



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년10월10일
(11) 등록번호 10-2030412
(24) 등록일자 2019년10월02일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G02B 6/12 (2006.01) G02B 6/10 (2006.01)
G02F 1/13357 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2013-0062913
(22) 출원일자 2013년05월31일
심사청구일자 2018년05월02일
(65) 공개번호 10-2014-0141304
(43) 공개일자 2014년12월10일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020040079962 A*
(뒷면에 계속)

(73) 특허권자
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
(72) 발명자
김동율
경기도 수원시 권선구 세지로66번길 43 (권선동)
김종혁
경상북도 구미시 인동36길 23-31, 305동 1406호
(구평동, 3단지부영아파트)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인인벤싱크

전체 청구항 수 : 총 12 항

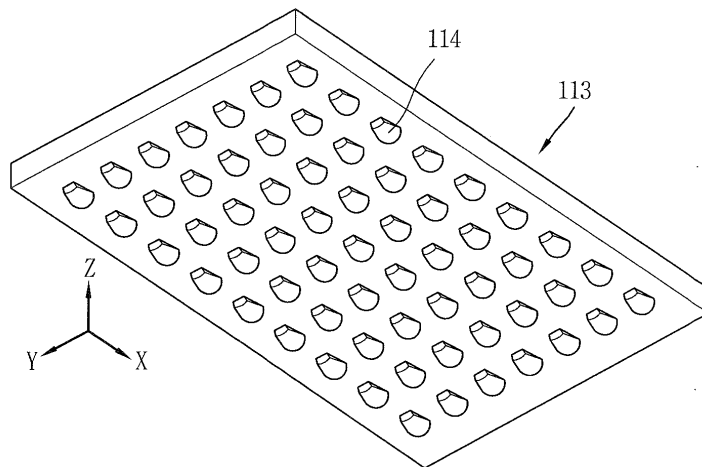
심사관 : 이양근

(54) 발명의 명칭 라운드 다각패턴을 가진 도광판 및 이를 구비한 액정표시소자

(57) 요약

본 발명은 휘도가 상승하고 균일한 광을 출력하는 도광판에 관한 것으로, 입력되는 광을 인도하여 상면을 통해 출력하는 도광판 본체; 및 상기 도광판 본체의 하면에 형성되고 상면이 라운드된 췌기형상으로 이루어져 입사되는 광을 특정 방향으로 집광하여 반사하는 복수의 집광패턴으로 구성된다.

대표도 - 도5a



(72) 발명자

손지호

광주광역시 북구 삼정로 108, 202동 710호 (두암동, 현대아파트)

장정훈

경상북도 구미시 인동45길 7, 101동 904호 (구평동, 부영아파트1단지)

(56) 선행기술조사문헌

KR1020080004133 A*

US20020061178 A1*

US20020141174 A1*

US20110228558 A1*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

명세서

청구범위

청구항 1

입사되는 광을 인도하여 상면을 통해 출력하는 도광판 본체; 및

상기 도광판 본체의 하면에 형성되어 상기 입사되는 광을 특정 방향으로 집광하여 반사하는 복수의 집광패턴을 포함하고,

상기 집광패턴은 라운드된 상면, 상기 라운드된 상면을 사이에 두고 서로 대향하는 측면들 및 상기 라운드된 상면과 마주하는 바닥면을 구비한 라운드된 쉼기형상을 하며,

상기 라운드된 상면은 상기 입사되는 광을 이웃한 집광패턴에서 반사된 광과 혼합될 수 있도록 부채살 형상으로 반사되도록 하는 것을 특징으로 하는 도광판.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 쉼기형상의 집광패턴의 측면은 상기 집광패턴의 바닥면과 예각으로 형성되거나 수직으로 형성되는 것을 특징으로 하는 도광판.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 집광패턴의 라운드된 상면은 볼록렌즈형상인 것을 특징으로 하는 도광판.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 집광패턴의 라운드된 상면은 오목렌즈형상인 것을 특징으로 하는 도광판.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 집광패턴의 라운드된 상면의 곡률은 집광패턴 사이의 간격에 의해 결정되는 것을 특징으로 하는 도광판.

청구항 6

제1항에 있어서, 상기 집광패턴은 상기 도광판 본체와 일체로 형성되는 것을 특징으로 하는 도광판.

청구항 7

제1항에 있어서, 상기 집광패턴은 상기 도광판 본체와 별개로 형성되어 도광판 본체 하면에 부착되는 것을 특징으로 하는 도광판.

청구항 8

광원;

상기 광원으로부터 입사되는 광을 인도하는 도광판; 및

상기 도광판의 하면에 형성되어 상기 입사되는 광을 특정 방향으로 집광하여 반사하는 복수의 집광패턴을 포함하고,

상기 집광패턴은 라운드된 상면, 상기 라운드된 상면을 사이에 두고 서로 대향하는 측면들 및 상기 라운드된 상면과 마주하는 바닥면을 구비한 라운드된 쉼기형상을 하며,

상기 라운드된 상면은 상기 입사되는 광을 이웃한 집광패턴에서 반사된 광과 혼합될 수 있도록 부채살 형상으로 반사되도록 하는 것을 특징으로 하는 백라이트.

청구항 9

제8항에 있어서, 상기 도광판 상부에 배치되어 도광판으로부터 출사되는 광을 전반사하여 액정패널로 공급하는 프리즘시트를 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 백라이트.

청구항 10

제9항에 있어서, 상기 프리즘시트는 프리즘이 하면에 형성되어 프리즘의 꼭지점이 도광판을 향하는 것을 특징으로 하는 백라이트.

청구항 11

제10항에 있어서, 상기 집광패턴의 상면의 밑면에 대한 기울기는 프리즘의 각도에 따라 결정되는 것을 특징으로 하는 백라이트.

청구항 12

화상이 구현되는 액정패널;

광원;

상기 광원으로부터 입사되는 광을 인도하여 액정패널로 공급하는 도광판; 및

상기 도광판의 하면에 형성되어 상기 입사되는 광을 특정 방향으로 집광하여 반사하는 복수의 집광패턴을 포함하고,

상기 집광패턴은 라운드된 상면, 상기 라운드된 상면을 사이에 두고 서로 대향하는 측면들 및 상기 라운드된 상면과 마주하는 바닥면을 구비한 라운드된 썸기형상을 하며,

상기 라운드된 상면은 상기 입사되는 광을 이웃한 집광패턴에서 반사된 광과 혼합될 수 있도록 부채살 형상으로 반사되도록 하는 것을 특징으로 하는 액정표시소자.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 도광판 및 이를 구비한 액정표시소자에 관한 것으로, 광효율이 향상되고 핫스팟 등의 불량을 방지할 수 있는 도광판 및 이를 구비한 액정표시소자에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 근래, 핸드폰(Mobile Phone), PDA, 노트북컴퓨터와 같은 각종 휴대용 전자기기가 발전함에 따라 이에 적용할 수 있는 경박단소용의 평판표시장치(Flat Panel Display Device)에 대한 요구가 점차 증대되고 있다. 이러한 평판표시장치로는 LCD(Liquid Crystal Display), PDP(Plasma Display Panel), FED(Field Emission Display), VFD(Vacuum Fluorescent Display) 등이 활발히 연구되었지만, 양산화 기술, 구동수단의 용이성, 고화질의 구현, 대면적 화면의 실현이라는 이유로 인해 현재에는 액정표시소자(LCD)가 주로 각광을 받고 있다.

[0003] 상기 액정표시소자는 투과형 표시소자로서, 액정분자의 굴절률 이방성에 의해 액정층을 투과하는 광의 양을 조절함으로써 원하는 화상을 화면상에 표시한다. 따라서, 액정표시소자에서는 화상의 표시를 위해 액정층을 투과하는 광원인 백라이트부(back light unit)이 설치된다. 일반적으로 백라이트부는 크게 2종류로 구분될 수 있다.

[0004] 첫째는 램프가 액정패널의 측면에 설치되어 액정층에 광을 제공하는 측면형 백라이트이고 둘째는 램프가 액정패널의 하부에서 직접 광을 제공하는 직하형 백라이트이다.

[0005] 측면형 백라이트는 액정패널의 측면에 설치되어 반사판과 도광판을 통해 액정층을 광을 공급할 수 있다. 따라서, 두께를 얇게 할 수 있게 되므로, 얇은 두께의 표시장치가 요구되는 노트북 등에 주로 사용된다.

[0006] 직하형 백라이트는 램프로부터 발광된 광이 직접 액정층에 공급되므로 대면적의 액정패널에 적용될 수 있을 뿐만 아니라 고휘도가 가능하기 때문에, 근래 LCD TV용 액정패널을 제작하는데 주로 사용되고 있다.

[0007] 도 1은 에지형 백라이트가 구비된 액정표시소자(liquid crystal display device)의 구조를 간략하게 나타내는 도면이다.

- [0008] 도 1에 도시된 바와 같이, 액정표시소자(1)는 크게 액정패널(liquid crystal display panel;40)과 상기 액정패널(40)의 후면에 설치되어 상기 액정패널(3)에 광을 공급하는 백라이트(10)로 이루어진다. 액정패널(3)은 실제 화상이 구현되는 곳으로, 유리와 같은 투명한 제1기판(50) 및 제2기판(45)과 제1기판(50) 및 제2기판(45) 사이의 형성된 액정층(도면표시하지 않음)으로 이루어진다. 특히, 도면에는 도시하지 않았지만, 제1기판(50)은 박막 트랜지스터(thin film transistor)와 같은 구동소자 및 화소전극이 형성되는 TFT기판이고 제2기판(45)은 컬러필터층(color filter layer)이 형성되는 컬러필터기판이다. 또한, 상기 제1기판(50)의 측면에는 구동회로부(5)가 구비되어 제1기판(50)에 형성된 박막트랜지스터와 화소전극에 각각 신호를 인가한다.
- [0009] 백라이트(10)는 실제 광을 방출하는 램프(11), 상기 램프(11)으로부터 방출되는 광을 액정패널(40) 쪽으로 안내하는 도광판(Light Guide Panel;13), 상기 램프(11)로부터 방출되는 광을 도광판(13)으로 반사하여 광효율을 향상시키는 반사판(reflector;17), 상기 도광판(13)의 상부에 배치된 확산시트(15) 및 프리즘시트(20)로 이루어진 광학시트로 구성된다.
- [0010] 상기한 구조와 같은 백라이트(10)에서 도광판(13)의 양측면에 설치된 램프(11)에서 발광된 광은 도광판(13)의 측면을 통해 도광판(13)에 입사되며, 입사된 광은 도광판(13)의 상면을 통해 액정패널(40)로 공급된 후, 광학시트에 의해 광효율이 향상된 후 액정패널(40)로 입사된다.
- [0011] 상기 도광판(13)에서 출력된 광은 광학시트의 확산시트(15) 및 프리즘시트(20)로 입사되어, 확산시트에 의해 확산된 후 프리즘시트(20)에 의해 정면으로 그 진행방향이 변경되어 출력된다.
- [0012] 액정패널(40)의 상하면에는 각각 편광판(5a,5b)이 배치된다. 백라이트(10)로부터 발광된 광은 제1기판(50)에 부착된 제1편광판(5a)에서 편광되고 액정층을 투과하면서 광의 편광상태가 변환된 후, 제2기판(45)에 부착된 제2편광판(5b)을 통해 외부로 출사된다. 이때, 액정층에 의한 광의 편광상태 변화에 따라 제2편광판(5b)를 통해 투과되는 광의 투과도가 조절됨으로써 화상이 구현된다.
- [0013] 램프(11)는 도광판(13)의 일측 또는 양측 측면에 형성되어 상기 램프(11)와 마주하는 도광판(13)의 입광면을 통해 광이 입사된다. 도광판(13)에 입사된 광이 도광판(13) 내부의 상면이나 하면으로 임계각 이하의 각도로 입사되면 전반사하여 광이 도광판(13)의 일측면에서 타측면으로 전파되고, 광이 도광판(13) 내부의 상면이나 하면으로 임계각 이상의 각도로 입사되면 외부로 출력되어 반사판(17)에 의해 반사되거나 상면을 통해 액정패널(40)로 공급된다.
- [0014] 상기와 같이 램프(11)과 도광판(13)의 측면에 배치된 측면형 백라이트는 액정패널의 측면에 설치되므로, 백라이트의 두께를 상대적으로 얇게 할 수 있게 되어 얇은 두께의 표시장치를 실현할 수 있게 된다.
- [0015] 이러한 측면형 백라이트에서는 도광판(13)으로부터 액정패널(40)로 균일한 휘도의 광을 제공하기 위해서는 램프(11)에서 발광된 광을 균일하게 산란시켜야만 하는데, 이러한 광의 산란을 위하여 도광판(13)의 상면 또는 하면에는 소정 형태의 패턴이 형성된다. 이러한 패턴은 스크린 인쇄 방식, 금형 가공 방식, V-커팅 방식과 같은 다양한 방식에 의해, 양각형상이나 음각형상으로 형성된다.
- [0016] 그러나, 상기와 같이, 도광판(13)의 상면 또는 하면에 패턴을 형성하여 액정패널(40)로 공급되는 광은 산란하는 방법은 다음과 같은 문제가 있다. 즉, 도광판(13)의 입광면을 통해 입사된 광은 도광판(13)의 상면 또는 하면에서 반사되면서 입광면에서 타측면으로 인도되어 도광판(13)의 상면을 통해 출사되어 액정패널(40)로 공급된다. 그런데, 도광판(13)의 상면 또는 하면의 패턴으로 입사된 광은 상기 패턴에 의해 산란되어 출력되므로, 광의 효율이 저하되어 액정표시소자의 휘도가 저하되는 문제가 있었다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0017] 본 발명은 상기한 점을 감안하여 이루어진 것으로, 도광판의 하면에 썸기형상의 집광패턴을 형성하여 도광판의 하면으로부터 반사된 광을 특정 방향으로 집광함으로써 휘도를 향상시킬 수 있는 도광판 및 백라이트를 제공하는 것을 목적으로 하고 있습니다.
- [0018] 본 발명의 다른 목적은 집광패턴의 상면을 라운드형상으로 형성하여, 상면에서 반사되는 광을 인접하는 집광패턴 사이의 영역으로 퍼지도록 하여 균일한 휘도의 광을 액정패널에 공급할 수 있는 도광판 및 백라이트를 제공하는 것이다.

[0019] 본 발명의 또 다른 목적은 상기와 같은 구성의 백라이트가 구비된 액정표시소자를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0020] 상기한 목적을 달성하기 위해, 본 발명에 따른 도광판은 입력되는 광을 인도하여 상면을 통해 출력하는 도광판 본체; 및 상기 도광판 본체의 하면에 형성되고 상면이 라운드된 썸기형상으로 이루어져 입사되는 광을 특정 방향으로 집광하여 반사하는 복수의 집광패턴으로 구성된다.

[0021] 상기 썸기형상의 집광패턴의 측면은 집광패턴의 바닥면과 예각으로 형성되거나 수직으로 형성되며, 집광패턴의 상면은 볼록렌즈형상 또는 오목렌즈형상으로 형성된다.

[0022] 또한 본 발명에 따른 백라이트는 광원; 상기 광원으로부터 입사되는 광을 인도하는 도광판; 및 상기 도광판의 하면에 형성되고 상면이 라운드된 썸기형상으로 이루어져 입사되는 광을 특정 방향으로 집광하여 반사하는 복수의 집광패턴으로 구성된다.

[0023] 도광판 상부에는 도광판으로부터 출력되는 광을 확산시키는 확산시트, 상기 확산시트 상부에 배치되어 확산시트로부터 확산된 광을 제1방향으로 집광하는 제1프리즘시트 및 상기 제1프리즘시트 상부에 배치되어 확산시트로부터 확산된 광을 제2방향으로 집광하는 제2프리즘시트가 배치되며, 상기 집광패턴의 상면의 밑면에 대한 기울기는 제1프리즘시트 또는 제2프리즘시트의 프리즘의 각도에 따라 결정된다.

[0024] 또한, 본 발명에 따른 액정표시소자는 화상이 구현되는 액정패널; 광원; 상기 광원으로부터 입사되는 광을 인도하여 액정패널로 공급하는 도광판; 및 상기 도광판의 하면에 형성되고 상면이 라운드된 썸기형상으로 이루어져 입사되는 광을 특정 방향으로 집광하여 반사하는 복수의 집광패턴으로 구성된다.

발명의 효과

[0025] 본 발명에서는 도광판 하면에 형성되는 패턴을 썸기형상으로 형성하여, 도광판의 하면으로 입사되는 광을 일정 방향으로 집광할 뿐만 아니라 패턴의 상면이 라운드되어 있기 때문에 집광방향과 수직방향으로 광을 퍼트릴 수 있게 된다. 따라서, 해당 패턴으로부터 반사되는 광과 인접하는 패턴으로부터 반사되는 광이 혼합되어 도광판에는 일정 방향으로 집광된 균일한 휘도의 광이 액정패널로 공급되므로, 액정표시소자의 휘도를 향상시킬 있음과 동시에 불균일한 휘도에 의한 핫스팟이 발생하는 것을 방지할 수 있게 된다.

도면의 간단한 설명

- [0026] 도 1은 종래 액정표시소자의 단면도.
- 도 2는 본 발명에 따른 액정표시소자의 분해 사시도.
- 도 3은 본 발명에 따른 액정표시소자의 단면도.
- 도 4는 본 발명에 따른 액정패널의 구조를 나타내는 사시도.
- 도 5a 및 도 5b는 각각 본 발명에 따른 도광판의 구조를 나타내는 사시도 및 단면도.
- 도 6a-도 6c는 본 발명에 따른 집광패턴의 구조를 나타내는 도면.
- 도 7a는 도광판 하면에 인쇄패턴이 형성된 경우의 반사광의 분포를 나타내는 도면이고 도 7b는 인쇄패턴이 형성된 경우 도광판을 출력하는 광의 휘도를 나타내는 그래프.
- 도 7c는 도광판 하면에 렌즈형상의 패턴이 형성된 경우, 압력에 의해 웨트현상이 발생하는 것을 나타내는 도면.
- 도 8a는 본 발명에 따라 도광판 하면에 집광패턴이 형성된 경우의 반사광의 분포를 나타내는 도면이고 도 8b는 집광패턴이 형성된 경우 도광판을 출력하는 광의 휘도를 나타내는 그래프.
- 도 9a-도 9c는 상면이 편평한 집광패턴의 구조를 나타내는 도면.
- 도 10a-도 10c는 상면이 라운드된 집광패턴의 구조를 나타내는 도면.
- 도 11a는 상면이 편평한 집광패턴이 적용된 도광판을 출력하는 광의 휘도를 나타내는 그래프.
- 도 11b는 상면이 라운드된 집광패턴이 적용된 도광판을 출력하는 광의 휘도를 나타내는 그래프.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0027] 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명에 대해 상세히 설명한다.
- [0028] 도 2는 본 발명에 따른 액정표시소자의 구조를 나타내는 분해사시도이고 도 3은 본 발명에 따른 액정표시소자의 단면도이다.
- [0029] 도 2 및 도 3에 도시된 바와 같이, 액정표시소자(100)는 액정패널(140)과 백라이트(110)로 구성된다. 이때, 상기 백라이트(110)는 액정패널(140)의 하부에 위치하여 액정패널(140)에 광을 공급한다.
- [0030] 백라이트(110)는 광을 발광하여 액정패널(140)로 공급하는 광원(111), 측면이 상기 광원(111)과 접하도록 상기 액정패널(140)의 하부에 배치되어 측면을 통해 광원(111)으로부터 입력되는 광을 상기 액정패널(140)에 공급하는 도광판(113), 상기 도광판(113)의 하부에 배치되어 도광판(113)의 하부로 입사되는 광을 액정패널(140)로 반사시키는 반사판(117), 상기 도광판(113)과 액정패널(140) 사이에 배치되고 프리즘이 일방향을 따라 복수개 배열되어 액정패널(140)로부터 입사되는 광을 정면으로 전반사하여 액정패널(140)로 공급하는 프리즘시트(120)를 포함하는 광학시트로 구성된다.
- [0031] 또한, 상기 액정패널(140)의 상면 및 하면에는 각각 제1편광판(105a) 및 제2편광판(105b)가 부착되어 있다.
- [0032] 도 4에 도시된 바와 같이, 액정패널(140)은 제1기판(150)과 제2기판(145) 및 그 사이의 액정층(도면표시하지 않음)으로 이루어진다. 상기 제1기판(150)에는 복수의 게이트라인(156) 및 데이터라인(157)이 매트릭스형상으로 배열되어 복수의 화소영역(P)을 정의하면, 각각의 화소영역(P)에는 박막트랜지스터(T) 및 상기 박막트랜지스터(T)와 전기적으로 연결되는 화소전극(158)이 형성된다. 상기 게이트라인(156)과 데이터라인(157)의 단부에는 게이트패드와 데이터패드가 형성되어 상기 게이트라인(156)과 데이터라인(157)을 외부의 구동소자와 연결시킴으로써 상기 게이트라인(156) 및 데이터라인(157)을 통해 외부의 신호가 입력된다.
- [0033] 도면에는 도시하지 않았지만, 상기 박막트랜지스터(T)는 게이트라인(156)과 접속되어 상기 게이트라인(156)을 통해 외부로부터 주사신호가 입력되는 게이트전극과, 상기 게이트전극의 상부에 형성된 게이트절연층, 상기 게이트절연층 위에 형성되어 게이트전극에 주사신호가 입력됨에 따라 활성화되어 채널을 형성하는 반도체층, 상기 반도체층 위에 형성되어 주사신호에 의해 반도체층에 채널이 형성됨에 따라 상기 데이터라인(157)을 통해 입력되는 화상신호를 상기 화소전극(158)에 인가하는 소스전극 및 드레인전극으로 이루어진다.
- [0034] 제2기판(145)에는 게이트라인(156)이나 데이터라인(157), 박막트랜지스터(T)의 형성영역과 같이 실제 화상이 구현되지 않는 화상비표시영역에 형성되어 이 화상비표시영역으로 광이 투과하여 화질을 저하하는 것을 방지하는 블랙매트릭스(black matrix; 146)와, 상기 화소내에 형성되어 실제 화상을 구현하는 R(Red), G(Green), B(Blue)의 서브컬러필터층으로 이루어진 컬러필터층(147)이 형성된다.
- [0035] 상기와 같이, 구성된 제1기판(150) 및 제2기판(145) 사이에 액정층(도면표시하지 않음)이 형성되어 액정패널(140)이 형성되며, 상기 액정패널(140)의 제2기판(145)에 편광판(105)이 부착된다.
- [0036] 광원(111)으로는 주로 CCFL(Cold Cathod Fluorousscent Lamp)와 같은 형광램프를 사용한다. 상기 광원(111)이 수납되는 하우징(112)의 내부 표면에는 반사층이 형성되어 상기 광원(111)으로부터 발광된 광을 도광판(113)으로 반사시킨다. 또한, 상기 광원(111)은 도 3에 도시된 바와 같이 도광판(113)의 일측에만 형성될 수도 있고 도광판(113)의 양측에 형성되어 광원(111)에서 발광된 광이 상기 도광판(113)의 양측면을 통해 도광판(113)으로 입사될 수도 있다.
- [0037] 상기 광원(111)으로는 형광램프 뿐만이 아니라 LED(Light Emitting Device)가 사용될 수 있다. 이러한 LED는 자체적으로 광을 발광하는 광원으로서, R, G, B 단색광을 발광하기 때문에, 백라이트부에 적용했을 때 색재현율이 좋고 구동전력을 절감할 수 있다는 장점이 있다.
- [0038] 이와 같은 LED를 백라이트부의 광원(111)으로서 사용하는 경우, LED에서 발광된 광이 액정패널로 공급될 때 단색광이 직접 공급되는 것이 아니라 백색광이 공급되는데, 상기 발광소자에서 발광하는 단색광을 백색광으로 만들기 위해 단색광 발광소자와 형광체를 사용하거나, 적외선과장대의 발광소자와 형광체를 사용하거나, 적(R), 녹(G), 청(B)색의 발광소자에서 발광하는 단색광을 혼합한다. 즉, LED를 백라이트부의 광원(111)으로서 사용하는 경우, 복수의 LED를 도광판(113)의 측면에 배치하여 도광판(113)에 백색광 또는 단색광을 입력시킨다.
- [0039] 상기 프리즘시트(120)는 주로 폴리에틸렌테레프탈레이트(PET)로 이루어진 베이스필름상에 아크릴계 수지로 규칙적인 프리즘을 형성하여 입사되는 광을 굴절시켜 광의 진행방향을 정면방향으로 입사시킨다. 이때, 도면에 도시

된 바와 같이, 프리즘시트(120)의 프리즘은 일방향, 즉 x-방향으로 배열되기 때문에, 도광판(113)의 입광면에서 타측면으로 전파된 후, 상면을 통해 일정 각도로 출력되는 광을 전반사하여 액정패널(140)에 수직으로 입사되도록 한다.

- [0040] 또한, 프리즘시트(120)의 프리즘은 프리즘시트(120)의 프리즘의 하면에 형성되어 프리즘의 꼭지점이 도광판(113)을 향해 배치되기 때문에, 도광판(113)의 상면을 통해 일정 각도로 입사되는 광을 액정패널(140)의 전면으로 전반사시킨다.
- [0041] 프리즘이 프리즘시트(120)의 상면에 형성되어 꼭지점이 액정패널(140)을 향하는 경우, 도광판(113)에서 출사된 광은 프리즘시트(120)의 프리즘에서 전반사되는 것이 아니라 굴절되어 액정패널(140)로 공급되기 때문에, 특정 각도로 프리즘으로 입사되는 광만이 굴절되고 다른 각도로 입사되는 광은 굴절되지 않게 되므로, 프리즘이 프리즘시트(120)의 하면에 형성된 구조에 비해 광효율이 저하된다.
- [0042] 또한, 프리즘이 프리즘시트(120)의 하면에 형성된 구조에서는 별도의 광학시트가 필요하지 않게 되므로, 제조비용을 절감할 수 있게 된다.
- [0043] 도광판(113)은 측면에서 입력된 광을 일측에서 타측으로 전파한 후 상면을 통해 출사하여 액정패널(140)에 광을 공급한다. 이때, 도 3에 도시된 바와 같이, 도광판(113)의 하면에는 패턴(114)이 형성되어, 상기 패턴(114)으로 입사되는 광이 반사되어 도광판(113) 상면을 통해 출력된다.
- [0044] 도 5a 및 도 5b는 본 발명에 따른 도광판(113)의 구조를 나타내는 도면으로, 도 5a는 사시도이고 도 5b는 단면도이다.
- [0045] 도 5a 및 도 5b에 도시된 바와 같이, 도광판(113)은 PMMA(Polymethyl-Methacrylate)나 유리 또는 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET) 등과 같은 물질로 직사각형상으로 형성된다. 상기 도광판(113)의 배면, 즉 액정패널과 마주하는 정면에 대항하는 후면에는 복수의 집광패턴(114)이 형성된다. 상기 집광패턴(114)은 광원(111)에서 발광되어 도광판(113)의 입광면을 통해 입사된 광을 반사시킴과 동시에 일정 방향으로 집광시키는 역할을 한다.
- [0046] 상기 집광패턴(114)은 도광판(113)의 면적, 도광판(113)의 상면에서 반사되어 입사되는 입사광의 각도 등에 따라 그 형상과 크기 및 인접하는 집광패턴(114)과의 간격, 집광패턴(114)의 갯수 등이 결정된다. 도면에서는 상기 집광패턴(114)이 도광판(113)의 하면에 일정 간격을 두고 규칙적으로 형성되어 있지만, 상기 집광패턴(114)은 도광판(113)의 하면에 불규칙하게 분포될 수도 있을 것이다.
- [0047] 상기 집광패턴(114)은 도광판(113)과 동일한 물질, 즉 PMMA(Polymethyl-Methacrylate)나 유리 또는 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET)로 일체로 형성될 수도 있지만, 별도로 형성되어 도광판(113)의 하면에 부착될 수도 있다. 이와 같이, 집광패턴(114)인 도광판(113)과 별개로 형성되어 하면에 부착되는 경우, 상기 집광패턴(114)은 도광판(113)과 동일한 물질로 형성될 수도 있고 다른 물질로 형성될 수도 있을 것이다.
- [0048] 도 6a-도 6c는 도광판(113)의 하면에 형성된 집광패턴(114)의 구조를 나타내는 도면으로, 도 6a는 사시도이고 도 6b는 y방향에서의 단면도이며, 6c는 x방향에서의 단면도이다.
- [0049] 도 6a에 도시된 바와 같이, 상기 집광패턴(114)은 쐐기형상으로 이루어져 있다. 즉, 상기 집광패턴(114)은 하면의 변이 각각 a2 및 a3인 다각형상으로 이루어져 있고, 양측의 높이가 각각 a1 및 0인 쐐기형상으로 이루어져 있다.
- [0050] 이와 같이, 집광패턴(114)은 일측이 일정 높이(a1)로 형성되고 타측은 높이가 0으로 형성된다. 도 6b에 도시된 바와 같이 x-방향을 따라 그 상면이 a1에서 바닥면으로 기울어진 형상으로 형성되어, 도광판(113)의 입광면을 통해 입사된 광이 상기 집광패턴(114)의 상면에서 반사될 때 밑면에 대한 상면의 기울기에 의해 광이 특정 방향으로 집광되어 반사된다. 또한, 도 6c에 도시된 바와 같이, 상기 집광패턴(114)의 상면은 라운드(round)되어 있다. 즉, y-방향을 따라 일정한 곡률을 갖는 원형상으로 라운드되어 있다.
- [0051] 도면에서는 상기 집광패턴(114)의 일측면(높이가 있는 면)이 바닥면과 예각으로 형성되어 a1의 높이로 형성되지만, 상기 일측면이 바닥면과 수직으로 형성될 수도 있을 것이다.
- [0052] 상술한 바와 같이, 본 발명에서는 쐐기형상으로 집광패턴(114)을 형성하는 이유는 도광판(113)으로부터 액정패널로 공급되는 광을 특정 방향으로 집광하여 액정표시소자의 휘도를 향상시키기 위한 것인데, 이를 좀더 자세히 설명하면 다음과 같다.
- [0053] 본 발명과 같이 프리즘시트(120)의 프리즘이 하면에 형성되어 꼭지점이 도광판(113)을 향해 형성되는 경우, 도

광관(113)에서 출력되어 프리즘시트(120)로 입사되는 광은 프리즘시트(120)의 프리즘에서 전반사된다. 이때, 프리즘시트(120)의 프리즘을 일정 각도로 형성되므로, 도광관(113)을 출력하는 모든 광을 전반사하여 액정패널(140)에 공급되는 광을 휘도를 최대로 하기 위해서는 상기 프리즘시트(120)로 입사되는 광의 입사각이 동일하게 되어야만 한다.

- [0054] 도 7a에 도시된 바와 같이, 패턴(114a)을 인쇄나 레이저에 의해 원형상d의 인쇄패턴으로 형성하는 경우, 방향성이 없기 때문에, 도광관(113)의 입광면을 통해 입사된 광이 상기 인쇄패턴(114a)에서 원하는 방향으로 반사되지 않으며, 그 결과 도광관(113)을 출사되는 프리즘시트(120)로 입사되는 광이 일정 각도로 형성되지 않는다.
- [0055] 도 7b는 도 7a에 도시된 인쇄패턴(114a)이 도광관(113)의 하면에 형성되었을 때의 도광관(113)으로부터 액정패널로 공급되는 광의 휘도를 나타내는 도면으로, 도광관(113) 상면의 법선방향을 0°로 표시하였다. 도 7b에 도시된 바와 같이, 인쇄패턴(114a)이 형성된 도광관(113)을 출사하는 광의 휘도는 0° 방향, 즉 도광관(113)의 상면과 수직방향에서 가장 크고 각도(θ)가 증가할수록 휘도가 작아지게 된다. 즉, 인쇄패턴(114a)이 형성된 도광관(113)에서는 출사되는 광이 한 방향(예를 들면 θ 각도의 방향)으로 광이 집광되지 않고 산란되어 여러방향으로 광인 반사되므로, 휘도를 향상시키는데 한계가 있었다.
- [0056] 또한, 도 7c에 도시된 바와 같이, 도광관(113) 하면에 렌즈형상의 패턴(114b)을 형성하는 경우, 외부로부터 압력이 인가되는 경우, 도광관(113) 하부의 반사판(117)이 도광관(113) 하면에 달라붙는 웨트(wet)현상이 발생하게 되는데, 이러한 웨트현상은 도광관(113)과 반사판(117) 사이의 공기층을 제거하게 되어 광이 패턴(114b)의 표면에서 반사할 때 패턴(114b)의 굴절률과 공기층의 굴절률 차이에 의해 광을 반사하는 것이 아니라 패턴(114b)의 굴절률과 반사판(117)의 굴절률 차이에 의해 광을 반사하기 때문에, 패턴(114b)의 표면에서 광이 일정 방향으로 굴절되는 것이 아니라 난반사하게 된다. 따라서, 액정패널의 휘도를 향상시키는데에는 한계가 있었다.
- [0057] 그러나, 도 8a에 도시된 바와 같이, 본 발명에서는 도광관(113)의 하면에 상면이 일정 방향으로 기울어진 쉘기형상의 집광패턴(114)을 형성하므로, 도광관(113)의 입광면을 통해 입사된 광이 상기 집광패턴(114)의 상면에서 일정 방향으로 반사된다. 이때, 상기 광의 반사각도는 집광패턴(114) 상면의 기울기, 집광패턴(114)의 굴절률에 따라 달라진다.
- [0058] 도 8b는 쉘기형상의 집광패턴(114)이 하면에 형성된 도광관(113)으로부터 출력되는 광의 휘도를 나타내는 그래프이다. 이때, x축은 도광관(113)의 각도를 나타내는데, 도광관(113) 상면과 법선방향의 각도를 0°로 표시하고 상면과 수평방향을 각각 -90° 및 90°로 표시한다.
- [0059] 도 8b에 도시된 바와 같이, 도광관(113) 하면에 배치된 복수의 집광패턴(114)은 그 상면이 모두 동일한 방향 및 동일한 각도로 기울어져 있기 때문에, 각각의 집광패턴(114)의 상면에서 반사된 광은 모두 동일한 각도(θ)의 방향으로 출사되어, 이 방향에서의 휘도가 다른 방향에서의 휘도에 비해 훨씬 크게 된다.
- [0060] 도광관(113)의 상면에는 프리즘시트(120)가 배치되는데, 이때 상기 프리즘시트(120)의 프리즘은 도광관(113)의 집광패턴(114)의 굴절률 및 상면의 기울기에 따라 설계되어, 상기 집광패턴(114)에서 반사되어 집광된 광이 상기 프리즘시트(115)의 프리즘에서 굴절되어 액정패널의 정면으로 공급된다.
- [0061] 또한, 본 발명의 집광패턴(114)은 상면이 라운드되어 있는데, 그 이유를 상세히 설명하면 다음과 같다.
- [0062] 도 9a-도 9c는 상면이 라운드되지 않고 평탄한 쉘기형상의 집광패턴(214)을 나타내는 도면이고 도 10a-도 10c는 상면이 라운드된 본 발명의 집광패턴(114)을 나타내는 도면이다.
- [0063] 도 9a-도 9c 및 도 10a-도 10c를 보면, 도 9a-도 9c에 도시된 구조의 집광패턴(214)을 도 10a-도 10c에 도시된 본 발명에 따른 도광관의 집광패턴(114)과 비교하면, 그 기본적인 구조, 예를 들면 도광관 하면에 배치되는 분포, 패턴의 하면의 면적, 높이, 상면의 기울기 등이 모두 동일하며, 단지 상면의 형상만이 다르다.
- [0064] 즉, 도 9a-도 9c에 도시된 구조의 집광패턴(214)에서는 상면이 편평한 면을 형성하고 있는 반면에, 본 발명의 집광패턴(114)은 상면이 원형상으로 라운드되어 있다. 따라서, 집광패턴(214) 및 본 발명의 집광패턴(114)의 상면에서 반사된 광은 모두 동일한 방향으로 반사되어 특정 방향(θ)에서의 휘도가 가장 크다(도 8b 참조).
- [0065] 그러나, 도 9a-도 9c에 도시된 구조의 집광패턴(214)에서는 상면이 일정 기울기로 형성되므로 x방향에서는 특정 각도방향으로 광이 집광되어 반사됨과 동시에, 도 9c에 도시된 바와 같이 광이 y방향으로는 퍼지지 않고 상면의 법선방향(즉, z-방향으로)만 출사된다. 따라서, 이러한 집광패턴(214)이 도광관에 적용되는 경우, 도 11a에 도시된 바와 같이 도광관의 y방향을 따라 휘도가 균일하게 되지 못하고, 집광패턴(214)이 형성된 영역(y1)과 집광패턴(214) 사이의 영역(y2)에서의 휘도차가 크므로, 화면상에 흰색 얼룩이 나타나는 핫스팟(hot spot) 현상이

발생하여 액정표시소자의 품질저하를 야기한다.

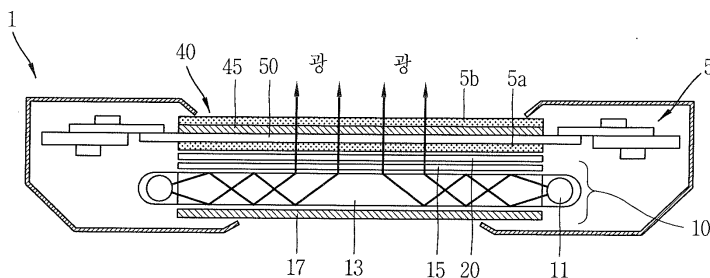
- [0066] 반면에, 본 발명에 따른 도광관의 집광패턴(114)에서도 상면이 일정 기울기로 형성되므로 x방향에서는 특정 각도방향으로 광이 집광되어 반사됨과 동시에, 상면이 곡률을 이루고 있으므로 도 10c에 도시된 바와 같이 광이 상면으로만 반사되는 것이 아니라 곡률에 의해 상면으로부터 일정 각도 부채살 형상으로 퍼져 y방향으로도 출사된다. 따라서, 본 발명의 집광패턴(214)이 도광관에 적용되는 경우, 광이 도광관(113) 상면의 법선방향으로만 출사되는 것이 아니라 부채살 형상으로 퍼져 집광패턴(114)과 집광패턴(114) 사이의 영역까지 광이 도달하므로, 집광패턴(114)과 집광패턴(114) 사이의 영역에서는 서로 인접하는 집광패턴(114)으로부터 반사된 광이 혼합되어 도광관(113)으로부터 출력된다. 즉, 본 발명의 집광패턴(114)의 경우, 도 11b에 도시된 바와 같이 집광패턴(114)이 형성된 영역(y1)과 집광패턴(214) 사이의 영역(y2)에서의 광의 휘도가 거의 유사하게 되어 균일한 휘도의 광이 액정패널로 공급되므로, 액정표시소자에 핫스팟이 발생하는 것을 효과적으로 방지할 수 있게 된다.
- [0067] 따라서, 상기 집광패턴(114)의 상면의 곡률은 집광패턴(114) 사이의 간격에 따라 달라진다. 본 발명에서 상기 집광패턴(114) 상면의 곡률은 특정 숫자로 결정되는 것이 아니라, 집광패턴(114)의 간격 등에 의해 결정될 것이다.
- [0068] 한편, 도면에서는 상기 집광패턴(114)의 상면의 형상이 상부방향으로 돌출된 볼록렌즈형상으로 이루어져 있지만, 상면이 오목형상으로 형성될 수도 있다. 실질적으로 상기 집광패턴(114)의 상면의 형상은 특정 형상에 한정되는 것은 아니다. 반사되는 광을 상부방향만이 아니라 y-방향으로 퍼지게 출사할 수만 있다면 집광패턴(114)의 상면은 다양한 형상으로 형성되는 것이 가능하다.
- [0069] 상술한 바와 같이, 본 발명에서는 도광관의 하면에 쉘기형상의 집광패턴을 형성하되, 상기 집광패턴의 상면을 라운드로 형성함으로써 x방향으로 광을 집광함과 동시에 y방향으로 광을 퍼지도록 함으로써 도광관에서 항상 균일한 광을 출사할 수 있게 된다.
- [0070] 한편, 상술한 설명에서는 도광관을 포함하는 백라이트와 액정소자를 특정 구조로 설명하고 있지만, 본 발명이 이러한 특정 구조의 백라이트나 액정표시소자에 한정되는 것이 아니다. 상면이 라운드로된 쉘기형상의 집광패턴이 도광관의 하면에 배치된다면, 어떠한 형상의 도광관이나 백라이트, 액정표시소자도 본 발명에 적용될 수 있을 것이다.

부호의 설명

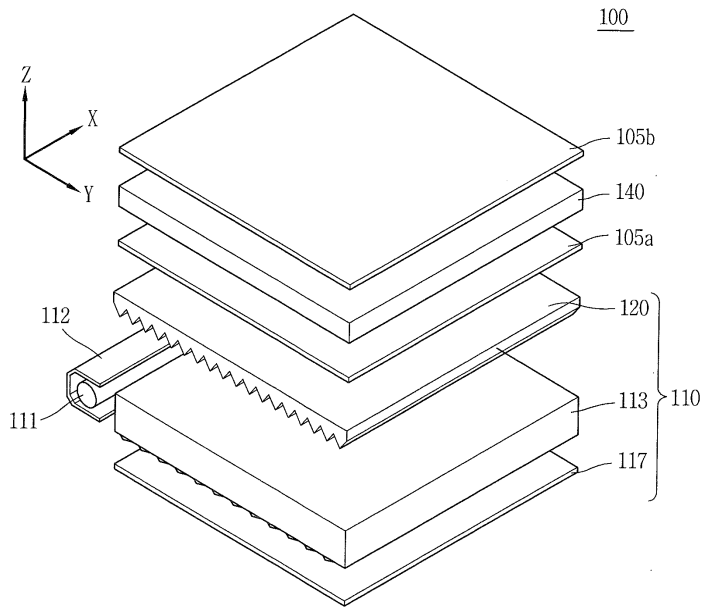
- | | | |
|--------|--------------|------------|
| [0071] | 100 : 액정표시소자 | 110 : 백라이트 |
| | 111 : 광원 | 113 : 도광관 |
| | 114 : 집광패턴 | 117 : 반사판 |
| | 140 : 액정패널 | |

도면

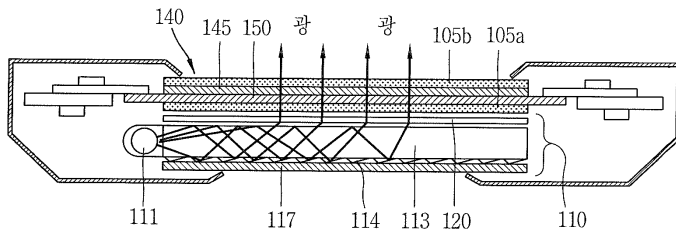
도면1



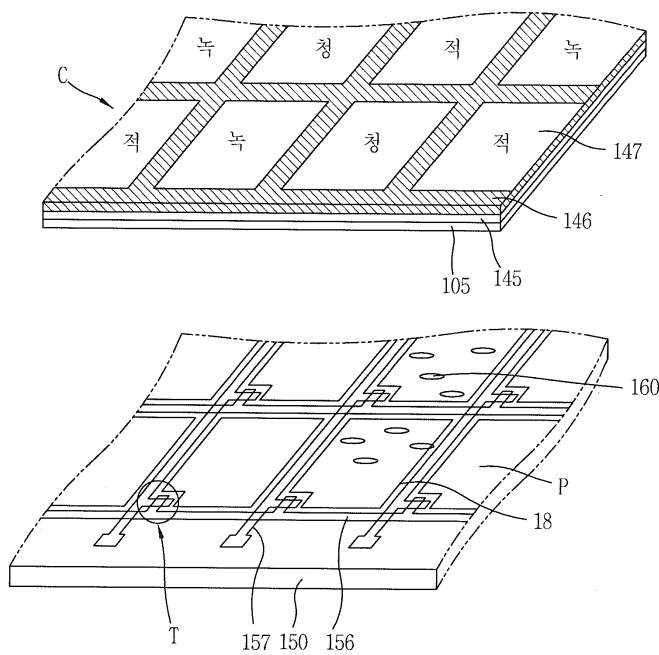
도면2



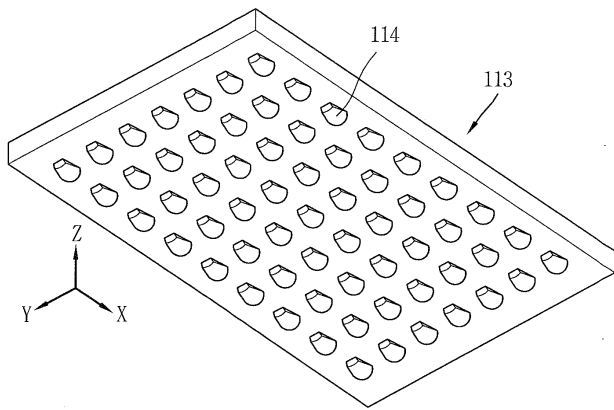
도면3



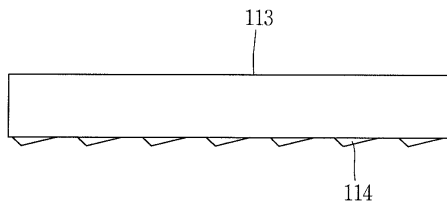
도면4



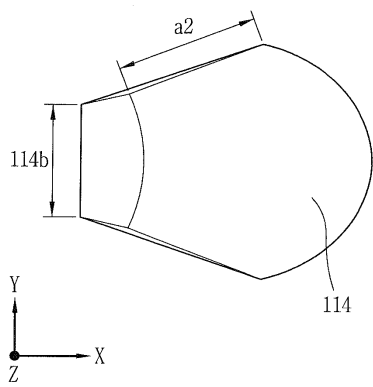
도면5a



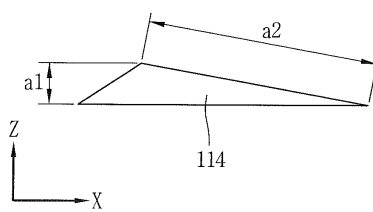
도면5b



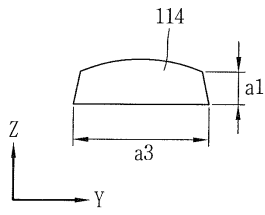
도면6a



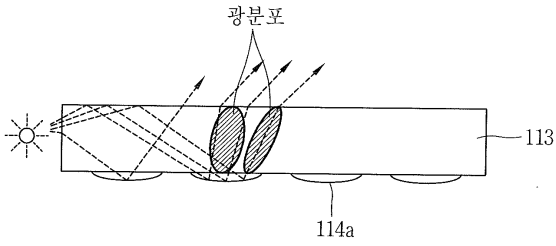
도면6b



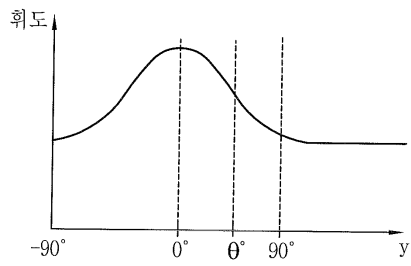
도면6c



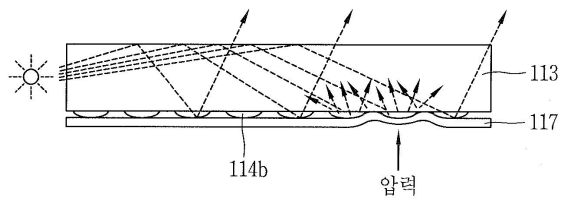
도면7a



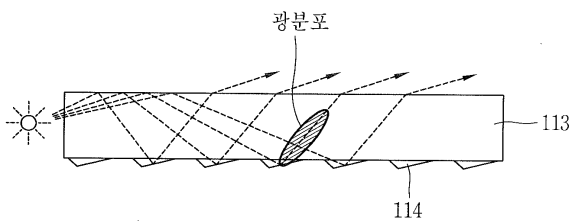
도면7b



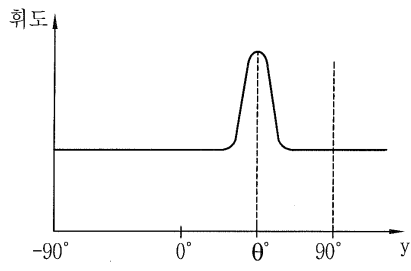
도면7c



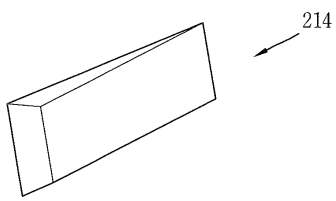
도면8a



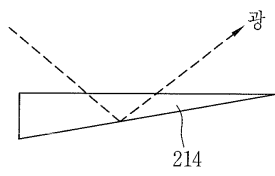
도면8b



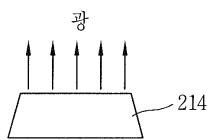
도면9a



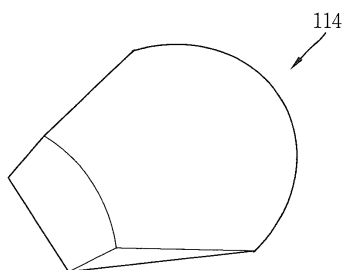
도면9b



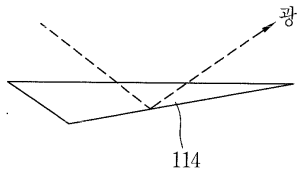
도면9c



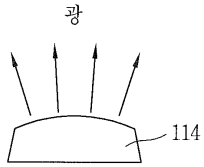
도면10a



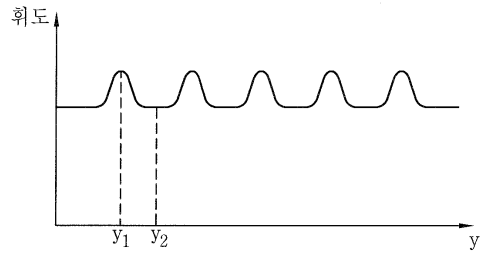
도면10b



도면10c



도면11a



도면11b

