(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。Int. Cl.[6]
G02F 1/133

(45) 공고일자 2003년08월06일
(11) 등록번호 10-0387172
(24) 등록일자 2003년05월29일

(21) 출원번호 10-1993-0017353
(22) 출원일자 1993년09월01일

(65) 공개번호 특1994-0007576
(43) 공개일자 1994년04월27일

(30) 우선권주장 92-246178 1992년09월16일 일본(JP)

(73) 특허권자 가부시끼가이샤 히다치 세이사꾸쇼
일본국 도쿄도 지요다구 간다 스루가다이 4-6

(72) 발명자 나까무라시게루
일본국도꾜도다찌가와시니시끼쵸5-9-25

아리모또아끼라
일본국도꾜도고다이라시나까시마쵸7-1

스즈끼겐끼지
일본국지바껜모바라시하야노3713-3

시바따가쯔히꼬
일본국지바껜모바라시도우부다이3-8-16

(74) 대리인 백남기

심사관 : 고종욱

(54) 소정의범위내에서광속을효과적으로방사하는프리즘플레이트를구비한정보표시장치와액정표시장치

요약

퍼스널컴퓨터와 워드프로세서와 같은 정보처리장치에 적합한 정보표시장치로서, 무효 시각 범위로 광이 방사되어 전력의 낭비를 초래하는 것을 방지하기 위해, 광원, 광원에서의 광을 산란하는 산란 플레이트, 산란 플레이트에서 산란된 광을 조사하는 표시장치 플레이트, 산란 플레이트 및 표시장치 플레이트에 대해서 동작 가능하게 배열되고, 그의 한쪽에 형성된 프리즘형 돌기구조를 갖는 프리즘 플레이트를 구비한다.
이러한 정보 표시 장치를 사용하는 것에 의해 광이 무효 시각범위로 방사되는 것을 방지하고, 유효 시각범위내로 방사된 광의 강도를 향상하여 휴대 가능한 정보 처리 장치에 적합한 박형이고, 저소비전력인 것을 실현할 수 있다.

대표도

도 1

명세서

도면의 간단한 설명

제1도는 본 발명의 1실시예에 따른 사이드라이트형 액정표시장치의 단면도.
제2도는 본 발명의 액정표시장치를 도시한 제1도의 표시장치의 분해사시도.
제3도는 본 발명을 사용한 프리즘 플레이트를 도시한 확대단면도.
제4도는 프리즘 플레이트의 광선추적도.
제5도는 본 발명의 프리즘 플레이트의 시각특성도.
제6도는 종래의 프리즘 플레이트를 도시한 확대단면도.
제7도는 제6도의 종래의 프리즘 플레이트의 시각특성도.
제8도(a) 및 제8도(b)는 본 발명에 따른 제3도 및 제4도에 도시한 형상의 프리즘 플레이트의 표면에 있어서의 2개의 돌기구조를 도시한 확대사시도.

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 넓은 각도의 범위에 걸쳐 입사하는 광속을 소정의 각도범위내에서 효과적으로 방사하는 프리즘 플레이트, 퍼스널컴퓨터 및 워드프로세서 등의 정보처리장치의 정보표시에 사용되는 프리즘 플레이트와 같은 액정표시장치등의 표시장 치, 소정의 범위내에서 광속을 효과적으로 방사하는 표시장치 조명방법에 관한 것이다.
정보화사회로 성장함에 따라 퍼스널컴퓨터 및 워드프로세서와 같은 휴대가능한 정보처리장치를 개발하는 것이 요구되어 왔다. 휴대가능한 정보처리장치에 요구되는 성능은 소형 경량이고, 소용량의 전원으로 장시간 사용할 수 있도록 하기 위해 저소비전력인 것이 필요하다.
휴대가능한 정보처리장치에 있어서, 특히 정보부는 장치의 개략 형상을 결정하고 항상 전력을 소비하기 때문에 상기 유닛은 박형이고 저소비전력인 것이 바람직하다.
이러한 표시장치의 대표적인 것으로서 일본국 특허공개공보 1992-67016호에 기재되어 있는 바와 같은 백라이트형의 액정표시장치가 있다.
일본국 특허공개공보 1992-67016호의 제1도 및 제2도에 따르면, 광원(23) 및 (24)로부터 방사된 광과 반사판에 의해 반사된 광은 산란판(26)에 의해 산란되고, 광입사측은 평탄면(28), 광출사측은 프리즘면(29)의 프리즘 플레이트 등의 광학장치(27)을 통과하여 액정표시소자(12)에 입사한다. 일본국 특허공개공보 1992-67016호의 실시예에 있어서, 프리즘 플레이트 등의 광학장치(27)은 폴리카보네이트수지 등으로 구성되고, 프리즘면(29)상의 각 프리즘의 2개의 면사이의 정각(頂角)은 예를 들면 90도(반정각은 45도이다)이다. 산란판(26)상에 배치된 프리즘 플레이트 등의 광학장치(27)은 광학장치(27)의 법선방향으로 산란판(26)에 의해 넓은 각도범위에 걸쳐 산란된 광을 모을 수 있어 유효시각범위내에 있어서의 휘도를 향상시킬 수 있다.
그러나, 상기한 일본국 특허문헌에 기재된 바와 같이 폴리카보네이트수지등으로 이루어지고 약 90도의 정각(반정각은 45도)을 갖는 종래의 프리즘 플레이트에는 문제점이 있다.
제6도는 종래의 프리즘 플레이트를 확대하여 도시한 단면도이다. (60)은 프리즘 플레이트이고, (61)은 광선이다. 제7도의 실선(70)은 제6도에 도시된 프리즘 플레이트(60)의 출사광의 시각특성을 나타내고, 그 특성은 프리즘면(62)와 프리즘면(63)이 이루는 정각2θ가 90도(반정각θ=45도)이고, 굴절률n이 1. 585인 조건하에서 광선추적계산에 의해 구해진다. 점선(71)은 프리즘 플레이트(60)에 입사되는 광선(61)의 광강도의 각도의존성을 나타내고, 프리즘 플레이트(60)이 없는 경우의 시각특성에 대응한다. 제7도에서 실선(70)으로 나타낸 바와 같이 휘도는 -35 35도의 유효시각범위에 걸쳐 1. 4배 이상으로 증가한다. 그러나, 광은 -80도 -60도 및 60도 80도의 무효시각범위에 걸쳐 또 방사되어 전력의 낭비를 초래한다. 이러한 방향에서 볼 때 표시장치는 불필요하게 빛난다. 이 원인은 제6도에 도시된 바와 같이 프리즘 플레이트(60)에 입사된 광선(61)이 프리즘면(62)에 의해 모두 반사되어 프리즘면(63)에서 방사되기 때문이다.
본 발명의 목적은 상기한 문제점을 해소하기 위해 이루어진 것으로서, 광이 무효 시각범위로 방사되는 것을 방지하여 유효 시각범위내로 방사되는 광강도를 증가시키는 표시장치를 제공하는 것이다.
본 발명의 다른 목적은 휴대가능한 정보처리장치에 적합한 박형이고, 저소비 전력인 표시장치를 제공하는 것이다.
상기의 목적을 달성하기 위한 본 발명의 기본개념은 프리즘 플레이트가 산란판에서 유효한 시각(예를 들면, 제5도에 도시한 바와 같이 -60 +60도)방향으로 광을 모으고, 출사광의 강도를 무효 시각방향으로 최소화하는 것이다. 더욱 바람직하게, 본 발명은 무효한 각의 방향으로 출사광의 강도의 피크가 없도록 하는 것이다.
본 발명의 다른 특징은 그의 한쪽에 프리즘형 돌기구조를 형성한 프리즘 플레이트에 있어서, 각 프리즘형 돌기구조의 2면에 의해 형성된 정각2θ는 다음 식에 의해 규정되는 것이다.

$$2\theta > 2/3 \times (\pi/2 + 2 \times \arcsin(1/n))$$

여기서, n은 프리즘 플레이트 매질의 굴절률이다.
본 발명의 또 다른 특징에 의하면, 정보처리장치용 데이타 표시장치는 광원, 광원으로부터의 광을 산란하는 산란판, 산란판으로부터의 산란된 광이 조사되는 표시판 및 그의 한쪽에 다수의 프리즘형 돌기구조를 형성하고 프리즘형 돌

기구조가 산란판을 향하도록 산란판과 표시판 사이에 배치된 프리즘 플레이트를 포함하며, 프리즘형 돌기구조의 각각의 2개의 평면에 의해 형성된 정각2θ가 다음식에 의해 규정되는 것이다.

$$2\theta > 2/3 \times (\pi/2 + 2 \times \arcsin(n'/n))$$

여기서, n은 프리즘 플레이트의 굴절률이고, n' 는 프리즘 플레이트가 배열되는 물질의 굴절률이다.

따라서, 프리즘 플레이트에서 프리즘 정각2θ가 상기의 부등식을 만족시키면, 프리즘형 돌기구조의 한쪽면에서 반사된 모든 산란광이 모두 프리즘형 돌기구조의 다른면으로 반사되는 것에 의해 방사된 광을 유효 시각범위에서 집광할 수 있다.

이하, 본 발명의 실시예를 도면에 따라서 설명한다.

제1도 및 제2도에 있어서, (1)은 냉음극선관, (2)는 반사판, (3)은 아크릴수지 등의 수지로 이루어지는 도광판, (4)는 도광판(3)의 하면에 흰색 페인트가 도포된 반사부재이다. (5)는 그의 표면에 미소한 요철형상을 갖고 도광판(3)의 상면에 배치되는 얇은 산란판, (6)은 바닥면이 평평하고 그의 상면에 프리즘형 돌기구조가 형성되는 프리즘 플레이트, (7)은 액정표시소자이다.

본 발명의 원리를 프리즘 플레이트의 광선추적도인 제4도에 따라 설명한다. (40)은 프리즘면(42)와 프리즘면(43) 사이에 2θ의 정각(반정각은 θ)과 n의 굴절률을 갖는 프리즘 플레이트이고, (41)은 α의 입사각(제4도에서 화살표로 표시되는 방향을 부로 한다)를 갖는 광선이다. 평면(44)상의 굴절각α' (제4도에서 화살표로 표시되는 방향을 부로 한다)와 프리즘면(42)상의 입사각β(제4도에서 화살표로 표시되는 방향을 부로 한다)는 다음식에 의해 얻어진다.

$$\alpha' = \arcsin(1/n \times \sin\alpha) \quad \cdots[1]$$

$$\beta = \alpha' + \theta - \pi/2 \quad \cdots[2]$$

n×sinβ＜-1의 조건을 만족시키는 광선은 모두 프리즘면(42)에 의해 반사되고 프리즘면(43)상에 입사한다. 프리즘면(43)상의 입사각δ는 다음식에 의해 얻어 진다.

$$\delta = -\beta - 2\theta \quad \cdots[3]$$

입사α가 작아지면 입사β는 커진다. 가장 작은 입사각α는 -π/2이다.

또, sinα가 -1이고,

$$n \times \sin\delta < -1 \quad \cdots[4]$$

이면, 프리즘면(43)상에 입사되는 모든 광선은 모두 반사되어 프리즘 플레이트(40)의 평면(44)에서 방사되고, 산란판 등에 의해 산란되어 프리즘 플레이트(40)상에 재차 입사되는 광선으로 된다. 이 부등식을 변형시키면,

$$\delta < \arcsin(-1/n) \quad \cdots[5]$$

식 [3] 및 식 [5]에 따라

$$\beta > 2\theta + \arcsin(1/n) \quad \cdots[6]$$

식 [2] 및 식 [6]에 따라

$$\theta > 1/3 \times (\pi/2 + \arcsin(1/n) - \alpha') \quad \cdots[7]$$

또한, sinα=-1에서 α'=-arcsin(1/n)이므로,

$$2\theta > 2/3 \times (\pi/2 + 2 \times \arcsin(1/n)) \quad \cdots[8]$$

따라서, 프리즘정각2θ가 부등식[8]을 만족시키는 프리즘 플레이트에 있어서, 표면(42)에서 반사된 모든 산란광은 표면(43)에서 모두 반사된다. 그리고, 상기 프리즘은 종래의 기술에서 문제점으로 되는 무효 시각범위로 광이 방사되는 것을 방지할 수 있고, 또한 무효 시각범위로 방사된 광을 프리즘 플레이트상에 입사 하는 입사광으로서 이용할 수 있다. 이것은 유효 시각범위내에서 광강도를 종래의 기술보다 실질적으로 증가시킬 수 있다.

상기 실시예에서, 예를 들면 프리즘 플레이트 주위의 물질은 공기이거나 또는 굴절률이 1인 진공상태이다. 프리즘 플레이트 주위의 물질이 굴절률이 n' 인 다른 물질(예를 들면, 기름 또는 물 등의 액체, 또는 수지 또는 유리 등의 투명한 고체물질)이면, 상기의 부등식[8]은 다음과 같이 부등식[9]로 된다.

$$2\theta > 2/3(\pi/2 + 2 \times \arcsin(n'/n)) \quad \cdots[9]$$

따라서, 광이 물질1(굴절률이 n_1)에서 물질2(굴절률이 n_2)로 조사되면, 상대굴절률n_{21}은 n_2/n_1이다.

식 9는 식 8에서 '1/n'을 'n' /n'으로 대치한 것이다.

다음에, 본 실시예의 액정표시장치의 동작에 대해서 설명한다. 냉음극 선관(1)에서 방사된 광은 직접 또는 반사판(2)에서 반사된 직후, 도광판(3)의 측면에 입사되고, 도광판(3)의 하면에 도포된 반사부재(4)에 의해 반사되어 도광판(3)의 상면에서 방사된다. 도광판(3)에서 방사된 광은 산란판(5)를 거쳐 분포되므로, 광강도는 넓은 각도범위에 걸쳐 일정하게 분포된다. 본 발명의 원리를 이용한 프리즘 플레이트(6)은 유효 시각범위내로만 광을 방사하므로, 액정표시소자(7)을 통해 정보가 표시된다.

제3도는 프리즘 플레이트(6)의 확대단면도이다. 이 실시예에 있어서, 프리즘 플레이트(6)은 아크릴수지로 이루어져 있으며, 그의 굴절률n은 1. 585이다. 부등식 8의 우변에 프리즘 플레이트(6)의 굴절률n=1. 585을 대입하면,

$$2/3(\pi/2 + 2 \times \arcsin(1/n)) = 112.2\text{도}$$

로 된다. 따라서, 부등식 8은

$$2\theta > 112.2\text{도}$$

로 된다. 따라서, 상면에 형성된 프리즘의 정각2θ는 112. 2도 이상의 각도로 설정된다. 예를 들면 120도(반정각θ는 60도)가 바람직하다. 또한, 예를 들면 프리즘의 간격P는 50㎛이다. 제1도 제3도에 있어서 프리즘의 형상은 프리즘 플레이트의 두께에 비해 과장되어 도시되어 있다. 예를 들면, 프리즘 플레이트의 두께는 1mm이다.
제5도의 실선(50)은 제7도와 마찬가지로 광선추적계산에 의해 구해진 프리즘 플레이트(6)의 출사광의 시각특성을 나타낸다. 또, 점선(71)은 제7도와 같은 프리즘 플레이트(6)이 없을때 발생하는 산란판(5)의 시각특성에 대응하고, 약 +/-(플러스/마이너스)80도 정도의 넓은 각도 범위에 걸쳐 일정한 광강도분포를 나타낸 것이다. 제5도에서 실선(50)으로 나타낸 바와 같이 시각 -60도이하 및 60도 이상의 무효 시각범위에 걸쳐 방사되는 광이 없어 전력이 불필요하게 소비되지 않는다. 이러한 관점에 있어서도 표시장치는 불필요한 광을 발생하지 않는다. 또, 유효 시각범위는 제7도의 실선(70)으로 나타낸 바와 같이 +/-35도의 유효 시각범위보다 넓은 +/-45도이고, 휘도는 1. 4배이상으로 증가된다.
본 발명은 상기한 실시예에 한정되는 것은 아니고, 프리즘 플레이트로서는 부등식 8을 만족하는 굴절률과 정각을 갖는 것이면 좋다. 또한, 제1도 및 제2도에 도시한 바와 같이 한방향의 프리즘형상에만 한정되지 않고 2방향의 단면이 프리즘형상인 제8도(a)에 도시한 피라미드형상이나 제8도(b)에 도시한 원뿔형상의 것이라도 좋다. 또, 본 발명은 제1도 및 제2도에 도시한 특정한 특징에 한정되는 것은 아니고, 프리즘 플레이트와 액정표시장치의 위치가 교체되는 실시예로 해도 좋다. 또한, 본 발명의 범위내에서 표시장치는 일본국 공개공보 1992-67016호의 제1도 및 제2도에 도시한 바와 같이 백라이트형의 액정표시장치라도 좋다.
즉, 본 발명은 광이 무효 시각범위로 방사되는 것을 방지하고, 유효 시각범위내로 방사된 광의 강도를 향상시키며, 휴대가능한 정보처리장치에 적합한 박형이고 저소비전력인 정보표시장치를 제공하는 것이다.
본 발명은 상기 실시예에 따라 구체적으로 설명하였지만, 본 발명은 이것에 한정되는 것은 아니고, 본 발명의 요지와 범위를 이탈하지 않는 범위내에서 여러가지로 변경가능한 것은 물론이다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.
광원,
상기 광원으로부터의 광을 산란시키는 산란판,
상기 산란판으로부터의 산란된 광이 조사되는 표시판 및
상기 산란판과 상기 표시판 사이에 배치된 프리즘 플레이트를 구비하고,
상기 프리즘 플레이트는 평탄한 바닥면 및 이 바닥면과 대향해서 프리즘형 돌기구조가 형성된 대향면을 갖는 매질로 이루어지고,
상기 프리즘형 돌기구조에 의해 형성된 각도 2θ는 다음 식에 의해 규정되는 정보표시장치

$$2\theta > 2/3 \times (\pi/2 + 2 \times \arcsin(1/n))$$

(여기서, n은 상기 매질의 굴절률이다)

청구항 2.
제1항에 있어서,
상기 매질은 수지인 정보표시장치.

청구항 3.
제1항에 있어서,
상기 프리즘형 돌기구조는 한방향으로만 프리즘형상을 갖는 톱니형상인 정보표시장치.

청구항 4.
제1항에 있어서,
상기 프리즘형 돌기구조는 적어도 2방향의 단면이 프리즘형상을 갖는 피라미드형상 또는 원뿔형상 중의 어느 1개인 정보표시장치.

청구항 5.
광원,
상기 광원으로부터의 광을 산란하는 산란판,
상기 산란판으로부터의 산란된 광을 조사하는 표시판 및
상기 산란판과 상기 표시판에 대해 동작가능하게 배열되고 그의 한쪽에 프리즘형 돌기구조를 갖는 프리즘플레이트를 포함하고,
상기 프리즘플레이트는 상기 프리즘형 돌기구조가 상기 산란판을 향하도록 배치되고, 상기 프리즘형 돌기구조를 구성하는 각도2θ는 다음 식에 의해 규정되는 정보표시장치.

$$2\theta > 2/3 \times (\pi/2 + 2 \times \arcsin(n'/n))$$

(여기서, n은 프리즘플레이트 매질의 굴절률이고, n' 는 프리즘플레이트가 배열된 물질의 굴절률이다.)

청구항 6.
제5항에 있어서,
상기 프리즘플레이트는 상기 산란판과 상기 표시판 사이에 배치되는 정보표시장치.

청구항 7.
광원,
상기 광원으로부터의 광을 산란하도록 구성된 산란판 및

표시판을 향해 상기 산란된 광을 굴절하도록 구성된 매질로 이루어진 프리즘플레이트를 포함하고,
상기 프리즘플레이트의 표면이 프리즘형 돌기구조로 구성되고, 상기 프리즘형 돌기구조를 형성하는 각도2θ는 다음 식에 의해 규정되는 정보표시장치.

$$2\theta > 2/3 \times (\pi/2 + 2 \times \arcsin(1/n))$$

(여기서, n은 프리즘플레이트 매질의 굴절률이다.)

청구항 8.

정보를 표시하는 액정판,
상기 액정판의 하면에 배치되는 도광판,
상기 도광판의 하면에 배치되는 광반사부재,
상기 도광판의 측면에 배치되는 광원,
상기 액정판과 상기 도광판 사이에 배치되는 광산란판 및
상기 액정판과 상기 광산란판 사이에 배치되는 광분배제어판을 포함하고,
상기 광산란판은 상기 광분배제어판과 상기 도광판 사이에 배치되고,
상기 광분배 제어판은 상기 광산란판 측에 평탄한 바닥면을 갖고 또한 상기 액정판 측에 상기 바닥면과 대향해서 프리즘형 돌기 구조가 형성된 매질로 이루어지고,
상기 프리즘형 돌기 구조에 의해 형성된 각도 2θ는 다음 식에 의해 규정되 는 액정표시장치.

$$2\theta > 2/3 \times (\pi/2 + 2 \times \arcsin(1/n))$$

(여기서, n은 상기 매질의 굴절률이다.)

청구항 9.

제8항에 있어서,
상기 광반사부재는 상기 도광판의 상기 하면에 도포된 흰색페인트를 포함하는 액정표시장치.

청구항 10.

제8항에 있어서,
상기 광분배제어판은 프리즘플레이트인 액정표시장치.

청구항 11.

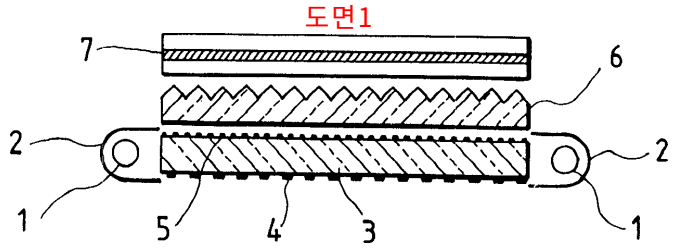
정보를 표시하는 액정판과;
상기 액정판으로 광을 공급하고 상기 액정판의 하면에 배치되는 도광판, 상기 도광판의 하면의 광반사부, 상기 도광판으로 광을 공급하기 위해 상기 도광판의 측면에 배치된 선광원, 상기 도광판으로부터의 조사된 광을 산란하기 위해 상기 액정판과 상기 도광판 사이에 배치된 광산란판 및 상기 액정판과 상기 광산란판 사이에 배치된 광시트를 갖는 배면조명장치를 포함하고,
상기 광산란판은 상기 광시트와 상기 도광판 사이에 배치되고,
상기 광시트는 다음 식에 의해 규정되는 각도 2θ의 프리즘형 돌기 구조가 형성된 매질로 이루어지고, 또한 상기 광산란판에 의해 산란된 광을 소정의 각도 범위내에서 상기 액정판을 향해서 방사하는 액정표시장치.

$$2\theta > 2/3 \times (\pi/2 + 2 \times \arcsin(1/n))$$

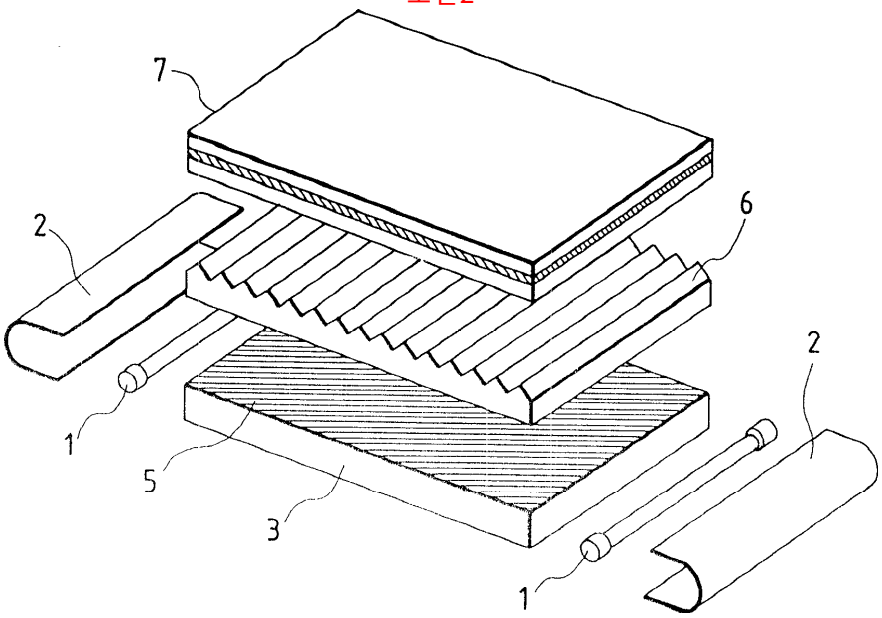
(여기서, n은 상기 매질의 굴절률이다.)

도면

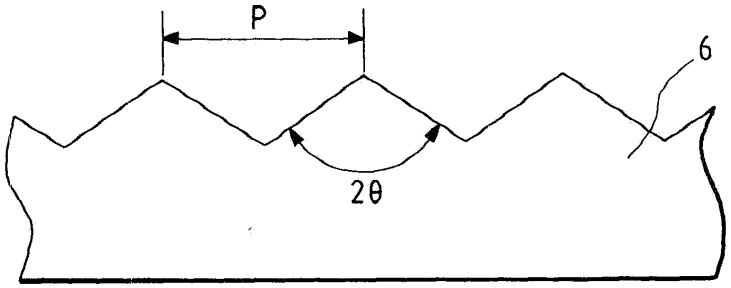
도면1



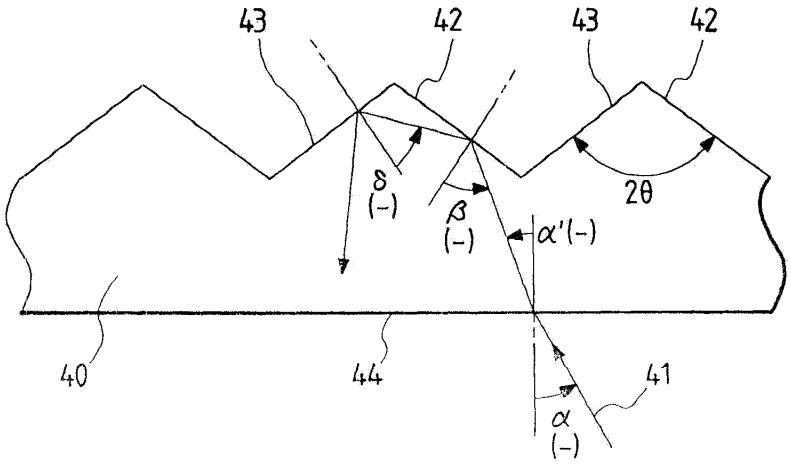
도면2



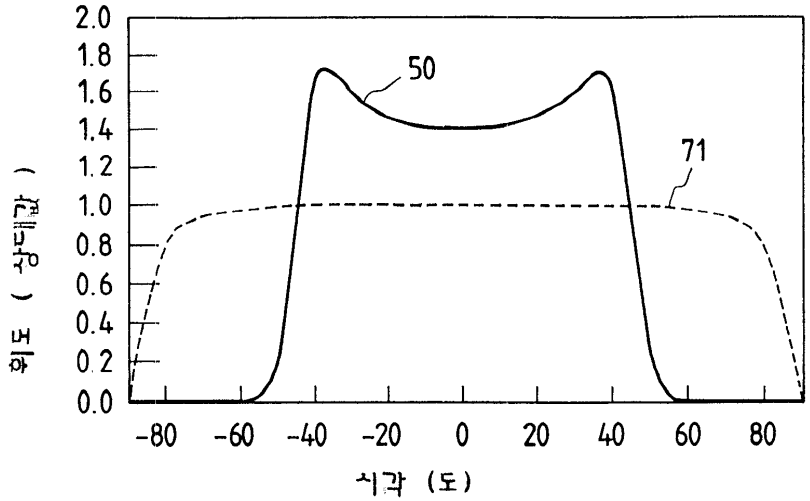
도면3



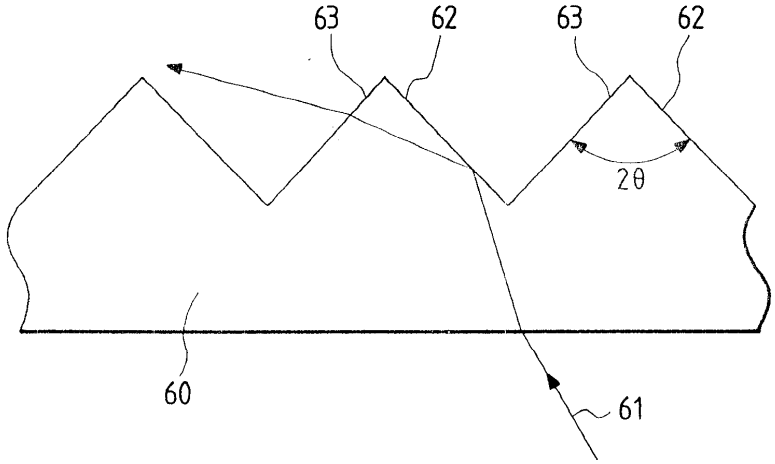
도면4



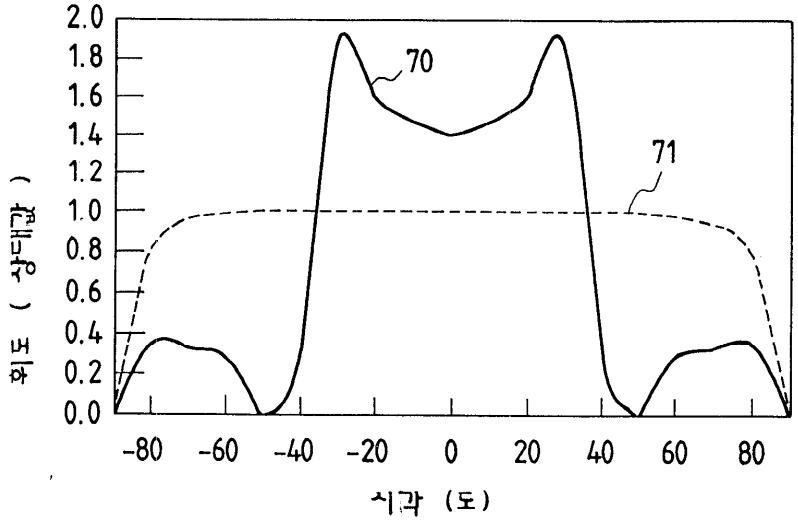
도면5


2.0
1.8
1.6
1.4
1.2
1.0
0.8
0.6
0.4
0.2
0.0
휘도 (상대값)
50
71
-80
-60
-40
-20
0
20
40
60
80
시각 (도)

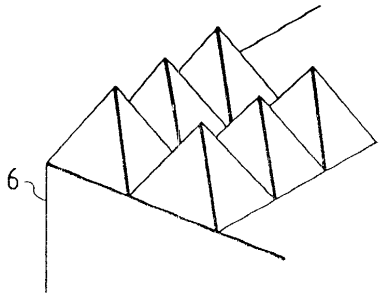
도면6


63
62
63
62
2θ
60
61

도면7


2.0
1.8
1.6
1.4
1.2
1.0
0.8
0.6
0.4
0.2
0.0
휘도 (상대값)
70
71
-80
-60
-40
-20
0
20
40
60
80
시각 (도)

도면8a



도면8b

