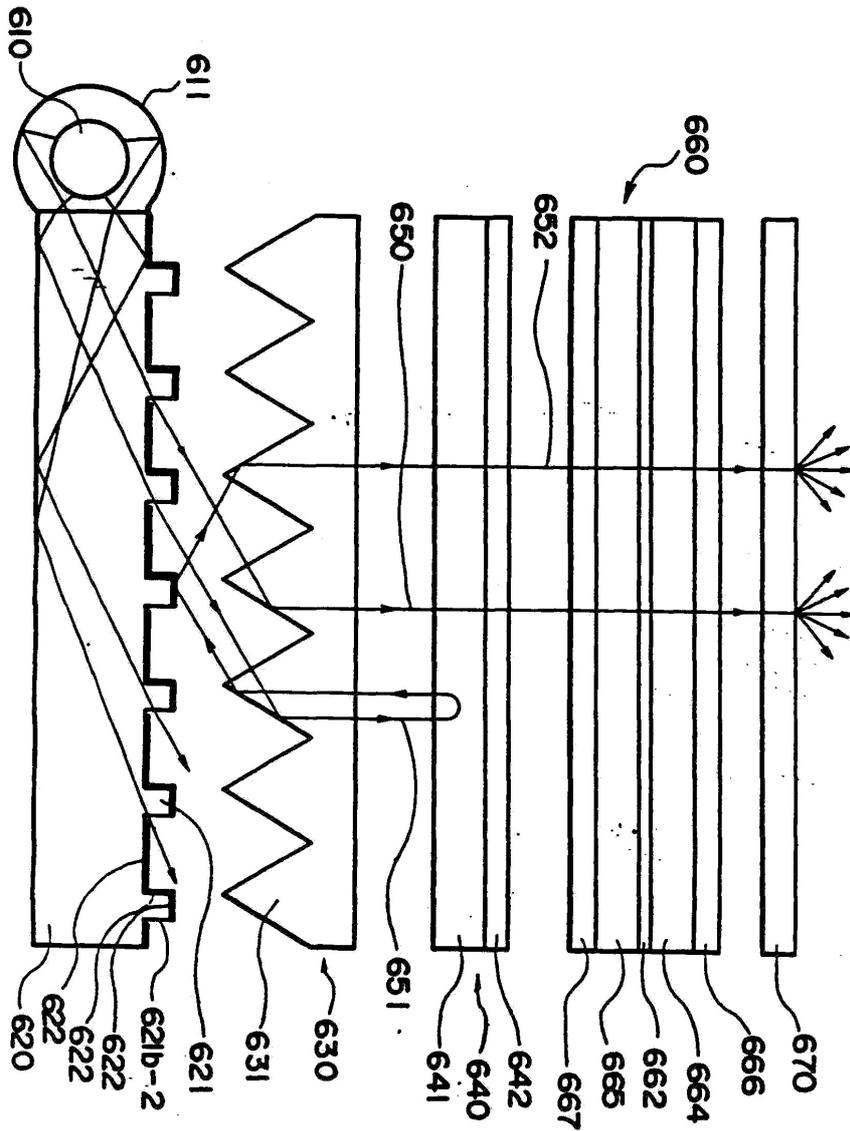
도면30



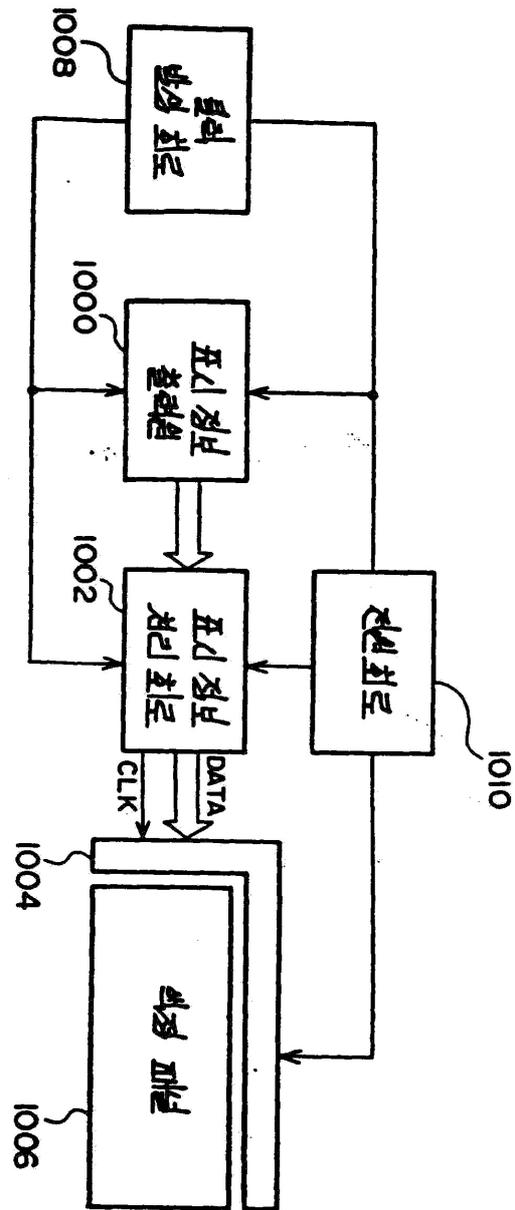
도면31



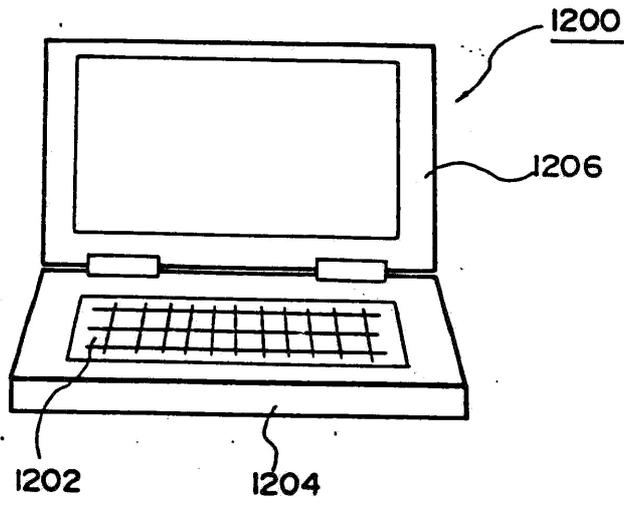
도면32



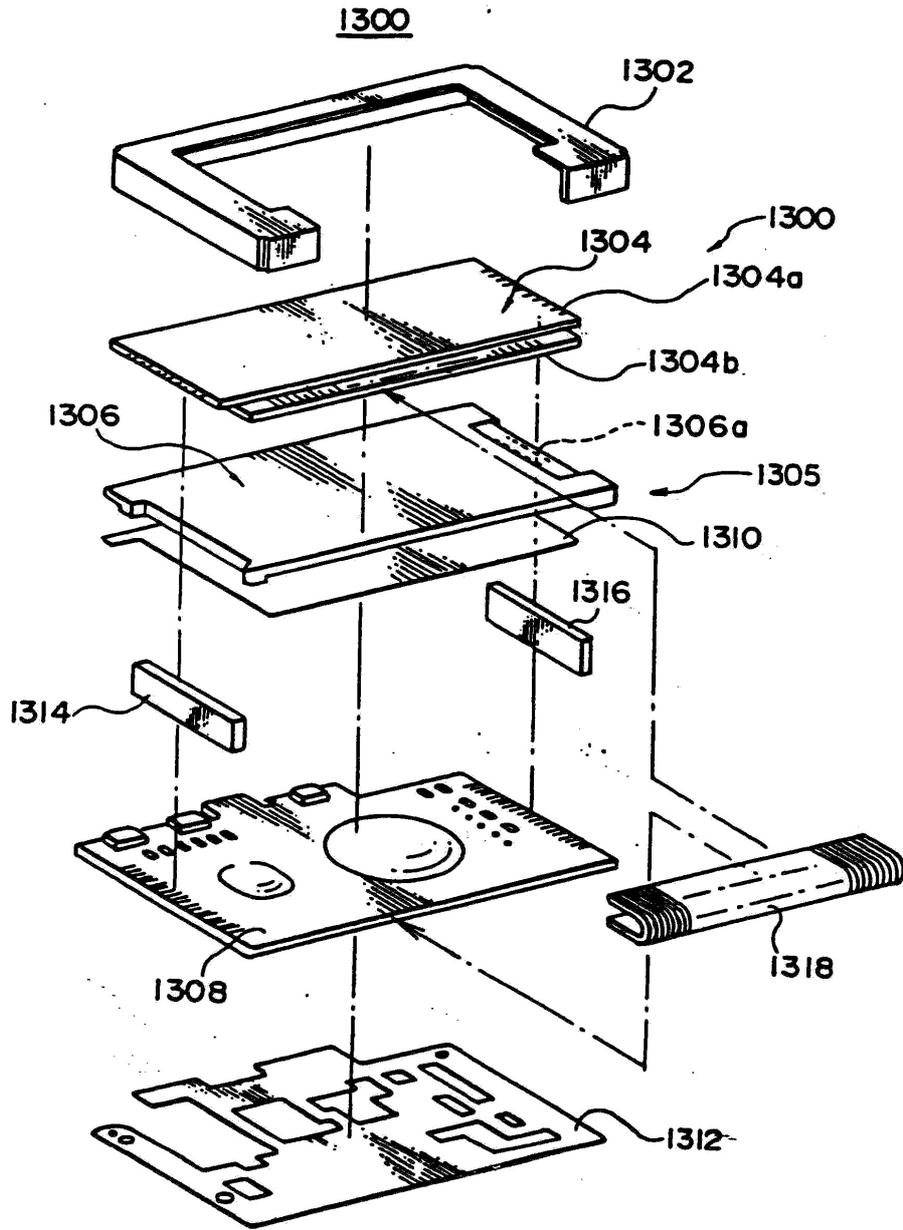
도면33



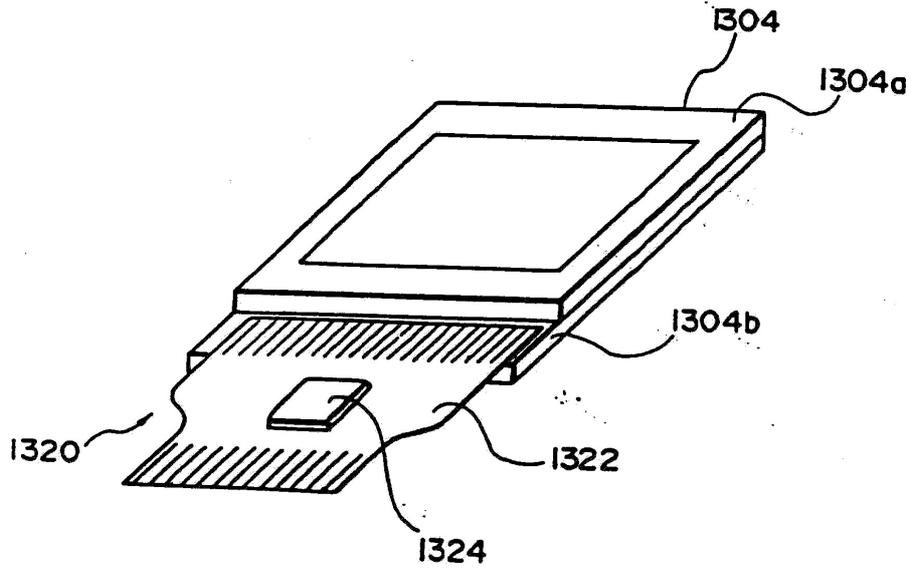
도면34



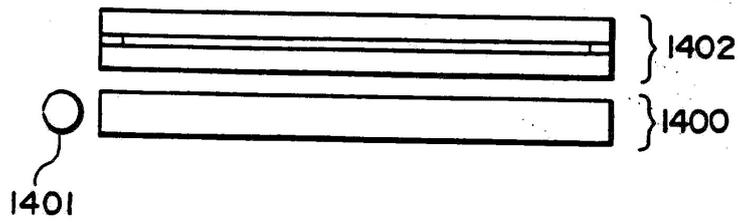
도면35



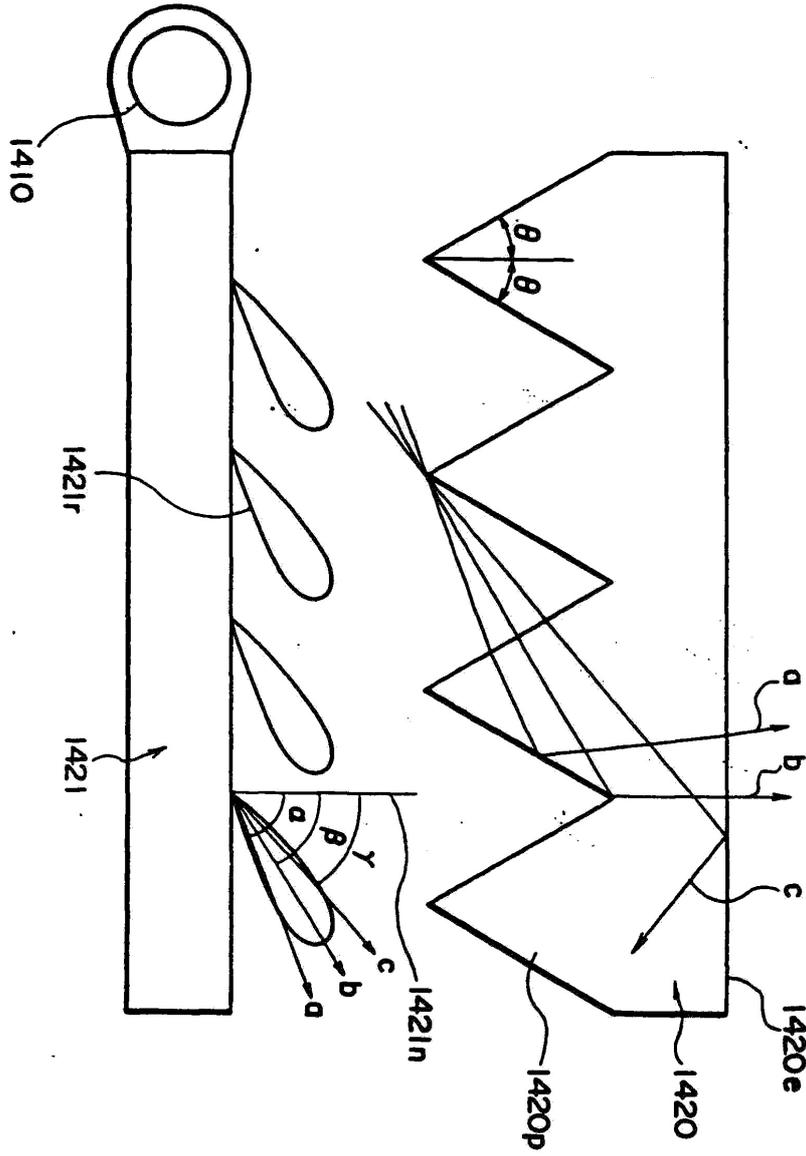
도면36



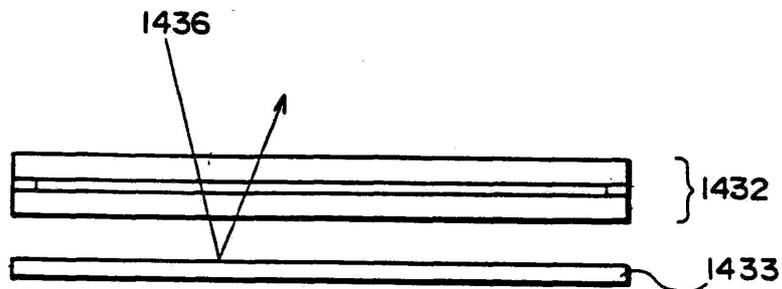
도면37



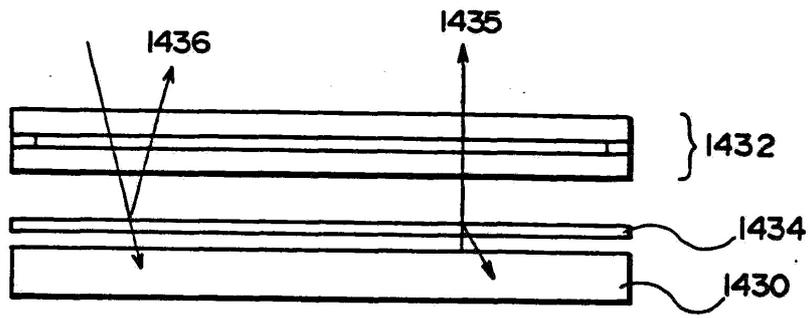
도면38



도면39a



도면39b



도면40

