

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl.⁶
H04N 5/72

(45) 공고일자 1999년07월 15일

(11) 등록번호 10-0210247

(24) 등록일자 1999년04월24일

(21) 출원번호	10-1996-0001858	(65) 공개번호	특1997-0060907
(22) 출원일자	1996년01월24일	(43) 공개일자	1997년08월 12일
(73) 특허권자	삼성전자주식회사 윤종용		
(72) 발명자	경기도 수원시 팔달구 매탄3동 416 김동하		
(74) 대리인	경기도 수원시 매탄 4동 한국 2차아파트 108동 201호 이동모		

심사관 : 조영갑

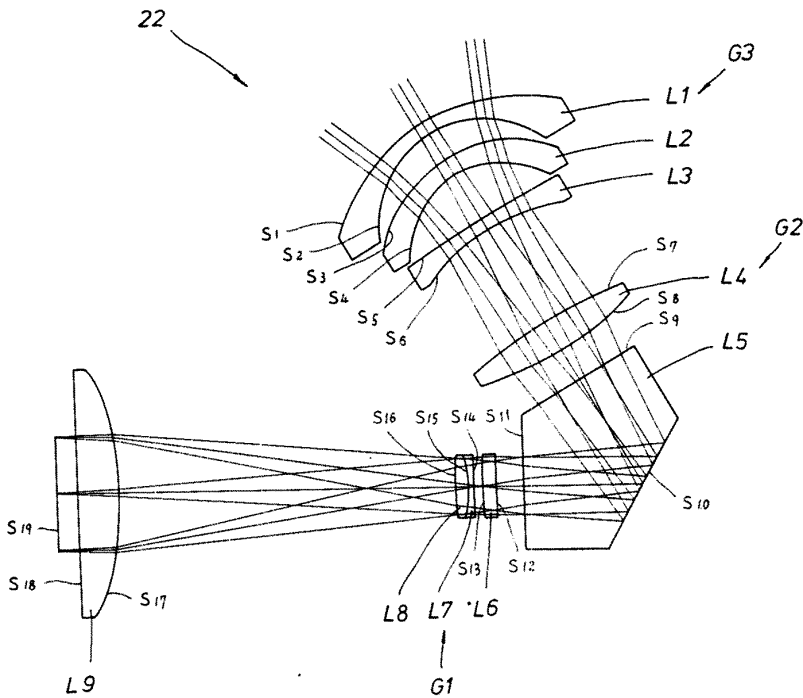
(54) 광화각 액정 프로젝션 렌즈 시스템

요약

본 발명은 광화각 액정 프로젝션 렌즈 시스템에 관한 것으로 종래 배면방식의 액정프로젝션 디스플레이 장치는 장방형의 프로젝션 렌즈를 사용하므로써 높이와 깊이가 스크린의 크기에 비하여 너무 크게되어 불필요한 공간을 많이 차지하게 되고, 설치 및 이동이 불편하고, 각 필드의 영상비임 중에서 집성도가 매우 큰 액정디스플레이 패널과 수직방향의 비임을 거의 쓰지 못하게 되어 대부분의 밝은 광을 프로젝션 렌즈의 안으로 입사시킬 수가 있게 되므로써 화상이 주변으로 갈수록 급격하게 어두워지고, 콘트라스트의 저하가 발생하는 문제점이 있었다.

본 발명은 영상구성소자의 영상이 입사되는 콘덴싱렌즈(L9)와, 상기 콘덴싱렌즈(L9)로부터 영상이 투사되어 색수차를 보정하는 제1렌즈그룹(G1)과, 상기 제1렌즈그룹(G1)으로부터 영상이 투사되는 프리즘(L5)을 구비하여 광축의 각도가 절환되는 제2렌즈그룹(G2)과, 상기 제2렌즈그룹(G2)으로부터 영상비임이 투사되어 확대된 영상을 반사경(23)에 투사하는 제3렌즈그룹(G3)으로 구성되는 프로젝션렌즈(22)를 구성하여 광축을 약 90° 이상 절환시키므로써 프로젝션 디스플레이장치의 높이와 깊이를 최소한으로 줄일 수 있게 되고, 영상구성소자의 앞에 콘덴싱렌즈를 설치하여 액정디스플레이 패널에서 거의 수직으로 나오는 광다발 만이 프로젝션 렌즈 시스템을 통과할 수 있게 하는 것이다.

대표도



명세서

도면의 간단한 설명

- 제1도는 종래 프로젝션 렌즈의 투사도.
- 제2도는 종래 액정 프로젝션 디스플레이 장치의 개략도.
- 제3도는 본 발명 실시예의 액정 프로젝션 디스플레이 장치의 개략도.
- 제4도는 본 발명 실시예의 프로젝션 렌즈 시스템의 배열도.
- 제5도는 본 발명의 다른 실시예의 프로젝션 렌즈 시스템의 배열도.

* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

- | | |
|---------------------|--------------|
| 20 : 액정프로젝션 디스플레이장치 | 21 : 영상구성소자 |
| 23 : 프로젝션렌즈 | 23 : 반사경 |
| 24 : 스크린 | G1 : 제1렌즈 그룹 |
| G2 : 제2렌즈 그룹 | G3 : 제3렌즈 그룹 |
| L1 : 제1렌즈 | L2 : 제2렌즈 |
| L3 : 제3렌즈 | L4 : 렌즈 |
| L5 : 프리즘 | L7 : 제2발삼렌즈 |
| L8 : 제1발삼렌즈 | L9 : 콘덴싱 렌즈 |

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 프로젝션 렌즈 시스템에 관한 것으로, 특히 영상구성소자로부터 나오는 영상을 배면방식의 액정프로

젝션 디스플레이 장치의 스크린에 확대 투사하는 장치에 있어서, 스크린의 크기에 대비되는 프로젝션 디스플레이 장치의 외형을 소형화하면서, 밝고, 콘트라스트가 높은 화상을 얻을 수 있게 되는 광화각 액정프로젝션 렌즈 시스템에 관한 것이다.

제1도 및 제2도에서 보는 바와 같이 종래의 광화각 액정프로젝션 디스플레이장치(1)에 적용되는 프로젝션렌즈(2)는 장방형의 형상으로 형성되어 액정디스플레이패널(3)로부터의 영상이미지를 반사경(4)을 통하여 스크린(S)으로 확대 투사시켜 주는 것이다.

이러한 종래 배면방식의 액정프로젝션 디스플레이장치(1)는 장방형의 프로젝션렌즈(2)를 사용하므로써 높이(H)와 깊이(D)가 스크린(S)의 크기에 비하여 너무 크게 되어 불필요한 공간을 많이 차지하게 되므로 설치 및 이동에 문제가 발생된다.

또한 종래의 프로젝션렌즈(2)는 각 필드의 주광선(S,6)이 액정디스플레이패널(3)의 법선(7)과 이루는 각도(8)가 주변으로 갈수록 커져서 광원(9)으로부터 거의 평행하게 들어오는 비임중에서 집성도가 매우 큰 액정디스플레이패널(3)과 수직방향의 비임을 거의 쏘지 못하게 되어 대부분의 밝은 광을 프로젝션렌즈(2)의 안으로 입사시킬 수가 없게 되므로써 화상이 주변으로 갈수록 급격하게 어두워지고, 콘트라스트의 저하가 발생하는 문제점이 있었다.

발명이 이루고자하는 기술적 과제

본 발명은 이와 같은 종래 프로젝션 렌즈의 문제점을 해결하기 위하여 프로젝션 디스플레이 장치의 높이와 깊이를 최소화 할 수 있는 프로젝션 렌즈 시스템을 제공하는 것을 목적으로 하는 것이다.

본 발명의 다른 목적은 보다 밝고 콘트라스트가 높은 화상을 얻을 수 있는 프로젝션 렌즈 시스템을 제공하기 위한 것이다.

이와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명은 영상구성소자로부터의 영상을 배면방식의 프로젝션 디스플레이 장치의 스크린에 확대 투사하는 광화각 프로젝션 렌즈시스템을 형성함에 있어서, 프로젝션 렌즈의 내부에 프리즘을 사용하여 광축을 약 90° 이상 절환시키므로써 프로젝션 디스플레이 장치의 높이와 깊이를 최소한으로 줄일 수 있게 되고, 영상구성소자의 앞에 콘덴싱 렌즈를 설치하여 액정디스플레이패널에서 거의 수직으로 나오는 광다발만이 프로젝션 렌즈 시스템을 통과할 수 있게 하는 것을 기술적인 특징으로 하는 것이다.

발명의 구성 및 작용

본 발명의 액정프로젝션 디스플레이장치(20)는 LCD 패널, 또는 PDLCD 패널로부터 선택되는 영상구성소자(21)로부터의 영상을 프로젝션렌즈(22)를 통하여 확대 투사하여 반사경(23)에 반사시켜서 스크린(24)에 영상을 맺히게 된다.

프로젝션렌즈(22)는 영상구성소자의 영상이 입사되는 콘덴싱렌즈(L9)와, 상기 콘덴싱렌즈(L9)로부터 영상이 투사되어 색수차를 보정하는 제1렌즈그룹(G1)과, 상기 제1렌즈그룹(G1)로부터 영상이 투사되어 광축의 각도가 절환되는 제2렌즈그룹(G2)과, 상기 제2렌즈그룹(G2)으로부터 투사되는 영상비임을 확대하여 반사경(23)에 투사하는 제3렌즈그룹(G3)으로 구성된다.

콘덴싱렌즈(L9)는 높은 분산계수와 낮은 굴절률을 가지며, 초점길이는 제1렌즈그룹(G1)과 콘덴싱렌즈(L9)사이의 거리보다 크게 되며, 영상구성소자(21)의 광축과 프로젝션렌즈(22)의 각 필드의 주광선과 거의 일치하게 된다.

이러한 콘덴싱렌즈(L9)에 의한 광축의 평행도는 $\pm 3^\circ$ 의 허용오차범위 내에서 형성되므로써 보다 밝고 콘트라스트가 높은 화상을 얻을 수 있게 된다.

제1렌즈그룹(G1)은 적어도 한쌍 이상의 발상렌즈로 구성되어 약한 양의 광학파워를 가지고 전체 렌즈시스템의 색수차를 조정하게 된다.

제1렌즈그룹(G1)의 발상렌즈는 색수차를 보정하기 위하여 높은 분산계수와 낮은 굴절률을 가지는 제1발상렌즈(L8)와, 낮은 분산계수와 높은 굴절률을 가지는 제2발상렌즈(L7)가 서로 접합되는 형태로 구성된다.

제1발상렌즈(L8)는 낮은 분산계수와 높은 굴절률을 가지며, 제2발상렌즈(L7)는 높은 분산계수와 낮은 굴절률을 가지고 접합되는 형태일 수도 있다.

제2렌즈그룹(G2)은 하나의 렌즈(L4)와 프리즘(L5)으로 구성된다.

렌즈(L4)는 뒷쪽으로 프리즘(L5)을 놓을 수 있는 광축상의 공간을 확보하기 위하여 높은 분산계수와 낮은 굴절률을 가지고 제3렌즈그룹(G3)을 향하여 있고, 프리즘(L5)과의 순서는 바뀌지 않는다

프리즘(L5)은 배면방식의 액정프로젝션 디스플레이 장치의 높이(H')와 깊이(D')를 종래의 장치 보다 줄일 수 있도록 프로젝션 렌즈시스템의 광축을 절환시키며, 이를 위하여 제1렌즈그룹(G1)으로부터 영상이 투사되는 입사면(S11)과, 광축을 절환하는 반사면(S10)과, 렌즈(L4)를 향하여 출사면(S9)을 가지고 있다.

입사면(S11), 반사면(S10), 출사면(S9)은 각각 평면으로 구성되어 있다.

프리즘(L5)의 입사면(S11)의 법선과 출사면(S9)의 법선이 서로 교차되어 이루는 각도는 $45^\circ \sim 90^\circ$ 의 범위에 포함된다.

제3렌즈그룹(G3)은 제2렌즈그룹(G2)과 반사경(23)사이에서 반사경(23)을 향하여 제1렌즈(L1)와 제2렌즈(L2)로 되는 적어도 두쌍 이상의 렌즈를 필요로 하며, 액정프로젝션 렌즈시스템의 비점수차와 왜곡수차를 보정하기 위하여 비구면을 가지는 적어도 한쌍의 제3렌즈(L3)를 포함하여 낮은 분산계수와 높은 굴절률을 가지고 전체 렌즈시스템의 화각을 매우 넓게 펼쳐준다.

제3렌즈(L3)의 비구면은 다음의 식으로 표현된다.

$$Z = \frac{cy^2}{1 + [1 - (1+k)c^2y^2]^{1/2}} + Ay^4 + By^6 + Cy^8 + Dy^{10}$$

여기에서 Z는 프로젝션 렌즈시스템의 광축으로부터 y만큼 떨어진 거리에서의 표면기울기 값이고, C는 광축에서 렌즈의 곡률, K는 원주면의 상수, A,B,C,D는 각각 비구면 계수이다.

제2렌즈그룹(G2)의 렌즈(L4)는 프리즘(L5)이 들어가야 할 공간의 확보와 긴 초점거리의 유지를 위하여 제3렌즈그룹(G3)의 네가티브 광학파워와 다음의 식으로 관계를 가진다.

$$|f_{G1}| \times 1.58 \leq f_p$$

여기에서 f_{G1} 는 제3렌즈그룹(G3)의 초점거리이고, f_p 는 제2렌즈그룹(G2)의 렌즈(L4)의 초점거리이다.

본 발명은 액정프로젝션 렌즈시스템의 각 필드별 주광선은 영상구성소자(21)로부터 거의 수직으로 출사되며, 그 범위는 다음과 같다.

$$87^\circ \leq |\theta_c| \leq 93^\circ$$

여기에서 θ_c 는 액정프로젝션 렌즈시스템의 임의의 필드의 주광선이 영상구성소자(21)에 입사할 때 영상구성소자와 이루는 각도이다.

이러한 본 발명의 렌즈 시스템을 다음의 표 1에 나타내고 있다.

[표 1]

lens	Surface	Surface Radius	Axial Distance Between Surface	Nd	Vd
L1	S1	48.17751	3.200000	1.7551	27.5302
	S2	27.14986	7.574655		
L2	S3	37.26238	4.160000	1.4920	57.1000
	S4	20.99776	12.852060		
L3	S5	365.70832	3.045273	1.7440	44.7200
	S6	49.39223	26.672040		
L4	S7	136.89548	8.000000	1.7552	27.5302
	S8	-85.42751	8.534598		
L5	S9	∞	30.000000	1.6229	58.1223
	S10	∞	30.000000		
	S11	∞	6.737756		
L6	S12	207.75135	3.600000	1.6031	60.6946
	S13	-110.12058	2.121699		
L7	S14	463.28994	1.500000	1.7552	27.5302
L8	S15	27.03713	3.200000	1.6385	55.4496
	S16	-105.3.281	84.401920		
L9	S17	72.17704	10.400000	1.6584	50.8546
	S18	∞			

비구면계수

S3

K : -0.474705

A : 0.105421E-04 B : -.1437E-07 C : 0.110722E D : -.582803E-14

S4

K : -0.542838

A : 0.117551E-04 B : -.181757E-07 C : -.314382E-11 D : -.261295E-13

또한 제3렌즈그룹(G3)은 제5도에서 보는 바와 같이 프로젝션렌즈 시스템의 색수차를 보정하기 위하여 높은 분산계수와 낮은 굴절률을 가지는 제4렌즈(L4')와, 낮은 분산계수와 높은 굴절률을 가지는 제5렌즈(L5')가 접합되는 한쌍의 발상렌즈를 포함할 수 있으며, 이러한 렌즈시스템을 다음의 표 2에 나타내고 있다.

[표 2]

lens	Surface	Surface Radius	Axial Distance Between Surface	Nd	Vd
L1'	S1'	82.10420	6.200000	1.5167	64.1983
	S2'	106.54108	0.230435		
L2'	S3'	56.60309	3.200000	1.7858	43.9344
	S4'	28.43535	8.154609		
L3'	S5'	46.29756	4.160000	1.4920	57.1000
	S6'	23.26972	10.235830		
L4'	S7'	109.79187	8.200000	1.5167	64.1983
	S8'	-73.95939	2.630000	1.7440	44.7200
L5'	S9'	35.84389	17.181070		
	S10'	165.00706	6.000000	1.7551	27.5302
	S11'	-70.55054	2.727429		
L6'	S12'	∞	30.000000	1.6385	55.4496
	S13'	∞	30.000000		
L7'	S14'	∞	4.200000		
L8'	S15'	227.41448	3.6000000	1.7015	41.1490
	S16'	-71.11365	6.0000000		
L9'	S17'	-688.35298	1.7550000	1.7551	27.5302
	S18'	23.87369	4.360000	1.6584	50.8546
	S19'	-86.64169	78.293056		
	S20'	70.15795	9.000000	1.6385	55.4496
	S21'	∞			

비구면계수

S5

K : 0.005027

A : 0.101111E-04 B : -.129892E-07 C : 0.939820E D : -.514403E-14

S6

K : 0.310434

A : 0.945623E-05 B : -.148386E-07 C : -.929317E-11 D : -.248500E-13

발명의 효과

이상에서 살펴 본 바와 같은 본 발명은 프리즘을 이용함으로써 광축이 90° 이상 꺾을 수 있게 되어 스크린의 크기에 비하여 시스템의 높이(H')와 깊이(D')가 현저하게 줄어들게 되므로써 외관이 콤팩트하고, 설치 및 이동이 자유롭게 되며, 밝고 콘트라스트가 높은 화상을 얻을 수 있게 된다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

영상구성소자로부터의 영상을 배면방식의 액정프로젝션 디스플레이 장치의 스크린에 확대 투사하는 광화각 액정 프로젝션 렌즈 시스템을 형성함에 있어서, 영상구성소자의 영상이 입사되는 콘덴싱렌즈와, 상기 콘덴싱 렌즈로부터 영상이 투사되어 색수차를 보정하는 제1렌즈그룹과, 상기 제1렌즈그룹으로부터 영상이 투사되어 광축의 각도가 절환되는 제2렌즈그룹과, 상기 제2렌즈그룹으로부터 투사되는 영상비임을 확대하여 반사경에 투사하는 제3렌즈그룹으로 구성되는 것을 특징으로 하는 광화각 액정 프로젝션 렌즈 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서, 콘덴싱렌즈는 높은 분산계수와 낮은 굴절률을 가지는 것을 특징으로 하는 광화각 액정 프로젝션 렌즈 시스템.

청구항 3

제2항에 있어서, 콘덴싱렌즈는 초점길이가 제1렌즈그룹과 콘덴싱렌즈 사이의 거리 보다 크게 되며, 영상구성소자의 광축과 프로젝션 렌즈의 각 필드의 주광선과 일치하게 되어 밝고 콘트라스트가 높은 화상을 얻을 수 있게 되는 것을 특징으로 하는 광화각 액정 프로젝션 렌즈 시스템.

청구항 4

제3항에 있어서, 콘덴싱렌즈에 의한 광축의 평행도는 $\pm 3^\circ$ 의 허용오차범위 내에서 형성되는 것을 특징으로 하는 광화각 액정 프로젝션 렌즈 시스템.

청구항 5

제1항에 있어서, 제1렌즈그룹은 분산계수와 굴절률이 각기 다른 적어도 한쌍 이상의 발삼렌즈로 구성되어 약한 양의 광학파워를 가지고 전체 렌즈 시스템의 색수차를 조정하게 되는 것을 특징으로 하는 광화각 액정 프로젝션 렌즈 시스템.

청구항 6

제1항에 있어서, 제2렌즈그룹은 제3렌즈그룹을 향하는 하나의 렌즈와; 제1렌즈그룹으로부터 영상이 투사되는 입사면과, 광축을 절환하는 반사면과, 렌즈를 향하는 출사면을 구비하는 프리즘으로 구성되는 것을 특징으로 하는 광화각 액정 프로젝션 렌즈 시스템.

청구항 7

제6항에 있어서, 입사면, 반사면 출사면이 각각 평면으로 구성되는 것을 특징으로 하는 광화각 액정 프로젝션 렌즈 시스템.

청구항 8

제6항에 있어서, 프리즘의 입사면의 법선과 출사면의 법선이 서로 교차되어 이루는 각도가 $45^\circ \sim 90^\circ$ 의 범위에 포함되는 것을 특징으로 하는 광화각 액정프로젝션 렌즈 시스템.

청구항 9

제6항에 있어서, 렌즈의 초점 거리(f_p)는 프리즘이 들어가야 할 공간의 확보와 긴 초점거리의 유지를 위하여 제3렌즈그룹의 초점거리(F_{G1})와, $|f_{G1}| \times 1.58 \leq f_p$ 의 관계를 가지는 것을 특징으로 하는 광화각 액정프로젝션 렌즈 시스템.

청구항 10

제1항에 있어서, 제3렌즈그룹은 제2렌즈그룹과 반사경 사이에서 반사경을 향하는 제1렌즈와 제2렌즈로 되는 적어도 두장 이상의 렌즈를 구비하여 전체 렌즈 시스템의 화각을 매우 넓게 펼쳐주게 되는 것을 특징으로 하는 광화각 액정프로젝션 렌즈 시스템.

청구항 11

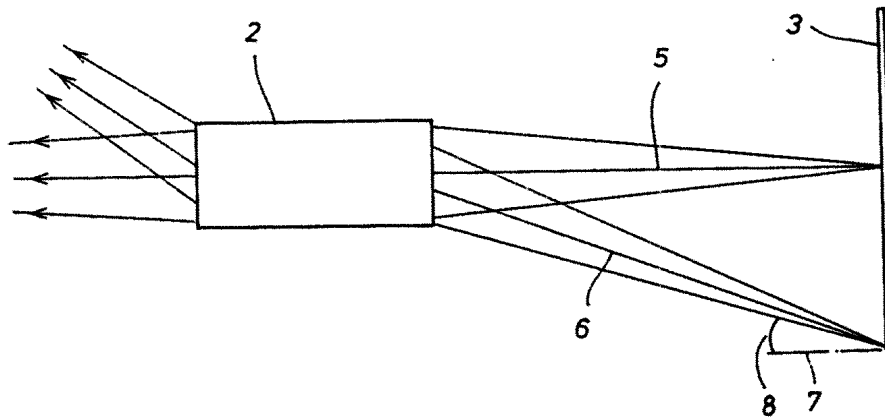
제10항에 있어서, 비점수차와 왜곡수차를 보정하기 위하여 비구면을 가지는 적어도 한장의 제3렌즈를 포함하는 것을 특징으로 하는 광화각 액정프로젝션 렌즈 시스템.

청구항 12

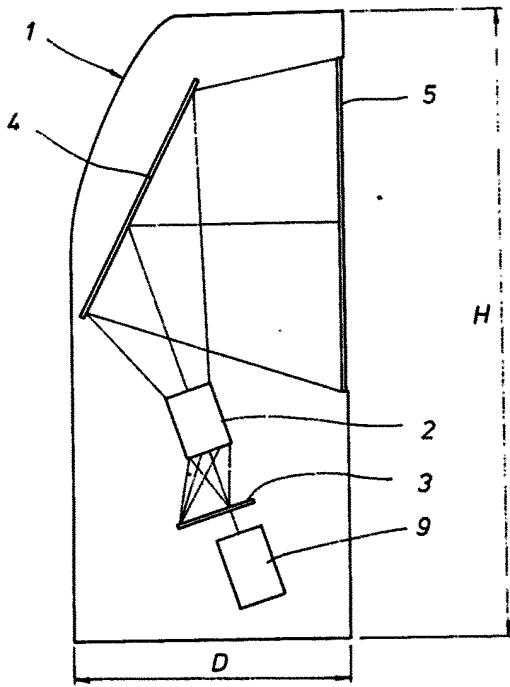
제10항에 있어서, 제3렌즈그룹은 프로젝션 렌즈 시스템의 색수차를 보정하기 위하여 높은 분산계수와 낮은 굴절률을 가지는 제4렌즈와, 낮은 분산계수와 높은 굴절률을 가지는 제5렌즈가 접합되는 한쌍의 발상렌즈를 포함하는 것을 특징으로 하는 광화각 액정프로젝션 렌즈 시스템.

청구항 13

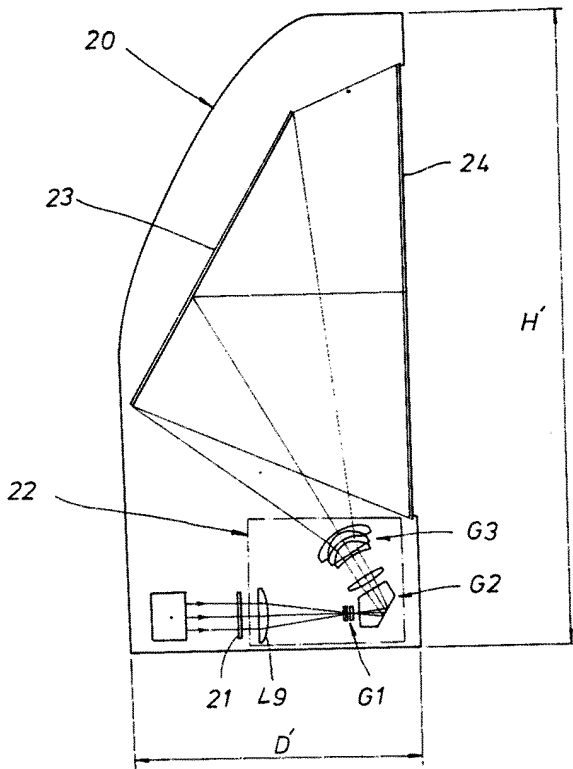
제1항에 있어서, 액정프로젝션 렌즈시스템의 각 필드별 주광선은 영상구성 소자로부터 거의 수직으로 출사되는 각도의 범위(θ_c)가; $87^\circ \leq |\theta_c| \leq 93^\circ$ 로 되는 것을 특징으로 하는 광화각 액정프로젝션 렌즈 시스템.

도면**도면1**

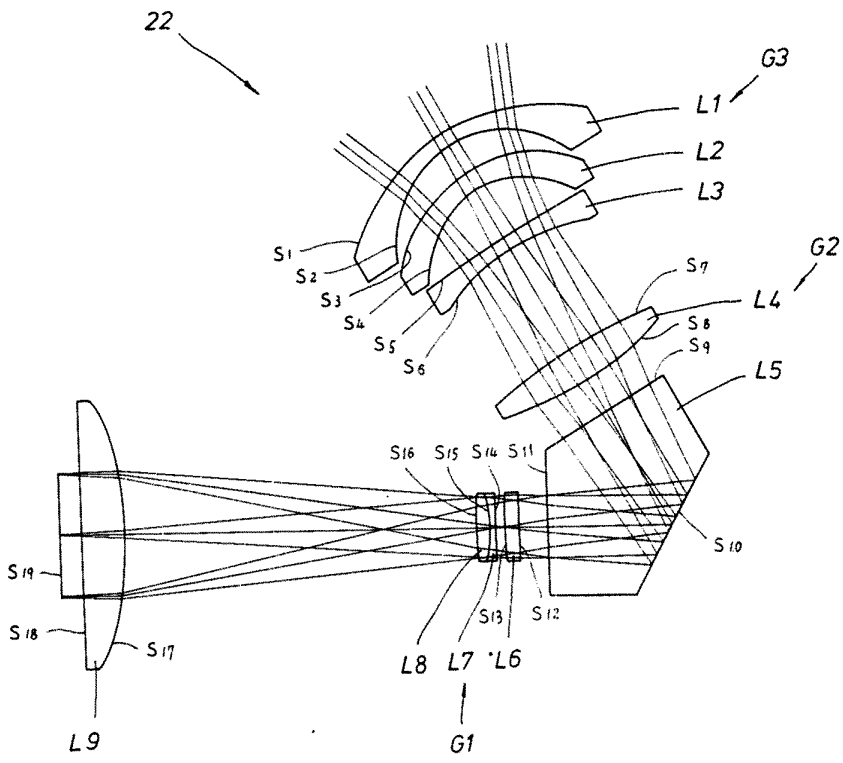
도면2



도면3



도면4



도면5

