

(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 특허공보(B1)

(51) Int. Cl.<sup>5</sup>  
H04N 5/74

(45) 공고일자 1994년 12월 22일  
(11) 공고번호 특 1994-0011595

(21) 출원번호	특 1986-0009767	(65) 공개번호	특 1987-0005550
(22) 출원일자	1986년 11월 19일	(43) 공개일자	1987년 06월 09일
(30) 우선권주장	800012 1985년 11월 20일 네덜란드(NL)		
(71) 출원인	엔.비.필립스 글로아이라펜파브리켄 이반 밀러 레르너 네덜란드 왕국, 아인드호펜, 그로네보드세베그 1		
(72) 발명자	질포러 골든버그 미합중국, 뉴욕 10805, 펠햄 매너, 더 햄리트 19 토마스 스투어트 머케치니 미합중국, 뉴욕 10562, 아씨닝, 이글 베이드라이브 1401		
(74) 대리인	이병호		

심사관 : 이종일 (책자공보 제3829호)

(54) 투영 스크린용 프레셀 렌즈 및 이를 구비하는 칼라 투영 TV시스템

요약

내용 없음.

대표도

도 1

명세서

[발명의 명칭]

투영 스크린용 프레셀 렌즈 및 이를 구비하는 칼라 투영 TV시스템

[도면의 간단한 설명]

제 1 도는 후방 투영 TV시스템의 도면.

제 2 도는 프레셀(Fresnel)렌즈의 상승각(risen angle)을 도시하는 도면.

제3a도 및 제3b도는 옆으로 절단한 두개의 가능한 프레셀 렌즈의 단면도.

제 4 도는 실예 I 프레셀 렌즈의 두개의 절자면(focet)의 도면.

제 5 도는 L<sub>1</sub> 및 L<sub>3</sub>로 부터 극선과 L<sub>2</sub>로 부터 중심선을 도시하는 실예 II 프레셀 렌즈의 두개의 절자면의 도면.

제 6 도는 상승 표면을 횡단하며, 결과적으로 방향이 잘못되는 선을 도시하는 프레셀 렌즈의 몇몇 절자면의 도면.

제 7 도는 렌즈의 중심으로 부터 외연까지의 거리와 최대 상승각의 함수로서 대표적인 상승각의 도면.

제8a도 및 제8b도는 상승각에 대한 가능한 함수와 각각에 대한 효율의 손실의 도면.

제 9 도는 본 발명을 제조하는데 필요한 최소 상승각을 가정하는 상승각 함수의 도면.

\* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub>, T<sub>3</sub> : 음극선관

L<sub>1</sub>, L<sub>2</sub>, L<sub>3</sub> : 투영 렌즈

I<sub>p</sub> : 단일 영상면

F<sub>c</sub> : 절자면

F<sub>s</sub> : 절자 표면

R<sub>s</sub> : 상승표면

[발명의 상세한 설명]

본 발명은 빛이 투영 스크린상에서 적어도 하나의 투영 렌즈로부터 투영되는 투여 시스템에서 사용된 투영 스크린을 위한 프레스넬 렌즈에 관한 것으로, 이 프레스넬 렌즈가 렌즈의 한 표면상에 질차 표면 및 상승표면에 의해 각각 구성된 다수의 절자면을 가지며, 절차 표면이 상기 한 표면과 함께 절자각을 형성하고, 상승 표면이 상기 한 표면에 수직과 함께 상승각을 형성하여, 절자각이 프레스넬 렌즈의 중심으로 부터 상기 렌즈의 바깥쪽 엷지로 증가한다.

상기 프레스넬 렌즈 및 상기 렌즈가 제공된 투영 스크린은 예를들어, TV화상의 적, 녹, 청색부분을 형성하는 세계의 CRT를 포함하는 소비자에 입각한 후방 투영 텔레비전(PTV) 시스템을 보여주는 미합중국 특허 제4,573,764호에 공지되어 있다. 세계의 투영 렌즈는 상기 영상을 확대하며, 이를 단일 평면에 집중시킨다. 투영 스크린은 상기 평면내에 위치된다. 대부분 시청자가 수평하게 퍼져 있는 것을 제외하고 일반적으로 동일한 수직 위치에 위치되기 때문에, 스크린은 수직 방향보다는 수평 방향으로 빛이 더 퍼진다. 그러므로, 음극선관으로 부터 동일한 광선 출력에 따라, 훌륭히 설계된 스크린의 사용은 전형적으로 시청 지역에서 3 내지 5배 정도 광도를 증가시킬 수 있다.

스크린은 축의 반대쪽을 향하여 광선 줄기를 구부리도록 필드 렌즈로서 먼저 동작한다. 그 다음, 빛이 소정의 원추의 절반의 각으로 확산되며, 가능한한 넓게 빛을 수평적으로 펼친다. 스크린은 전형적으로 렌즈형 표면을 갖는 소자, 광 확산 구조 및, 프레스넬 렌즈를 포함하는 제 2 소자를 포함한다.

프레스넬 렌즈의 목적은 PVT 시스템의 시청 영역을 넓히는 것이다. 사실상 프레스넬 렌즈는 영역 렌즈로서 동작한다. 투영 렌즈의 출사동(exit pupil)이 시청자의 레벨에 영사하기 위해 설계된다. 영역 렌즈없이, 시청 공간의 중심에서 시청자는 단지 음극선관의 중심으로부터 정보만을 볼 수 있다. 영역 렌즈로서, 광선이 시청자쪽으로 급혀져, 시청자가 전체의 화상을 볼 수 있다. 프레스넬 렌즈가 투영 렌즈의 영상면에 위치되기 때문에, 어떤 수차도 도입하지 않는다.

대부분 후방 PTV시스템은 프레스넬 렌즈가 스크린의 후방 부분상에 장착되는 반면 렌즈형 어레이 및 흑색 스트립이 전방 부분에 합체되는 두개의 부분으로 된 스크린을 사용한다. 선형 렌즈형 어레이는 빛을 수평으로 분사하여, 흑색 스트립은 주위의 공간 광 반사를 줄임으로써 영사 대비를 높이기 위해 도입된다.

종래 기술에서 스크린은 한편 또는 두편으로 그리고, 후방 또는 전방 투영을 위해 제조되었다. 상기 스크린의 프레스넬 렌즈는 비록 일정치이지만 소정차를 갖는 상승각을 갖는 절자면을 갖는다.

프레스넬 렌즈를 갖는 종래의 스크린의 광학적 실행이 시청 공간, 칼라 이동, 해상 및 효율의 크기에 따라 제한된다.

본 발명은 효율, 칼라 균형 및 투영 스크린의 해상을 향상시키기 위해 프레스넬 렌즈의 절자면의 상승각의 설계에 관한 것이다. 본 발명의 주 목적은 스크린을 거쳐 광의 최대화, 프레스넬 렌즈의 해상 증가 및 화상의 칼라 균형을 향상시키는 것이다.

본 발명에 따른 프레스넬 렌즈는 효율 및 해상을 증가시키기 위하여 상승각이 프레스넬 렌즈의 중심으로 부터 바깥쪽 엷지에 변하는 것을 특징으로 한다. 상승각의 상기 변화는 프레스넬 렌즈의 효율을 증가시키며, 두개의 양단으로 떨어진 투영 렌즈로 부터 광 손실의 퍼센트가 균형을 이룬다. 대표적으로 세계의 칼라 투영기에 일치하는 세계의 투영 렌즈가 있다. 스크린 평면에 대응된 투영 렌즈의 효과적인 출사동의 각 대응을 크게 할수록, 최적 상승각으로 인한 프레스넬 렌즈의 실행이 더욱 크게 향상된다. 특히, 상승각은 렌즈의 촛점 길이, 렌즈의 굴절을 및, 동공의 각 대응의 함수로서 렌즈의 중심으로 부터 바깥쪽 엷지로 변한다. 본 발명은 선형 함수에 의해 가깝게될 수 있는 관계에 따라 변하는 프레스넬 렌즈의 각 절자면의 상승각을 계산하기 위한 정확한 식을 나타낸다. 상승각은 렌즈의 중심으로 부터 바깥쪽 절자면까지 거리에 따라 증가한다. 실제적으로 고려하여, 상승각은 몰딩 기술에 의해 렌즈의 제조를 가능하게 하도록 어떤 최소각 이상이 되어야 한다.

이하, 도면을 참조하면서 본 발명을 상세히 설명하기로 한다.

양호한 실시예는 오직 예에 의해 상업적으로 이용 가능한 후방 투영 텔레비전 시스템(PTV)에 관하여 기재될 것이다. 본 발명이 이것에 한정되지 않는다는 것을 이해되어야 한다.

제 1 도는 후방 투영 텔레비전 시스템(PTV)의 개략도이다. 세계의 영상 소스, 예를들어, 음극선관( $T_1, T_2, T_3$ )은 각각 적, 녹, 청색 영상을 형성한다. 투영렌즈( $L_1, L_2, L_3$ )는 이어서 상기 영상을 확대하며, 이를 단일 영상면( $I_p$ )으로 투영한다. 각  $Y$ 는 집중각이다. 투영 스크린( $S_c$ )이 상기 면에 위치하여, 제 1 도의 우측에서 시청자 쪽으로 광선을 다시 향하게 한다. 스크린은 1985년 8월 소비자 전자공학에 대한 IEEE보고서에 명칭이 '매우 넓은 각도로 시청 가능한 후방 투영 텔레비전 스크린'이란 논문에서 상세히 기재되어 있다. 투영 스크린의 한 성분이 프레스넬 렌즈로서, 광선 줄기를 시청자쪽을 향해 급혀짐으로써 필드 렌즈같이 동작한다.

본 발명은 렌즈의 중심으로 부터 방사상 거리의 함수로서 프레스넬 렌즈의 상승각의 설계에 관한 것이다. 제 2 도는 옆으로 절단한 측면도로 프레스넬 렌즈를 도시한다. 상기 렌즈는 평면의 표면( $P_s$ ) 및 다수의 절자면을 구비하는 제 2 표면을 갖는다. 각 절자면( $F_c$ )은 절자면 표면( $F_s$ ) 및 상승 표면( $R_s$ )을 갖는다. 렌즈의 절자면 표면과 평면의 표면각( $\alpha$ )은 절자면 각이라 부른다. 렌즈 중심으로 부터 바깥쪽 엷지쪽으로 절자면 각이 증가한다. 제 2 도는 또한 상승각( $\psi$ )을 규정하며, 스크린 또는 렌즈 기관으로 부터 수직으로 투영된 선 및 프레스넬 렌즈의 절자면의 상승 표면각의 각이다. 본 발명의 목적은 프레스넬 렌즈의 효율을 증가하며,  $T_1$  및  $T_3$ 로 부터 빛의 손실의 퍼센트를 비교 평가하는 것이다. 각 투영 렌즈의 반지름( $t$ )인 한정된 크기인 출사동을 갖는다. 세계의 렌즈 투영 시스템의 효과적인 출사동은 세계 렌즈의 출사동의 결합이다. 프레스넬 렌즈는 시청자와 같은 평면에 투

영 렌즈 시스템의 효과적인 출사동을 영사하도록 설계된다(시청자가 프레스넬 렌즈로 부터 먼 거리에 앉기 때문에, 상기 거리는 무한대에 가깝게 될수 있다).

제3a도 및 제3b도는 두개의 가능한 프레스넬 렌즈 구조를 나타낸다. 간단하게 하기 위해, 본 명세서에서는 실예 I로서 제3a도에 도시된 구조를 참조하며, 실예 II로서 제3b도에 도시된 구조를 참조한다. 실예 I이 한편의 스크린에 도움을 줄지라도(렌즈형 표면이 뒷 표면에 만들어질 수 있다) 상기 설계는 실예 II보다 덜 효과적이다. 실예 I 및 실예 II 렌즈의 절자면 각은 다르다.

실예 I의 프레스넬 렌즈에서, 절자면은 광원에 접한다. 초점 길이는 f로서 주어진다.

실예 II의 프레스넬 렌즈에서, 절자면은 광원으로 부터 반대방향에 있다. 초점 길이는 f로서 주어진다.

PTV 스크린의 프레스넬 렌즈의 초점 길이 f는 투영 렌즈의 출사동으로 부터 스크린 평면까지 거리이다. 프레스넬 렌즈의 최대 크기는 예를들어 TV화상에서 투영된 영상의 대각선이다. f가 화상의 대각선에 거의 동일하기 때문에, 프레스넬 렌즈는 거의 F/1로서 동작된다.

제 4 도는 실예 I 프레스넬 렌즈의 두개의 절자면의 그림이다. 상기 도면은 상승 표면에 부딪히는 파면(b)의 부분(a)을 도시하여 나머지는 없어져 버린다고 생각한다. 절자면 각은 a로서 주어지며 도시되지는 않았지만 h는 절자면으로 부터 렌즈의 중심까지 것이다. 상승 표면에 부딪히는 광선은 잘못인도되거나 없어지지만, 없어진다고 생각할 수 있다. 손실된 빛의 퍼센트는

$$\%손실 = 100 \frac{a}{b} \tag{1}$$

로 주어지며, a 및 b는 절자면에 입사하는 파면의 부분을 나타낸다. 실예 I 프레스넬 렌즈에서, 절자면의 각은 대표적으로 인입 광선을 평행하게 하도록 설계되며, h가 렌즈의 중심으로 부터 절자면의 방사상 거리이고, n이 프레스넬 렌즈의 굴절률인

$$\tan(\alpha) = \frac{\sin(\phi)}{n - \cos(\phi)} \tag{2a}$$

로서 주어지며, 여기서

$$\phi = \tan^{-1} \frac{h}{f} \tag{2b}$$

이다.

만약 y가 절자면의 피치이고, x가 상승 표면의 길이라면,

$$\tan(\alpha) = \frac{x}{y} \tag{3}$$

이며

$$\sin(\phi) = \frac{a}{x} \tag{4}$$

이다.

그러므로,

$$a = y \tan(\alpha) \sin(\phi) \tag{5}$$

이다.

거리 b는

$$b = y \sin(90 - \phi) \tag{6a}$$

$$b = y \cos(\phi) \tag{6b}$$

로서 주어질 수 있다.

식 5 및 6b를 1에 대체함으로써, 렌즈의 중심으로 부터 거리(h)에서 절자면 내광 손실의 퍼센트는

$$\%손실 = 100 \tan(\alpha) \tan(\phi)$$

로서 주어진다.

$\phi$ 가 렌즈의 중심에서 입사하는 광선을 위해 0이기 때문에, 어떤 빛도 중심 광선을 위해 손실되지 않는다. h가 증가할때, 손실 광의 퍼센트도 증가한다. F/1 렌즈에서, 빛의 약 1/3이 최외각 절자면에서 손실된다. 따라서, F/1 프레스넬 렌즈는 실예 I에 도시된 구조에 사용된다면, 대단히 비효율적이다. 상승표면에 부딪히는 광선이 손실됐다고 인식되도록 한다. 사실상, 상기 빛중 어떤것은 이상적인 영상 포인트보다 다른 위치에서를 제외하고 최종 영상면에 도달된다. 상기는 해상 손실에 따

른다.

실예 II 프레스넬 렌즈는 효율 및 해상에 관해 현저한 향상을 나타낸다.

제 5 도는 실예 II 프레스넬 렌즈의 두개의 절자면(A·B)의 그림이며, L<sub>1</sub> 및 L<sub>3</sub>로 부터 두개의 양단 광선 및 L<sub>2</sub>로부터 주광선을 도시한다. 실예 II 프레스넬 렌즈는 중심 투영 렌즈(L<sub>2</sub>)로부터 모든 광선을 위해(프레스넬 반사를 무시하는) 100%효율을 가지나, 렌즈 L<sub>1</sub> 및 L<sub>3</sub>로 부터 어떤 광선은 상승표면에 입사되며, 방향이 잘못된다. 상기 부분에서, 최적 상승각(ψ)은 손실을 최소화하기 위해 나타난다. 상승각은 제 2 도에 규정된다.

실예 II 프레스넬 렌즈에서, 각 절자면의 절자면 각(α)은 중심 렌즈로 부터 주 광선을 평행으로 하기 위해 선택되며, φ<sub>2</sub>'가 제 1 표면상에 수지에 관해 절자면에서 L<sub>2</sub>로부터 주 광선과의 각일때

$$\tan(\alpha) = \frac{n \sin(\phi_2')}{n \cos(\phi_2')^{-1}} \tag{8a}$$

이며,

$$\sin(\phi_2') = \frac{1}{n} \frac{h}{(f^2 + h^2)^{1/2}} \tag{8b}$$

이다.

제 5 도에서, h는 절자면으로 부터 프레스넬 렌즈의 중심까지 거리이며, f는 상기 렌즈의 초점길이 다. t는 출사동 반지름이며, d는 적색, 녹색 및 청색 영상을 위한 투영 렌즈(L<sub>1</sub>, L<sub>2</sub> 및 L<sub>3</sub>)의 출사동 간의 횡단 거리다. R<sub>1A</sub>로 붙여진 광선은 L<sub>1</sub>의 출사동의 하부 엣지로 부터이다. R<sub>2A</sub>로 붙여진 광선은 L<sub>2</sub>의 주 광선이다. R<sub>3A</sub>로 붙여진 광선은 L<sub>3</sub>의 출사동의 상부 엣지로 부터이다.(제 1 표면의 수직에 관해) R<sub>1A</sub>, R<sub>2A</sub> 및 R<sub>3A</sub>의 각은 광선의 입사각인 φ<sub>1</sub>, φ<sub>2</sub> 및 φ<sub>3</sub>이다. φ<sub>1</sub>, φ<sub>2</sub> 및 φ<sub>3</sub>는 절자면에서 광선의 각이다. φ<sub>1</sub>' , φ<sub>2</sub>' 및 φ<sub>3</sub>'는 굴절후 광선의 각이다. 렌즈가 L<sub>2</sub>로부터 주 광선을 평행하게 하기 때문에, φ<sub>2</sub>'=0이다.

각 φ<sub>1</sub>, φ<sub>2</sub> 및 φ<sub>3</sub>는

$$\phi_1 = \tan^{-1} \left( \frac{h+t+d}{f} \right) \tag{9a}$$

$$\phi_2 = \tan^{-1} \left( \frac{h}{f} \right) \tag{9b}$$

$$\phi_3 = \tan^{-1} \left( \frac{h-t-d}{f} \right) \tag{9c}$$

로 주어진다.

굴절된 각 φ<sub>1</sub>' , φ<sub>2</sub>' 및 φ<sub>3</sub>'는 스넬의 법칙을 사용하여 계산할 수 있다(각 φ<sub>2</sub>'는 식 8b로 주어진다).

$$\phi_i' = \sin^{-1} \left( \frac{\sin \phi_i'}{n} \right); \quad i=1, 2, 3 \tag{10a}$$

φ<sub>1</sub>' > φ<sub>2</sub>' > φ<sub>3</sub>'(제9a도 내지 9c도를 참조)이기 때문에, φ<sub>1</sub>' > φ<sub>2</sub>' > φ<sub>3</sub>'이다. 만약 h가 d+t보다

크다면, φ<sub>3</sub>' > 0 이고, 만약 상승각이 φ<sub>3</sub>'보다 작거나 같다면, R<sub>1A</sub>, R<sub>2A</sub> 및 R<sub>3A</sub>는 방해되지 않은 절자면 A를 통해 지나간다. 이것은 즉, 상승각(ψ)이 φ<sub>3</sub>'보다 작은 렌즈 설계에서 제 1 부분 해법이다.

스넬의 법칙을 다시 사용함으로써, 절자면 ( φ<sub>1</sub>' , φ<sub>2</sub>' 및 φ<sub>3</sub>' )에서 굴절후 광선의 각은

$$\phi_i'' = \alpha - \sin^{-1} [n \sin(\alpha - \phi_i')] ; \quad i=1, 2, 3 \tag{10b}$$

로 계산될 수 있다.

제 6 도는 절자면(B)을 통과하는 L<sub>1</sub>으로 부터 극단 광선(R<sub>1B</sub>)을 도시한다. 이것이 하부 절자면(B)에서 방해되지 않는 다할지라도, 절자면(A)의 상승 표면에서 입사되며, 그러므로, 만약 그 각이 상승각보다 크다면, 손실될 것이다.

만약 φ<sub>1</sub>'가 상승각보다 크다면, 광선(R<sub>1B</sub>)은 절자면(A)의 상승 표면에 교차할때 손실되거나 방향이 잘못된다. 그러므로 제 2 부분 해법은 상승각(ψ)이 φ<sub>1</sub>'보다 크게될때이다.

절자면은 φ<sub>2</sub>'가 0와 동일하도록 설계된다. 기하학적으로, φ<sub>1</sub>'가 0보다 크며, φ<sub>3</sub>'가 0보다 작다는

것은 확실하다.

즉, 상승 표면에 연관된 두가지 손실 메카니즘이 있다.

1. 만약  $\psi > \phi_1$  또는  $\psi > \phi_2$  또는  $\psi > \phi_3$ 이라면, 절자면에서 빛이 상승면에 부딪힐 것이다.

해법 1 :  $\psi < \phi_3$

2.  $\psi < \phi_1$ 라면, 이미 절자면을 통과한 광선은 상기 절자면의 상승면에 부딪힐 것이다.

해법 2 :  $\psi > \phi_1$

제 7 도는  $\phi_1$  대 h 및  $\phi_3$  대 h의 두 도면을 포함한다. 각각 영역( $S_1, S_2$ )에 의해 도시된 상기 도면 및 해법(1,2)을 연구하여, 상승각에서 어떤 함수도 상기 해법 모두를 만족할 수 없다는 것이 나타난다. 그러나, 최적 상승각이  $\phi_3$  및  $\phi_1$ 의 평균인 것이 도시될 수 있다.

제8a도는 세개의 도면을 포함한다. 처음 도면  $\phi_3$  대 h는 절자면에서 최저 광선의 각을 나타낸다. 이론적으로, 상승각은  $\phi_3$  보다 작아야 된다(해법 1) 두번째 도면  $\phi_1$  대 h는 굴절후 최고 광선의 각을 도시한다. 이론적으로, 상승각은  $\phi_1$ 보다 커야된다(해법 2).

제8a도는 방사각 거리 h의 함수로서 상승각  $\psi$ 에 대한 아홉개의 가능한 함수(A 내지 I)를 도시한다. 그러므로, 만약 상승각이 항상  $\phi_2$  보다 작다면, 중심 투영 렌즈로부터 모든 빛이 프레스넬 렌즈를 통과한다. 제8b도는 각 상승각  $\psi$ (A 내지 I)에 대한 효율( $L_E$ )의 손실에 대한 도면이다. 최소 손실과 최대 효율은 상승각이  $\phi_1$  및  $\phi_3$ 의 평균, 즉, F일때 발생한다는 것을 명시해야 한다. 그러므로, 최적 상승각( $\psi$ )은 상기 두개의 각의 평균이다.

이를 제품화하기 위해 최소 상승각( $\psi_{min}$ )이 요구된다. 실제 상승 함수가 제 9 도에 도시된다.

### (57) 청구의 범위

#### 청구항 1

빛이 적어도 하나의 투명 렌즈로부터 투영 스크린상에 투영되는 투영 시스템에서 사용된 투영 스크린용 프레스넬 렌즈가 프레스넬 렌즈의 표면에 절자 표면 및 상승 표면에 의해 각각 구성된 다수의 절자면을 가지며, 절자 표면이 상기 하나의 표면과 함께 절자면 각을 형성하고, 상승 표면이 상기 하나의 표면에 수직으로 상승각을 형성하며, 절자면 각이 프레스넬 렌즈의 중심으로 부터 상기 렌즈의 바깥쪽 엷지로 증가하는 투영 스크린용 프레스넬 렌즈에 있어서, 효율 및 해상을 증가하기 위하여, 상승각이 프레스넬 렌즈의 중심으로 부터 바깥쪽 엷지로 변하는 것을 특징으로 하는 투영 스크린용 프레스넬 렌즈.

#### 청구항 2

여러개인 투영 시스템에서 사용된 투영 스크린용 프레스넬 렌즈에 있어서, 상기 프레스넬 렌즈가 상기 렌즈의 중심으로부터 상기 절자면의 방사상 거리의 함수에 따라 변하는 상승각을 갖는 절자면을 포함하며, 상기 함수가 거의 선형인 것을 특징으로 하는 투영 스크린용 프레스넬 렌즈.

#### 청구항 3

제 1 항 또는 2항에 있어서, 상기 프레스넬 렌즈의 절자면이 상기 스크린의 시청면과 면해 있는 것을 특징으로 하는 투영 스크린용 프레스넬 렌즈.

#### 청구항 4

제 1 항,2항 또는 3항에 있어서, 상기 상승각이 최소치를 가지며, 산정된 최적 각이 상기 최소치를 초과하는 상기 렌즈의 중심으로부터 떨어져 있는 절자면에서만 변하는 것을 특징으로 하는 투영 스크린용 프레스넬 렌즈.

#### 청구항 5

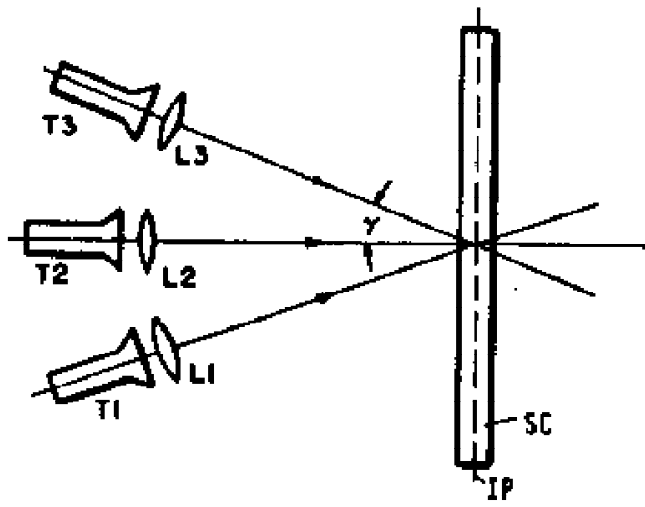
제 1 항,2항,3항 또는 4항에 있어서, 각 절자면에서 최적 상승각이 절자면의 제 1 엷지를 통한 최상 광선의 굴절각 및 동일한 절자면의 제 2 엷지를 통한 최하부 광선의 굴절각의 평균인 것을 특징으로 하는 투영 스크린용 프레스넬 렌즈.

#### 청구항 6

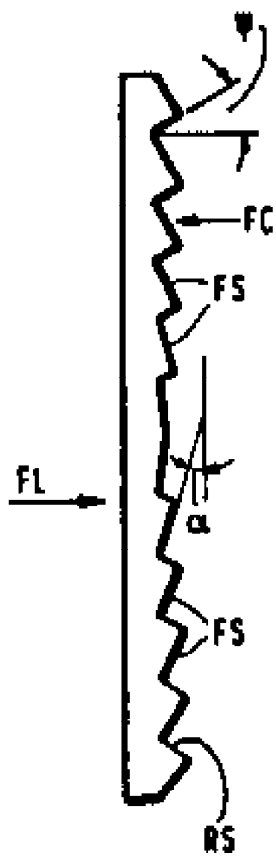
1차 칼라를 위한 세개의 영상원, 세개의 투영 렌즈 및 하나의 투영 스크린을 갖는 칼라 투영 TV시스템에 있어서, 투영 스크린이 제 1 항,2항,3항,4항 또는 5항중 어느 한 항에서 청구된 바와같은 프레스넬 렌즈를 구비하는 것을 특징으로 하는 투영 스크린용 TV 시스템.

### 도면

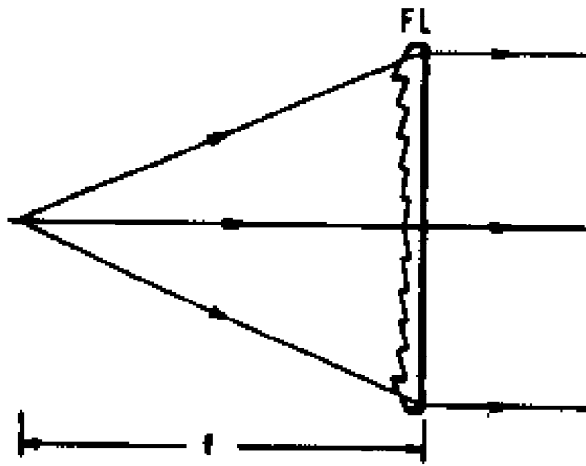
도면1



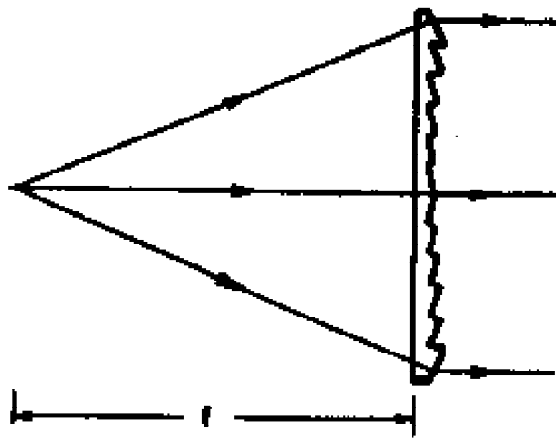
도면2



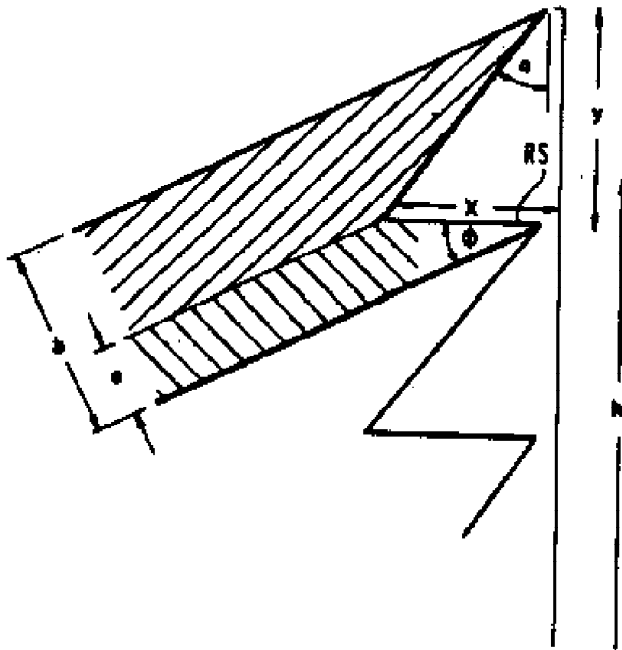
도면3a



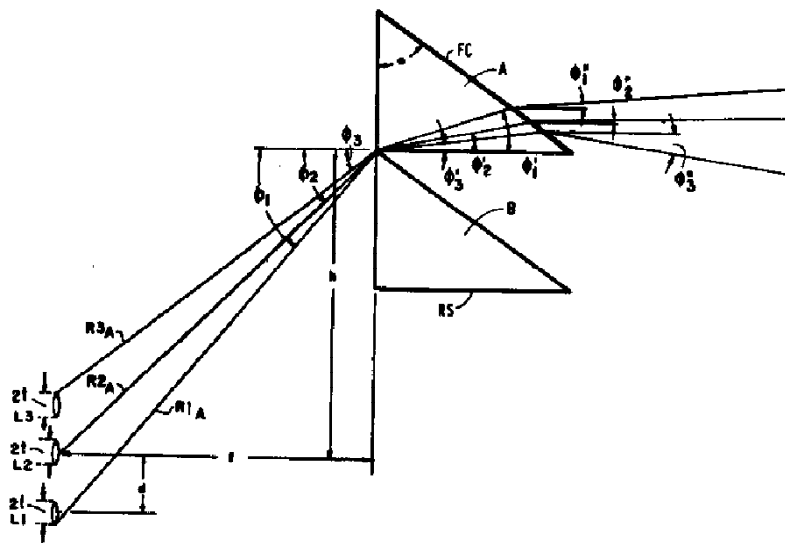
도면3b



도면4

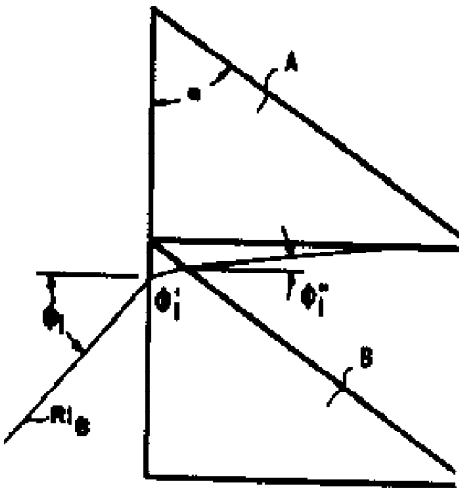


도면5

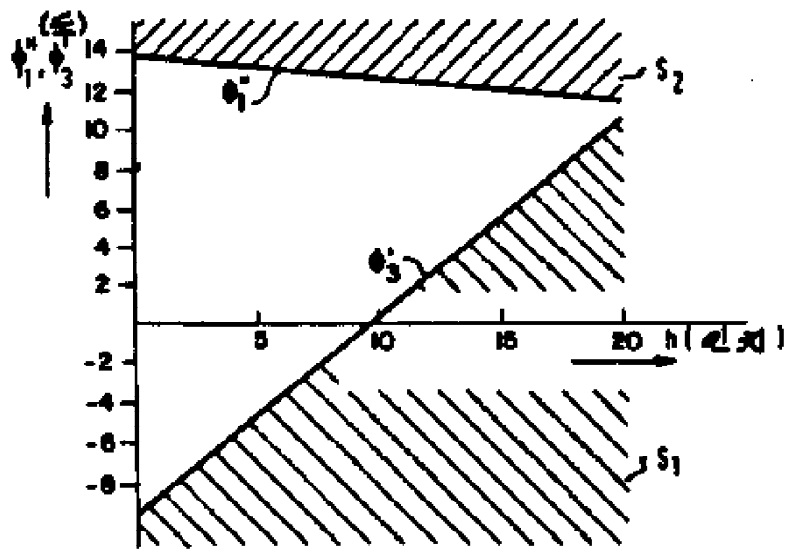




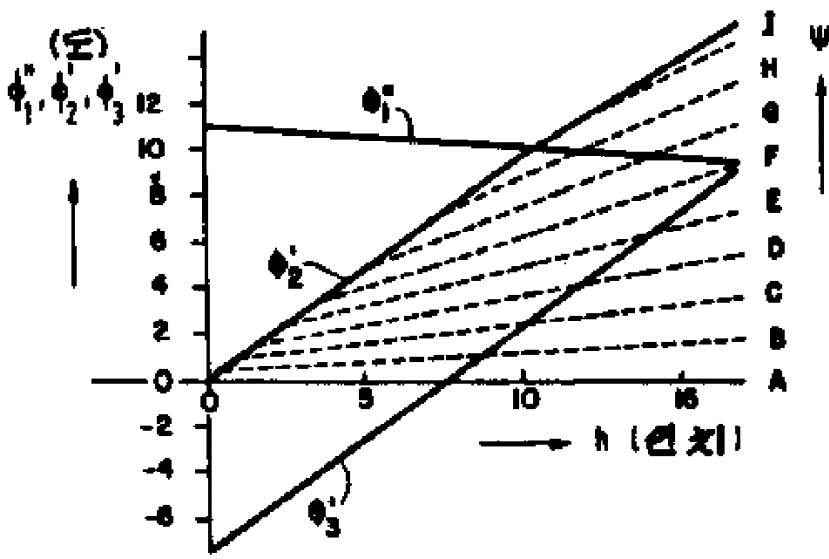
도면6



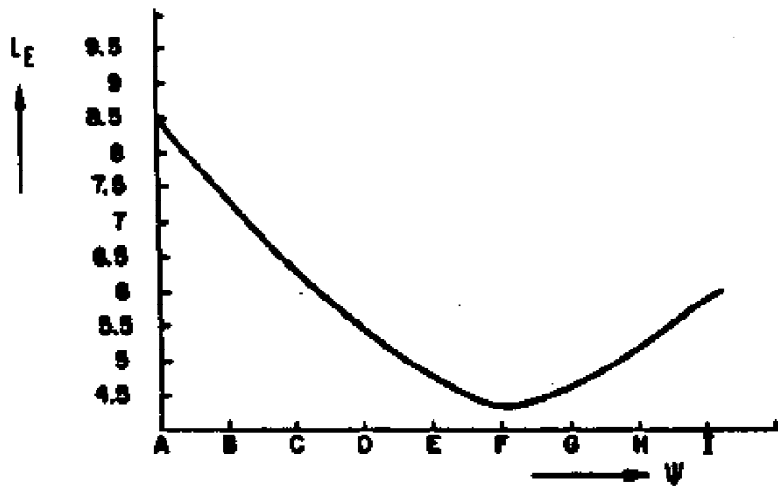
도면7



도면8a



도면8b



도면9

