



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2014년10월07일
 (11) 등록번호 10-1448047
 (24) 등록일자 2014년09월30일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 G02B 5/04 (2006.01) G02B 5/02 (2006.01)
 F21V 8/00 (2006.01) G02F 1/1335 (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2008-7022928
 (22) 출원일자(국제) 2008년01월17일
 심사청구일자 2013년01월08일
 (85) 번역문제출일자 2008년09월19일
 (65) 공개번호 10-2009-0100225
 (43) 공개일자 2009년09월23일
 (86) 국제출원번호 PCT/JP2008/050551
 (87) 국제공개번호 WO 2008/088029
 국제공개일자 2008년07월24일
 (30) 우선권주장
 JP-P-2007-00009781 2007년01월19일 일본(JP)
 (56) 선행기술조사문헌
 JP2005049857 A*
 KR1020050042145 A*
 KR1020050110651 A
 KR1020050043723 A
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
 소니 가부시끼가이샤
 일본국 도쿄도 미나토쿠 코난 1-7-1
 (72) 발명자
 신카이 쇼고
 일본국 도쿄도 미나토쿠 코난 1-7-1 소니 가부시
 끼가이샤 내
 쿠도 야스유키
 일본국 도쿄도 미나토쿠 코난 1-7-1 소니 가부시
 끼가이샤 내
 (뒷면에 계속)
 (74) 대리인
 문경진, 김학수

전체 청구항 수 : 총 4 항

심사관 : 이미현

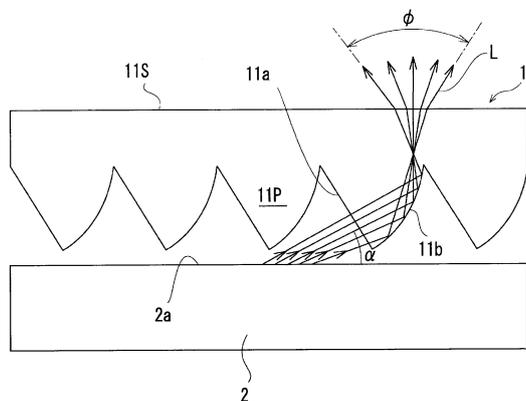
(54) 발명의 명칭 **광 제어 소자, 면 광원 장치 및 액정 표시 장치**

(57) 요약

도광판(導光板)으로부터 출사(出射)되는 광을 소망의 출사 시야각(視野角)으로 편향(偏向) 제어하는 것이 가능한 광 제어 소자를 제공한다.

본 발명에 관계된 광 제어 소자(프리즘 시트)(11)는, 한쪽 면이 입사면(入射面)으로 되고, 다른쪽 면이 출사면으로 되어 있고, 상기 입사면은, 프리즘부(11P)가 다수 평행하게 배열되어 형성되어 있다. 프리즘부(11P)의 각각은, 광이 입사되는 제1 프리즘면(面)(11a)과, 제1 프리즘면(11a)에 입사한 광을 내면측에서 전반사(全反射)시키는 제2 프리즘면(11b)을 가지고 있다. 제2 프리즘면(11b)은, 바깥쪽으로 볼록한 곡면 형상(曲面形狀)을 가지고, 그의 곡률은, 해당(當該) 제2 프리즘면이 평탄면(平坦面)인 경우의 제1 출사 시야각보다도 넓은 제2 출사 시야각으로 되는 크기로 형성되어 있다.

대표도 - 도2



(72) 발명자

아오키 마코토

일본국 도쿄도 미나토쿠 코난 1-7-1 소니 가부시키
가이사 내

키무라 키요히로

일본국 도쿄도 미나토쿠 코난 1-7-1 소니 가부시키
가이사 내

도이 카츠히로

일본국 도쿄도 미나토쿠 코난 1-7-1 소니 가부시키
가이사 내

특허청구의 범위

청구항 1

광을 출사(出射)하는 출사면과,

광이 입사(入射)되는 제1 프리즘면(面)과, 상기 제1 프리즘면에 입사한 상기 광을 내면측에서 전반사(全反射)시켜 상기 출사면으로부터 출사시키는 제2 프리즘면으로서, 해당(當該) 제2 프리즘면이 평탄면(平坦面)인 경우의 상기 출사면으로부터의 제1 출사 시야각(視野角)보다도 넓은 제2 출사 시야각으로 출사시키기 위한 크기의 곡률로 형성된 바깥쪽으로 볼록한 곡면 형상(曲面形狀)의 제2 프리즘면을 가지는 프리즘부(部)가 다수 평행하게 배열되어 형성된 입사면

을 구비하고,

상기 프리즘부는, 하나의 꼭지점(頂点)과, 두 개의 기체부(基部; base, substrate)를 가지는 단면(斷面)이 삼각형 모양(三角形狀)인 가상(假側) 프리즘체(體)를 기준으로 해서 구성되고,

상기 제1 프리즘면은, 상기 가상 프리즘체의 상기 꼭지점과 한쪽의 상기 기체부를 연결(結)하는 직선모양(直線狀)으로 형성되고, 또한

상기 제2 프리즘면은, 상기 가상 프리즘체의 상기 꼭지점과 다른쪽의 상기 기체부를 통과(通)하는 원호모양(圓弧狀)으로 형성되어 있고,

상기 제2 프리즘면은, 상기 프리즘부의 높이를 $H[\mu\text{m}]$, 상기 제2 프리즘면의 곡률 반경을 $R[\mu\text{m}]$ 로 했을 때에, $1.1 < R/H \leq 5.0$ 의 관계를 만족시키는, 광 제어 소자.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 제1 프리즘면은, 상기 가상 프리즘체의 꼭지점과 한쪽의 상기 기체부를 통과하는 원호모양으로 형성되어 있는 광 제어 소자.

청구항 5

광을 출사하는 출사면과,

광이 입사되는 제1 프리즘면과, 상기 제1 프리즘면에 입사한 상기 광을 내면측에서 전반사시켜 상기 출사면으로부터 출사시키는 제2 프리즘면으로서, 해당 제2 프리즘면이 평탄면인 경우의 상기 출사면으로부터의 제1 출사 시야각보다도 넓은 제2 출사 시야각으로 출사시키기 위한 크기의 곡률로 형성된 바깥쪽으로 볼록한 곡면 형상의 제2 프리즘면을 가지는 프리즘부가 다수 평행하게 배열되어 형성된 입사면을 포함하는 광 제어 소자와,

상기 광 제어 소자의 상기 입사면측에 배치되고, 측단부(側端部)를 가지는 투광재로 이루어지는 도광판과,

상기 도광판의 상기 측단부에 배치된 광원

을 구비하고,

상기 프리즘부는, 하나의 꼭지점(頂点)과, 두 개의 기체부(基部; base, substrate)를 가지는 단면(斷面)이 삼각형 모양(三角形狀)인 가상(假側) 프리즘체(體)를 기준으로 해서 구성되고,

상기 제1 프리즘면은, 상기 가상 프리즘체의 상기 꼭지점과 한쪽의 상기 기체부를 연결(結)하는 직선모양(直線狀)으로 형성되고, 또한

상기 제2 프리즘면은, 상기 가상 프리즘체의 상기 꼭지점과 다른쪽의 상기 기체부를 통과(通)하는 원호모양(圓

弧狀)으로 형성되어 있고,

상기 제2 프리즘면은, 상기 프리즘부의 높이를 $H[\mu\text{m}]$, 상기 제2 프리즘면의 곡률 반경을 $R[\mu\text{m}]$ 로 했을 때에, $1.1 < R/H \leq 5.0$ 의 관계를 만족시키는, 면(面) 광원 장치.

청구항 6

광을 출사하는 출사면과,

광이 입사되는 제1 프리즘면과, 상기 제1 프리즘면에 입사한 상기 광을 내면측에서 전반사시켜 상기 출사면으로부터 출사시키는 제2 프리즘면으로서, 해당 제2 프리즘면이 평탄면인 경우의 상기 출사면으로부터의 제1 출사 시야각보다도 넓은 제2 출사 시야각으로 출사시키기 위한 크기의 곡률로 형성된 바깥쪽으로 볼록한 곡면 형상의 제2 프리즘면을 가지는 프리즘부가 다수 평행하게 배열되어 형성된 입사면을 포함하는 광 제어 소자와,

상기 광 제어 소자의 상기 입사면측에 배치되고, 측단부를 가지는 투광재로 이루어지는 도광판과,

상기 도광판의 상기 측단부에 배치된 광원과,

상기 광 제어 소자의 상기 출사면측에 배치된 액정 표시 패널

을 구비하고,

상기 프리즘부는, 하나의 꼭지점(頂點)과, 두 개의 기체부(基部; base, substrate)를 가지는 단면(斷面)이 삼각형 모양(三角形狀)인 가상(假側) 프리즘체(體)를 기준으로 해서 구성되고,

상기 제1 프리즘면은, 상기 가상 프리즘체의 상기 꼭지점과 한쪽의 상기 기체부를 연결(結)하는 직선모양(直線狀)으로 형성되고, 또한

상기 제2 프리즘면은, 상기 가상 프리즘체의 상기 꼭지점과 다른쪽의 상기 기체부를 통과(通)하는 원호모양(圓弧狀)으로 형성되어 있고,

상기 제2 프리즘면은, 상기 프리즘부의 높이를 $H[\mu\text{m}]$, 상기 제2 프리즘면의 곡률 반경을 $R[\mu\text{m}]$ 로 했을 때에, $1.1 < R/H \leq 5.0$ 의 관계를 만족시키는, 액정 표시 장치.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은, 예를 들면 에지 라이트 방식의 백라이트 유닛과 조합해서 이용되는 광 제어 소자, 면(面) 광원 장치 및 액정 표시 장치에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 요즈음(近年), 액정 표시 장치는, 가정용의 대형 텔레비전, 데스크톱형 퍼스널컴퓨터의 모니터로 대표되는 비교적 표시 화면이 큰 거치형(據置型) 기기의 표시부나, 노트북형 퍼스널컴퓨터, 휴대 전화, 디지털 스틸 카메라(DSC), 디지털 비디오 카메라(DVC)로 대표되는 휴대용 기기의 표시부에 널리 사용되고 있다.

[0003] 액정 표시 장치는, 기본적으로, 백라이트 유닛(면 광원 장치)과 액정 표시 패널로 구성되어 있다. 백라이트 유닛은, 액정표시 패널 바로아래(直下)에 광원을 배치하는 직하형(直下型) 방식과, 도광판(導光板)을 이용하고, 그 도광판의 일측 단부(端部)에 대향하도록 광원을 배치하는 에지 라이트 방식의 것이 있으며, 휴대용 기기에서는 기기의 소형화를 위해서 에지 라이트 방식의 것이 다용(多用)되고 있다.

[0004] 휴대용 기기의 표시부에서의 표시 방법으로서 2종류의 방법이 있다. 하나는, 정면 휘도를 우선하기 위해서 광각도(廣角度)로부터의 관찰에 있어서는 광량 부족에 의한 시인성(視認性; visibility, recognizability)의 저하를 용인(容認)하는 방법이다. 다른 하나는, 정면 휘도를 다소 희생으로 해도 시야각(視野角)을 넓혀서 광각도로부터의 불균일(斑; irregularity, nonuniformity)이 없는 시인성을 구(求)하는 방법이다. 전자(前者)는 노트북형 퍼스널컴퓨터, 휴대 전화 등으로 대표되는 것이며 개인에 의한 사용을 전제로 하고 있는 기기에 적용되고, 후자(後者)는 DSC, DVC로 대표되는 것이며 촬영한 화상을 많은 사람(多人數)이 여러 가지 방향에서 보는 상황이

상정(想定)되는 기기에 적용되고 있다.

- [0005] 그런데, 예지 라이트 방식에서의 백라이트 광을 액정 표시 패널로 향하게 하기 위한 방법으로서, 삼각 프리즘 등의 구조화(構造化) 면을 가지는 광 제어 소자를 이용하고, 이 광 제어 소자의 구조화 면을 도광판의 광 출사면측에 대향하여 인접 배치하는 방법이 있다(예를 들면, 하기(下記) 특허 문헌 1 참조).
- [0006] 한편, 하기 특허 문헌 2에는, 도광판의 출사면측에 인접 배치되고 도광판과 대향해서 프리즘모양(狀) 구조물을 가지는 렌즈 시트를 배치하고, 이 프리즘 단체(單體)의 형상(形狀)에 있어서 선단부보다도 기체부(基部; base, substrate)의 프리즘각(角)이 커지도록, 단면(斷面) 형상에서 프리즘 사면(斜面)을 굴곡시키는 것이 개시되어 있다.
- [0007] 특허 문헌 1: 일본특개평(特開平)6-18879호 공보
- [0008] 특허 문헌 2: 일본특개평7-325208호 공보

발명의 상세한 설명

- [0009] 상술한 바와 같이, 구조화 면이 삼각 프리즘모양으로 형성되는 경우, 프리즘 사면 각도 등을 검토하는 것에 의해, 도광판으로부터 출사한 광을 소망의(원하는) 방향으로 편향(偏向)시킬 수가 있다. 그렇지만, 삼각형 모양(三角形狀)의 프리즘에서는, 좁은 범위의 지향성(指向性)으로 출사되는 도광판으로부터의 광을 그대로의 각도로 액정 표시 패널 측으로 향하게 하기 위해서, 프리즘 시트로부터 출사하는 광의 출사각 범위 즉 출사 시야각을 프리즘부에서 제어할 수가 없다. 이것은, 상기에 있어서의 개인 사용의 휴대 기기의 사양(仕様; specification)에 가치(値)가 있는 것이며, 많은 사람에 의한 광각도로부터의 시인에 적합한 것은 아니다.
- [0010] 한편, 상기 특허 문헌 2에 기재된 렌즈 시트에서는, 프리즘의 선단부보다도 기체부의 프리즘각이 커지도록 단면 형상에서 프리즘 사면을 굴곡시킴으로써, 광의 출사 각도 범위를 확대시키고 있다. 그렇지만, 프리즘면(面)의 굴곡부를 경계로 광 반사 방향이 불연속으로 변화하므로, 출사광의 강도(強度) 분포에 불균일이 생기기 쉬워, 액정 표시부에서의 화상의 품질 저하는 면(免)할 수 없다.
- [0011] 이상과 같은 문제를 감안(鑑)하여, 본 발명의 목적은, 도광판으로부터 출사되는 광을 소망의 출사 시야각으로 편향 제어하는 것이 가능한 광 제어 소자, 면 광원 장치 및 액정 표시 장치를 제공하는데 있다.
- [0012] 이상의 과제를 해결하는데 있어서, 본 발명의 광 제어 소자는, 한쪽 면이 입광면(入光面)으로 되고, 다른쪽 면이 출광면(出光面)으로 된 광 제어 소자로서, 상기 입광면에는, 프리즘모양 구조체가 다수 평행하게 배열되고, 상기 프리즘모양 구조체의 각각은, 광의 입사면으로 되는 제1 프리즘면과, 상기 제1 프리즘면에 입사한 광을 내면측에서 전반사시키는 제2 프리즘면을 가지고, 상기 제2 프리즘면은, 바깥쪽으로 볼록한 곡면 형상을 가짐과 아울러, 그의 곡률은, 해당(當該; 상기, 그) 제2 프리즘면이 평탄면(平坦面)인 경우의 출광 시야각보다도 넓은 출광 시야각으로 되는 크기로 형성되어 있는 것을 특징으로 한다.
- [0013] 즉, 본 발명의 광 제어 소자는, 광을 출사하는 출사면과, 광이 입사되는 제1 프리즘면과, 상기 제1 프리즘면에 입사한 상기 광을 내면측에서 전반사시켜 상기 출사면으로부터 출사시키는 제2 프리즘면으로서, 해당 제2 프리즘면이 평탄면인 경우의 상기 출사면으로부터의 제1 출사 시야각보다도 넓은 제2 출사 시야각으로 출사시키기 위한 크기의 곡률로 형성된 바깥쪽으로 볼록한 곡면 형상의 제2 프리즘면을 가지는 프리즘부가 다수 평행하게 배열되어 형성된 입사면을 구비한다.
- [0014] 프리즘부의 제1 프리즘면에 입사한 광은, 이 프리즘부의 제2 프리즘면의 내면측에서 전반사하여 광 제어 소자의 출사면으로부터 출사된다. 제2 프리즘면이 평탄한 경우, 출사면으로부터 출사되는 광의 출사각 범위는, 제1 프리즘면에 입사하는 광의 입사각 범위에 대응한다. 제2 프리즘면을 바깥쪽으로 볼록한 곡면 형상으로 하면, 일정(一定) 곡률까지는 출사면으로부터의 광의 출사각 범위는 좁아지고 집광성(集光性)이 높아지는 한편, 상기 곡면 형상이 일정 곡률을 넘으면 출사각 범위가 넓어지고, 제2 프리즘면이 평탄한 경우에 비해 출사 시야각이 넓어진다.
- [0015] 그래서, 본 발명에 관계된 광 제어 소자는, 입사면에 설치되어 있는 프리즘부의 제2 프리즘면을 바깥쪽으로 볼록한 소정의 곡면 형상으로 함으로써, 해당 제2 프리즘면의 내면측에서 전반사하는 광의 출사 시야각(제2 출사 시야각)을, 해당 제2 프리즘면이 평탄면인 경우의 출사 시야각(제1 출사 시야각)보다도 넓게 하고 있다. 이것에 의해, 많은 사람에 의한 광각도로부터의 시인에 적합한 화상 품질을 제공하는 것이 가능해진다. 또, 제2 프

리즘면을 연속한 곡면 형상으로 함으로써, 출사광의 강도 분포에 불균일을 일으키게 하는 일은 없다.

- [0016] 본 발명에 관계된 광 제어 소자는, 프리즘부의 제2 프리즘면을 형성하는 곡면의 곡률을 임의로 조정하는 것에 의해, 소망의 출사 시야각을 얻을 수가 있다. 또한, 제2 프리즘면의 곡면 형상은 단일 곡률로 형성되는 경우는 물론, 복수의 곡률을 가지고 연속적으로 형성하는 것도 가능하다.
- [0017] 본 발명의 광 제어 소자에 있어서, 제2 프리즘면이 평탄면인 경우의 제1 출사 시야각보다도 넓은 출사 시야각으로 되는 해당 제2 프리즘면의 구체적인 형상으로서, 해당 제2 프리즘면이 일정 곡률로 형성된 원호(圓弧) 형상을 가진다고 한 경우, 프리즘부의 높이를 $H[\mu\text{m}]$, 제2 프리즘면의 곡률 반경을 $R[\mu\text{m}]$ 로 했을 때에, $1.1 < R/H \leq 5.0$ 의 관계를 만족시키는 형상으로 된다.
- [0018] R/H 가 1.1 이하인 경우, 프리즘부의 제2 프리즘면측의 밑각(底角)(프리즘부의 형성면(입사면)과 제2 프리즘면의 내면 사이의 이루는 각)이 90° 이상으로 되고, 정면 방향으로의 광 편향 영역이 저감해서 휘도의 향상이 도모되지 않게 된다. 또, 이와 같은 형상의 프리즘부의 제작이 곤란하게 된다. 한편, R/H 가 5.0을 넘(越)으면, 역(逆)으로 집광성이 높아져, 제2 프리즘면이 평탄면인 경우의 출사 시야각(제1 출사 시야각)보다도 넓은 출사 시야각(제2 출사 시야각)이 얻어지지 않게 된다.
- [0019] 또한, 프리즘부의 제1 프리즘면의 형상은 특별히 제한되지 않고, 평탄면이라도 좋으며, 곡면 형상이라도 좋다. 제1 프리즘면은, 제2 프리즘면의 형상 설계와 함께 적당히(適宜) 설정하는 것이 가능하고, 요구되는 출사 시야각에 의거한 프리즘부의 설계 자유도(自由度)를 향상시킬 수가 있다.
- [0020] 한편, 본 발명의 면 광원 장치는, 투광재로 이루어지는 도광판과, 이 도광판의 일측 단부에 배치된 광원과, 도광판의 광 출사면측에 배치되고, 한쪽 면이 입광면, 다른쪽 면이 출광면으로 된 광 제어 소자를 구비한 면 광원 장치로서, 광 제어 소자는, 상기 입광면에 프리즘모양 구조체가 다수 평행하게 배열되고, 상기 프리즘모양 구조체의 각각은, 광의 입사면으로 되는 제1 프리즘면과, 상기 제1 프리즘면에 입사한 광을 내면측에서 전반사시키는 제2 프리즘면을 가지고, 상기 제2 프리즘면은, 바깥쪽으로 볼록한 곡면 형상을 가짐과 아울러, 그의 곡률은, 해당 제2 프리즘면이 평탄면인 경우의 출광 시야각 보다도 넓은 출광 시야각으로 되는 크기로 형성되어 있는 것을 특징으로 한다.
- [0021] 즉, 본 발명의 면 광원 장치는, 광을 출사하는 출사면과, 광이 입사되는 제1 프리즘면과, 상기 제1 프리즘면에 입사한 광을 내면측에서 전반사시켜 상기 출사면으로부터 출사시키는 제2 프리즘면으로서, 해당 제2 프리즘면이 평탄면인 경우의 상기 출사면으로부터의 제1 출사 시야각보다도 넓은 제2 출사 시야각으로 출사 시키기 위한 크기의 곡률로 형성된 바깥쪽으로 볼록한 곡면 형상의 제2 프리즘면을 가지는 프리즘부가 다수 평행하게 배열되어 형성된 입사면을 포함하는 광 제어 소자와, 상기 광 제어 소자의 상기 입사면측에 배치되고, 측단부(側端部)를 가지는 투광재로 이루어지는 도광판과, 상기 도광판의 상기 측단부에 배치된 광원을 구비한다.
- [0022] 또, 본 발명의 액정 표시 장치는, 액정 표시 패널과, 이 액정 표시 패널을 배면(背面)측으로부터 조명하는 백라이트 유닛을 구비하고, 상기 백라이트 유닛이, 투광재로 이루어지는 도광판과, 이 도광판의 일측 단부에 배치된 광원과, 도광판의 광 출사면측에 배치되고, 한쪽 면이 입광면, 다른쪽 면이 출광면으로 된 광 제어 소자를 구비한 액정 표시 장치로서, 광 제어 소자는, 상기 입광면에 프리즘모양 구조체가 다수 평행하게 배열되고, 상기 프리즘모양 구조체의 각각은, 광의 입사면으로 되는 제1 프리즘면과, 상기 제1 프리즘면에 입사한 광을 내면측에서 전반사시키는 제2 프리즘면을 가지고, 상기 제2 프리즘면은, 바깥쪽으로 볼록한 곡면 형상을 가짐과 아울러, 그의 곡률은, 해당 제2 프리즘면이 평탄면인 경우의 출광 시야각보다도 넓은 출광 시야각으로 되는 크기로 형성되어 있는 것을 특징으로 한다.
- [0023] 즉, 본 발명의 액정 표시 장치는, 광을 출사하는 출사면과, 광이 입사되는 제1 프리즘면과, 상기 제1 프리즘면에 입사한 광을 내면측에서 전반사시켜 상기 출사면으로부터 출사시키는 제2 프리즘면으로서, 해당 제2 프리즘면이 평탄면인 경우의 상기 출사면으로부터의 제1 출사 시야각보다도 넓은 제2 출사 시야각으로 출사 시키기 위한 크기의 곡률로 형성된 바깥쪽으로 볼록한 곡면 형상의 제2 프리즘면을 가지는 프리즘부가 다수 평행하게 배열되어 형성된 입사면을 포함하는 광 제어 소자와, 상기 광 제어 소자의 상기 입사면측에 배치되고, 측단부를 가지는 투광재로 이루어지는 도광판과, 상기 도광판의 상기 측단부에 배치된 광원과, 상기 광 제어 소자의 상기 출사면측에 배치된 액정 표시 패널을 구비한다.
- [0024] 상기 구성에 의해, 도광판의 출사면으로부터 출사되는 지향성이 강한 광을 광 제어 소자에 의해서 넓은 출사 시야각으로 편향시킬 수 있으므로, 많은 사람에게 의한 시인에 적합한 면 광원 장치 및 액정 표시 장치를 제공하는 것이 가능해진다.

[0025] 이상 기술한 바와 같이, 본 발명의 광 제어 소자에 따르면, 도광판으로부터 출사되는 지향성이 강한 광을 소망의 출사 시야각으로 확장할 수가 있다. 또, 많은 사람에 의한 시인에 적합한 면 광원 장치 및 액정 표시 장치를 얻을 수가 있다.

실시예

[0038] 이하, 본 발명의 실시형태에 대해서 도면을 참조하여 설명한다.

[0039] 도 1은 본 발명의 실시형태에 따른 액정 표시 장치(10)의 개략 구성을 도시하는 분해 측면도이다. 액정 표시 장치(10)는, 면 광원 장치로서의 백라이트 장치(12)와, 액정 표시 패널(16)로 구성되어 있다. 백라이트 장치(12)는, 백라이트 유닛(13)과, 본 발명에 관계된 광 제어 소자로서의 프리즘 시트(11)를 구비하고 있다. 또한, 프리즘 시트(11)와 액정 표시 패널(16) 사이에, 확산 시트나 편광 분리 시트 등의 다른 광학 소자가 더 배치되어 있어도 좋다.

[0040] 백라이트 유닛(13)은, 투광재로 이루어지는 도광판(2)과, 이 도광판(2)의 일측 단부에 배치된 광원(15)과, 도광판(2)의 배면측(도면에서 하면측)에 배치된 반사판(14)을 구비한 예지 라이트형으로 구성되어 있다. 본 실시형태에서는 광원(15)으로서, CCFL 등의 선모양(線狀) 광원이나 LED 등의 1개(個) 또는 복수개의 점모양(點狀) 광원이 이용된다.

[0041] 도광판(2)은, 광원에 사용하는 광의 파장 대역(帶域)에서 투광성을 가지는 무색 투명의 수지, 예를 들면 아크릴계(系) 수지, 메타크릴계 수지, 스티렌 수지, 폴리카보네이트 수지 등의 사출 성형체로 형성되어 있다. 도광판(2)의 상면은 광원(15)으로부터의 광이 출사하는 광 출사면(2a)으로 되어 있고, 소정의 출사각 범위(중심각 α)에서 광이 프리즘 시트(11)측으로 출사되도록 구성되어 있다.

[0042] 반사판(14)은 그 도광판(2)과 대향하는 내면측에, 은이나 알루미늄 등의 금속박 혹은 백색 도장막(塗裝膜)이 설치되어 있으며, 도광판(2)으로부터 누출(漏出)한 광, 프리즘 시트(11)로부터 반사된 광을 정면 방향(도면에서 윗방향)으로 반사시키는 기능을 가진다.

[0043] 프리즘 시트(11)는, 백라이트 유닛(13)으로부터 출사되는 광의 각도 강도 분포를 조정하고, 일정 출사 시야각으로 광을 액정 표시 패널(16)측에 출사하는 기능을 가지고 있다. 프리즘 시트(11)로부터 출사된 광은 액정 표시 패널(16)에 입사한다. 액정 표시 패널(16)은, 화소마다 광의 변조 제어를 행해서 표시면에 화상을 표시한다.

[0044] 다음에, 본 발명에 관계된 프리즘 시트(11)의 상세에 대하여 설명한다.

[0045] 프리즘 시트(11)는, 도광판(2)과 대향하는 한쪽측의 면이 광의 입사면으로 되고, 액정 표시 패널(16)과 대향하는 다른쪽측의 면이 광을 출사하는 출사면으로 되어 있다. 프리즘 시트(11)의 입사면에는, 프리즘부(11P)가 다수 평행하게, 도광판(2)의 광원(15)이 배치되는 일측 단부로부터 이것과 대향하는 다른 측단부로 향하는 방향을 따라 배열되어 있다.

[0046] 도 2는 프리즘 시트(11)의 확대 단면도이다. 본 실시형태의 프리즘부(11P)는, 단면이 삼각형 모양인 프리즘체(體)의 프리즈면의 하나가 곡면 형상으로 형성된 구조를 가지고 있다. 프리즘부(11P)의 한쪽의 프리즈면(11a)은, 도광판(2)의 광 출사면(2a)으로부터 출사되는 광의 입사면으로 되는 평탄면형상의 제1 프리즈면으로 되고, 프리즘부(11P)의 다른쪽의 프리즈면(11b)은, 제1 프리즈면(11a)에 입사한 광을 내면측에서 전반사시키는 곡면형상의 제2 프리즈면으로 되어 있다.

[0047] 제2 프리즈면(11b)은, 바깥쪽으로 볼록한 곡면 형상으로 되어 있다. 제2 프리즈면(11b)이 바깥쪽으로 볼록한 소정의 곡면 형상으로 형성되는 것에 의해, 제1 프리즈면(11a)에 입사한 광을 전반사시켜 정면 방향(액정 표시 패널(16) 방향)으로 편향함과 동시에, 소정의 출사 시야각 ϕ 로 평행광을 출사면(11S)으로부터 출사시킨다.

[0048] 도 3은, 프리즘부(11P)의 형상을 도시하는 확대도이다. 프리즘부(11P)는, 하나의 꼭지점(頂點) O와 두 개의 기체부 A, B를 가지는 단면 삼각형 OAB의 가상(假想) 프리즘체를 기준으로 해서 구성되어 있다. 제1 프리즈면(11a)은 삼각형 OAB의 한쪽의 빗변 OA에 대응하고, 제2 프리즈면(11b)은 삼각형 OAB의 다른쪽 빗변 OB를 바깥쪽으로 소정 이상의 곡률로 돌출시킨 곡면 형상으로 형성되어 있다.

[0049] 보다 구체적으로, 삼각형 OAB는, 빗변 OA와, 점 O로부터 AB로 내려그은 수선(垂線) OS 사이의 각도가 θ_1 , 빗변 OB와 선분(線分) OS 사이의 각도가 θ_2 인 삼각형이며, AS 사이의 거리 X1은 약 $10\mu\text{m}$, BS 사이의 거리 X2는 약 $9\mu\text{m}$ 이다. 그리고, 프리즘부(11P)는, 선분 OA에 대응하는 직선모양(直線狀)의 제1 프리즈면(11a)과, 점 O와 점 B를 통과(通)하는 원호모양의 제2 프리즈면(11b)을 가진다. 도시하는 프리즘부(11P)의 예에서는, 높이 H(선분

OS의 길이에 상당)가 $16\mu\text{m}$, 배열 피치(인접하는 프리즘부의 꼭지점 사이의 거리이며, X1과 X2의 합에 상당)가 약 $19\mu\text{m}$ 로 형성되어 있다. 또한 물론, X1, X2, H의 크기는 상기의 예에 한정되지 않고, 예를 들면 상사(相似) 변형(상사 축소, 상사 확대)에 의해 배열 피치를 조정할 수가 있다.

[0050] 도 10은, 단면이 삼각형 모양인 프리즘(1P)이 하면측에 일정 피치로 배열된 프리즘 시트(1)를 도시하고 있다. (2)는 도광판이고, 도면에서 왼쪽측에 광원(도시 생략)이 배치되어 있다. 상기 구성의 프리즘 시트(1)를 도광판(2) 위에 배치하는 경우, 도광판(2)은 광 출사면(2a)으로부터 취출(取出; extract, take out)되는 광의 각도가 알케(각도 α 가 작게) 되도록 설계된다. 프리즘 시트(1)의 각각의 프리즘(1P)은 일정 꼭지각(頂角)을 가지고 있다. 그리고, 도광판(2)의 광 출사면(2a)으로부터 얇은 각도로 출사된 광 L을 프리즘(1P)의 한쪽의 프리즘면(1a)으로부터 입사시킴과 아울러, 다른쪽의 프리즘면(1b)의 내면측에서 전반사시킴으로써, 수직 방향(액정 표시 패널 정면 방향)으로 상승(立上; raise, rise)시킨다.

[0051] 프리즘 꼭지각 θ 는, 사양에 따라 여러 가지(種種)의 것이 알려져 있으며, 그 대표적인 각도는 63° 이다. 이 경우, 프리즘 시트의 굴절률을 1.59 정도로 하면, 광 L이 수직 방향으로 상승되기 위한 도광판(2)으로부터의 출사각(중심각) α 는, 31° 정도이다.

[0052] 본 실시형태의 프리즘 시트(11)는, 제2 프리즘면(11b)을 구성하는 곡면이, 제2 프리즘면이 평탄면인 경우의 출사 시야각(제1 출사 시야각)보다도 넓은 출사 시야각(제2 출사 시야각)으로 되는 곡률로 형성되어 있다. 이하, 그의 상세(詳細)에 대해서 설명한다.

[0053] 도 4는, 제2 프리즘면의 형상을 변화시켰을 때의 해당 제2 프리즘면의 내면에서 전반사되는 광의 출사각의 변화를 도시하고 있다. 도 4의 (a)는 제2 프리즘면 Pb가 평탄면인 프리즘부 P1(도 10에 도시한 프리즘부(1P)에 상당(相當)), 도 4의 (b), (c)는 제2 프리즘면 Pb가 곡면 형상인 프리즘부 P2, P3을 각각 도시하고 있다.

[0054] 제1 프리즘면 Pa에 입사한 광 L은, 제2 프리즘면 Pb의 내면측에서 전반사해서 프리즘 시트의 출사면으로부터 출사된다. 제2 프리즘면 Pb가 평탄한 경우, 도 4의 (a)에 도시하는 바와 같이, 제2 프리즘면 Pb에서 전반사되는 광의 출사각 범위(출사 시야각) $\phi 1$ 은, 제1 프리즘면 Pa에 대한 광의 입사각 범위에 대응한다. 또, 제2 프리즘면 Pb를 원호 형상으로 하면, 도 4의 (b)에 도시하는 바와 같이 원호면의 곡률이 소정의 범위까지는 제2 프리즘면 Pb에서 전반사되는 광의 출사각 범위 $\phi 2$ 는 좁아지고, 도 4의 (a)의 경우에 비해서 집광성이 높아진다. 한편, 제2 프리즘면 Pb의 곡률을 소정 이상으로 크게 해 가면, 도 4의 (c)에 도시하는 바와 같이 제2 프리즘면 Pb에서 전반사되는 광의 출사각 범위 $\phi 3$ 이 도 4의 (a)의 경우에 비해서 넓어진다. 본 실시형태에서, 제2 프리즘면 Pb의 곡률은, 도 4의 (c)에 도시한 바와 같이, 제2 프리즘면 Pb가 평탄면인 경우의 출사 시야각(제1 출사 시야각)보다도 넓은 출사 시야각(제2 출사 시야각)으로 되는 크기로 형성되어 있다.

[0055] 도 5는, 제1 프리즘면의 형상이 다른 복수의 프리즘부의 출사 시야각을 비교한 시뮬레이션 결과이다. 도 5에서 횡축은, 곡면 형상으로 이루어지는 제2 프리즘면의 곡률 반경 $R[\mu\text{m}]$ 과 프리즘부의 높이 $H[\mu\text{m}]$ 의 높이의 비(比)(R/H)를 도시하고 있으며, 종축은 시야각을 도시하고 있다. 여기서, 시야각은, 강도 피크값(値)을 1로 하고, 상대 강도가 0.5 이상인 범위의 각도를 말하며, 도 2에서 도시한 출사 시야각에 상당한다.

[0056] 또, 샘플 1, 2, 4는, 도 3에서 제1 프리즘면(11a)의 기본 빛변으로 한 선분 OA의 꼭지점 O에 대한 경사각 $\theta 1$ 이 각각 다르고, 샘플 1은 $\theta 1=29^\circ$, 샘플 2는 $\theta 1=34^\circ$, 샘플 4는 $\theta 1=31.5^\circ$ 이다. 또, 샘플 3은, 샘플 4에 대해서 제1 프리즘면을 바깥쪽으로 볼록한 곡면 형상으로 형성한 것이다. 샘플 1~4는 각각, 도 5의 꺾은선(折線)의 각각의 플롯 점으로 나타내는 바와 같이, 상기 $\theta 1$ 의 조건에서 프리즘 배열 피치(X1+X2)를 고정했을 때에 얻어지는 프리즘 높이 H에 대해서, 제2 프리즘면의 곡률 반경 R을 각각 7가지(通)로 변화시킨 샘플군(群)으로 이루어진다. 이들 각 샘플에 입사하는 광의 도광판으로부터의 출사각 범위는 약 $14^\circ \sim$ 약 40° (피크 각도 31°)이고, 각 샘플의 굴절률은 1.59로 했다. 또한, $\theta 1$ 을 31° 로 했을 때, 샘플 1은 저(低)각도 광원, 샘플 2는 고(高)각도 광원에 각각 대응한다.

[0057] 도 5에 도시한 바와 같이, 전체적으로, R/H의 값이 커질수록 시야각이 감소하는 경향에 있다. 이것은, 제2 프리즘면을 형성하는 곡면의 곡률 반경이 커짐으로써, 제2 프리즘면의 내면에서 전반사하는 광이 정면 방향으로 상승되어 집광성이 높아지기 때문이다. 본 예의 경우, 제2 프리즘면을 평탄면(도 3의 직선 OB)으로 했을 때의 시야각은 24° 이다. 따라서, 제2 프리즘면이 평탄한 경우의 출사 시야각(제1 출사 시야각)보다도 넓은 출사 시야각(제2 출사 시야각)이 얻어지는 R/H의 범위는, $1.1 < R/H \leq 5.0$ 으로 된다.

[0058] 또한, 각 샘플군을 상기 $\theta 1$ 의 조건에서 프리즘 높이 H를 고정했을 때에 얻어지는 프리즘 피치(X1+X2)에 대해서, 제2 프리즘면의 곡률 반경 R을 각각 7가지로 변화시켰을 때에도 마찬가지로 결과가 얻어진다.

- [0059] 여기서, $R/H > 1.1$ 로 한 것은, R/H 의 값이 1.1 이하인 경우, 프리즘부의 제2 프리즘면측의 밑각(도 3에서 $\angle OBA$)이 90° 가까이(近) 또는 90° 이상으로 되고, 정면 방향으로의 광 편향 영역이 저감해서 휘도의 향상이 도모되지 않게 되기 때문이다. 또, 이와 같은 형상의 프리즘부의 제작이 곤란하게 되기 때문이다.
- [0060] 도 6은, 시야각 60° 및 50° 의 프리즘부의 휘도 분포의 시뮬레이션 결과를 도시하고 있다. 횡축은 광의 출사 방향을 도시하고 있고, 90° 가 정면 방향이다. 종축은, 꼭지각 63° 의 이등변 삼각형 모양의 프리즘체(63prism)를 이용한 경우의 정면 방향의 강도를 1로 했을 때의 상대 강도를 도시하고 있다. 도 7은, 시야각 60° 및 50° 의 프리즘부의 제2 프리즘면의 형상을 도시하고 있다.
- [0061] 여기서, 시야각 60° 의 프리즘부는, 도 3을 참조해서, $R=34.1\mu\text{m}$, $\theta_1=31.5^\circ$, $\theta_2=30.31^\circ$, 피치 $19.54\mu\text{m}$ ($X_1=10\mu\text{m}$, $X_2=9.54\mu\text{m}$)이고, 시야각 50° 인 프리즘부는, $R=42.28\mu\text{m}$, $\theta_1=31.5^\circ$, $\theta_2=29.57^\circ$, 피치 $19.26\mu\text{m}$ ($X_1=10\mu\text{m}$, $X_2=9.26\mu\text{m}$)이다. 또한, 각도 θ_2 의 설정을 변경함으로써, 프리즘부의 배열 피치를 변화시킬 수가 있다.
- [0062] 또, 각도 θ_2 의 값을 변화시킴으로써, 강도 분포의 중심(강도 피크)의 위치를 조정할 수가 있다. 도 8은, 프리즘부의 R/H 의 값이 다른 여러 가지의 샘플에 대한 각도 θ_2 와 강도 무게중심 위치(각도)의 관계를 도시하고 있다. 도 8로부터 명확한 바와 같이, 각도 θ_2 를 크게 함으로써, 강도 분포의 무게중심 위치가 고각도측으로 시프트하는 것을 알 수 있다. 이와 같이, 각도 θ_2 를 조정함으로써 임의로 강도 분포의 무게중심 위치를 변화시킬 수 있으므로, 기기의 사양 등에 따른 휘도 특성의 설계를 용이하게 행하는 것이 가능해진다.
- [0063] 이상과 같이 구성되는 본 실시형태의 프리즘 시트(11)는, 광 투과성을 가지는 예를 들면 폴리카보네이트, 폴리비닐, 아크릴계 수지, 폴리아미드, 폴리에틸렌 테레프탈레이트, 폴리 α -올레핀, 섬유소계 수지, 유리 등의 투명 필름 혹은 시트로 형성되어 있다. 각 프리즘부(11P)는, 이들 투명 필름의 표면에 일체(一體)로 형성되거나, 혹은 이들 투명 필름 위에 프리즘부(11P)가 형성된 층을 후공정(後工程)에서 일체화해도 좋다. 프리즘 시트(11)의 형성 방법은 특별히 한정되지 않고, 예를 들면 열(熱) 프레스에 의한 금형 성형 가공이나 자외선 경화형 수지를 이용한 형(型; mold) 성형, 용융 압출법(押出法) 등의 연속 성형이 실시가능하다.
- [0064] 상술한 구성의 본 실시형태의 프리즘 시트(11)에서는, 그의 입사면에 복수 배열되어 있는 각 프리즘부(11P)의 제2 프리즘면(11b)을 소정의 곡면 형상으로 형성하고 있으므로, 제2 프리즘면(11b)에서 전반사하는 광의 출사면(11S)으로부터의 출사 시야각(제2 출사 시야각)을, 해당 제2 프리즘면이 평탄면인 경우의 출사 시야각(제1 출사 시야각)보다도 넓게 할 수가 있다.
- [0065] 또, 제2 프리즘면(11b)의 형상(각도 θ_2 , 곡률 반경 R , 높이 H)을 임의로 조정하는 것에 의해, 소망의 시야각과 휘도 분포 특성을 겸비(兼備)한 광 제어 소자를 용이하게 설계, 제작하는 것이 가능해진다. 또, 제2 프리즘면이 연속한 곡면 형상으로 형성되어 있으므로, 출사광의 강도 분포에 불균일을 일으키게 하는 일없이 광각도로부터의 시인성을 높일 수가 있다.
- [0066] 한편, 본 실시형태의 백라이트 장치(12)에서는, 상술한 구성의 프리즘 시트(11)를 도광판(2) 위에 설치한 구성이므로, 종래의 단면이 삼각형 모양인 프리즘 시트를 구비한 백라이트 장치에 비해서 시야각 특성을 개선할 수 있음과 아울러, 소망의 시야각과 휘도 분포 특성을 겸비한 면 광원 장치를 구성할 수가 있다.
- [0067] 또, 본 실시형태의 액정 표시 장치(10)에 따르면, 상기 구성의 백라이트 장치(12)를 구비하는 것에 의해, 많은 사람에게 의한 광각도로부터의 시인에 적합한 화상 품질을 제공하는 것이 가능해진다.
- [0068] 이상, 본 발명의 실시형태에 대해서 설명했지만, 물론, 본 발명은 이것에 한정되는 일은 없으며, 본 발명의 기술적 사상에 의거하여 여러 가지의 변형이 가능하다.
- [0069] 예를 들면 이상의 실시형태에서는, 프리즘 시트(11)로부터의 광의 출사각 범위의 조정을, 프리즘부(11P)의 제2 프리즘면(11b)의 곡률 반경과 높이의 비(R/H)의 설정으로 행하도록 했지만, 광의 입사면으로 되는 제1 프리즘면(11a)의 경사각 θ_1 을 설계 파라미터에 부가(加)해도 좋다. 제1 프리즘면(11a)의 경사각 θ_1 을 조정하는 것에 의해, 제2 프리즘면(11b)의 내면에 대한 광의 입사각을 변화시키므로, 광의 출사 시야각의 제어가 가능해진다.
- [0070] 또, 이상의 실시형태에서는, 프리즘부(11P)의 제1 프리즘면(11a)을 직선적인 평탄면으로 형성한 예에 대해서 설명했지만, 이것에 한정되지 않고 곡면 형상으로 해도 좋다. 이 경우, 제1 프리즘면을 바깥쪽으로 볼록한 곡면 형상으로 형성함으로써, 제1 프리즘면을 렌즈면(面)으로서 기능시키는 것이 가능해지고, 입사광의 조임(絞; focusing) 효과가 얻어지고, 제2 프리즘면(11b)에 입사하는 광의 지향성을 높일 수가 있다.
- [0071] 또, 이상의 실시형태에서는, 프리즘부(11P)의 제2 프리즘면(11b)을 단일의 곡률 반경 R 을 가지는 곡면 형상으로

형성했지만, 해당 제2 프리즘면을 복수의 곡률 반경을 가지는 곡면의 복합 형상으로 형성해도 좋다. 이 예는, 도 9에 도시하는 바와 같이, 제2 프리즘면(11b)의 기체부 B측의 형상의 조정에 이용할 수가 있다. 이것에 의해, 기체부 B측의 곡면 형상의 적정화(適正化)를 도모함으로써 출사 시야각, 강도 분포의 무게중심 위치의 설계 자유도를 높일 수가 있다. 구체적인 설계예로서는, 꼭지점 O로부터 기체부 B로 향하는 사면의 중간 위치까지 공통의 곡률 반경 R로 형성하고, 해당 중간 위치로부터 기체부 B로 향하는 사면을 상기 R보다도 작은 곡률 반경 R1로 형성하거나, 혹은 상기 R보다도 큰 곡률 반경 R2로 형성한다.

산업상 이용 가능성

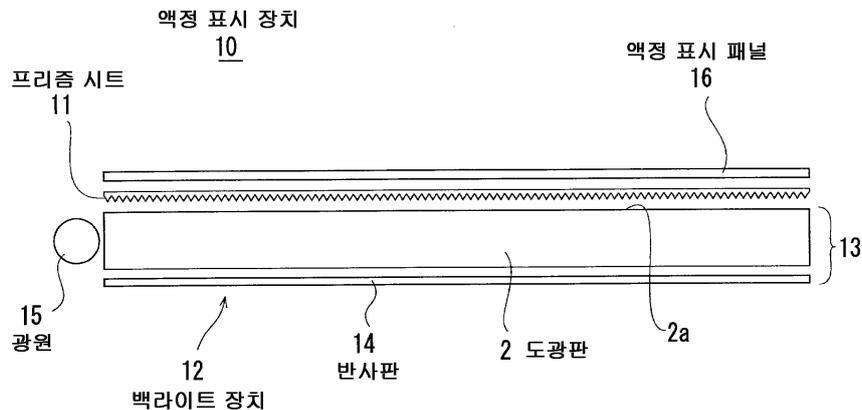
[0072] 본 발명은, 예를 들면 예지 라이트 방식의 백라이트 유닛과 조합해서 이용되는 광 제어 소자, 면 광원 장치 및 액정 표시 장치에 관한 기술분야 등에 널리 이용가능하다.

도면의 간단한 설명

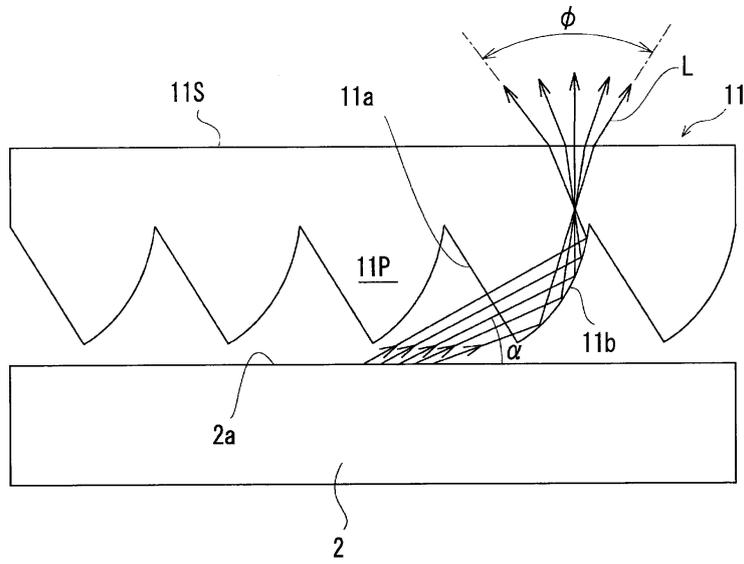
- [0026] 도 1은 본 발명의 실시형태에 따른 액정 표시 장치의 개략 구성을 도시하는 분해 측면도,
 - [0027] 도 2는 본 발명의 실시형태에 따른 광 제어 소자로서의 프리즘 시트의 요부(要部) 단면도,
 - [0028] 도 3은 도 2에 도시한 프리즘 시트를 구성하는 프리즘부의 확대도,
 - [0029] 도 4는 프리즘부의 제2 프리즘면의 형상을 변화시켰을 때의 해당 제2 프리즘면에서 전반사하는 광의 출사각 범위의 변화를 도시하는 도면,
 - [0030] 도 5는 제2 프리즘면의 형상이 다른 복수의 프리즘부의 출사 시야각을 비교한 시뮬레이션 결과,
 - [0031] 도 6은 프리즘부의 강도 분포의 예를 도시하는 시뮬레이션 결과,
 - [0032] 도 7은 도 6의 시뮬레이션에 이용한 샘플의 제2 프리즘면의 형상예를 도시하는 도면,
 - [0033] 도 8은 프리즘부의 제2 프리즘면의 기준 빗변(斜邊)의 경사각(傾斜角) θ_2 와 강도 분포의 무게중심(重心) 위치의 관계를 도시하는 도면,
 - [0034] 도 9는 본 발명의 실시형태의 변형예를 도시하는 프리즘부의 확대도,
 - [0035] 도 10은 종래의 프리즘 시트의 1구성예를 도시하는 개략 측면도.
- [0036] <부호의 설명>
- [0037] 2...도광판, 10...액정 표시 장치, 11...프리즘 시트(광 제어 소자), 11P...프리즘부, 11a...제1 프리즘면, 11b...제2 프리즘면, 12...백라이트 장치(면 광원 장치), 13...백라이트 유닛, 14...반사판, 15...광원, 16...액정 표시 패널.

도면

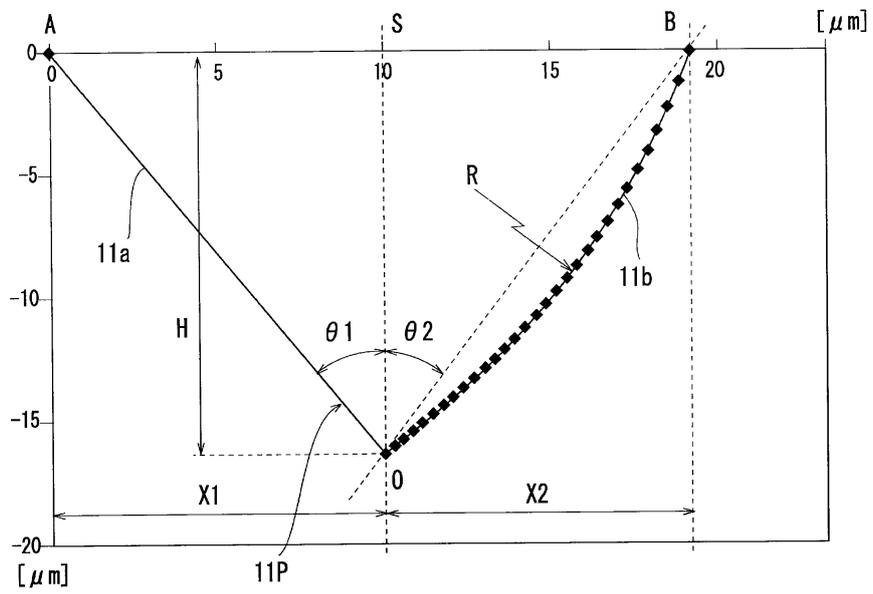
도면1



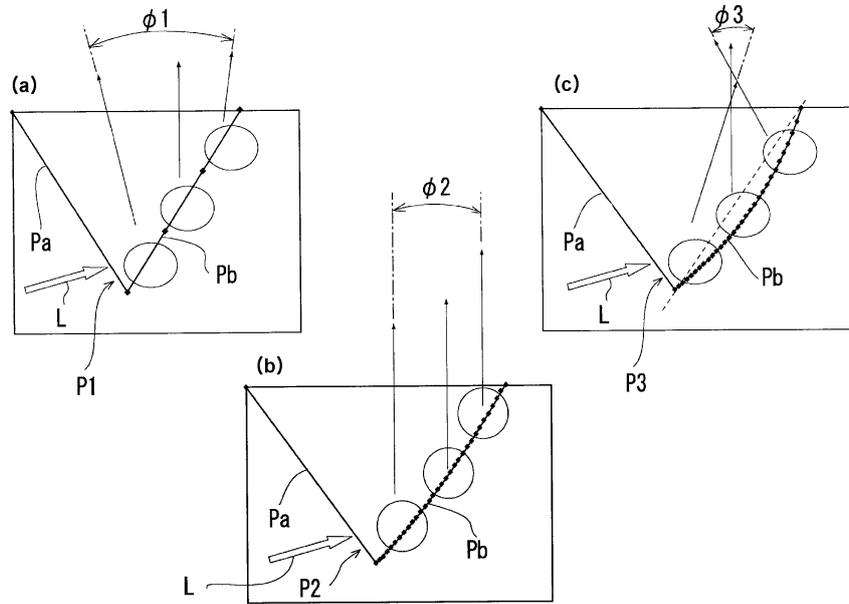
도면2



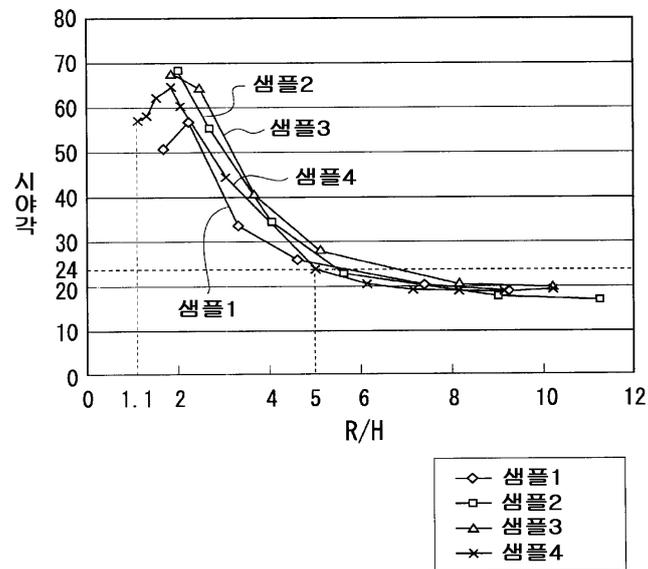
도면3



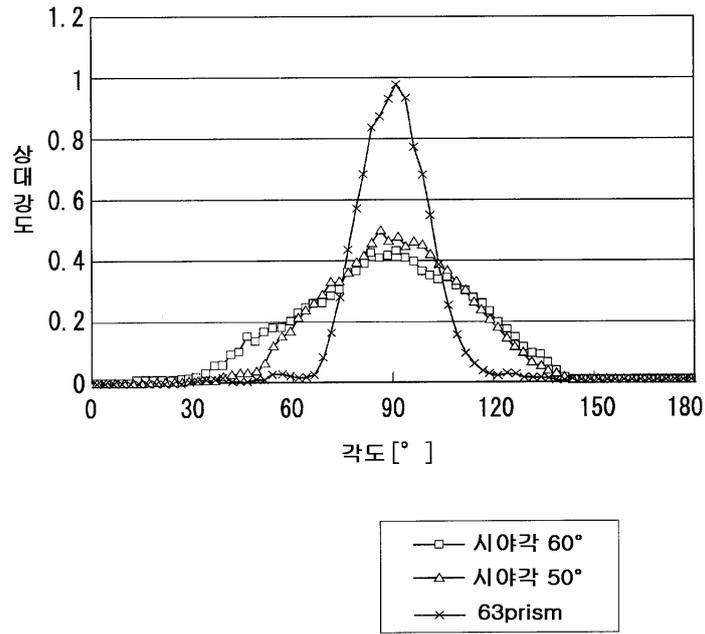
도면4



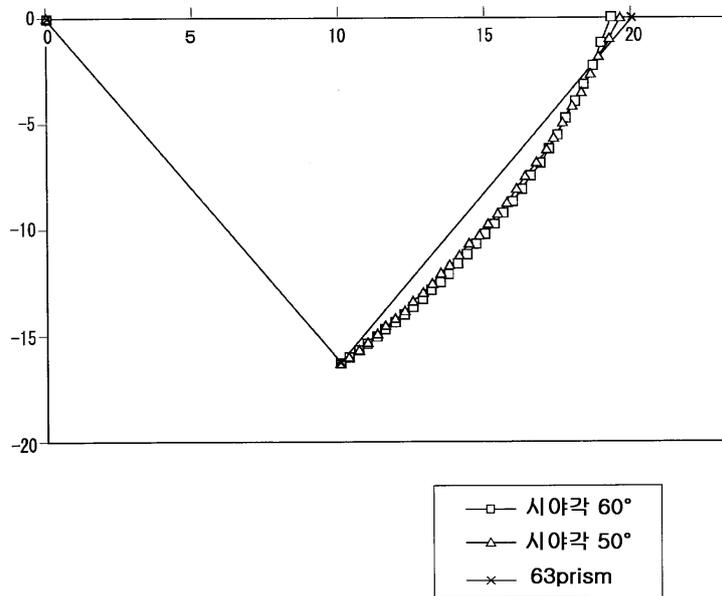
도면5



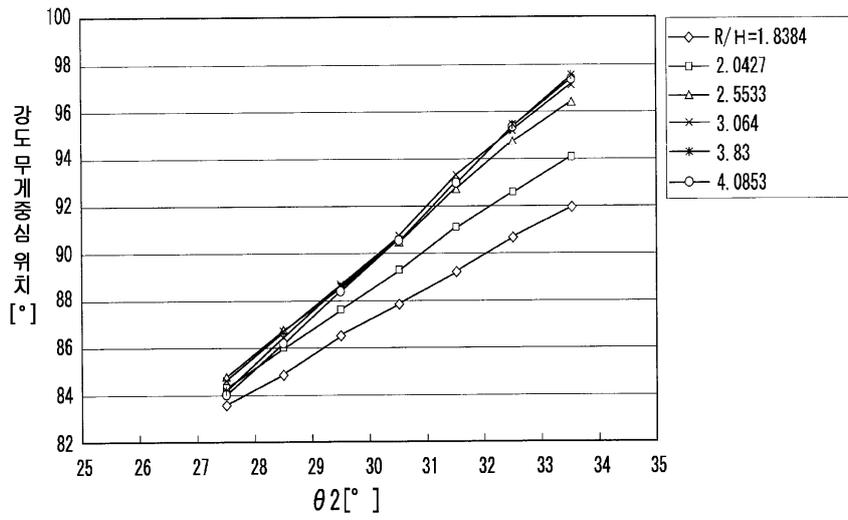
도면6



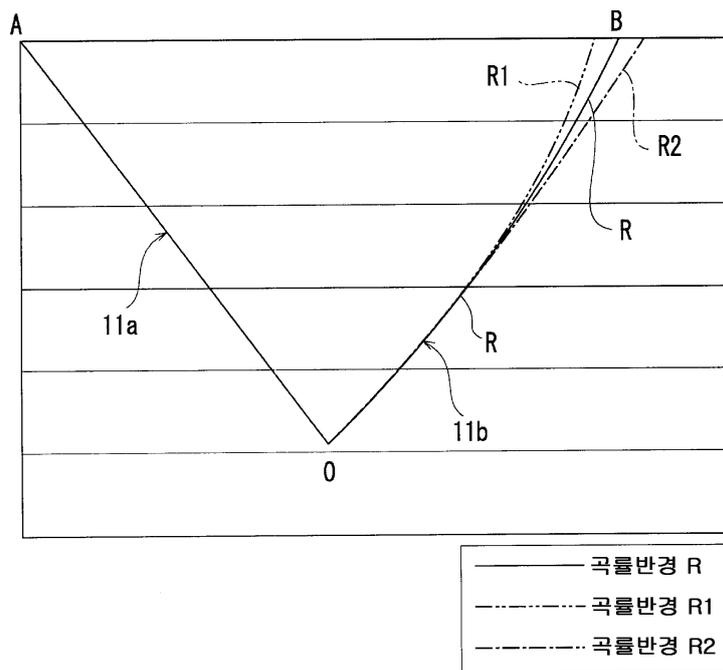
도면7



도면8



도면9



도면10

