



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2008-0031445
(43) 공개일자 2008년04월08일

(51) Int. Cl.

G02B 5/00 (2006.01) H05B 33/02 (2006.01)
H05B 33/02 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2008-7004299(분할)

(22) 출원일자 2008년02월22일

심사청구일자 없음

(62) 원출원 특허 10-2005-7025213

원출원일자 2005년12월29일

심사청구일자 2006년03월08일

번역문제출일자 2008년02월22일

(86) 국제출원번호 PCT/JP2005/007911

국제출원일자 2005년04월26일

(87) 국제공개번호 WO 2005/116698

국제공개일자 2005년12월08일

(30) 우선권주장

JP-P-2004-00154911 2004년05월25일 일본(JP)

(71) 출원인

다이니폰 인사츠 가부시카이가이사

일본 도쿄도 신주쿠구 이치가야 가가쵸 1쵸메1반1고

(72) 발명자

고토 마사히로

일본 1628001 도쿄도 신주쿠구 이치가야 가가쵸 1쵸메1반1고다이니폰 인사츠 가부시카이가이사 내

(74) 대리인

장수길, 성재동

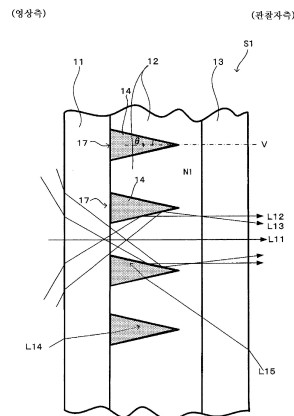
전체 청구항 수 : 총 14 항

(54) 시야각 제어 시트

(57) 요약

본 발명의 과제는 화면의 휘도의 저하를 억제할 수 있는 시야각 제어 시트를 제공하는 것이다. 단면 형상이 사다리꼴인 렌즈부를 소정의 간격으로 배열하는 동시에, 인접하는 렌즈부 사이의 켤레형부에는 렌즈부와 동일 또는 다른 재료를 충전하고, 켤레형부는 관찰자측에 선단부를 설치하는 동시에 영상측에 바닥면을 설치하고, 또한 적어도 그 사면 부분을 렌즈부의 재료보다 낮은 굴절률의 재료로 형성한다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

단면 형상이 사다리꼴인 렌즈부가 소정의 간격으로 배열되는 동시에, 인접하는 상기 렌즈부 사이의 켜기형부는, 상기 렌즈부와 동일 또는 다른 재료가 충전되고,

상기 켜기형부는 관찰자측에 선단부를 갖는 동시에 영상측에 바닥면을 갖고, 또한 적어도 그 사면 부분을 구성하는 재료의 굴절률(N2)과, 상기 렌즈부를 구성하는 재료의 굴절률(N1) 사이에

$$N2 \leq N1$$

및

$$N1 - 0.01 \leq N2$$

가 되는 관계가 성립되는 것을 특징으로 하는 시야각 제어 시트.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 사면 부분이 출광면의 법선과 이루는 각도(θ)(도)가

$$3 \leq \theta \leq 20$$

인 것을 특징으로 하는 시야각 제어 시트.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 켜기형부의 단면 형상은 대략 이등변 삼각형인 것을 특징으로 하는 시야각 제어 시트.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 켜기형부의 두 개의 사면이 출광면의 법선과 이루는 각각의 각도는, 한 쪽의 측이 다른 쪽의 측보다 큰 것을 특징으로 하는 시야각 제어 시트.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 사면 부분이, 관찰자 측면과 이루는 각이 영상측과 관찰자측에서 다르도록, 곡선, 및 또는 꺾은 선 형상의 단면 형상을 가지는 것을 특징으로 하는 시야각 제어 시트.

청구항 6

제1항에 있어서, 상기 켜기형부에 광흡수 효과가 있는 것을 특징으로 하는 시야각 제어 시트.

청구항 7

제1항에 있어서, 상기 켜기형부에 광흡수 입자가 첨가되어 있는 것을 특징으로 하는 시야각 제어 시트.

청구항 8

제7항에 있어서, 상기 광흡수 입자의 평균 입경이 $1 \mu\text{m}$ 이상이고, 상기 바닥면 폭 길이의 $2/3$ 이하인 것을 특징으로 하는 시야각 제어 시트.

청구항 9

제7항에 있어서, 상기 광흡수 입자의 첨가량이 10 내지 50 체적 %인 것을 특징으로 하는 시야각 제어 시트.

청구항 10

제1항에 있어서, 적어도 일면측에, AR, AS, AG, 터치 센서 중 어느 하나, 또는 이들 중 복수의 부가 기능이 부여되어 있는 것을 특징으로 하는 시야각 제어 시트.

청구항 11

제1항 내지 제10항 중 어느 한 항에 기재된 시야각 제어 시트가 접착되어 있는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 12

제1항 내지 제10항 중 어느 한 항에 기재된 시야각 제어 시트를 횡스트라이프에 배치한 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 13

제1항 내지 제10항 중 어느 한 항에 기재된 시야각 제어 시트가 영상원의 관찰자측에 1장, 또는 대략 직교하여 2장 적층되어 있는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 14

제13항에 있어서, 상기 바닥면 폭 길이는 일화소의 크기의 1/1.5 이하인 것을 특징으로 하는 표시 장치.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

- <1> 본 발명은 유기 발광 다이오드(이하에 있어서 「OLED」라 함) 디스플레이, 액정 디스플레이(이하에 있어서 「LCD」라 함) 등의 표시 장치에 적합하게 이용되는 시야각 제어용 시트에 관한 것이다.

배경 기술

- <2> OLED 디스플레이나 LCD 등에서는, 통상 관찰자가 어느 위치로부터 보더라도 양호한 화상을 얻을 수 있도록 시야각이 넓은 것이 바람직하다. 예를 들어 특허 문헌 1에는 복수의 단위 렌즈를 일차원 또는 이차원 방향으로 형성하고, 단위 렌즈는 입사광의 일부가 그 내면에서 완전 반사하는 완전 반사부를 구비하는 동시에 소정의 굴절률(N1)을 갖는 재료로 형성되어 있고, 인접하는 단위 렌즈 사이는 소정의 굴절률(N2)을 갖는 재료가 충전되어 있는 광확산 시트가 개시되어 있다.
- <3> 한편, 예를 들어 통근 전차의 안에서 일을 하는 경우 등 주위의 사람으로부터 화면이 보이게 되어 난처한 경우가 있어, 이러한 경우에는 디스플레이의 관찰자에게만 보여 타인으로부터는 보이지 않는 시야각의 제어가 바람직하다. 이러한 요구에 대해, 예를 들어 도15에 도시한 바와 같은 루버 타입의 시야각 제어 시트가 개발되어 사용되고 있다.
- <4> [특허 문헌 1] 일본 특허 공개 제2003-50307호 공보
- <5> 그러나, 루버 타입의 시야각 제어 시트는 경사 방향의 영상광을 단순하게 커트되어 있어 화면의 휘도가 저하되는 문제가 있었다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

- <6> 그래서, 본 발명은 화면의 휘도의 저하를 억제할 수 있는 시야각 제어 시트를 제공하는 것을 과제로 한다.

과제 해결수단

- <7> 이하, 본 발명에 대해 설명한다.
- <8> 청구의 범위 제1항에 기재된 발명은, 단면 형상이 사다리꼴인 렌즈부가 소정의 간격으로 배열되는 동시에, 인접하는 상기 렌즈부 사이의 썸기형부는, 상기 렌즈부와 동일 또는 다른 재료가 충전되고, 상기 썸기형부는 관찰자측에 선단부를 갖는 동시에 영상측에 바닥면을 갖고, 또한 적어도 그 사면 부분을 구성하는 재료의 굴절률(N2)과, 상기 렌즈부를 구성하는 재료의 굴절률(N1) 사이에
- <9>
$$N2 \leq N1$$

- <10> 및
- <11> $N1 - 0.01 \leq N2$
- <12> 가 되는 관계가 성립되는 것을 특징으로 하는 시야각 제어 시트에 의해 상기 과제를 해결하고자 하는 것이다.
- <13> 청구의 범위 제2항에 기재된 발명은, 청구의 범위 제1항에 기재된 시야각 제어 시트에 있어서 사면 부분이 출광면의 법선과 이루는 각도(θ)(도)가
- <14> $3 \leq \theta \leq 20$
- <15> 인 것을 특징으로 한다.
- <16> 청구의 범위 제3항에 기재된 발명은, 청구의 범위 제1항에 기재된 시야각 제어 시트에 있어서 췌기형부의 단면 형상은 대략 이등변 삼각형인 것을 특징으로 한다.
- <17> 청구의 범위 제4항에 기재된 발명은, 청구의 범위 제1항에 기재된 시야각 제어 시트에 있어서 췌기형부의 두 개의 사면이 출광면의 법선과 이루는 각각의 각도는 한 쪽의 측이 다른 쪽의 측보다 큰 것을 특징으로 한다.
- <18> 청구의 범위 제5항에 기재된 발명은, 청구의 범위 제1항에 기재된 시야각 제어 시트에 있어서 상기 사면 부분이, 관찰자 측면과 이루는 각이 영상측과 관찰자측에서 다르도록, 곡선, 및 또는 꺾은 선 형상의 단면 형상을 가지는 것을 특징으로 한다.
- <19> 청구의 범위 제6항에 기재된 발명은, 청구의 범위 제1항에 기재된 시야각 제어 시트에 있어서 췌기형부에 광흡수 효과가 있는 것을 특징으로 한다.
- <20> 청구의 범위 제7항에 기재된 발명은, 청구의 범위 제1항에 기재된 시야각 제어 시트에 있어서 췌기형부에 광흡수 입자가 첨가되어 있는 것을 특징으로 한다.
- <21> 청구의 범위 제8항에 기재된 발명은, 청구의 범위 제7항에 기재된 시야각 제어 시트에 있어서 광흡수 입자의 평균 입경이 $1 \mu\text{m}$ 이상이고, 바닥면 폭 길이의 $2/3$ 이하인 것을 특징으로 한다.
- <22> 청구의 범위 제9항에 기재된 발명은, 청구의 범위 제7항에 기재된 시야각 제어 시트에 있어서 광흡수 입자의 첨가량이 10 내지 50 체적 %인 것을 특징으로 한다.
- <23> 청구의 범위 제10항에 기재된 발명은, 청구의 범위 제1항에 기재된 시야각 제어 시트에 있어서 적어도 일면측에 AR, AS, AG, 터치 센서 중 어느 하나, 또는 이들 중 복수의 부가 기능이 부여되어 있는 것을 특징으로 한다.
- <24> 청구의 범위 제11항에 기재된 발명은, 청구의 범위 제1항 내지 제10항 중 어느 한 항에 기재된 시야각 제어 시트가 접착되어 있는 것을 특징으로 하는 표시 장치이다.
- <25> 청구의 범위 제12항에 기재된 발명은, 청구의 범위 제1항 내지 제10항 중 어느 한 항에 기재된 시야각 제어 시트를 횡스트라이프에 배치한 것을 특징으로 하는 표시 장치이다.
- <26> 청구의 범위 제13항에 기재된 발명은, 청구의 범위 제1항 내지 제10항 중 어느 한 항에 기재된 시야각 제어 시트가 영상원의 관찰자측에 1장, 또는 대략 직교하여 2장 적층되어 있는 것을 특징으로 하는 표시 장치이다.
- <27> 청구의 범위 제14항에 기재된 발명은, 청구의 범위 제13항에 기재된 표시 장치에 있어서 바닥면 폭 길이는 일 화소의 크기의 $1/1.5$ 이하인 것을 특징으로 한다.

효 과

- <28> 본 발명에 따르면, 휘도의 저하를 억제할 수 있는 시야각 제어 시트를 얻을 수 있다. 또한 본 발명의 시야각 제어 시트에 따르면 화상의 콘트라스트를 향상시킬 수 있다. 본 발명의 이러한 작용 및 이득은 다음에 설명하는 발명을 실시하기 위한 최량의 형태로부터 명백해진다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- <29> 이하 본 발명을 도면에 나타내는 실시 형태를 기초로 하여 설명한다.
- <30> 도1은 본 발명의 제1 실시 형태에 관한 시야각 제어 시트(S1)의 일방향의 단면을 도시하는 도면이다. 도1에 있어서는 도면 좌측에 영상 광원이 배치되고, 도면의 우측에 관찰자가 위치하고 있다. 이 시야각 제어 시트(S1)

는 영상측으로부터 관찰자 방향 순으로 영상측 베이스 시트(11), 렌즈부(12), 관찰자측 베이스 시트(13)가 부착되어 형성되어 있다. 렌즈부(12)는 굴절률이 N1의 물질로 형성되어 있다. 또한, 도면에서는 상하로 인접하는 렌즈부(12, 12)의 사면에 접지된 단면 형상 삼각형의 부분은 렌즈부(12)의 굴절률(N1)보다 낮은 굴절률(N2)을 갖는 물질로 메워져 있다. 이후의 설명에 있어서는 이 저굴절률 물질로 메워져 있는 부분을 「췌기형부(14)」라 한다. 췌기형부(14)는 관찰자측에 선단부, 영상측에 바닥면(17)을 구비하고 있다.

<31> 렌즈부(12)의 굴절률(N1)과, 췌기형부(14)의 굴절률(N2)의 비는 시야각 제어 시트(S1)의 광학 특성을 얻기 위해 소정의 범위로 설정되어 있다. 또한, 췌기형부(14)와 렌즈부(12)가 접하는 사면이 출광면의 법선(V)[상기 시야각 제어 시트(S1)에 대한 수직 입사광에 평행한 선]과 이루는 각도는 소정의 각도(θ_1)로 형성되어 있다.

<32> 본 발명에서는 영상광을 췌기형부의 사면부에서 완전 반사하고, 시야각을 좁게 하기 위해 상기 θ_1 을 3 내지 20도의 범위로 하고 있다. 완전 반사면의 각도 설정은 결상면과 본 시야각 제어 시트와의 간격이나 영상의 해상도, 필요한 시야각 휘도 등에 의해 최적의 값이 다른 것이다. 고스트의 발생 등에 의한 해상도의 저하를 억제하기 위해서는 θ_1 을 3 내지 5도 정도로 함으로써 완전 반사한 영상광과, 그 상태로 투과하는 영상광과의 위치적인 어긋남을 적게 할 필요가 있다. 또한, 결상면과 본 시트와의 간격이 넓은 경우에도 고스트 등에 의한 해상도 저하가 현저해지므로, 마찬가지로 θ_1 을 작게 할 필요가 있다. 이에 대해, 휘도 상승 효과를 충분히 발휘시키기 위해서는 θ_1 을 5 내지 20도 정도로 하는 것도 필요하다고 생각된다. 이와 같이 시야각이나 결상면과, 본 시야각 제어 시트와의 간격을 적절하게 감안하여 설계함으로써 θ_1 로서의 최적치를 결정할 필요가 있다. 또한, 굴절률차에 대해서도 마찬가지로 광범위하게 휘도 상승 효과를 얻기 위해서는 굴절률차를 크게 한다. 한편, 휘도 상승 효과는 정면 근방만 구하고, 그것보다도 고스트에 의한 해상도 저하를 억제하기 위해서는 굴절률차를 작게 하면 된다. 즉, 결상면과 본 시야각 제어 시트와의 간격이 넓은 경우, 해상도에 중점을 두는 경우에는 θ_1 을 작게, 굴절률차도 작게 하는 편이 유리하다. 한편, 그 역으로 휘도 상승 효과를 크고 넓은 범위로 얻고자 하는 경우, 결상면과 본 시야각 제어 시트와의 간격이 좁은 경우에는 θ_1 을 크게 하여 굴절률차를 크게 하는 편이 유리해진다.

<33> 이상의 고려를 종합적으로 본 경우, 통상 θ_1 은 3 내지 20도로 한다. θ_1 이 20도를 넘으면 정면에서의 충분한 휘도 상승 효과가 저하하여 해상도의 저하만이 현저한 것이 된다. 또한 고스트가 생기기 쉬워진다. θ_1 이 3도 미만이면 관찰자측 정면에 확산광이 도달하지 않아 휘도의 향상 효과를 얻을 수 없다. 금형 제작의 난이도를 고려한 경우, 안정적으로 생산할 수 있는 범위로서는 θ_1 은 5도 이상인 것이 바람직하다. θ_1 이 3 내지 5도 부근에서는 개구율을 크게 하여 콘트라스트를 향상시킬 수 있다. 그러나, θ_1 이 0도 근방의 확산광을 수렴하여 0도의 휘도를 향상시키는 효과는 약해진다. 즉, θ_1 이 3 내지 5도의 범위에서는 수렴 효과는 작아지므로 휘도 상승 효과는 약간 적어져 그 영향으로 고스트는 발생하기 어려워진다. θ_1 을 3 내지 5도의 범위 정도로 작게 해도 개구를 크게 할 수 있으므로 정면 휘도는 약간밖에 저하되지 않는다. 그러나, 금형의 제작이나 렌즈 성형의 난이도를 고려한 경우 θ_1 은 5도 이상인 것이 더 바람직하다. 또한, 본 항에서의 θ_1 에 관한 설명은 이후 설명하는 θ_2 내지 θ_6 에 대해서도 적합한 것으로 한다. 또한, 본 실시 형태를 포함하여 본 명세서의 각 실시 형태에 있어서는 췌기형부의 단면 형상이 삼각형 형상인 경우에 대해 설명하고 있지만, 본 발명은 이것으로 한정되는 것은 아니라 췌기형부의 단면 형상은, 예를 들어 사다리꼴이라도 좋다.

<34> 췌기형부(14)는 카본 등의 안료 또는 소정의 염료에 의해 소정 농도로 착색되어 있다. 또한, 영상측 베이스 시트(11) 및 관찰자측 베이스 시트(13)는 렌즈부(12)와 대략 동일한 굴절률을 갖는 재료로 구성되어 있다. 관찰자측 베이스 시트(13)의 외측면에는 관찰자측에 AR, AS, AG 중 적어도 하나의 기능을 구비하고 있다. 여기에 「AR」이라 함은 안티리플렉션의 약칭으로, 렌즈 표면에 입광하는 빛의 반사율을 억제하는 기능을 말한다. 또한, 「AS」라 함은 안티스태틱의 약칭으로, 대전 방지의 기능을 말한다. 또한 「AG」라 함은 안티글래어의 약칭으로, 렌즈의 방현성 기능을 말한다. 본 제1 실시 형태에 관한 시야각 제어 시트(S1)에 있어서는 이들의 기능 중 하나만을 갖게 해도 좋고, 또한 복수의 기능을 아울러 갖게 해도 좋다.

<35> 다음에 시야각 제어 시트(S1)의 렌즈부(12) 내로 입광한 빛의 광로에 대해 도1을 참조하면서 간단하게 설명한다. 또한, 도1에 있어서 빛(L11 내지 L15)의 광로는 모식적으로 도시된 것이다. 지금, 영상 광원측으로부터 렌즈부(12)의 중앙부 부근으로 입사한 수직광(L11)은 그 상태로 시야각 제어 시트(S1)의 내부를 직진하고

통과하여 관찰자에게 이른다. 영상 광원측으로부터 소정의 각도를 갖고 렌즈부(12)의 단부 부근에 입사한 입사광(L12)은 굴절률(N1)의 렌즈부(12)와 굴절률(N2)의 쉼기형부(14)의 굴절률차에 의해 사변에서 완전 반사되어 관찰자측에 수직광으로서 출광된다. 영상 광원측으로부터 렌즈부(12)의 단부 부근에 큰 각도를 갖고 입사한 빛(L13)은 사변에서 완전 반사되고, 입사시와는 반대 방향의 작은 각도를 갖고 수직광에 가까운 각도가 되어 관찰자측으로 출광된다. 바닥면(17)으로부터 쉼기형부(14)에 직접 입사하는 빛(L14)은 쉼기형부(14)의 내부에 입광한다. 쉼기형부(14)는 착색되어 있으므로 빛(L14)은 쉼기형부(14)에서 흡수되어 관찰자측에 이르는 일은 없다. 또한 관찰자측으로부터 사변에 소정 이상의 큰 각도를 갖고 입사하는 외광(L15)은 렌즈부(12)와 쉼기형부(14)의 굴절률차에 의해서도 완전 반사되지 않고 쉼기형부(14)의 내부에 입광한다. 외광(L15)은 착색된 쉼기형부(14)에 흡수된다. 따라서 관찰자측으로부터의 시야에 의한 화상의 콘트라스트가 향상된다. 이렇게 하여 단면 방향으로 시야각을 제어하는 것이 가능하고, 또한 휘도의 저하를 억제할 수 있어 콘트라스트가 높은 시야각 제어 시트를 얻을 수 있다.

- <36> 도2는 제2 실시 형태에 관한 시야각 제어 시트(S2)의 일방향의 단면을 도시하는 도면이다.
- <37> 도2에 있어서도 도면 좌측에 영상 광원이 배치되고, 도면의 우측에 관찰자가 위치하고 있다.
- <38> 이 시야각 제어 시트(S2)는 영상측으로부터 관찰자 방향 순으로 영상측 베이스 시트(21), 렌즈부(22), 관찰자측 베이스 시트(23)가 부착되어 형성되어 있다. 렌즈부(22)는 굴절률이 N1의 물질로 형성되어 있다. 또한, 도면에서는 상하로 인접하는 렌즈부(22, 22)의 사변에 협지된 단면 형상 삼각형의 부분은 렌즈부(22)의 굴절률(N1)보다 낮은 굴절률(N2)을 갖는 물질로 메워져 있다. 이후의 설명에 있어서는 이 저굴절률 물질로 메워져 있는 부분을「쉼기형부(24)」라 한다. 쉼기형부(24)는 관찰자측에 선단부, 영상측에 바닥면(27)을 구비하고 있다.
- <39> 렌즈부(22)의 굴절률(N1)과, 쉼기형부(24)의 굴절률(N2)의 비는 시야각 제어 시트(S2)의 광학 특성을 얻기 위해 소정의 범위로 설정되어 있다. 또한, 쉼기형부(24)와 렌즈부(22)가 접하는 사변이 출광면의 법선(V)[상기 시야각 제어 시트(S2)에 대한 수직 입사광에 평행한 선]과 이루는 각도는 소정의 각도(θ_2)로 형성되어 있다.
- <40> 쉼기형부(24)는 카본 등의 안료 또는 소정의 염료에 의해 소정 농도로 착색되어 있다. 또한, 영상측 베이스 시트(21) 및 관찰자측 베이스 시트(23)는 렌즈부(22)와 대략 동일한 굴절률을 갖는 재료로 구성되어 있다. 관찰자측 베이스 시트(23)의 외측면에는 관찰자측에 AR, AS, AG 중 적어도 하나의 기능을 구비하고 있다. 본 실시 형태에 있어서도 이들의 기능 중 하나만을 갖게 해도 좋고, 또한 복수의 기능을 아울러 갖게 해도 좋다.
- <41> 도시한 시야각 제어 시트(S2)는 그 바닥면(27)에 블랙 스트라이프[렌즈부(22)가 일차원 방향으로 배열되어 있는 경우, 이차원 방향으로 배열되어 있는 경우에는 다수의 원형의 흑색면임](BS)가 형성되어 있다. 또한, 쉼기형부(24)의 내부에는 렌즈부(22)의 굴절률(N1)보다 낮은 굴절률(N2)을 갖는 재료가 충전되어 있다. 이러한 구성을 갖는 시야각 제어 시트(S2)에 의해서도 영상 광원측으로부터의 각 입사광(L21 내지 L23)은 제1 실시 형태에 관한 시야각 제어 시트(S1)에 있어서의 입사광(L11 내지 L13)과 같은 광로를 따른다. 또한, 바닥면(27)의 블랙 스트라이프(BS)로 입사한 빛(L24)은 블랙 스트라이프(BS)에 의해 흡수된다. 또한 관찰자측으로부터 사변에 소정 이상의 큰 각도를 갖고 입사하는 외광(L25)은 렌즈부(22)와 쉼기형부(24)의 굴절률차에 의해서도 완전 반사되지 않고 쉼기형부(24)의 내부에 입광한다. 외광(L25)은 착색된 쉼기형부(24)에 흡수된다. 따라서 관찰자측으로부터의 시야에 의한 화상의 콘트라스트가 향상된다. 따라서, 시야각 제어 시트(S2)에 의해서도 제1 실시 형태에 관한 시야각 제어 시트(S1)와 같은 효과, 즉 단면 방향으로 시야각을 제어하는 것이 가능하고, 또한 휘도의 저하를 억제하여 콘트라스트가 높은 시야각 제어 시트를 얻을 수 있다.
- <42> 도3은 본 발명의 제3 실시 형태의 시야각 제어 시트(S3)를 도시하고 있다. 이 시야각 제어 시트(S3)는 영상측으로부터 관찰자측 방향 순으로 영상측 베이스 시트(31), 렌즈부(32), 관찰자측 베이스 시트(33)가 부착되어 배치되어 있다. 렌즈부(32)는 고굴절률(N1)을 갖는 물질에 의해 형성되어 있다. 또한, 도면에 있어서 상하 방향으로 인접하는 렌즈부(32, 32)의 사변에는 N1보다 작은 굴절률(N2)을 구비하여 투명한 물질에 의해 형성된 층(34)[이하「투명 저굴절률층(34)」이라 함]이 형성되어 있다. 또한 인접하는 렌즈부(32) 사이에 협지된 단면 형상 삼각형의 부분은 렌즈부(32)의 굴절률(N1)과 대략 동일한 굴절률을 갖는 물질이 충전되어 있다. 이후의 설명에 있어서는 이 단면 형상 삼각형의 부분을「렌즈 사이 부분(35)」이라 하는 경우가 있다.
- <43> 렌즈부(32)의 굴절률(N1)과, 투명 저굴절률층(34)의 굴절률(N2)의 비는 시야각 제어 시트(S3)의 광학 특성을 얻기 위해 소정의 범위로 설정되어 있다. 또한, 투명 저굴절률층(34)과 렌즈부(32)가 접하는 사변이 출광면의 법선(V)[상기 시야각 제어 시트(S3)에 대한 수직 입사광에 평행한 선]과 이루는 각도는 소정의 각도(θ_3)로 형성

되어 있다. 이들에 대해 뒤에 상세하게 서술한다.

- <44> 렌즈부(32)는 통상 전리(電離) 방사선 경화성을 갖는 에폭시 아크릴레이트 등의 재료로 구성되어 있다. 투명 저굴절률층(34)은 실리카 등 투명 수지의 굴절률보다 낮은 굴절률을 갖는 재료로 형성되어 있다. 또한, 렌즈 사이 부분(35)은 카본 및 안료 또는 소정의 염료 등에 의해 소정 농도로 착색되어 있다. 또한, 영상측 베이스 시트(31) 및 관찰자측 베이스 시트(33)는 렌즈부(32)와 대략 동일한 굴절률을 갖는 재료로 구성되어 있다. 관찰자측 베이스 시트(33)의 외측면에는 상기 제1 실시 형태에 관한 시야각 제어 시트(S1)와 마찬가지로 관찰자측에 AR, AS, AG 중 적어도 하나의 기능이 구비되어 있다.
- <45> 이러한 구성을 갖는 시야각 제어 시트(S3)에 의해서도, 영상 광원측으로부터의 각 입사광(L31 내지 L33)은 제1 실시 형태에 관한 시야각 제어 시트(S1)에 있어서의 입사광(L11 내지 L13)과 같은 광로를 따른다. 또한, 착색된 렌즈 사이 부분(35)의 바닥면(37)에 입사하는 빛(L34)은 착색된 렌즈 사이 부분(35)의 내부에 입광하고 흡수되어 관찰자측에 도달하는 일은 없다. 또한, 관찰자측으로부터 사변에 소정 이상의 큰 각도를 갖고 입사하는 외광(L37)은 렌즈부(32)와 투명 저굴절률층(34)의 굴절률차에 의해서도 완전 반사되지 않고 투명 저굴절률층(34)을 투과하고, 착색된 렌즈 사이 부분(35)의 내부에 입광하여 흡수된다. 따라서 관찰자측으로부터의 시야에 의한 화상의 콘트라스트가 향상된다. 따라서, 제1 실시 형태에 관한 시야각 제어 시트(S1)와 같은 효과, 즉 단면 방향으로 시야각을 제어하는 것이 가능하고, 또한 휘도의 저하를 억제하여 콘트라스트가 높은 시야각 제어 시트를 얻을 수 있다.
- <46> 도4는 본 발명의 제4 실시 형태에 관한 시야각 제어 시트(S4)의 단면을 도시하고 있다. 이 시야각 제어 시트(S4)는 영상측으로부터 관찰자의 방향 순으로 영상측 베이스 시트(41), 렌즈부(42), 관찰자측 베이스 시트(43)가 부착되어 배치되어 있다. 렌즈부(42)는 고굴절률(N1)을 갖는 물질에 의해 형성되어 있다. 또한, 도면 상하 방향으로 인접하는 렌즈부(42, 42)에 협입된 단면 형상 삼각형의 부분에는 N1보다 작은 굴절률(N2)을 구비한 투명한 물질[이하에 있어서 「투명 저굴절률 물질(46)」이라 함] 중에 광흡수 입자(49)가 첨가된 재료로 충전되어 있다. 이후의 설명에 있어서는, 이 투명 저굴절률 물질(46)이 충전되어 있는 부분을 「췌기형부(44)」라 부른다. 췌기형부(44)는 관찰자측에 선단부, 영상측에 바닥면(47)을 구비하고 있다.
- <47> 본 실시 형태에 있어서는 렌즈부(42)의 굴절률(N1)과, 투명 저굴절률 물질(46)의 굴절률(N2)의 비는 시야각 제어 시트(S4)의 광학 특성을 얻기 위해 소정의 범위로 설정되어 있다. 또한, 췌기형부(44)와 렌즈부(42)가 접하는 사변이 출광면의 법선(V)[상기 시야각 제어 시트(S4)에 대한 수직 입사광에 평행한 선]과 이루는 각도는 소정의 각도(θ_4)로 형성되어 있다.
- <48> 렌즈부(42)는 통상, 전리 방사선 경화성을 갖는 에폭시 아크릴레이트 등의 재료로 구성되어 있다. 또한, 투명 저굴절률 물질(46)로서 통상, 전리 방사선 경화성을 갖는 우레탄 아크릴레이트 등의 재료가 사용되고 있다. 광흡수 입자(49)는 시판의 착색 수지 미립자가 사용 가능하다. 또한, 영상측 베이스 시트(41) 및 관찰자측 베이스 시트(43)는 렌즈부(42)와 대략 동일한 굴절률을 갖는 재료로 구성되어 있다. 관찰자측 베이스 시트(43)의 관찰자측에는, 본 실시 형태에 있어서도 상기 제1 실시 형태에 관한 시야각 제어 시트(S1)와 마찬가지로 관찰자측에 AR, AS, AG 중 적어도 하나의 기능을 구비하고 있다.
- <49> 다음에 시야각 제어 시트(S4)의 렌즈부(42) 내에 입광한 빛의 광로에 대해 도4를 참조하면서 간단하게 설명한다. 또한, 도4에 있어서 빛(L41 내지 L44)의 광로는 모식적으로 도시한 것이다. 지금, 도4에 있어서 영상 광원측으로부터 렌즈부(42)의 중앙부 부근에 입사한 수직광(L41)은 그 상태로 시야각 제어 시트(S4)의 내부를 직진하고 통과하여 관찰자에게 이른다. 영상 광원측으로부터 렌즈부(42)의 단부 부근에 비스듬히 입사한 빛(L42)은 렌즈부(42)와 투명 저굴절률 물질(46)의 굴절률차에 의해 사변에서 완전 반사되고, 수직광이 되어 관찰자측으로 출광된다. 영상 광원측으로부터 렌즈부(42)의 단부 부근에 더 큰 각도를 갖고 입사한 빛(L43)은 사변에서 완전 반사되고, 입사시와는 반대 방향으로 입사시보다도 작은 각도를 갖고 수직광에 가까운 각도로 관찰자측으로 출광된다. 췌기형부(44)의 바닥면(47)으로 입사하는 빛(L44)은 췌기형부(44)의 내부에 입광하고, 광흡수 입자(49)로 흡수되어 관찰자측에 이르는 일은 없다. 또한, 관찰자측으로부터 사변에 소정 이상의 큰 각도를 갖고 입사하는 외광(L45)은 렌즈부(42)와 췌기형부(44)와의 굴절률차에 의해서도 완전 반사되지 않고 췌기형부(44)의 내부에 입광한다. 외광(L45)은 췌기형부(44)의 광흡수 입자(49)에 흡수된다. 따라서 관찰자측으로부터의 시야에 의한 화상의 콘트라스트가 향상된다. 이렇게 하여 영상측으로부터 다양한 각도를 갖고 입사하는 빛이 관찰자측으로부터 출광면 법선 방향 혹은 그것에 가까운 방향으로 출광되므로, 시야각을 제어하면서 휘도의 저하를 억제하여 콘트라스트가 높은 시야각 제어 시트를 얻을 수 있다.
- <50> 도5는 본 발명의 제5 실시 형태의 시야각 제어 시트(S5)를 도시하고 있다. 이 시야각 제어 시트(S5)도 영상측

으로부터 관찰자 방향 순으로 영상측 베이스 시트(51), 렌즈부(52), 관찰자측 베이스 시트(53)가 부착되어 배치되어 있다. 렌즈부(52)는 고굴절률(N1)을 갖는 물질에 의해 형성되어 있다. 또한, 전방면에 있어서 상하로 인접하는 렌즈부(52, 52)의 사면에는 N1보다 작은 굴절률(N2)을 구비하여 투명한 물질에 의해 형성된 층(54)[이하 「투명 저굴절률층(54)」이라 함]이 형성되어 있다. 또한 인접하는 렌즈부(52) 사이에 협지된 단면 형상 삼각형의 부분은 N2보다 높은 굴절률을 갖는 물질(58) 중에 광흡수 입자(59)가 첨가된 재료가 충전되어 있다. 이후의 설명에 있어서는, 이 단면 형상 삼각형의 부분을 「렌즈 사이 부분(55)」이라 한다.

<51> 렌즈부(52)의 굴절률(N1)과 투명 저굴절률층(54)의 굴절률(N2)의 비는 시야각 제어 시트(S5)의 광학 특성을 얻기 위해 소정의 범위로 설정되어 있다. 또한, 투명 저굴절률층(54)과 렌즈부(52)가 접하는 사면이 출광면의 법선(V)[상기 시야각 제어 시트(S5)에 대한 수직 입사광에 평행한 선]과 이루는 각도는 소정의 각도(θ)로 형성되어 있는 렌즈부(52)는, 통상 전리 방사선 경화성을 갖는 에폭시 아크릴레이트 등의 재료로 구성되어 있다. 또한, 투명 저굴절률층(54)은 실리콘 등 투명 수지의 굴절률보다 낮은 굴절률을 갖는 재료로 형성되어 있다. 광흡수 입자(59)는 시판의 착색 수지 미립자가 사용 가능하다. 또한, 영상측 베이스 시트(51) 및 관찰자측 베이스 시트(53)는 렌즈부(52)와 대략 동일한 굴절률을 갖는 재료로 형성되어 있다. 관찰자측 베이스 시트(53)의 관찰자측에는, 본 실시 형태에 있어서도 상기 제1 실시 형태에 관한 시야각 제어 시트(S1)와 마찬가지로 관찰자측에 AR, AS, AG 중 적어도 하나의 기능을 구비하고 있다.

<52> 다음에 시야각 제어 시트(S5)의 렌즈부(52) 내에 입광한 빛의 광로에 대해 도5를 참조하면서 간단하게 설명한다. 또한, 도5에 있어서도 빛(L51 내지 L54)의 광로는 모식적으로 도시된 것이다. 도5에 있어서, 영상 광원측으로부터 렌즈부(52)의 중앙부 부근에 입사한 수직광(L51)은 그 상태로 시야각 제어 시트(S5)의 내부를 직진하고 통과하여 관찰자에게 이른다.

<53> 영상 광원측으로부터 렌즈부(52)의 단부 부근에 각도를 갖고 입사한 빛(L52)은 렌즈부(52)와 투명 저굴절률층(54)의 굴절률차에 의해 사면에서 완전 반사되고, 수직광이 되어 관찰자측으로 출광된다. 영상 광원측으로부터 렌즈부(52)의 단부 부근에 더 큰 각도를 갖고 입사한 빛(L53)은 사면에서 완전 반사되고, 입사시와는 반대 방향으로 입사시보다 작은 각도를 갖고 수직광에 가까운 상태로 관찰자측으로 출광된다. 또한, 영상측으로부터 렌즈 사이 부분(55)에 입광한 빛(L54)도 광흡수 입자(59)에 흡수되고, 관찰자측에 반사광이 되어 출광되는 일이 없다. 또한, 관찰자측으로부터 사면에 소정 이상의 큰 각도를 갖고 입사하는 외광(L55)은 렌즈부(52)와 투명 저굴절률층(54)의 굴절률차에 의해서도 완전 반사되지 않고 렌즈 사이 부분(55)의 내부에 입광한다. 외광(L55)은 렌즈 사이 부분(55)의 광흡수 입자(59)에 흡수된다. 따라서 관찰자측으로부터의 시야에 의한 화상의 콘트라스트가 향상된다. 이렇게 하여, 넓은 시야각을 갖고 휘도의 저하를 억제하여 콘트라스트가 높은 시야각 제어 시트(S5)를 얻을 수 있다.

<54> 제4 실시 형태 및 제5 실시 형태에 관한 시야각 제어 시트(S4, S5)에 있어서의 광흡수 입자(49, 59)는 평균 입경이 $1\ \mu\text{m}$ 이상이고, 켄지형부(44)의 바닥면(47) 혹은 렌즈 사이 부분(55)의 바닥면(57) 폭 길이의 2/3 이하인 것이 바람직하다. 광흡수 입자(49, 59)의 크기가 지나치게 작으면 충분한 광흡수 효과를 얻을 수 없다. 한편, 광흡수 입자(49, 59)의 크기가 지나치게 크면 제조시에 바닥면(47, 57)으로부터 켄지형부(44) 혹은 렌즈 사이 부분(55)의 내부에 충전하기 어려워져 바람직하지 못하다. 또한, 제4 실시 형태 및 제5 실시 형태에 관한 시야각 제어 시트(S4, S5)에 있어서의 광흡수 입자(49, 59)는 켄지형부(44) 혹은 렌즈 사이 부분(55)의 전체의 체적에 대해 10 내지 50 체적 %인 것이 바람직하다. 이러한 비율을 유지함으로써 충분한 광흡수 효과를 유지하면서 용이한 제조 조건을 부여할 수 있다.

<55> 도6은 시야각 제어 시트의 켄지형부의 사면에서 반사한 빛이 관찰자측에 도달하는 상황을 예시하는 단면 모식도이다. 상단, 중단 및 하단의 각 도면에 있어서 표시되어 있는 시야각 제어 시트(60A, 60B, 60C)는 도면 좌측이 영상측, 우측이 관찰자측으로 되어 있다. 각 시트에는 도면 좌측으로부터 영상측 베이스 시트(61), 렌즈부(62) 및 관찰자측 베이스 시트(63)가 이 순서로 배치되어 있다. 렌즈부(62)에는 그 선단부(정상점)를 관찰자측을 향해 켄지형부(64)가 배치되어 있다. 각 켄지형부(64)의 사면이 출광면 법선(V)과 이루는 각도는 θ_0 은 3 내지 20도로 형성되어 있다.

<56> 상단, 중단 및 하단의 각 도면에 있어서 표시되어 있는 시야각 제어 시트(60A, 60B, 60C)는 렌즈부를 구성하는 재료의 굴절률(N1)과, 사면 부분을 구성하는 재료의 굴절률(N2)의 비의 대소에 의해, 3개의 경우에 대해 비교하여 도시하고 있다. 상단의 시야각 제어 시트(60A)는 $R = N2 / N1$ 의 값이 작은 경우, 즉 렌즈부(62)의 굴절률(N1)이 사면부의 굴절률(N2)보다 큰 정도가 이하에 설명하는 시야각 제어 시트(60B, 60C)보다 큰 경우이며, 도면의 A의 범위에서 완전 반사한다.

- <57> 중단의 시야각 제어 시트(60B)는,
- <58> $R - \cos \theta_6 = 0$
- <59> 이 되는 경우이고, 완전 반사한 빛이 정면에 도달하는 경계이며, 도면의 B의 범위에서 완전 반사한다.
- <60> 하단의 시야각 제어 시트(60C)는 R이 큰 값을 취하는 경우이며, 반사광이 정면까지 가지 않고 도면의 C의 범위에서 완전 반사한다. 본 발명에 있어서는 실용상의 특성을 가미한 후,
- <61> $-0.01 < R - \cos \theta_6 < 0.002$
- <62> 가 되는 관계를 만족시키는 것이 바람직하다고 하고 있다.
- <63> ($R - \cos \theta_6$)의 값이 -0.01 이하이면 완전 반사하는 광선이 많아져 넓은 각도에서 완전 반사광이 관찰되기 때문에, 특히 경사 방향으로부터 완전 반사광이 관찰된 경우에는 고스트 화상과 실영상의 거리가 커진다. 이 결과, 고스트 화상이 매우 눈에 띄게 되어 영상 화질을 저하시킨다.
- <64> 한편, ($R - \cos \theta_6$)의 값이 0.002 이상이 되면 완전 반사하는 광선이 적고 유효 영상광이 관찰자에게 닿기 어려워진다. 이로 인해, 휘도의 상승 효과를 충분히 얻을 수 없다.
- <65> 다음에, 도7 및 도8을 이용하여 본 발명의 제3 실시 형태에 관한 시야각 제어 시트(S3)의 단위 렌즈부(32)에 입사한 시야각 제어 시트(S3) 내의 모든 빛이 사변에서 완전 반사되는 조건에 대해 검토한다.
- <66> 영상측으로부터 시트 내로의 입사각이 90도에 가까울수록 시야각 제어 시트(S3)의 사변에서 완전 반사가 되기 어렵게 된다. 그래서, 가장 얇은 입사각, 즉 영상측 입광면으로 한정되지 않고 평행하게 가깝고 또한 시트 내에 입사한 빛이 사변에서 완전 반사될 수 있는 조건을 구하면, 그 이외의 입사광은 모두 사변에 있어서 완전 반사되게 된다.
- <67> 도7은 시야각 제어 시트(S3) 내에 있어서, 시야각 제어 시트(S3)의 사변에서 반사한 빛(L32)이 출사면에 대해 수직으로 출사하는 경우의 광로를 도시하는 도면이다. 도7에 있어서 영상 광원은 도면 하방에, 관찰자는 도면 상방에 위치하는 것으로 한다. 또한 영상측 베이스 시트(31) 및 관찰자측 베이스 시트(33)는 설명의 간략화를 위해 생략하고 있다(도8에 있어서 동일).
- <68> 도7에 있어서, 사변에 입사한 빛(L32)이 사변의 A점에 있어서 완전 반사되기 시작하는 조건(경계 조건)은 스넬의 법칙에 의해,
- <69> $\sin(90^\circ - \theta_3) = N_2 / N_1$
- <70> 이기 때문에, 수직광(L32)이 항상 완전 반사되기 위해서는,
- <71> (식1) $\sin(90^\circ - \theta_3) \geq N_2 / N_1$
- <72> 이 되는 조건을 만족시킬 필요가 있다. 여기서 $\sin(90^\circ - \theta)$ 의 값은 항상 1.0보다 작기 때문에, 식1은 실질적으로는
- <73> $N_2 \leq N_1$
- <74> 또한, 사변의 A점에서 완전 반사되는 빛(L32)이 입광면의 B점에 있어서 영상측 입광면으로 한정되지 않고 평행하게 가깝고 또한 시트 내에 입사하는 빛의 조건(임계 조건)은 대기의 굴절률을 1로 한 경우, 스넬의 법칙에 의해,
- <75> $\sin 2\theta_3 = 1 / N_1$
- <76> 이기 때문에, B점으로부터 시트 내에 입사하는 빛은 모두,
- <77> (식2) $\sin 2\theta_3 < 1 / N_1$
- <78> 이 되는 조건을 만족시키고 있다.
- <79> 즉, 식1 및 식2가 시야각 제어 시트(S3)의 단위 렌즈부(32)에 입사한 시야각 제어 시트(S3) 내의 모든 빛이 사변에서 완전 반사될 수 있는 조건이 된다.

- <80> 또한 참고를 위해 도8을 참조하면서, 시야각 제어 시트(S3)의 렌즈부에 입사하여 사변에 반사되고, 그 결과 출광면 법선에 대해 10° 의 경사가 되는 빛(L35)의 광로에 대해 이하에 간단하게 설명한다.
- <81> 도8에 있어서, 시야각 제어 시트(S3) 내에서 사변에 입사한 빛(L35)이 사변의 A점에 있어서 완전 반사되기 시작하는 조건(임계 조건)은 스넬의 법칙에 의해,
- <82> $\sin(80^\circ - \theta_3) = N_2 / N_1$
- <83> 이기 때문에, 항상 완전 반사되기 위해서는,
- <84> (식3) $\sin(80^\circ - \theta_3) > N_2 / N_1$
- <85> 이 되는 조건을 만족시킬 필요가 있다.
- <86> 또한, 빛이 입광면의 B점에 있어서 영상측 입광면으로 한정되지 않고 평행하게 가깝고 또한 시트 내에 입사하는 빛의 조건(임계 조건)은 대기의 굴절률을 1로 한 경우, 스넬의 법칙에 의해,
- <87> $\sin(2\theta_3 + 10^\circ) = 1 / N_1$
- <88> 이기 때문에, B점으로부터 시트 내에 입광하는 빛은 항상,
- <89> $\sin(2\theta_3 + 10^\circ) < 1 / N_1$
- <90> 즉
- <91> (식4) $N_1 < 1 / \sin(2\theta_3 + 10^\circ)$
- <92> 가 되는 조건을 만족시키고 있다.
- <93> 다음에 θ_3 이 제조 조건 등을 고려한 경우에 바람직한 범위가 되는 5° 내지 20° 로 하고, 그 범위에 있어서 더 구체적으로 N_1 과 N_2 의 값을 고찰한다. $5^\circ < \theta_3 < 20^\circ$ 의 범위에 있어서는,
- <94> $0.940 < \sin(90^\circ - \theta_3) < 0.996$
- <95> 이며, 식1에 의해 N_2 / N_1 의 값은 이것보다 작기 때문에
- <96> (식5) $N_2 / N_1 < 0.940$
- <97> 한편, $5^\circ < \theta_3 < 20^\circ$ 의 범위에서는,
- <98> $1.56 < 1/\sin 2\theta_3 < 5.76$
- <99> 이기 때문에, 식2로부터,
- <100> (식6) $N_1 < 1.56$
- <101> 또한, 입수할 수 있는 현실의 재료를 고려한 경우, N_2 의 최소치는 1.30이므로
- <102> $N_2 / N_1 > 1.30/1.56 = 0.83$
- <103> 따라서 상기 식과 식6으로부터
- <104> (식7) $0.83 < N_2 / N_1 < 0.940$
- <105> 상기 식6 및 식7이 $5^\circ < \theta < 20^\circ$ 의 범위에서, 영상측으로부터 시트 내에 입광한 모든 빛이 사변에 있어서 완전 반사되기 때문에 N_2 / N_1 의 값을 취할 수 있는 범위이다. 본 발명에 있어서는 상기 시트의 제조 조건이나, 또한 실용상의 성질을 가미한 후,
- <106> $0.80 < N_2 / N_1 < 0.98$
- <107> 로 규정하고 있다.
- <108> 도9는 저굴절률부(4)의 형상의 여러 형태를 도시하는 도면이다. 이 저굴절률부(4)는 인접하는 두 개의 단위 렌즈(2, 2)의 사변에 의해 형성되는 대략 삼각형의 형상을 갖고 있다. 도9의 (a)는 사변이 직선으로 형성되어 있

는 경우를 나타내고 있다. 이 경우에는 사변과 출광면 법선과 이루는 각도(θ)는 사변 상의 어느 점에 있어서도 일정하다. 도9의 (b)는 사변이 매끄러운 곡선으로 형성되어 있는 경우를 나타내고 있다. 또한 도9의 (c)는 사변이 2개의 직선으로 구성되어 있는 경우를 도시하고 있다. 이들의 경우, 사변과 출광면 법선과 이루는 각도(θ_{12} 내지 θ_{14})는 사변 상의 위치에 의해 다르다. 본 발명에 있어서 도9의 (b)나 도9의 (c)의 경우와 같이 사변과 출광면 법선이 이루는 각도가 일정하지 않을 때에는, 사변의 길이의 90 % 이상에 있어서, 이상으로 설명해 온 식1 내지 식7의 각 조건을 만족시키면 본 발명의 효과를 얻을 수 있다.

<109> 도10은 췌기형부의 사면의 형상이 별도의 형태를 도시하는 시야각 제어 시트(70)의 단면을 나타내고 있다. 이 췌기형부(74)의 단면 형상은 그 정상점을 관찰자측을 향한 예각 삼각형을 이루고 있다. 상기 예각 삼각형의 상측 사면과 출광면 법선(V1)이 이루는 각도는 0도이다. 한편, 예각 삼각형의 하측 사면과 출광면 법선(V2)이 이루는 각도(θ_7)는 약 10도이다. 도10에 도시한 바와 같이, 출광면 법선에 대한 각도가 상측 사면보다 하측 사면의 쪽이 클 때, 췌기형부를 수평 방향으로 배치한 횡스트라이프로 표시 장치를 구성함으로써(도11 참조), 통상 표시 장치에서는 약간 상방으로부터 보는 경우가 많으므로 영상원으로부터의 상방향의 빛에 대해 투과율이 높고, 관찰자측의 휘도를 보다 향상시킬 수 있다.

<110> 도11 내지 도13은 본 발명의 시야각 제어 시트의 구성의 일례를 나타내는 도면이다. 도11에 나타난 시야각 제어 시트(S90)는 수직 단면 형상이 수평 방향으로 일정한 단위 렌즈(92)를 구비하고 있다. 영상측에는 베이스 시트(91)가, 관찰자측에는 베이스 시트(93)가 배치되어 있다. 도면에서는 이해를 위해 이들 삼자가 떨어져 나타나 있지만, 실제로는 이들은 접합되어 있다.

<111> 또한, 도12에 나타난 시야각 제어 시트(S10)는 수평 단면 형상이 수직 방향으로 일정한 단위 렌즈(2)를 구비하고 있다. 영상측에는 베이스 시트(101)가, 관찰자측에는 베이스 시트(103)가 배치되어 있다.

<112> 또한, 도13에 나타내고 있는 시야각 제어 시트(S11)에 있어서는 반절 원뿔 형상의 단위 렌즈가 수직 평면 상에 이차원 형상으로 배열되어 있다. 각 단위 렌즈의 반절 원뿔의 정상부 평면은 동일면 상에 형성되어 있고, 이 평면에 베이스 시트(111)가 접합되어 있다. 베이스 시트(111)와 단위 렌즈(112) 사이의 공간은 저굴절률의 재료로 메워져 있고, 저굴절률부(114)를 형성하고 있다. 도11 내지 도13 중 어느 하나에 나타내고 있는 시야각 제어 시트(S9 내지 S11)의 구성에 의해서도 본 발명에 따른 효과를 얻을 수 있다.

<113> 도14는 본 발명에 관한 시야각 제어 시트를 구비한 표시 장치(120)의 구성을 도시하고 있다. 도14에 있어서, 지면 전방 좌측 하방향이 영상측이고, 지면 안쪽 우측 상방향을 관찰자측으로 한다. 본 발명의 표시 장치(120)는 영상측으로부터 차례로 액정 디스플레이 패널(121)과, 렌즈부가 수직 방향으로 배열된 시야각 제어 시트(122)와, 렌즈부가 수평 방향으로 배열된 시야각 제어 시트(123)와, 프레넬 렌즈(124) 및 AR, AS, AG 중 적어도 하나의 기능이 구비되어 있는 기능성 시트(125)를 구비하고 있다. 또한, 시야각 제어 시트(122)와 시야각 제어 시트(123)의 배치를 교체해도 좋다. 도14에 있어서는 이들이 서로 떨어져 표시되어 있지만, 이것은 도면의 이해를 위해서이며 실제로는 이들은 서로 접하거나 또는 접촉되어 있다.

<114> 또한, 본 발명의 표시 장치(120)에 있어서, 시야각 제어 시트의 췌기형부 바닥면의 폭은 표시 장치(120)의 일화소의 크기의 1/1.5 이하인 것이 바람직하다. 이러한 비율을 유지함으로써 모아레 모양의 발생을 억제할 수 있다. 또한 본 발명에 있어서, 「시야각 제어 시트」라 함은 2장의 시야각 제어 시트(122)와 시야각 제어 시트(123)의 조합을 구성의 중핵으로 하지만, 도14에 있는 바와 같이 이들의 출광측에 프레넬 렌즈(124)나 기능성 시트(125) 등이 배치되어 있는 경우에는 이들 프레넬 렌즈(124)나 기능성 시트(125)도 포함하는 개념이다.

<115> (제1 실시예)

<116> 도9의 (c)에 있는 바와 같이, 췌기형부를 갖는 시야각 제어 시트를 하기 수단으로 제작하였다.

<117> 그 시야각은 15°로 제어 가능하였다.

<118> 개구율 : 50 % [여기서의 「개구율」은 입광면에 있어서의 전체 면적에 대한 광투과부(렌즈부) 면적의 비율을 함]

<119> $\theta_{13} = 8^\circ$

<120> $\theta_{14} = 12^\circ$

<121> 렌즈 사이 피치 : 0.05 mm

<122> 렌즈부 재료(수지) 굴절률 : 1.56

<123> 췌기형부 재료 굴절률 : 1.48

<124> 이상, 현 시점에 있어서 가장 실천적이고, 또한 바람직하다고 생각되는 실시 형태에 관련하여 본 발명을 설명하였지만, 본 발명은 본원 명세서 중에 개시된 실시 형태로 한정되는 것은 아니고, 청구의 범위 및 명세서 전체로부터 관독할 수 있는 발명의 요지 혹은 사상에 반하지 않는 범위에서 적절하게 변경 가능하며, 그러한 변경을 수반하는 시야각 제어 시트도 또한 본 발명의 기술적 범위에 포함되는 것으로서 이해되어야만 한다.

산업이용 가능성

<125> 본 발명에 따르면, 휘도의 저하를 억제할 수 있는 시야각 제어 시트를 얻을 수 있다. 또한 본 발명의 시야각 제어 시트에 따르면 화상의 콘트라스트를 향상시킬 수 있다. 본 발명의 이러한 작용 및 이득은 다음에 설명하는 발명을 실시하기 위한 최량의 형태로부터 명백해진다.

도면의 간단한 설명

<126> 도1은 본 발명의 제1 실시 형태에 관한 시야각 제어 시트의 일방향의 단면을 도시하는 도면이다.

<127> 도2는 제2 실시 형태에 관한 시야각 제어 시트의 일방향의 단면을 도시하는 도면이다.

<128> 도3은 제3 실시 형태에 관한 시야각 제어 시트의 일방향의 단면을 도시하는 도면이다.

<129> 도4는 제4 실시 형태에 관한 시야각 제어 시트의 일방향의 단면을 도시하는 도면이다.

<130> 도5는 제5 실시 형태에 관한 시야각 제어 시트의 일방향의 단면을 도시하는 도면이다.

<131> 도6은 시야각 제어 시트의 췌기형부의 사면에서 반사한 빛이 관찰자측에게 도달하는 상황을 예시하는 단면 모식도이다.

<132> 도7은 시야각 제어 시트로부터 수직으로 빛을 사출하도록 빛을 렌즈부로 입사시키는 조건을 검토하기 위한 도면이다.

<133> 도8은 시야각 제어 시트로부터 10°의 경사를 갖고 사출되도록 빛을 렌즈부로 입사시키는 조건을 검토하기 위한 도면이다.

<134> 도9는 저굴절률부의 형상의 여러 형태를 도시하는 도면이다.

<135> 도10은 췌기형부의 사면의 형상이 별도의 형태를 도시하는 시야각 제어 시트의 단면을 도시하는 도면이다.

<136> 도11은 시야각 제어 시트의 구성의 일례를 나타내는 도면이다.

<137> 도12는 시야각 제어 시트의 구성의 다른 일례를 나타내는 도면이다.

<138> 도13은 시야각 제어 시트의 구성의 또 다른 일례를 나타내는 도면이다.

<139> 도14는 시야각 제어 시트를 구비한 표시 장치의 구성의 일례를 나타내는 도면이다.

<140> 도15는 종래의 시야각 제한 시트의 일례를 나타내는 도면이다.

<141> [부호의 설명]

<142> S1, S2, S3, S4, S5, S9, S10, S11 : 시야각 제어 시트

<143> 11, 21, 31, 41, 51, 61, 71, 91 : 영상측 베이스 시트

<144> 12, 22, 32, 42, 52, 62, 72, 92 : 렌즈부

<145> 13, 23, 33, 43, 53, 63, 73, 93 : 관찰자측 베이스 시트

<146> 14, 24, 34, 44, 54 : 췌기형부

<147> 35, 55 : 렌즈 사이 부분

<148> 17, 27, 37, 47, 57 : 바닥면

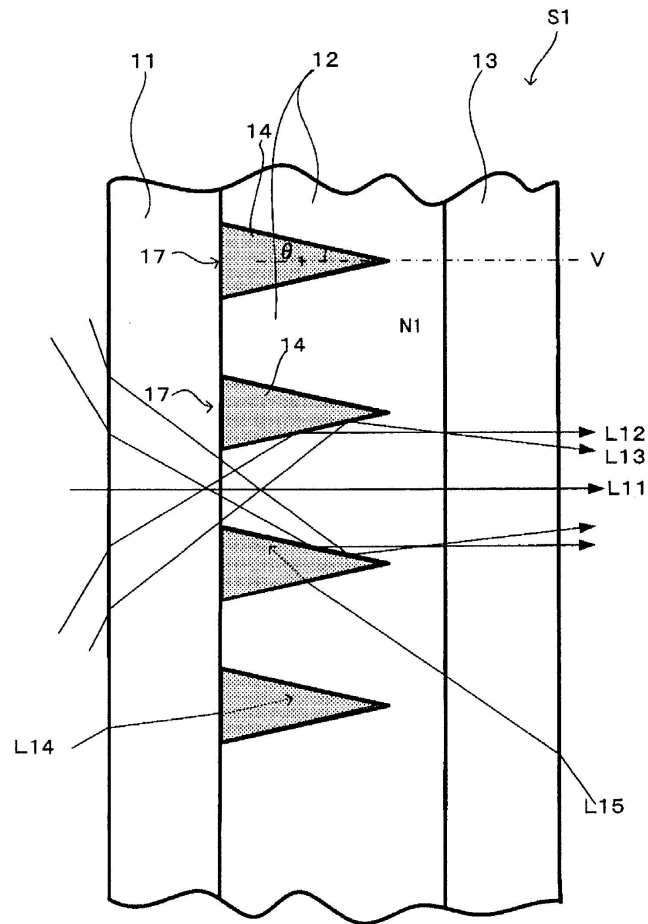
- <149> 120 : 표시 장치
- <150> L11, 12, 13, 21, 22, 23, 31, 32, 33, 41, 42, 43, 51, 52, 53 : 광선
- <151> L14, 24, 34, 44, 54 : 바닥면으로 입사하는 빛
- <152> L15, 25, 37, 45, 55 : 외광

도면

도면1

(영상측)

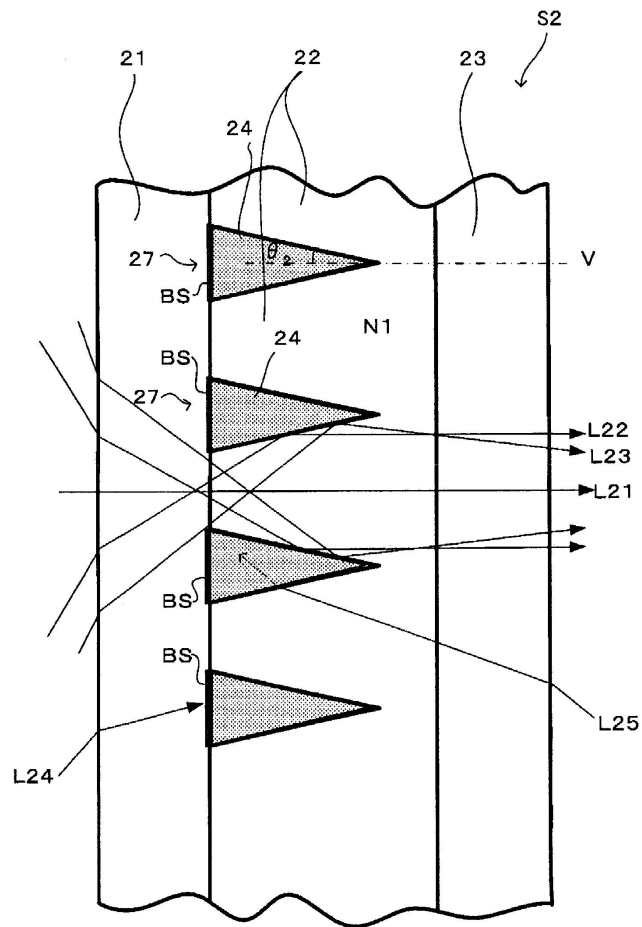
(관찰자측)



도면2

(영상측)

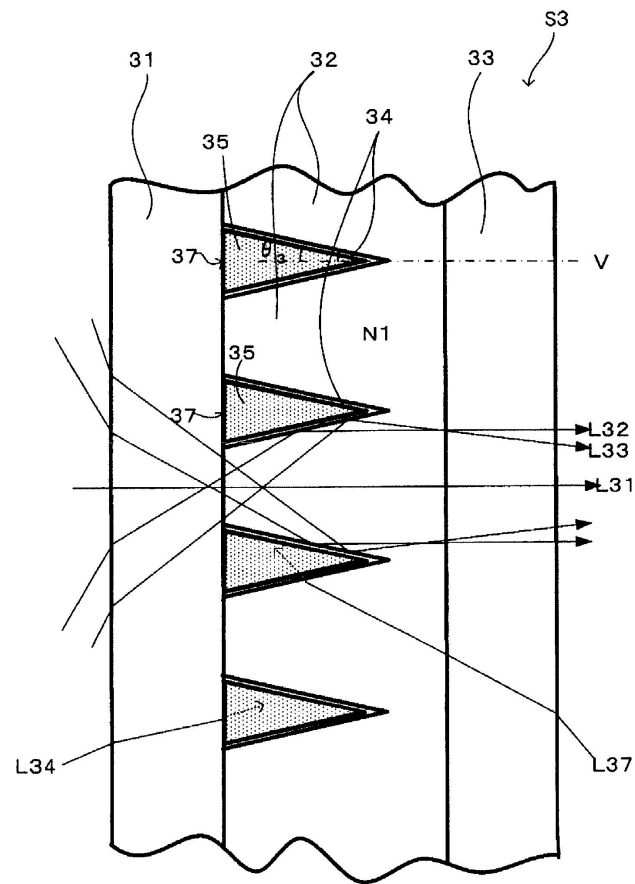
(관찰자측)



도면3

(영상측)

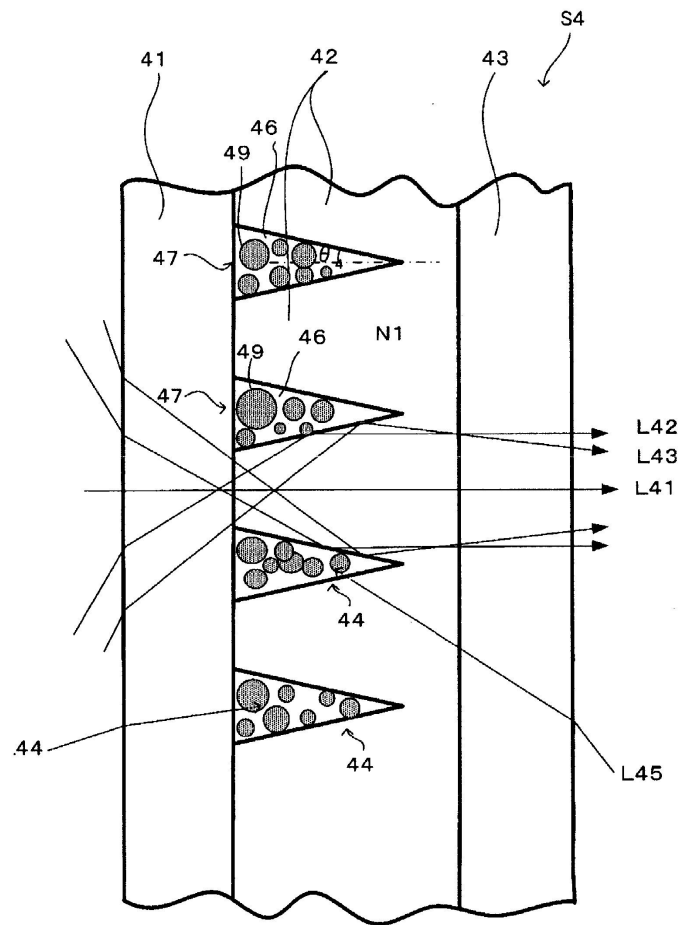
(관찰자측)



도면4

(영상측)

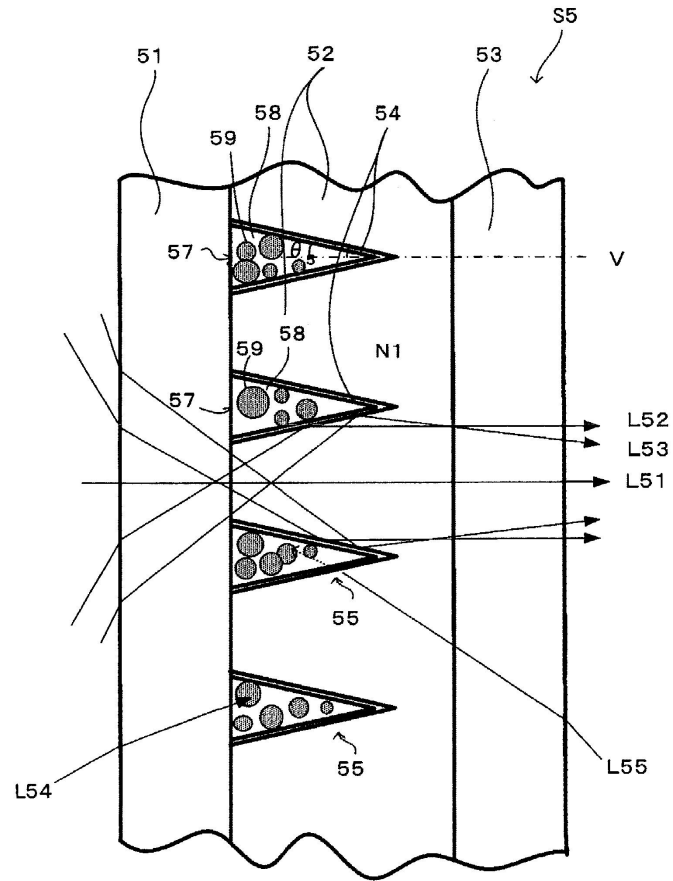
(관찰자측)



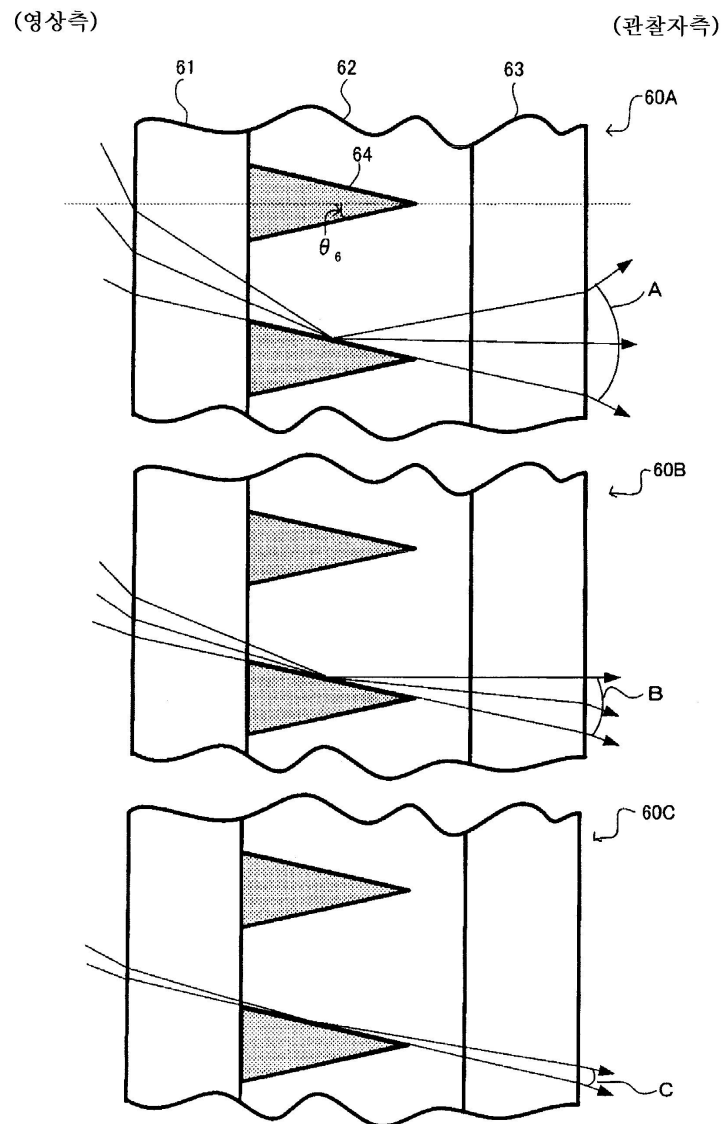
도면5

(영상측)

(관찰자측)

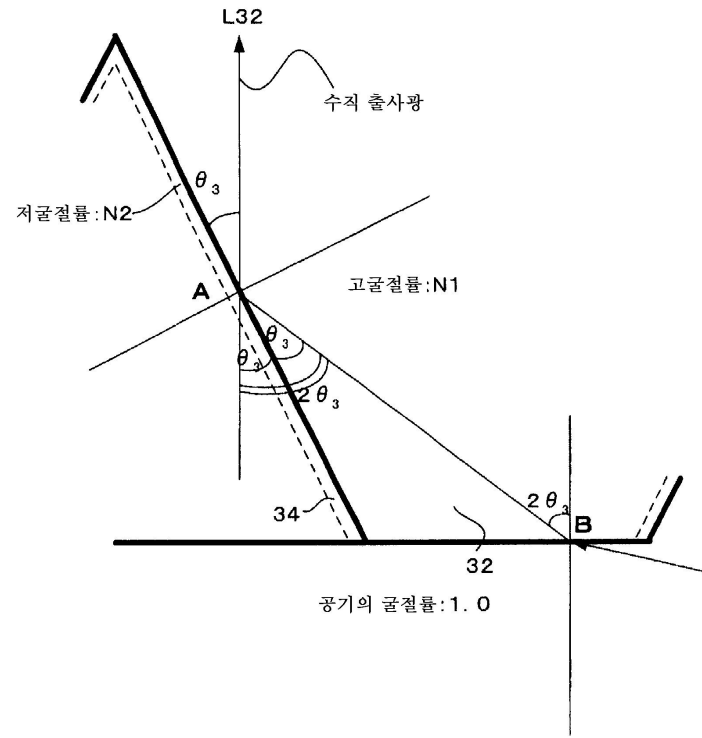


도면6



도면7

(관찰자측)

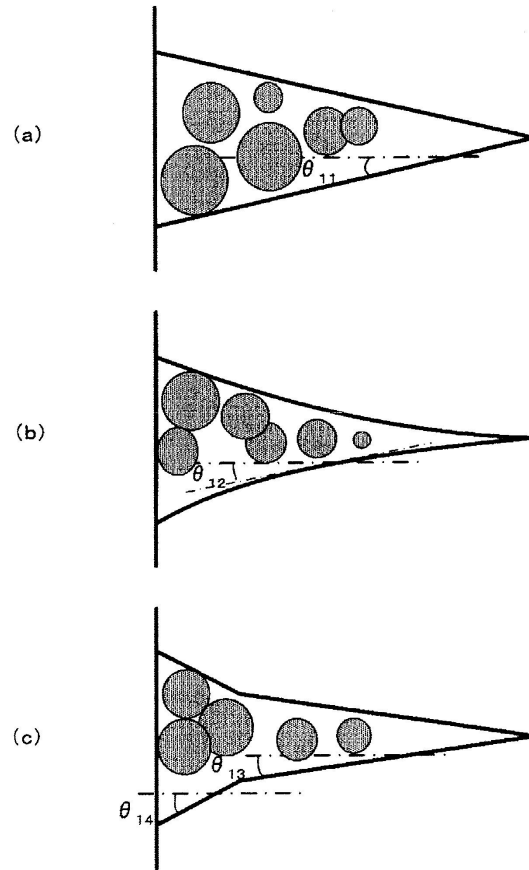


(영상측)

도면9

(영상측)

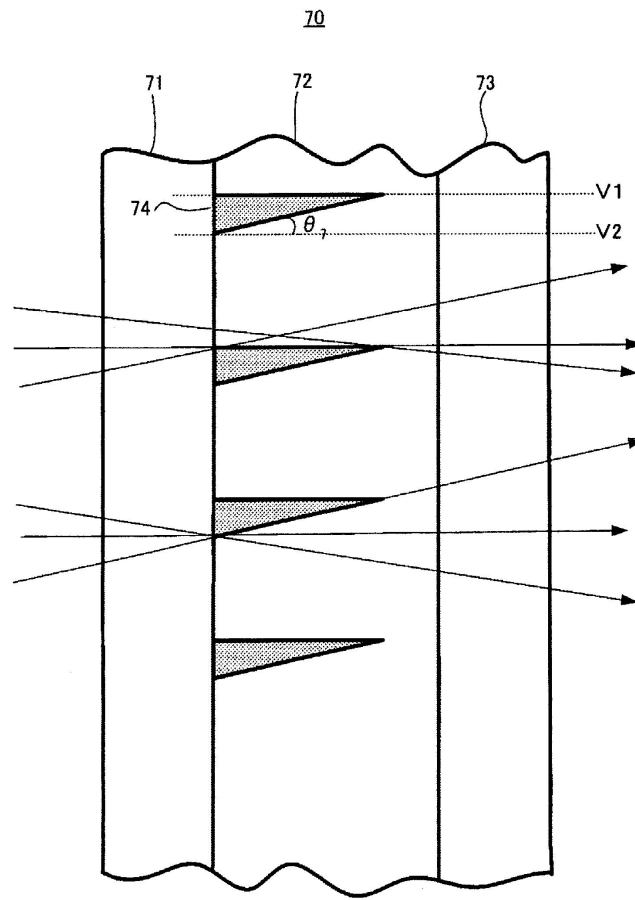
(관찰자측)



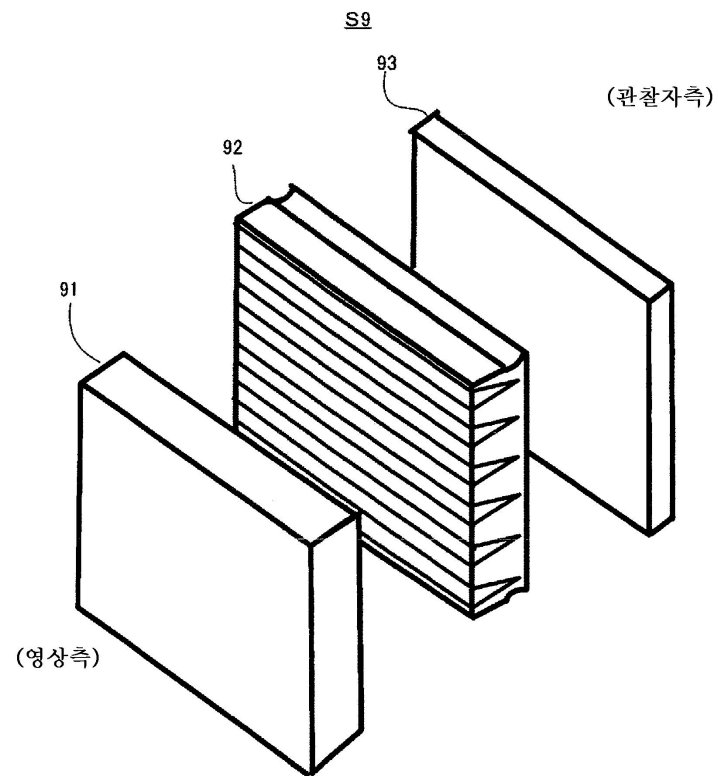
도면10

(영상측)

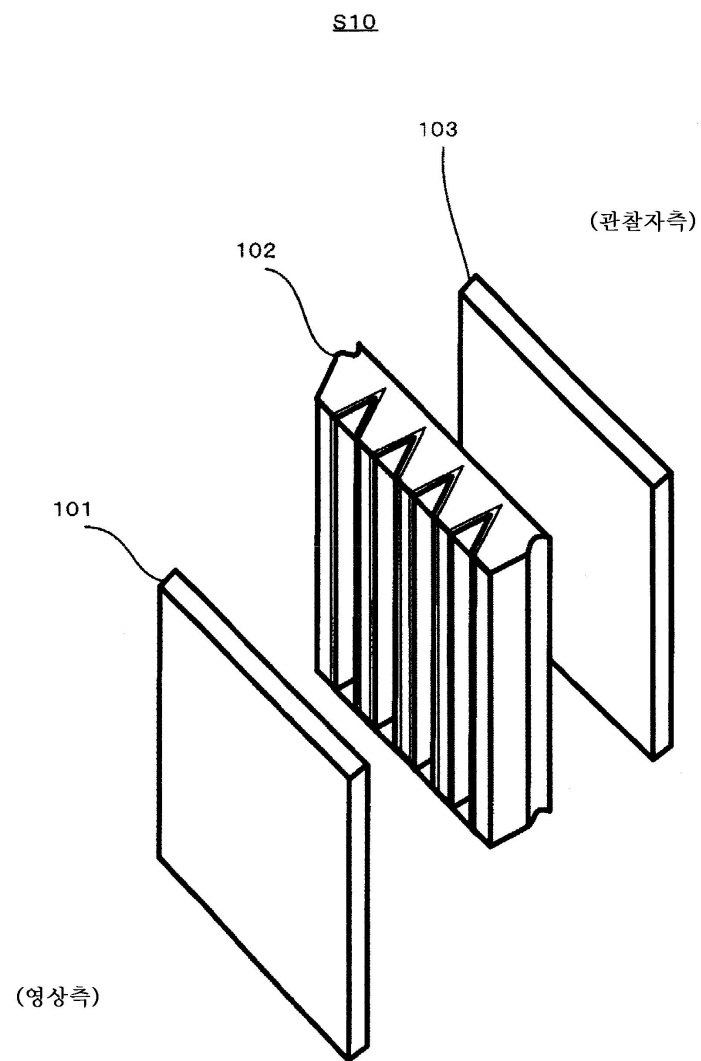
(관찰자측)



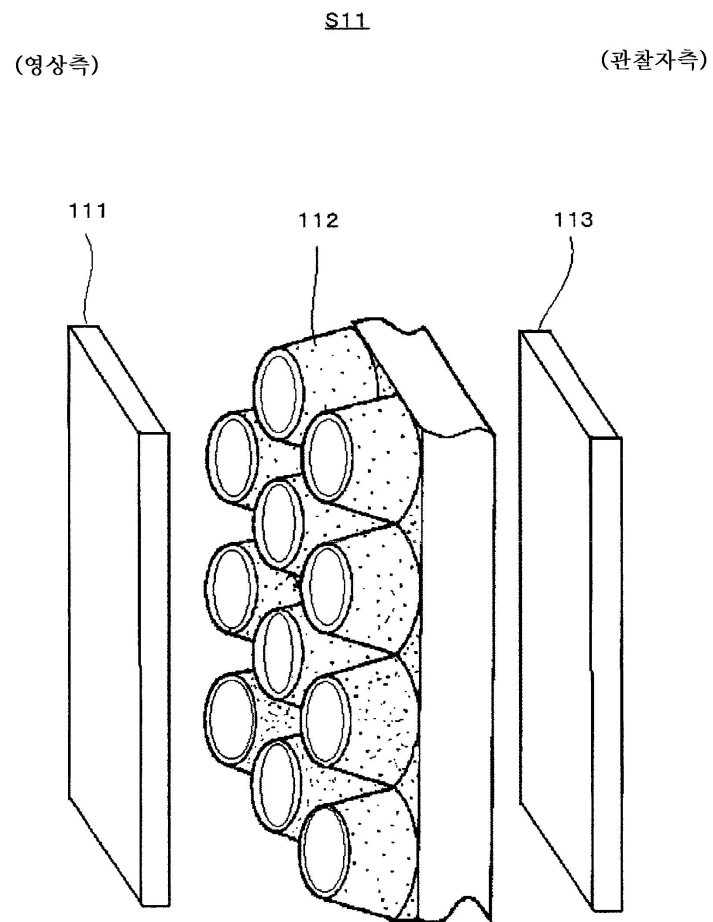
도면11



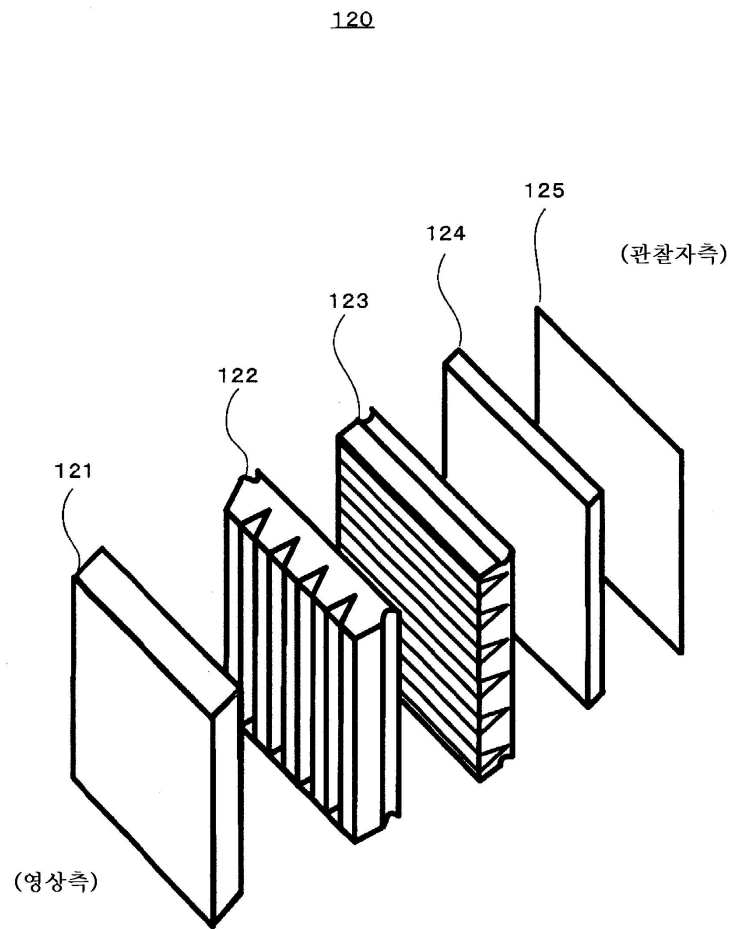
도면12



도면13



도면14



도면15

(영상측)

(관찰자측)

