



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2010-0019447
(43) 공개일자 2010년02월18일

(51) Int. Cl.

G02B 27/22 (2006.01) H04N 15/00 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2009-7023863

(22) 출원일자 2008년04월15일

심사청구일자 없음

(85) 번역문제출일자 2009년11월16일

(86) 국제출원번호 PCT/RU2008/000233

(87) 국제공개번호 WO 2008/130277

국제공개일자 2008년10월30일

(30) 우선권주장

2007114915 2007년04월20일 러시아(RU)

(71) 출원인

스터니 3디, 리미티드 라이어빌리티 컴퍼니

러시아, 모스크보브스카야 오블. 143420, 크라스노
고르스키 알-온, 아르칸겔스코, 스위트 409, 빌딩
8, 4썸 킬로미터 일인스키 하이웨이

(72) 발명자

에초브, 바실리 알렉산드로비츠

러시아, 모스크우, 117461, 32에이/4-80, 울. 노
브예 체레무슈키

(74) 대리인

박경재

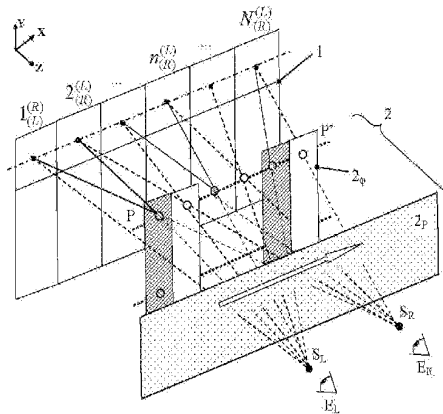
전체 청구항 수 : 총 8 항

(54) 각각의 앵글에서 최대 해상도의 입체 화상을 시청하기 위한 방법과 상기 방법을 실행하기 위한 장치

(57) 요약

본 발명은 입체 비디오 설비에 관한 것이고, 평면 화상을 시청하기 위한 능력을 유지하면서 패시브 안경을 사용하거나 안경을 사용하지 않고 입체 화상을 시청하기 위한 능력을 갖는 입체 TV 세트 및 모니터를 설계하는데 사용될 수 있다. 이러한 능력은 공간 주기 편광 선택기의 도움으로 좌측 및 우측 시청 영역에서 좌측 및 우측 화면의 화상을 시청하기 위해, 화상 일시 스캐닝 신호의 진폭의 제곱 사이에서 대수 관계로부터, $arctg$, $arcctg$, $arccos$ 및 $arcsin$ (또는 이들의 조합)과 같은 역삼각 함수에 의해 결정되는 편광 변조 파라미터를 갖는 광 플렉스 타원 편광 변조기에 의한 장치 및 방법에서 제공된다.

도 1



특허청구의 범위

청구항 1

매트릭스 어드레스 편광 코딩 광 변환기 또는 발생기의 도움으로 이루어지고, 진폭 및 편광의 복합 변조로 광 플릭스가 형성되며, 광 플릭스의 단면의 mn번째 소자에서, 3차원 썬의 좌측(L) 및 우측(R)의 화상의 mn번째 소자의 정수 광도 B_L^{mn} 및 B_R^{mn} 이 결합식으로 제공되고, 편광 코딩 타원 변조의 파라미터는 B_L^{mn} 및 B_R^{mn} 사이의 대수 관계의 역삼각 함수의 형태로 설정되고, 여기서 $m=1, 2, \dots, M$ 이고, $n=1, 2, \dots, N$ 이고, $M \times N$ 은 편광 코딩 광 변조기에서 열과 컬럼의 수이고, 위상 및/또는 편광 선택기를 사용하여, 좌측 및 우측 화면에 대응하는 부분 광 플릭스는 좌측 및 우측 시청 영역으로 분리되어 루팅되는 각각의 화면용의 전체 해상도를 갖는 입체 화상 시청 방법에 있어서,

좌측 및 우측 화면의 n번째 컬럼에 대한 정보를 담지하는 상기 제 1 및 제 2 부분 광 플릭스의 n번째 그룹은 편광 코딩 광 변조기의 n번째 컬럼에서 형성되고, 코딩 타원 편광 변조의 파라미터는 n번째 그룹의 두 개의 부분 광 플릭스 사이뿐만 아니라 부분 광 플릭스의 n번째와 (n+1)번째 사이에서 상호 직교하도록 설정되고;

위상 및/또는 편광 디코더를 사용하는 디코딩 면에서, 화면들은 편광 필터를 사용하여 디코딩되고, 광 플릭스는 편광으로 필터링되며, 디코딩 면은 편광의 코딩 타원 변조와 유사한 파라미터를 갖는 부분 광 플릭스의 중심축의 교점에 배치되는 대칭축을 갖는 컬럼으로 분할되고, 광파의 위상(δ)은 디코딩면의 인접한 i번째와 (i+1)번째 컬럼 사이에서 $\Delta \delta_i = g\pi/4$ 의 값만큼 시프트되고, 그리고/또는 광파 편광 상태는 디코딩면($g=1, 2, \dots; i=1, 2, \dots$)의 i번째와 (i+1)번째 컬럼에서 상호 직교하도록 설정되는 것을 특징으로 하는, 입체 화상 시청 방법.

청구항 2

제 1항에 있어서, 상기 광 플릭스 진폭 및 편광의 복합 변조는, 편광면의 제어된 회전의 효과를 갖는 매트릭스 전기 어드레스 광 변조기를 사용하는 편광의 코딩 타원 변조에 의해, 매트릭스 전기 어드레스 광 변조기 또는 광 강도 발생기를 사용하여 광 강도를 변조 또는 발생시킴으로써 수행되고, 인접한 i번째와 (i+1)번째 컬럼의 각각의 쌍에서($i=1, 2, \dots$), 편광면 회전각(ϕ)의 상호 직교값을 설정함으로써 편광면의 제어된 회전의 효과를 갖는 컬럼 전기 어드레스 광 변조기를 사용하여 화면이 디코딩되는 것을 특징으로 하는, 입체 화상 시청 방법.

청구항 3

제 1항에 있어서, 광 강도의 변조 또는 발생에 의한 광 플릭스 진폭 및 편광의 복합 변조는 매트릭스 전기 어드레스 광 변조기 또는 광 강도 발생기의 사용에 의해 구현되고, 제어된 복굴절 효과를 갖는 매트릭스 전기 어드레스 광 변조기의 사용에 의해 편광의 코딩 타원 변조에 의해 구현되고, 위상 디코딩은 상광선과 이상광선 사이의 위상 시프트 $\Delta \delta_i = g\pi/4$ ($g=1, 2, \dots; i=1, 2, \dots$)를 인접한 i번째와 (i+1)번째 컬럼에서 설정함으로써 제어된 복굴절 효과를 갖는 컬럼 전기 어드레스 광 변조기에 의해 수행되는 것을 특징으로 하는, 입체 화상 시청 방법.

청구항 4

제 1항에 있어서, 광 진폭과 편광의 복합 변조는 순차적으로 광학적으로 연결된, 편광기와, 두 개의 매트릭스 전기 어드레스 위상 및/또는 편광 변조기에 의해 수행되고, 제어된 복굴절 효과를 갖는 두 개의 광 변조기를 이용하는 경우에, 이들 중 첫 번째는 상광선과 이상광선 사이에서 위상 $\Delta \delta_1$ 로 설정되고, 두 번째는 위상 시프트 $\Delta \delta_2$ 로 설정되어, 차이 $\Delta \delta_1 - \Delta \delta_2$ 는 광 변조기들에서 홀수($2n-1$) 및 짝수($2n$) 컬럼에서 사용되는 반면, 제어된 편광면 회전 효과를 갖는 두 개의 광 변조기를 이용하는 경우에, 첫 번째 것은 편광면 회전 각도(ϕ_1)로 설정되고, 두 번째 것은 회전각(ϕ_2)으로 설정되어, 차이($\phi_1 - \phi_2$)는 두 개 모두의 광 변조기의 홀수($2n-1$)와 짝수($2n$) 컬럼에서 사용되고, 제어된 복굴절 효과를 갖는 광 변조기 중 하나와, 제어된 편광면 회전 효과를 갖는 다른 하나를 이용하는 경우에, 홀수($2n-1$)와 짝수($2n$) 컬럼의 상광선과 이상광선 사이의 위상 시프트는 제 1 광 변조기에서 사용되고, 편광면 회전 각도는 제 2 광 변조기의 홀수($2n-1$)와 짝수($2n$) 컬럼에서 사용되는 것을 특징으로 하는, 입체 화상 시청 방법.

청구항 5

제 1항에 있어서, 편광 디코딩 및 편광 필터링은 디코딩면의 i 번째와 $(i+1)$ 번째 컬럼($i=1, 2, \dots$) 사이의 선형 또는 원형 편광의 상호 직교 상태를 생성하는 제어된 또는 정적 편광 필터에 의해 동시에 수행되는 것을 특징으로 하는, 입체 화상 시청 방법.

청구항 6

입체 비디오 신호, 하나 및 동일 광축에서 순차적으로 배열되는 전기 기능 모듈, 전기 제어된 매트릭스 어드레스 편광 코딩 광 변조기 및 편광 선택기를 포함하고, 후자의 출력부는 좌측 및 우측 시청 영역에 광학적으로 연결되고, 편광 코딩 광 변조기용으로, m n번째 소자의 전송 특성은 $(S_L^m)^2$ 및 $(S_R^m)^2$ 의 선형 조합 비율로부터의 역 삼각함수에 의해 결정되고, 여기서, S_L^m 및 S_R^m 은 좌측 및 우측 화면의 화상의 m n번째 픽셀의 값 B_L^m 및 B_R^m 에 대응하는 진폭의 제곱을 갖는 신호이고, 입체 비디오 신호 공급원의 출력부는 편광 코딩 광 변조기의 전기 입력부와 전자 기능 블록의 전기 입력부에 연결되고, 후자의 출력부는 편광 선택기의 전기 입력부에 연결되고, 여기서, $m = 1, 2, \dots, M$, $n = 1, 2, \dots, N$ 이고, $N \times N$ 은 편광 코딩 광 변조기의 열 및 컬럼의 수인 입체 화상의 시청 장치에 있어서,

상기 편광 코딩 광 변조기는 n 번째 및 $(n+1)$ 번째 컬럼의 각각의 쌍에서 작업 매체 광 이방성의 두 개의 상호 직교 방향을 갖는 능력을 갖고 실시되고, 상기 편광 선택기는 위상 및/또는 편광 디코더와 편광 필터에 순차적으로 광학적으로 연결되고, 상기 편광 디코더는 전체 층용으로 광 이방성의 하나 및 동일한 초기 방향을 갖는 작업 매체층의 컬럼 전기 어드레스를 갖고, 그리고 각각의 인접한 컬럼의 쌍에서 작업 매체의 광 이방성의 두 개의 상호 직교 방향을 갖는 능력을 갖고 실시되거나, 또는 인접한 컬럼이 매체 광 이방성의 상호 직교하는 초기 방향을 갖는 작업 매체층의 컬럼 배열을 갖고 실시되고, 상기 편광 디코더의 작업 매체층의 면은 상기 편광 코딩 광 변조기의 작업 매체층의 면으로부터 거리 d 만큼 위치되고, 여기서 $d=Dp/b$ 이고, D 는 편광 코딩 광 변조기로부터 시청 영역까지의 거리이고, p 는 편광 코딩 광 변조기의 N 컬럼들의 공간 기간이고, b 는 임의의 두 개의 인접한 시청 영역의 중심점 사이의 거리인 것을 특징으로 하는, 입체 화상의 시청 장치.

청구항 7

제 6항에 있어서, 상기 편광 코딩 광 변조기는 광 강도 변조기 및 광 타원 편광 변조기가 순차적으로 배열된 형태를 갖고, 후자는 편광면의 제어된 회전 효과 또는 제어된 복굴절 효과를 갖는 적어도 하나의 액정층을 포함하고, 상기 편광 디코더는 편광면의 제어된 회전 효과 또는 제어된 복굴절 효과를 갖는 컬럼 전기 어드레스 액정층을 갖고 실시되고, 광 타원 편광 변조기 및 편광 디코더에서 편광면의 제어된 회전의 효과를 갖는 액정층을 사용하는 경우에, 액정 분자의 초기 꼬임 방향은 이들 층에서 상호 대향되고, 광 타원 편광 변조기 및 편광 디코더에서 제어된 복굴절 효과를 갖는 액정층을 사용하는 경우에, 타원체의 동일한 굴절률축의 초기 방향은 이들 층에서 상호 직교하는 것을 특징으로 하는, 입체 화상의 시청 장치.

청구항 8

제 6항에 있어서, 상기 편광 코딩 광 변조기는 선형 또는 원형 편광기와 두 개의 액정 위상 변조기가 순차적으로 배열되는 형태를 갖고, 후자는 편광면의 제어된 회전 효과를 갖거나 또는 제어된 복굴절 효과를 갖고, 편광면의 제어된 회전 효과를 이용하는 경우에는, 제 1 및 제 2 위상 변조기는 액정 분자의 꼬임과 서로 대향되는 방향을 갖고, 제어된 복굴절 효과를 이용하는 경우에는, 타원체의 동일한 굴절률의 축 방향과 상호 직교하는 방향을 갖고, 상기 편광 디코더는 제어된 복굴절 효과 또는 편광면의 제어된 회전 효과를 갖는 컬럼 전기 어드레스 액정층을 갖는 것을 특징으로 하는, 입체 화상의 시청 장치.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은, 3차원 영상화에 관한 것이고, 특히 입체 비디오 화상에 관한 것이고, 평면 화상(monoscopic)을 시청하기 위한 능력을 유지하면서 안경이 필요없거나 패시브(비절환성) 입체 안경을 사용하여 입체 화상을 시청할 수 있는 입체 텔레비전 세트 및 컴퓨터 모니터를 설계하는데 사용될 수 있다.

배경기술

- [0002] Surman Ph. et al.의 문헌으로부터, 다중 화면 3D 텔레비전 디스플레이를 안경없이 입체 화상으로 볼 수 있는 방법(Journal of the SID, 2005, v.13. No. 4, p. 329)의 구조 및 성능이 공지되었고, 이러한 방법은 좌측 및 우측 관찰 영역으로 반사되는 원통형 렌즈의 래스터에 의해 생성된 광로의 공간적으로 주기적인 변조의 도움으로, 입체 화상의 좌측(L)의 정수 광도 B_L^{mn} 및 우측(R)의 정수 광도 B_R^{mn} 에 정비례하여 강도가 변조되는 광 플럭스를 형성하는 홀수 및 짝수 컬럼의 매트릭스 어드레스 광학 변조기 또는 발생기의 그룹을 포함하고, 부분 광 플럭스는 단면의 홀수 및 짝수 컬럼의 그룹에 대응하고, 여기서, $m=1, 2, \dots, M$ 이고, n 은 $1, 2, \dots, N$ 이고, 여기서 M 과 N 은 매트릭스 광학 변조기(발생기)의 열과 컬럼의 수이다.
- [0003] 공지된 방법의 장점은 시청자의 안락성을 보장하기 위해 입체 화상 안경이 없이 볼 수 있다. 공지된 방법의 단점은 각각의 화면에서 공간 해상도 $M(N/S)$ 값이 1/2만큼 감소할 수 있어서, 최대 광학 변조기 해상도 $M \times N$ 의 절반으로 낮아진다. 각각의 화면의 화상이 $N/2$ 컬럼으로 감소될 뿐만 아니라 감소된 화상의 열의 수 M 은 동일하게 유지되기 때문에, 감소된 화상의 소자의 수는 화상 좌표 중 하나만을 따라 감소되고, 화상의 요구되는 어스펙트 비를 유지하는데 추가적인 문제점을 발생시킨다. 예를 들어, 이러한 방법에서, 해상도 $(N/2)M = 360 \times 576$ 이 각각의 화면에서 1/2만큼 감소될 것이기 때문에, 해상도 $M \times N = 720 \times 576$ 소자(PAL 및 SECAM 시스템용)를 갖는 액정 디스플레이가 720×576 소자를 갖는 입체 화상을 재생하도록 사용될 수 없고; 또한, 360×576 소자를 갖는 화상용으로 이러한 비율이 2:3이기 때문에, 요구되는 초기 화상 어스펙트비 4:3을 각각의 화면에서 유지하는 것이 불가능하다. 이러한 방법을 이용하여 어스펙트비 4:3을 갖는 두 개의 화면을 동시에 재생하기 위해 비표준 어스펙트비 8:3을 갖는 특정 매트릭스 어드레스 광학 변조기가 이용되면, 이러한 해법은 표준 평면(단일 화면) 화상을 재생할 때 요구되는 4:3 화면 비율이 유지될 수 없기 때문에 문제점을 발생시킬 것이다. 이러한 문제점은 전기적인 스위치 오프가 불가능하고, 표준 원통형 렌즈의 래스터의 액션은 평면 영상화와 호환성을 보장하기 위해 공지된 방법을 사용하는 것이 실질적으로 불가능한 결과를 갖고; 이러한 제거 후 매번 렌즈 래스터의 3차원 위치의 정밀한 정렬이 필요하기 때문에, 평면 화상을 보기 위해 렌즈의 래스터를 일시적으로 기계적으로 제거하는 것(탈착하는 것)이 실질적으로 불가능하다는 것을 고려하여야 한다.
- [0004] RU2306680호 특허(이하에서 [2]로서 지칭됨)는 각 화면을 최대 해상도로 하는 입체 화상 시청 방법을 개시하고, 이는 광플럭스가 복합 진폭 변조를 이용하여 형성되고, 후자에 의해, 3차원 선의 좌측 및 우측 화상의 정수 광도 B_L^{mn} 및 B_R^{mn} 은 광 플럭스 단면의 mn 번째 소자에서 결합식으로 도입되며, 편광 코딩 타원 변조의 매개변수는 B_L^{mn} 와 B_R^{mn} 사이의 대수적인 관계로부터 역삼각함수의 형태로 표시되고, 여기서, $m=1, 2, \dots, M$ 이고, n 은 $1, 2, \dots, N$ 이고, $M \times N$ 은 광 변조기를 편광 코딩하는 열 및 컬럼의 수이고, 패시브 입체 안경으로 제조되는 편광 필터의 도움으로, 좌측 및 우측 화면 화상의 부분 광 플럭스는 좌측 및 우측 시청 영역으로 분리되어 루팅(routed)된다.
- [0005] 문헌 [2]는 또한 각각의 화면에서 두 배의 해상도로 평면 화상을 볼 수 있는 다중 화면 화상을 시청하기 위한 장치의 설명을 포함하고, 장치는 다중 화면 비디오 신호 공급원과, 전자 기능 모듈과, 동일한 광축의 일단부에 순차적으로 배열되고 전기적으로 제어되는 매트릭스 어드레스 편광 코딩 광 변조기와, 두 개의 원도우가 상호 직교 편광 상태를 갖는, 두 개의 편광 필터를 포함하는 패시브 입체 안경 형태의 편광 선택기를 포함하고, 편광 코딩 광 변조기용으로, mn 번째 소자의 전송 특성은 $(S_L^{mn})^2$ 및 $(S_R^{mn})^2$ 의 선형 조합 비율로부터의 역삼각함수에 의해 결정되고, 여기서, S_L^{mn} 및 S_R^{mn} 은 좌측 및 우측 화면의 화상의 mn 번째 픽셀의 값 B_L^{mn} 및 B_R^{mn} 에 대응하는 진폭의 제곱을 갖는 신호이고, 입체 비디오 신호 공급원의 출력부는 편광 코딩 광 변조기의 전기 입력부와 전자 기능 모듈의 전기 입력부에 연결되고, 그 출력부는 편광 선택기의 입력부에 연결되고, 여기서, $m = 1, 2, \dots, M$, $n=1, 2, \dots, N$ 이고, $N \times N$ 은 편광 코딩 광 변조기의 열 및 컬럼의 수이다.
- [0006] 공지된 방법 및 장치의 장점은, 동일한 스크린에서 두 화상이 결합적으로(동시에) 재생되는 대신에, 시청자에게 제공된 두 개의 입체 화상 화면 각각용의 편광 코딩 광 변조기(발생기)의 최대 공간 해상도 $M \times N$ 을 사용한다는 점이다.
- [0007] 평면 화상을 시청하기 위해 전송하는 것은, 입체 안경을 벗고 평면 화상 형성 모드 상으로 장치를 변경시키는 것만으로 충분하다.
- [0008] 입체 안경의 사용은 입체 안경의 원도우의 위치에 의해 한정된 시청 영역이 자동적으로 시청자와 함께 이동하는 경우에 있어서 시청자의 이동의 보다 큰 자유도를 제공하지만, 입체 안경의 필수적인 존재는 공지된 방법 및

장치를 사용하는 입체 화상 시청의 편안함을 감소시키게 된다.

발명의 상세한 설명

- [0009] 본 발명의 목적은 안경이 없는 입체 영상의 형성에 기초하는 방법 및 장치의 기능성을 확장시키는 것이다.
- [0010] 주어진 과제는 이하에 따라 해결되며, 매트릭스 어드레스 편광 코딩 광 변조기 또는 발생기의 도움으로, 광 플렉스의 mn번째 소자에서, 3차원 선의 좌측(L) 및 우측(R)의 mn번째 픽셀의 단면 정수 광도 B_L^{mn} 및 B_R^{mn} 이 결합식으로 제공되고, 편광 코딩 타원 변조의 매개변수는 B_L^{mn} 와 B_R^{mn} 사이의 대수적인 관계의 역삼각함수의 형태로 설정되고, 여기서, $m=1, 2, \dots, M$ 이고, $n=1, 2, \dots, N$ 이고, $M \times N$ 은 편광 코딩 광 변조기의 열 및 컬럼의 수이고, 위상 및/또는 편광 선택기의 도움으로, 좌측 및 우측 화면에 대응하는 부분 광 플렉스는 좌측 및 우측 시청 영역으로 분리되어 루팅되며, 본 발명에 따라, 편광 코딩 광 변조기의 n번째 컬럼에서, 좌측 및 우측 화상 화면의 n번째 컬럼에 대한 제 1 및 제 2 부분 광 플렉스 캐링 정보의 n번째 그룹이 형성되고, 따라서 편광 코딩 타원 변조의 매개변수가 n번째 그룹의 두 개의 부분 광 플렉스 사이에서 또한 부분 광 플렉스의 n번째와 (n+1)번째 그룹 사이에서 상호 직교하여 결정되고, 위상 및/또는 편광 선택기의 도움으로, 화면은 디코딩면에서 디코딩되고, 그 다음에 편광에 의해 필터링되는 반면, 디코딩면은 코딩 타원 편광 변조와 동일한 매개변수를 갖는 부분 광 플렉스의 중심축의 교점에 대칭축이 배치되는 컬럼으로 분할되고, 인접한 컬럼들의 각각의 쌍에서, 광파의 위상 δ 은 디코딩면의 인접한 i번째 및 (i+1)번째 컬럼 사이에서 $\Delta \delta_i = g\pi/4$ 의 차이만큼 이동하거나 또는 광파 편광 상태는 디코딩면의 인접한 i번째 및 (i+1)번째 컬럼에서 두 개의 상호 직교 편광 상태를 설정하여 변경된다 ($g=1, 2, \dots; i=1, 2, \dots$).
- [0011] 주어진 과제는 또한 입체 비디오 신호 공급원과, 전자 기능 모듈과, 동일한 광축의 일단부에 순차적으로 배열되고 전기적으로 제어되는 매트릭스 어드레스 편광 코딩 광 변조기와, 편광 선택기를 포함하고, 후자의 출력부는 좌측 및 우측의 시청 영역에 광학적으로 연결되며, 편광 코딩 광 변조기용으로, mn번째 소자의 전송 특성은 $(S_L^{mn})^2$ 및 $(S_R^{mn})^2$ 의 선형 조합 비율로부터의 역삼각함수에 의해 결정되고, 여기서, S_L^{mn} 및 S_R^{mn} 은 좌측 및 우측 화면의 화상의 mn번째 픽셀의 값 B_L^{mn} 및 B_R^{mn} 에 대응하는 진폭의 제곱을 갖는 신호이고, 입체 비디오 신호 공급원의 출력부는 편광 코딩 광 변조기의 전기 입력부와 전자 기능 모듈의 전기 입력부에 연결되고, 출력부는 편광 선택기의 입력부에 연결되고, 여기서, $m=1, 2, \dots, M$, $n=1, 2, \dots, N$ 이고, $N \times N$ 은 편광 코딩 광 변조기의 열 및 컬럼의 수이고, 본 발명에 따라, 편광 코딩 광 변조기는 그 n번째 및 (n+1)번째 컬럼의 각각의 쌍에서 작업 매체 광 이방성의 두 개의 상호 직교 방향을 갖는 것이 가능한 상황에서 실시되고, 편광 선택기는 전체 층의 광 이방성의 동일한 초기 방향을 갖는 그 작업 매체층의 전기 어드레싱에 기초한 컬럼에 의해 실시되고, 작업 매체 광 이방성의 두 개의 상호 직교하는 초기 방향에 인접한 컬럼의 각각의 쌍에서 실시되는 능력을 갖고, 또는 인접한 컬럼이 작업 매체 광 이방성의 상호 직교하는 초기 방향을 갖는 작업 매체 층의 컬럼 구조를 갖고 실시되고, 편광 선택기의 작업 매체층의 면은 편광 코딩 광 변조기의 작업 매체층의 면으로부터 거리 d만큼 이격되어 위치되고, 여기서 $d=Dp/b$ 이고, D는 편광 코딩 광 변조기와 시청 영역 사이의 거리이고, p는 편광 코딩 광 변조기의 N 컬럼의 공간 주기(spatial period)이고, b는 임의의 두 개의 인접한 시청 영역의 중심점 사이의 거리이다.
- [0012] 안경이 필요없는 입체 화상의 시청은 광 편광 및/또는 위상(이는 주기 구조를 갖는 편광 및/또는 위상 선택기를 사용하여 실시됨)의 공간 주기 변조인 장치 및 방법에서 실시되고, 이는 부분적인 광 플렉스의 분리를 야기하고, 좌측 및 우측 화면의 화상이 좌측 및 우측 시청 영역으로 운반되도록 한다.
- [0013] 이러한 방법 및 장치의 장점은 최대 해상도 $M \times N$ 과 동일한 각각의 화면의 입체 화상의 최대 해상도를 갖는다는 점이다.
- [0014] 이를 실시하기 위한 방법 및 장치의 제 1 실시예의 장점은 광 강도 변조기, 광 타원 편광 발생기 및 이에 따른 편광 선택기로서의 네마틱 액정(LC)의 90도 꼬인 액정 구조(꼬임 구조)에 기초한 유사한 구조를 갖는 작업층을 구비한 3개의 광 변조기를 사용할 수 있어서 생산성을 갖는다는 점이다. 부가적인 장점은 초기 편광면 회전 각도의 대향 신호(두 개의 액정층의 액정 분자의 꼬임 방향의 대향 신호)에 의해, 광 타원 편광 발생기에서, 그리고 편광 선택기에서의 광 소산의 상호 보상 능력 때문에 높은 화상 품질을 갖는다는 점이다.
- [0015] 이를 실시하기 위한 방법 및 장치의 제 2 실시예의 장점은 (작업 매체의 두 층의 네마틱 액정 배향 디렉터의 상

호 직교성 때문에) 다른 장치의 작업 매체의 층에서 상광선(ordinary ray) 전달을 갖는 하나의 장치의 작업 매체의 층의 이상광선(extraordinary ray) 전달의 광학적 활용에 의해 편광 선택기에서, 그리고 광 타원 편광 발생기에서 광 소산의 상호 보상을 야기하여 높은 화상 품질을 갖는다는 점이다.

[0016] 장치의 제 3, 제 4 및 제 5 실시예의 장점은 장치 전체의 광학적 배열을 위해 즉, 입력 광 플릭스의 초기 편광을 위해, 그리고 출력 플릭스의 편광 분석을 위해, 편광 코딩 광 변조기의 작업 매체의 순수한 위상 코딩 및 디코딩층의 사용에 의해, 단지 두 개의 편광기만을 사용할 필요가 있는 위상 선택기의 사용에 의해, 광 효율이 증가된다는 점이다.

[0017] 본 발명은 도면을 참조하여 이하의 상세한 설명에 의해 명백하게 될 것이다.

실시예

[0042] 입체 화상 시청 방법(도 1)은 매트릭스 어드레스 편광 코딩 광 변조기(발생기)(1)의 도움으로, 복합 진폭 변조를 갖는 광 플릭스가 형성되고, 3차원 씬의 좌측(L) 및 우측(R) 화면의 mn번째 픽셀의 정수 광도 B_L^{mn} 및 B_R^{mn} 는 광 플릭스 단면의 mn번째 소자에서 결합식으로 제공되고, 편광의 코딩 타원 변조의 매개변수는 B_L^{mn} 와 B_R^{mn} 사이의 대수적인 관계의 역삼각함수의 형태로 설정되고, 여기서, $m=1, 2, \dots, M$ 이고, $n=1, 2, \dots, N$ 이고, $M \times N$ 은 편광 코딩 광 변조기의 열 및 컬럼의 수이고, 이는 좌측 및 우측 화면의 n번째 컬럼에 대한 제 1 및 제 2 부분 광 플릭스 캐링 정보의 n번째 컬럼의 n번째 그룹에서 형성되며, 코딩 타원 편광 변조의 매개변수는 n번째 그룹의 두 개의 부분 광 플릭스 사이에서만뿐만 아니라 부분 광 플릭스의 n번째와 (n+1)번째 그룹 사이에서 상호 직교하도록 설정되고, 디코딩면 P-P'에서, 화면은 위상 및/또는 편광 디코더(2_ϕ)를 사용함으로써 디코딩되고, 광 플릭스의 편광 필터링은 편광 필터(2_p)에 의해 수행되고, 디코딩면은 대칭축이 디코딩 타원 편광 변조의 유사한 매개변수를 갖는 부분 광 플릭스의 중심축의 교점에 배치되는 컬럼으로 분할되고, 인접한 컬럼들의 각각의 쌍에서, 광파의 위상 δ 은 디코딩면의 인접한 i번째 및 (i+1)번째 컬럼 사이에서 $\Delta \delta_i = g\pi/4$ 의 차이만큼 이동하거나 또는 광파 편광 상태는 디코딩면의 인접한 i번째 및 (i+1)번째 컬럼에서 두 개의 상호 직교 편광 상태를 설정하여 변경된다 ($g=1, 2, \dots; i=1, 2, \dots$).

[0043] 따라서, 좌측(E_L) 및 우측(E_R)의 시청자의 눈은 좌측(S_L) 및 우측(S_R) 시청 영역에 배치된다.

[0044] 편광 코딩 광 변조기(1)의 제 1 컬럼을 이용함으로써, 두 개의 부분 광 플릭스($1^{(R)}$ 및 $1_{(L)}$)을 포함하는 변조 광 플릭스($1_{(L)}^{(R)}$)가 얻어지고(도 2), 이들 중 우측 화면의 제 1 컬럼의 화상에 대응하는 제 1 컬럼은 수직 방향(도면에서 직각)으로 편광되고 상향 케이스 심볼(R)에 대응되고, 좌측 화면의 제 1 컬럼의 화상에 대응하는 제 2 컬럼은 수평 방향(도면 방향)으로 편광되고 하향 케이스 심볼($_{(L)}$)에 대응된다. 유사하게, 제 2 컬럼을 이용함으로써, 두 개의 부분 광 플릭스($2^{(L)}$ 및 $2_{(R)}$)을 포함하는 변조 광 플릭스($2_{(L)}^{(R)}$)가 얻어지고, 좌측 화면의 제 2 컬럼의 화상에 대응하는 제 1 컬럼은 수직 방향으로 편광되고, 우측 화면의 제 2 컬럼의 화상에 대응하는 제 2 컬럼은 수평 방향으로 편광된다. 따라서 부분 광 플릭스($1_{(L)}, 3_{(L)} \dots$ 및 $2_{(R)}, 4_{(R)}$)는 이들 광 플릭스가 편광의 영향없이 디코딩면의 이러한 컬럼들을 통과함에 따라, 초기 수평 편광 방향의 변경없이 좌측(S_L) 및 우측(S_R) 시청 영역으로 진입한다. 따라서 부분 광 플릭스 ($1^{(R)}, 3^{(R)} \dots$ 및 $2^{(L)}, 4^{(L)} \dots$)는 편광 디코더(2_ϕ)의 소자로서 양식화되고 공간 디코딩면(P-P')에서 이들 광 플릭스의 축의 교점에 위치하는 90도 편광 회전자의 영향 하에서 수직으로부터 수평으로 초기 편광 방향의 변화에 의해 좌측(S_L) 및 우측(S_R) 시청 영역으로 진입한다. 2_p 편광 필터(수평 편광 방향을 갖는 선형 편광기의 형태로 설명의 목적으로만 도시됨)는 수평 편광 방향만의 부분 광 플릭스를 투과하고, 편광 선택기(2)의 소자들을 통과한 후에 수직 편광 방향을 갖는 모든 크로스바아 광 플릭스를 컷오프한다. 크로스바아 광 플릭스의 필터링은 도 3에서 보다 상세히 도시되고, 여기서 부분 광 플릭스 $1_{false}^L, 1_{false}^R$ 및 $2_{false}^L, 2_{false}^R$ 은 이들이 선형 편광기(2_p)로 진입할 때 선형 편광의 이들의 (도면에 대해) 수직 배향의 시퀀스에 따라 확대된 비율로 도시되고, 이는 우측 S_R (좌측 S_L) 시청 영역의 방향으로 전달되지 않도록 한다.

[0045] 부분 광 플럭스의 전체 개구용의 공간 필터링의 형상은 도 4에 도시된다.

[0046] 장치(도 5 및 6)는, 입체 비디오 신호(3)의 소스, 전자 기능 모듈(4) 및 동일한 광축의 일단부에 순차적으로 배열되고 전기적으로 제어되는 매트릭스 어드레스 편광 코딩 광 변조기(1)와, 편광 선택기(2)를 포함하고, 후자의 출력부는 좌측(S_L) 및 우측(S_R)의 시청 영역에 광학적으로 연결되며, 입체 비디오 신호 공급원(3)의 출력부는 편광 코딩 광 변조기(1)와 전자 기능 블록(4)의 전기 입력부에 연결되고, 후자의 출력부는 편광 선택기(2)의 전기 입력부에 연결되고, 편광 코딩 광 변조기(1)용으로, 그 mn번째 소자의 전송 특성은 $(S_L^{mn})^2$ 및 $(S_R^{mn})^2$ 의 선형 조합 비율로부터의 역삼각함수에 의해 결정되고, 여기서, S_L^{mn} 및 S_R^{mn} 은 좌측 및 우측 화면의 화상의 mn번째 픽셀의 B_L^{mn} 및 B_R^{mn} 의 값에 대응하는 진폭의 제곱을 갖는 신호이며, 여기서, $m = 1, 2, \dots, M$, $n=1, 2, \dots, N$ 이고, $M \times N$ 은 편광 코딩 광 변조기(1)의 열 및 컬럼의 수이고, 편광 코딩 광 변조기는 그 n번째 및 (n+1)번째 컬럼의 각각의 쌍에서 작업 매체의 광 이방성의 두 개의 상호 직교 방향의 능력을 갖고 실시된다. 편광 선택기(2)(도 6)는 위상 및/또는 편광 디코더(2_F) 및 편광 필터(2_P)에 순차적으로 광학적으로 연결된다. 편광 디코더(2_F)는 전체 층용의 광 이방성의 하나의 동일한 초기 방향을 갖는 작업 매체층의 컬럼 전기 어드레싱을 실시하고, 인접한 한 쌍의 컬럼의 작업 매체의 광 이방성 두 개의 상호 직교 방향을 제공하는 능력을 갖고 실시되거나, 또는 매체 광 이방성의 상호 직교하는 초기 방향이 인접한 컬럼에 대응하는 작업 매체층의 컬럼 구조를 갖고 실시된다. 편광 디코더(2_F)의 작업 매체층의 면은 편광 코딩 광 변조기의 작업 매체층의 면으로부터 거리(d)로 위치되고, 여기서 $d=Dp/b$ 이고, D는 편광 코딩 광 변조기와 시청 영역 사이의 거리이고, p는 편광 코딩 광 변조기의 N 컬럼의 공간 주기이고, b는 임의의 두 개의 인접한 시청 영역의 중심점 사이의 거리이다.

[0047] 장치(도 5)의 제 1 실시예에서, 편광 코딩 광 변조기(1)는 광 강도 변조기(1_J)와 타원 편광 코딩 변조기(1_ϕ)가 순차적으로 배열된 형태를 갖고, 후자는 각도 ϕ 로의 편광면 각도의 제어된 회전을 갖는 적어도 하나의 작업 매체층을 갖고, 편광 선택기(2)는 다양한 편광 방향을 갖는 선형 편광기이다. 광 강도 변조기(1_J)의 임의의 mn번째 소자는 타원 편광 코딩 변조기(1_ϕ)의 대응하는 mn번째 소자에 광학적으로 연결된다. 광 강도 변조기(1_J)의 mn번째 소자의 광 전달 계수 T^{mn} 은 하기 식 1로 결정된다.

$$T^{mn} \sim (S_L^{mn})^2 + (S_R^{mn})^2 \quad (\text{식 1})$$

[0048] 여기서 $(S_L^{mn})^2$ 및 $(S_R^{mn})^2$ 은 좌측 및 우측 화면의 화상의 mn번째 픽셀의 광도 B_L^{mn} 및 B_R^{mn} 의 값에 대응하는 신호의 평균 제곱의 값이고, 즉,

$$B_L^{mn} = c' (S_L^{mn})^2, B_R^{mn} = c' (S_R^{mn})^2 \quad (\text{식 2})$$

[0050] 여기서 c'는 비례 상수이다.

[0051] 신호 $(S_L^{mn})^2$ 및 $(S_R^{mn})^2$ 은 예를 들어, (예를 들어, 3차원 씰의 두 개의 좌측 및 우측 화면의 화상을 취득하기 위해 두 개의 상이한 회복 지점에 위치한 두 개의 비디오 카메라의 개구에서 대응하는 광 센서를 이용함으로써) 좌측 화면의 mn번째 소자의 정수 광도 B_L^{mn} 및 우측 화면의 mn번째 소자의 정수 광도 B_R^{mn} 의 광전자 레지스트레이션을 이용함으로써 얻어진다. 식 2의 조건 하에서, 편광 코딩 광 변조기(1)의 대응하는 소자들에 의해 방출된 최종 광 플럭스(J_L^{mn} , J_R^{mn})는 대응하는 표시된 3차원 씰의 좌우측 화면의 mn번째 소자의 대응하는 화상의 광도 값 B_L^{mn} 및 B_R^{mn} 에 선형적으로 관련된다.

[0052] 홀수(1, ..., 2n-1, ...) 컬럼용으로 타원 광 편광 변조기(1_ϕ)의 편광 특성 ϕ^{mn} 은 다음식에 의해 결정된다.

$$\varphi^{m(2n-1)} \sim \operatorname{arctg} \left(\frac{S_L^{m(2n-1)}}{S_R^{m(2n-1)}} \right)$$

[0054] (식 3)

[0055] 그리고, 짝수(2, ... 2n) 컬럼은 이하에 의해 결정된다.

$$\varphi_\phi^{m(2n)} \sim \operatorname{arctg} \left(\frac{S_L^{m(2n)}}{S_R^{m(2n)}} \right)$$

[0056] (식 4)

[0057] 편광 특성 ϕ^{mm} 은 편광면이 타원 광 편광 변조기(1_φ)의 mm번째 소자를 통과한 후에 회전되는 각도 φ의 값에 의해 결정된다.

[0058] 장치의 제 2 실시예(도 6)에서, 타원 광 편광 코딩 변조기(1_Δ)는 상광선 및 이상광선 사이의 위상 시프트(Δ)를 생성할 수 있는 능력을 갖는 제어된 복굴절 효과를 갖는 적어도 하나의 작업 매체층을 갖고, 편광 선택기(2)는 제어된 복굴절 효과를 갖는 위상 디코더(2_f)와 선형 편광기(2_p)가 순차적으로 배열된 형태로 실시되며, 위상 디코더(2_f)는 홀수 컬럼에서 π만큼 위상 시프트를 생성하고 짝수 컬럼에서 위상 시프트의 0의 값을 생성할 수 있는 능력을 갖는다. 광 강도 변조기(1_γ)의 광 전송 팩터 T^{mm}는 식 1에 의해 결정되며, 홀수 컬럼의 광 타원 편광 변조기(1_Δ)의 편광 특성은 이하 식에 의해 결정된다.

$$\Delta^{m(2n-1)} \sim \arcsin \left(\frac{(S_L^{m(2n-1)})^2 - (S_R^{m(2n-1)})^2}{(S_L^{m(2n-1)})^2 + (S_R^{m(2n-1)})^2} \right)$$

[0059] (식 5)

[0060] 그리고, 짝수의 것은 이하 식에 의해 결정된다.

$$\Delta^{m(2n)} \sim \arccos \left(\frac{(S_L^{m(2n)})^2 - (S_R^{m(2n)})^2}{(S_L^{m(2n)})^2 + (S_R^{m(2n)})^2} \right)$$

[0061] (식 6)

[0062] 추가 위상 시프트 $\Delta_0 = \pi/4(f-1)$ 가 포함될 수 있고, 여기서 f=1, 2, 3이다. 도 5의 장치의 제 1 실시예에서, 화살표는 일반적으로 타원 편광 코딩 변조기(1_φ)의 하나의 열을 따라서 식 3 및 식 4에 대응하는 선형 편광의 상호 직교 방향을 도시하고, 후자의 각각의 어드레스 소자는 편광면 회전 효과를 지원한다. 도 6은 장치의 제 2 실시예의 타원 편광 코딩 변조기(1_φ)의 하나의 열의 타원 편광의 상호 직교 상태를 도시하고, 후자의 각각의 어드레스 소자는 제어된 복굴절 효과를 야기한다. 도 7에서, 장치의 제 1 실시예의 편광 코딩 변조기(1_φ)의 전체 개구용의 선형 편광 방향의 맵을 볼 수 있고, 도 8 및 도 9에서, 타원 편광 코딩 변조기(1_φ)의 하나의 열에서의 편광 상태와 장치 광축에 평행하고 이러한 하나의 열을 통과하는 면에 의해 장치의 제 1 실시예의 컴포넌트의 대응하는 단면을 볼 수 있다. 편광 선택기(2)의 특징에는 인접한 컬럼의 편광의 상호 직교 방향을 갖는 선형 편광기의 스트라이프(컬럼에 평행) 구조(2_s)의 형태이다(도 10 및 도 11).

[0063] 장치의 제 2 실시예로서, 도 12는 식 5 및 식 6에 대응하는 편광 코딩 광 변조기(1_Δ)의 개구의 상태를 도시하고, 도 13은 후자의 하나의 열에서 타원 편광의 배향을 도시하고, 도 14는 장치 광축에 평행하고 특정 열을 통과하는 면에 의해 장치의 제 2 실시예의 컴포넌트의 단면을 도시한다. 제어된 복굴절 효과를 갖는 광 타원 편광 코딩 변조기(1_Δ)의 작업 매체층의 특정 실시예의 예는; 유리 기판(6, 7)의 사이에 배열되고 스트라이프 전극(8)과 0의 전위를 갖는 공통 전극(9) 사이의 전위차 E=E₀의 인가에 기인하여 컬럼에 의해 전기적으로 어드레스되는 LC층(5)(도 15)에 기반한다. 특히, LC층(5)은 네거티브 유전성 이방성을 갖는 LC용의 균질 기판(도 16)

또는 슈퍼 꼬임 구조(도 17) 또는 네거티브 유전성 이방성을 갖는 LC용의 호메오토로픽(homeotropic) 구조(도 18)를 갖는 네마틱 LC층의 형태를 갖는다. 편광면의 제어된 회전과 타원 광 편광을 이용하는 편광 코딩 변조기(1_Δ)의 작업 매체층의 특정 실시예의 예는 90° 로 꼬인 구조를 갖는 전기적으로 어드레스된 네마틱 LC층의 컬럼의 형태를 갖는다(도 17).

[0064] 장치의 제 3 실시예(도 19 내지 도 21)에서, 편광 코딩 광 변조기(1)는 두 개의 선형 편광기(10, 2_p) 사이에 배열되고, 제어된 편광면 회전을 갖는 광 변조기(1_φ)와 제어된 복굴절 효과(도 20)를 갖는 위상 광학 변조기(1_Δ)가 순차적으로 광학적으로 연결된 형태를 갖는다. 특히, 편광 코딩 광 변조기(1_φ) 및 위상 광 변조기(1_Δ)는 포지티브 유전성 이방성(도 21)을 갖는 네마틱 LC의 매트릭스 전기 어드레스층(11, 12)의 형태를 갖고, 이중 첫 번째는 꼬임 구조를 갖고, 두 번째는 균일하게 배향된 구조를 갖는다.

[0065] 장치의 제 4 실시예(도 22 내지 도 24)에서, 편광 코딩 광 변조기(1)는, 두 개의 선형 편광기(10, 2_p) 사이에 배열되는 제어된 편광면 회전 효과를 갖는 두 개의 순차적으로 광 연결된 광 변조기(1_{φ1}, 1_{φ2})(도 23)의 형태를 갖는다. 특정예에서, 광 변조기(1_{φ1}, 1_{φ2})는 LC 분자의 상호 대향하는 꼬임 방향을 특징으로 하는 꼬임 구조를 갖는 포지티브 유전성 이방성(도 24)을 갖는 네마틱 LC의 매트릭스 전기 어드레스층(13, 14)의 형태를 갖는다(도 25).

[0066] 컬러 영상의 경우에, 편광 코딩 광 변조기(1)는, 컬러 픽셀의 각각 수직 또는 수평 다중 송신(multiplexing)을 위한 열 또는 컬럼에 의해 개별적으로 전기 어드레스되는 3색 컬러 필터 픽셀(R_{mn}, G_{mn}, B_{mn})(도 26)의 그룹의 mn 번째 소자를 포함한다.

[0067] 장치의 제 5 실시예(도 27 내지 도 31)에서, 편광 코딩 광 변조기(1)는 두 개의 선형 편광기(10, 2_p) 사이에 배열된 제어된 복굴절 효과를 갖는 두 개의 순차적으로 광학적으로 연결된 광 변조기(1_{Δ1}, 1_{Δ2})(도 28)의 형태를 갖는다. 특히, 광 변조기(1_{Δ1}, 1_{Δ2})는, 위상 시프트(Δ₁, Δ₂)를 형성하는 원인인 이상광선(e₁, e₂)의 투과 방향이 공간적으로 분리됨에 따라(이들은 다른 LC층의 상광선(o₂, o₁)의 투과 방향에 일치함)(도 31), 제 1 및 제 2 LC층(15, 16)의 위상 시프트(Δ₁, Δ₂)(굴절률 n_{e1}, n_{e2})의 주파수 소산의 상호 보상에 대응하는 LC 분자의 상호 직교하는 초기 배향(도 30)을 갖는 포지티브 유전성 이방성(도 29)을 갖는 네마틱 LC의 호메오토로픽(homeotropic) 배향 구조로 나타내어지는 전기적으로 어드레스된 층(15, 16)의 매트릭스 형태를 갖고, 초기 위상 시프트 사이의 차이는 광 파장에서 더 이상 종속성을 갖지 않는다. 요건 Δε = √n_o - √n_e에 의해 결정되는 LC층의 유전성 이방성 Δε는 LC 재료에 따라 포지티브 Δε > 0이거나 또는 네거티브 Δε < 0일 수 있다. 네거티브 Δε를 갖는 LC 분자는 인가된 전기장 E=E₀를 따라 그 긴축으로 항상 배향되고, 포지티브 Δε를 갖는 LC 분자는 외부 전기장의 영향 하에서 LC 분자의 회전을 수행하기 위해 장(field)을 가로질러 항상 배향되어, LC층의 전기적으로 제어된 복굴절을 실현하고, 제 1 경우에서, LC층의 초기 배향은 호메오토로픽(LC 분자의 긴축이 유리 기판에 평행한 일방향으로 배향됨)으로 선택되고, 제 2 경우에서, 호메오토로픽(LC 분자의 긴축은 유리 기판에 직교하여 배향됨)으로 선택된다. 두 개의 LC층용의 타원체의 유사한 굴절률의 축은 유사한 굴절률(타원의 유사한 축은 이상광선용의 굴절률 n_e 또는 상광선용의 굴절률 n_o에 대응하는 두 개의 LC 층의 축이다)에 대응하는 축이다.

[0068] 장치는 이하와 같이 동작한다.

[0069] 장치의 제 1 실시예의 동작과 방법 실시예의 제 1 실시예(도 5)는, 좌측 및 우측 시청 원도우(S_L, S_R)의 분리의 예에서, (타원 변조의 파라미터에서) 좌측 및 우측 화면의 m번째 소자의 S_L^{m(2)} 및 S_R^{m(2)} 신호가 식 3의 특별한 경우에 대응하는 공통(S_L^{m(2)} 및 S_R^{m(2)} 모두)으로 광 플릭스의 선형 편광 회전 각도를 결정하는 다음 식에 따라 결합 식으로 코딩되는 화상의 제 2 컬럼의 mn번째 소자로부터의 부분 광 플릭스를 고려한다.

$$\phi^{m(2)} = \arctg \left[\frac{(S_L^{m(2)})^2}{(S_R^{m(2)})^2} \right] = \arctg \left(\frac{B_L^{m(2)}}{B_R^{m(2)}} \right)$$

[0070] (식 7)

[0071] 식 6에 의해 결정된 편광 변조의 파라미터는 타원 편광 코딩 변조기(1_φ)에 의해 설정된다(도 5, 7 및 8). 따라서, 특정한 전체(개요) 광 플릭스의 강도 J_{L+R}^{m(1)}는 이하의 식에 의해 결정되고 광 강도 변조기(1_j)에 의해 설정된다.

$$J_{L+R}^{m(2)} = B_L^{m(2)} + B_R^{m(2)}$$

[0072] (식 8)

[0073] 편광 코딩 광 변조기(1)의 제 2 컬럼으로부터 우측 시청 영역(S_R)으로의 광 플릭스의 경로를 따라 위치한 편광 디코더(2_φ)의 편광 컬럼 소자(2_{(2i-1)φ})는 X축을 따른 편광 방향을 특징으로 하고(도 9), 편광 코딩 광 변조기(1)의 제 2 컬럼으로부터 좌측 시청 영역(S_L)으로의 광 플릭스의 경로를 따라 위치한 편광 컬럼 소자(2_{(2i-1)φ})는 Y축을 따른 편광 방향을 특징으로 한다. X축 및 Y축에 대한 선형 편광 경사 각도 φ^{m(2)}는 광 강도 J_X^{m(2)}, J_Y^{m(2)} 사이의 관계를 결정한다.

$$\phi^{m(2)} = \arctg \left(\frac{J_Y^{m(2)}}{J_X^{m(2)}} \right)$$

[0074] (식 9)

[0075] 강도 J_X^{m(2)}, J_Y^{m(2)}는 편광 코딩 변조기(1)의 제 2 컬럼으로부터 좌측 및 우측 시청 영역(S_L, S_R)으로 진입하는 부분 플릭스의 강도를 결정한다. 식 7, 식 8 및 식 9로부터, 이하의 방정식의 시스템을 얻을 수 있다.

$$J_X^{m(2)} + J_Y^{m(2)} = B_R^{m(2)} + B_L^{m(2)}, \quad \frac{J_X^{m(2)}}{J_Y^{m(2)}} = \frac{B_R^{m(2)}}{B_L^{m(2)}}$$

[0076] (식 10)

[0077] 식 10으로부터, J_X^{m(2)}=B_R^{m(2)}이고 J_Y^{m(2)}=B_L^{m(2)}가 얻어진다. 이는 좌측 및 우측 시청 영역에서, 강도 J_X^{m(2)}, J_Y^{m(2)}를 갖는 광 플릭스는 편광 코딩 변조기(1)의 제 2 컬럼에서 결합식으로 제공되는 화상의 좌측 B_R^{m(2)} 및 우측 B_L^{m(2)} 화면의 광도와 동일하다. 이러한 추리의 과정은 각각의 M 화상 열에서 유효하다.

[0078] 장치의 제 2 실시예의 동작과 방법 실시예의 제 2 실시예(도 6 및 도 12 내지 14)는 편광 코딩 변조기(1)의 제 2 컬럼으로부터 좌측 및 우측 시청 영역(S_L, S_R)으로 진입하는 부분 광 플릭스 분포 위상 기하학(topology)의 제 1 실시예와 유사하게 고려된다. 강도 변조기(1_j)가 장치의 제 1 실시예의 것과 동일하기 때문에 식 8은 유지된다. 이상광선 및 상광선 사이의 위상 시프트 Δδ^{m(2)}의 생성에 따라 위상 광 변조기(1_Δ)에 의해 형성된 코딩 타원 변조는 이하의 식에 의해 결정된다.

$$\Delta\delta^{m(2)} = \arccos \left(\frac{B_L^{m(2)} - B_R^{m(2)}}{B_L^{m(2)} + B_R^{m(2)}} \right)$$

[0079] (식 11)

[0080] 시청 영역으로 진입하는 광 플릭스의 강도를 결정하기 위해 타원 편광용의 일반식이 사용된다.

$$\left(E_x^{m(2)}\right)^2 + \left(E_y^{m(2)}\right)^2 - 2E_x^{m(2)}E_y^{m(2)}\cos\Delta\delta^{m(2)} = \left(E_0^{m(2)}\right)^2\sin^2\Delta\delta^{m(2)}$$

[0081] (식 12)

[0082] 여기서, $E_x^{m(2)}$ 및 $E_y^{m(2)}$ 는 광 파장 전기 벡터의 x 및 y 성분이고,

[0083] E_0 는 광 파장 진폭이고,

[0084] $\Delta \delta^{m(2)}$ 는 이상광선 및 상광선 사이의 제어된 딜레이에 의해 생성된 광 파장 전기 벡터의 x 및 y 성분 사이의 위상 시프트이다.

[0085] $y=x$ 방향을 따른 편광축 배향을 갖는 선형 편광기($2p$)(도 12 및 도 13)의 활용성은 편광 코딩 광 변조기(1)로부터 우측 시청 영역(S_R)으로 진입하는 부분 광 플릭스용의 이하의 제 1 편광 분석 조건을 생성한다.

[0086]
$$E_x^{m(2)} = E_y^{m(2)} = E_{x=y}^{m(2)} \quad (\text{식 } 13)$$

[0087] 좌측 시청 영역에서의 동일한 컬럼으로부터 부분 광 플릭스의 경로를 따른 π 와 동일한 부가의 위상 딜레이의 활용성은 수직 배향된 선형 편광기의 사용과 동등하며, 편광 분석의 제 2 요구사항을 생성한다.

[0088]
$$E_x^{m(2)} = E_{-y}^{m(2)} = E_{x=-y}^{m(2)} \quad (\text{식 } 14)$$

[0089] 식 12에 식 13 및 식 14를 치환하고 치환 결과 사이의 비율을 고려하여 이하의 식이 주어진다.

[0090]
$$\frac{J_{x=y}^{mm}}{J_{x=-y}^{mm}} = \frac{1 + \cos \Delta \delta^{m(2)}}{1 - \cos \Delta \delta^{m(2)}} \quad (\text{식 } 15)$$

[0091] 여기서, $J_{x=-y}^{m(2)} = (E_{x=-y}^{m(2)})^2$, $J_{x=y}^{m(2)} = (E_{x=y}^{m(2)})^2$ 이다.

[0092] 식 15에 식 11을 대체하면, $\frac{J_{x=y}^{mm}}{J_{x=-y}^{mm}} = \frac{B_L^{m(2)}}{B_R^{m(2)}}$ 의 결과를 얻고, 식 8을 고려하면, $J_{x=y}^{m(2)} = B_R^{m(2)}$ and $J_{x=-y}^{m(2)} = B_L^{m(2)}$ 의 관계를 얻으며, 이는 강도 $J_{y=x}^{m(2)}$, $J_{x=y}^{m(2)}$ 를 갖는 광 플릭스가 편광 코딩 변조기(1)의 제 2 컬럼에서 결합식으로 주어지고 화상의 각각의 M열용으로 유효한 좌측 및 우측 시청 영역(S_L , S_R)으로 루팅되는 좌측 $B_R^{m(2)}$ 및 우측 $B_L^{m(2)}$ 화면의 광도와 동일하다는 것을 증명한다.

[0093] 장치의 제 3 실시예(도 6 및 도 19 내지 21)의 동작은 장치의 제 1 및 제 2 실시예에서와 같이 화상(n=2)의 동일한 제 2 컬럼용으로 고려되며, 타원 편광의 방정식은 이하와 같다.

[0094]
$$\frac{(E_x^{m(2)})^2}{\cos^2 \phi^{m(2)}} + \frac{(E_y^{m(2)})^2}{\sin^2 \phi^{m(2)}} - \frac{2E_x^{m(2)}E_y^{m(2)}}{\cos \phi^{m(2)} \sin \phi^{m(2)}} \cos \Delta^{m(2)} = (E_0^{m(2)})^2 \sin^2 \Delta^{m(2)} \quad (\text{식 } 16)$$

[0095] 그 해법은 특정한 좌측(S_L) 및 우측(S_R) 시청 영역용의 광 플릭스($J_{y=x}^{mm}$, $J_{x=y}^{mm}$)의 강도를 결정하는 조건 13 및 조건 14 하에서 유도된다. 식 16에 식 13을 대입하면 아래의 표현식이 주어진다.

[0096]
$$J_{x=y}^{m(2)} = \frac{(E_0^{m(2)})^2 \sin^2 \Delta^{m(2)}}{t_\phi^+ \cos \Delta^{m(2)}} \quad (\text{식 } 17)$$

[0097] 여기서 t_ϕ^+ 의 값은 이하의 표현식에 의해 결정된다.

[0098]
$$t_\phi^+ = \frac{\left(1 + tg^2 \phi^{m(2)}\right) \left(1 - tg^2 \phi^{m(2)}\right)}{tg^2 \phi^{m(2)}} \quad (\text{식 } 18)$$

[0099] 식 16에 식 14를 대입하면 아래의 표현식이 주어진다.

$$J_{x=y}^{m(2)} = \frac{(E_0^{m(2)})^2 \sin^2 \Delta^{m(2)}}{t_\phi^- \cos \Delta^{m(2)}} \quad (\text{식 19})$$

[0101] 여기서 t_ϕ^- 의 값은 다음과 같이 결정된다.

$$t_\phi^+ = \frac{\left(1 + tg^2 \frac{\phi^{m(2)}}{2}\right) \left(1 + tg \frac{\phi^{m(2)}}{2}\right)^2}{tg^2 \frac{\phi^{m(2)}}{2}} \quad (\text{식 20})$$

[0103] 식 10을 고려하여 식 17과 식 19 사이의 관계는 아래와 같이 주어진다.

$$\frac{J_{x=y}^{m(2)}}{J_{x=-y}^{m(2)}} = \frac{B_L^{m(2)}}{B_R^{m(2)}} = \left(\frac{1 + \sin \frac{\phi^{m(2)}}{2}}{1 - \sin \frac{\phi^{m(2)}}{2}} \right)^2 \quad (\text{식 21})$$

[0105] 여기서 $\phi^{m(2)}$ 용으로 요구되는 값은 아래와 같다.

$$\phi^{m(2)} = 2 \arcsin \left[\frac{\left(\sqrt{B_L^{m(2)}} - 1 \right) \left(\sqrt{B_R^{m(2)}} + 1 \right)}{\sqrt{B_L^{m(2)} B_R^{m(2)}}} \right] \quad (\text{식 22})$$

[0107] 식 17과 식 19의 합은 이하와 같다.

$$J_{x=y}^{m(2)} + J_{x=-y}^{m(2)} = A^{m(2)} \frac{1 - \cos^2 \Delta^{m(2)}}{\cos \Delta^{m(2)}} \quad (\text{식 23})$$

[0109] 여기서 $A^{m(2)}$ 은 아래의 표현식에 의해 결정된다.

$$A^{m(2)} = (E_0^{m(2)})^2 \left(\frac{\cos^2 \frac{\phi^{m(2)}}{2} \sin^2 \frac{\phi^{m(2)}}{2}}{2 + \sin^2 \frac{\phi^{m(2)}}{2}} \right) \quad (\text{식 24})$$

[0111] 식 23으로부터 식 10을 고려하여 위상 시프트의 값 $\Delta^{m(2)}$ 이 결정되며, 이는 아래와 같다.

$$\Delta^{m(2)} = \arccos \left(\frac{\sqrt{(B_L^{m(2)} + B_R^{m(2)})^2 + 4(A^{m(2)})^2} - B_L^{m(2)} - B_R^{m(2)}}{2A^{m(2)}} \right) \quad (\text{식 25})$$

[0113] 식 22로부터 결정되고, 식 25로부터 결정된 위상 딜레이 $\Delta^{m(2)}$ 의 값과 함께 광 변조기(1_ϕ)(도 20)의 도움으로 얻어지고 광 변조기(1_Δ)의 도움으로 얻어지는 편광 면 회전 각도 $\phi^{m(2)}$ 의 값은 좌측(S_L) 및 우측(S_R) 시칭 영역에서의 (좌측 $B_L^{m(2)}$ 및 우측 $B_R^{m(2)}$ 화면용의 화상의 제 2 컬럼의 소자들의 광도에 의해 결정된 강도를 갖는) 대응하는 부분 광 플릭스의 형성을 제공한다.

[0114] 장치의 제 4 실시예(도 6 및 도 22 내지 도 25)의 동작은 이하의 형식의 타원 편광 방정식에 의해 설명된다.

[0115]
$$\frac{(E_x^{m(2)})^2}{\cos^2 \Delta_\phi^{m(2)}} + \frac{(E_{x=-y}^{m(2)})^2}{\sin^2 \Delta_\phi^{m(2)}} = (E_0^{m(2)})^2 \quad (\text{식 } 27)$$

[0116] 여기서 $\Delta_\phi^{m(2)}$ 는 제 1(1_{ϕ_1}) 및 제 2(1_{ϕ_2}) 광 변조기($\Delta_\phi^{m(2)} = \phi_1^{m(2)} - \phi_2^{m(2)}$)의 편광면 회전 각도 사이의 차이이다.

[0117] 식 10을 고려하면 이 방정식의 해법은, 요구되는 각도 $\phi_1^{m(2)}$ 및 $\phi_2^{m(2)}$ 의 값을 제공한다(광 변조기 1_{ϕ_1} 및 1_{ϕ_2} 의 전달 함수).

[0118] 장치의 제 5 실시예(도 6 및 도 27 내지 도 31)의 동작은 이하의 형식의 타원 편광 방정식에 대응한다.

[0119]
$$(E_{x=y}^{m(2)})^2 + (E_{x=-y}^{m(2)})^2 - 2(E_x^{m(2)})^2 \cos(\Delta\delta_1^{m(2)} - \Delta\delta_2^{m(2)}) = (E_0^{m(2)})^2 \sin^2(\Delta\delta_1^{m(2)} - \Delta\delta_2^{m(2)}) \quad (\text{식 } 28)$$

[0120] 여기서 $\Delta_1^{m(2)} - \Delta_2^{m(2)}$ 는 제어된 복굴절을 갖는 제 1(1_{Δ_1}) 및 제 2(1_{Δ_2})에서의 위상 딜레이의 차이이다.

[0121] 식 10을 고려하면 이 방정식의 해법은 요구되는 위상 딜레이 $\Delta_1^{m(2)}$ 및 $\Delta_2^{m(2)}$ 의 값을 제공한다(광 변조기 1_{Δ_1} 및 1_{Δ_2} 의 전달 함수).

[0122] 장치의 모든 실시예에서, 편광 코딩 광 변조기(1)는 현대의 표준 액정 매트릭스(이들의 압도적으로 대부분이 90도 꼬임 네마틱 LC 구조가 사용됨)의 기부에 설계될 수 있거나 또는 포지티브 유전성 이방성을 갖는 호메오토프릭(homeotropic) 구조를 갖는 이머징 LC 매트릭스(VA 또는 수직 정렬 디스플레이, Amimori I. et al. Deformed nanostructure of photo-induced biaxial cholesteric films and their application in VA-mode LCDs - Journal of the SID, 2005, v.13, No.9, p. 799 참조)를 이용하는 기부에 설계될 수 있다. 임의의 발광 다이오드 디스플레이(유기 발광 다이오드-OLED에 기초한 것을 포함함)와 플라즈마 디스플레이는 매트릭스 어드레스 광 강도 생성기(1_J)로서 사용될 수 있다.

[0123] 전통적인 선형 편광기가 편광되지 않은 광 플럭스에서 작용하면, 강도의 손실은 약 50%이다. 장치의 제 3, 제 4 및 제 5 실시예에서, 편광기(10)로서 종래의 선형 편광기뿐만 아니라 콜레스테롤 필름에 기초한 원형 편광기를 사용할 수 있고, 이는 이론적으로 100%의 제한에 근접한 편광되지 않은 광 변환(transformation)을 수용하고 (Lung-Shiang Luh L. et al. A broadband circularly polarized film. - Journal of the SID, 2003, v.11, No. 3, p. 457 참조), 장치의 개시된 실시예들의 모든 컴포넌트(최종 편광기는 제외)가 편광면 배향에서 이들의 작용에 의해 순수하게 위상 또는 광학적으로 활성이기 때문에 전체 장치의 최대 광학 효율을 달성하고, 즉 이들은 편광 플럭스 강도의 실질적인 흡수없이 그 기능을 수행한다.

[0124] 예를 들어, π -셀 (Ezhov V.A., Studentsov S.A. Volume (or stereoscopic) images on the screens of standard computer and television displays. - Proc. SPIE, 2005, v. 5821, p. 105) 기반 또는 위상 광 변환기 (1_Δ)로서 표면 모드에 기초한 셀(미국 특허 제 4884876호 참조)의 정적 LC 패널을 사용하는데 적절하다.

[0125] 본 발명은 양자의 화상 시청 대안에 관해서 공통이다. 입체 화상의 시청은 안경을 사용하지 않는 방법뿐만 아니라 (용인 가능한 각도의 디스플레이 개구 내에서 사용자의 위치의 제한없는 시청이 요구된다면) 상호 직교하는 편광 필터를 갖는 패시브 편광 입체 안경을 사용하는 것이 가능하다. 이를 위해, 편광 선택기(2)의 위상 또는 편광 불균등은 전기적으로 꺼지고, 편광 필터(2p)의 동작은 이러한 필터의 기계적인 제거에 의해 배제된다(전기적인 꺼짐의 가능성이 불필요하면; 후자의 경우 필터는 탈착 가능하게 제조됨). 공간적으로 균일하기 때문에 재장착 동안 그 공간 정렬은 불필요하다.

[0126] 평면 화상(안정 필요없음)을 전송하기 위해, 편광 선택기(2)의 위상 또는 편광 균등성을 전기적으로 끄고 편광 코딩 변조기(1)로 평면 화상을 송신하는 것으로 충분하다.

[0127] 좌측 및 우측 화면 대신에 이들 두 개의 화상이 제공되면, 각각의 화상용의 최대 해상도(디스플레이 스크린의 해상도와 동일함)를 갖는 단일 디스플레이에서 동시에 두 명의 시청자에 의해 두 개의 전혀 다른 다양한 평면 화상을 시청하는 것이 가능하다.

산업상 이용 가능성

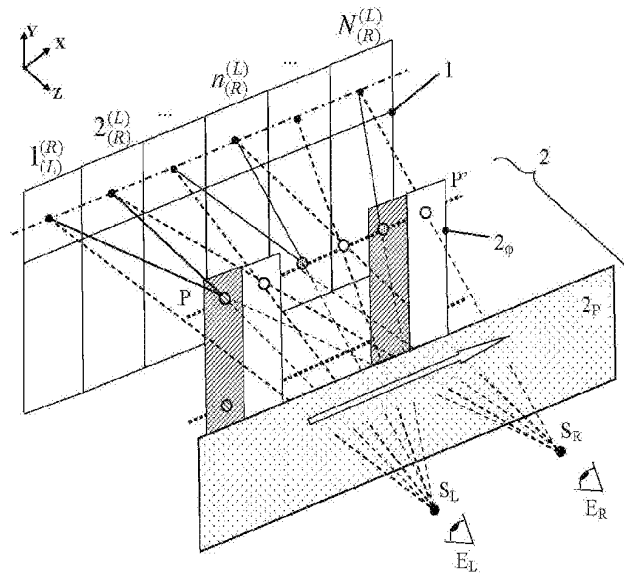
[0128] 상술한 바와 같이, 본 발명은, 3차원 영상화에 관한 것이고, 특히 입체 비디오 화상에 관한 것이고, 평면 화상(monoscopic)을 시청하기 위한 능력을 유지하면서 안경이 필요없거나 패시브(비절환성) 입체 안경을 사용하여 입체 화상을 시청할 수 있는 입체 텔레비전 세트 및 컴퓨터 모니터를 설계하는데 사용된다.

도면의 간단한 설명

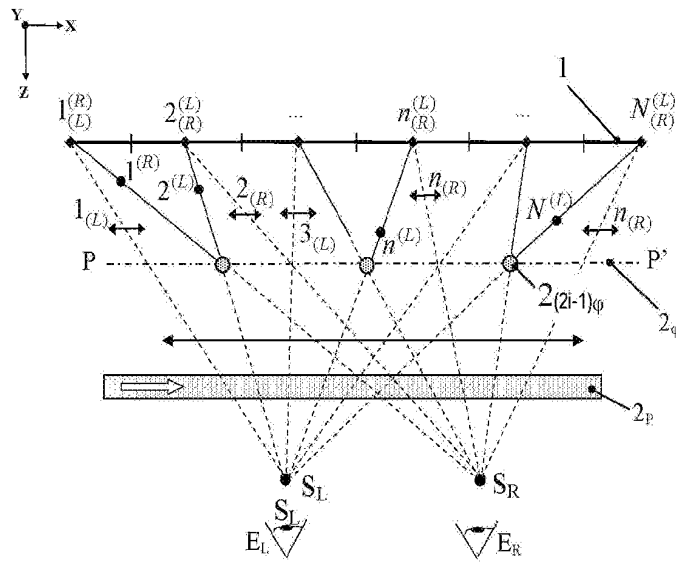
- [0018] 도 1 내지 도 4는, 본 방법의 실시를 도시하는 도면.
- [0019] 도 5는, 편광면과 디코딩 편광 선택기의 제어된 회전의 효과에 기초하여 편광 코딩 광 변조기를 갖는 장치 및 방법의 실시의 제 1 실시예를 도시하는 도면.
- [0020] 도 6은, 전기적으로 제어된 복굴절 효과에 기초하여 편광 선택기와 편광 코딩 변조기를 갖는 장치 및 방법의 실시의 제 2 실시예를 도시하는 도면.
- [0021] 도 7은, 장치의 제 1 실시예의 편광 코딩 광 변조기의 컬럼의 편광 상태를 도시하는 도면.
- [0022] 도 8은, 장치의 제 1 실시예의 편광 코딩 광 변조기 열의 프론트 화상의 단편을 도시하는 도면.
- [0023] 도 9는, 화면의 편광 선택의 도시와 함께 장치의 제 1 실시예의 블록도의 단편을 도시하는 도면.
- [0024] 도 10은, 상호 직교하는 편광 방향을 갖는 스트라이프 선형 편광기의 수집 형태의 편광 선택기의 특정 실시예의 예를 도시하는 도면.
- [0025] 도 11은, 도 10의 점선 단편의 확대도.
- [0026] 도 12는, 장치의 제 2 실시예의 편광 코딩 광 변조기의 컬럼에서 편광 상태를 도시하는 도면.
- [0027] 도 13은, 장치의 제 2 실시예의 편광 코딩 광 변조기 열의 프론트 화상의 단편을 도시하는 도면.
- [0028] 도 14는, 화면의 편광 선택의 도시와 함께 장치 실시의 제 2 실시예의 블록도의 단편을 도시하는 도면.
- [0029] 도 15 내지 도 18은, 다양한 LC 구조 형식을 갖는 네마틱 액정(LC)의 컬럼 전기 어드레스층 형태의 편광 선택기의 실시예의 예를 도시하는 도면.
- [0030] 도 19는, 장치의 제 3 실시예의 편광 코딩 광 변조기의 컬럼의 편광 상태를 도시하는 도면.
- [0031] 도 20은, 장치의 제 3 실시예의 블록도와 편광 코딩 광 변조기 열의 화상의 단편을 도시하는 도면.
- [0032] 도 21은, 제어된 복굴절 효과와, 편광면의 제어된 회전 효과를 갖는 두 개의 LC층과 편광기 형태의 편광 코딩 변조기의 특정 실시예의 예를 도시하는 도면.
- [0033] 도 22는, 장치의 제 4 실시예의 편광 코딩 광 변조기의 컬럼에서 편광 상태를 도시하는 도면.
- [0034] 도 23은, 장치의 제 4 실시예의 블록도와 편광 코딩 광 변조기 열의 화상의 단편을 도시하는 도면.
- [0035] 도 24는, 편광면의 제어된 회전 효과를 갖는 두 개의 LC층과 편광기 형태의 편광 코딩 변조기의 특정 실시예의 예를 도시하는 도면.
- [0036] 도 25는, 편광 코딩 광 변조기의 두 개의 인접한 LC층의 LC 분자의 대향 꼬임 방향을 도시하는 도면.
- [0037] 도 26은, 편광 코딩 광 변조기의 소자의 컬러 픽셀의 배치를 도시하는 도면.
- [0038] 도 27은, 장치의 제 5 실시예의 편광 코딩 광 변조기의 컬럼에서의 편광 상태를 도시하는 도면.
- [0039] 도 28은, 장치의 제 5 실시예의 블록도 및 편광 코딩 광 변조기의 화상의 단편을 도시하는 도면.
- [0040] 도 29는, 제어된 복굴절 효과를 갖는 두 개의 LC층과 편광기 형태의 편광 코딩 광 변조기의 실시예의 예를 도시하는 도면.
- [0041] 도 30 및 도 31은, 편광 코딩 광 변조기의 두 개의 인접한 LC층의 LC 분자 배향의 상호 직교 방향을 도시하는 도면.

도면

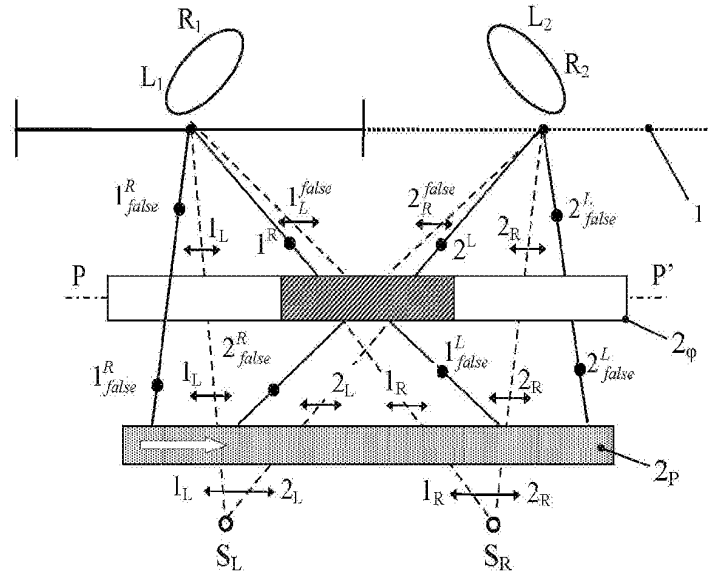
도면1



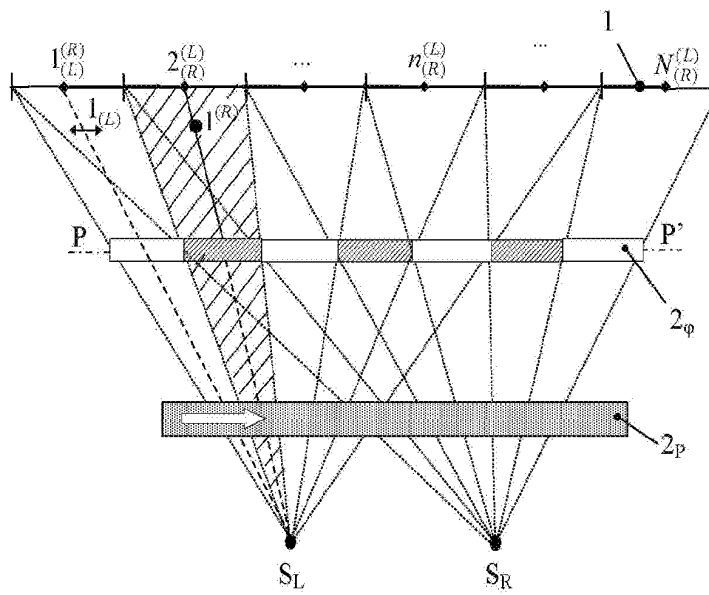
도면2



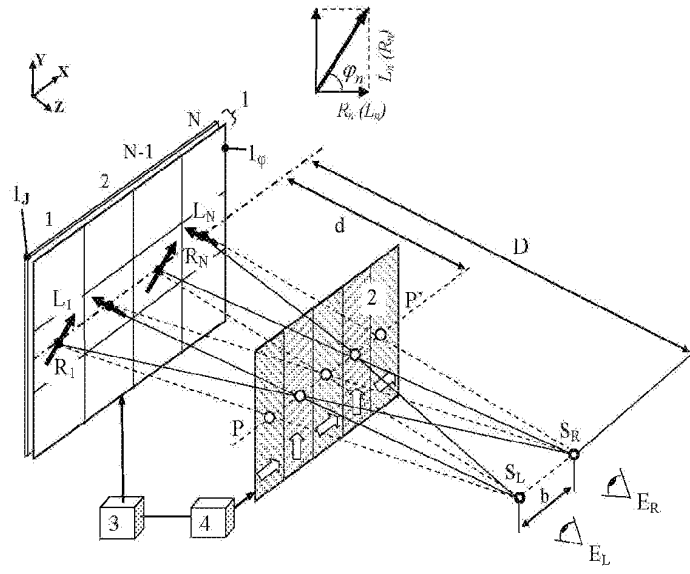
도면3



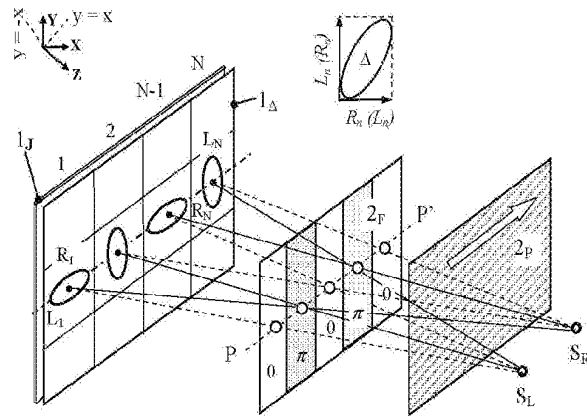
도면4



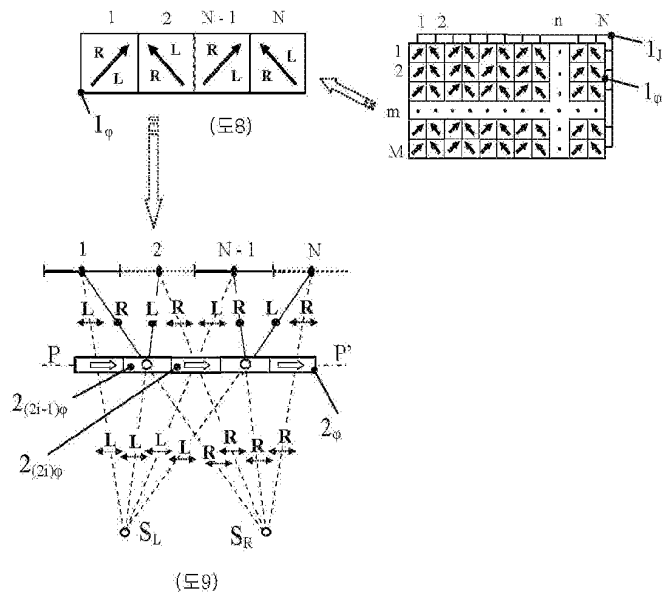
도면5



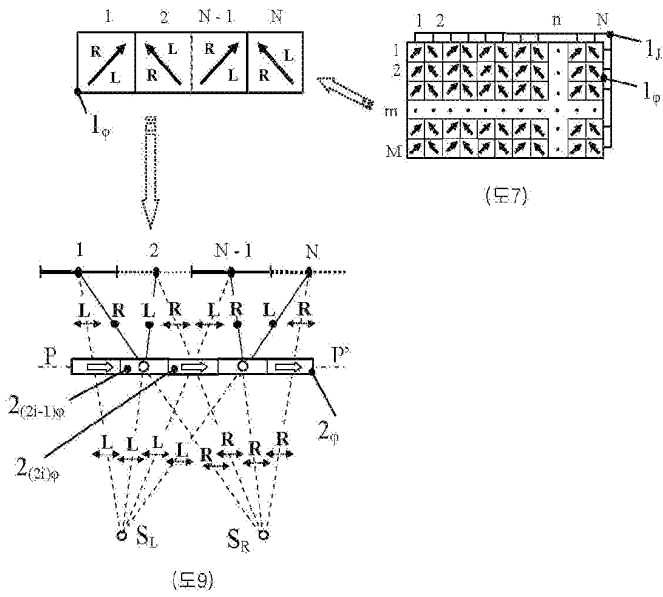
도면6



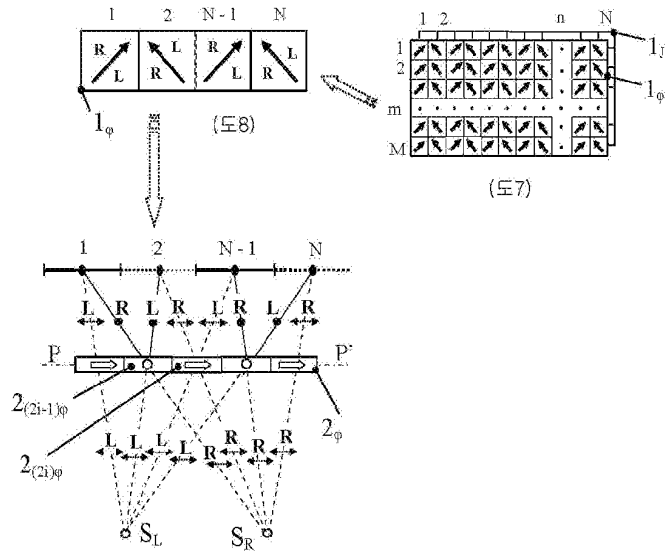
도면7



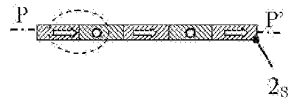
도면8



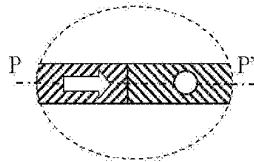
도면9



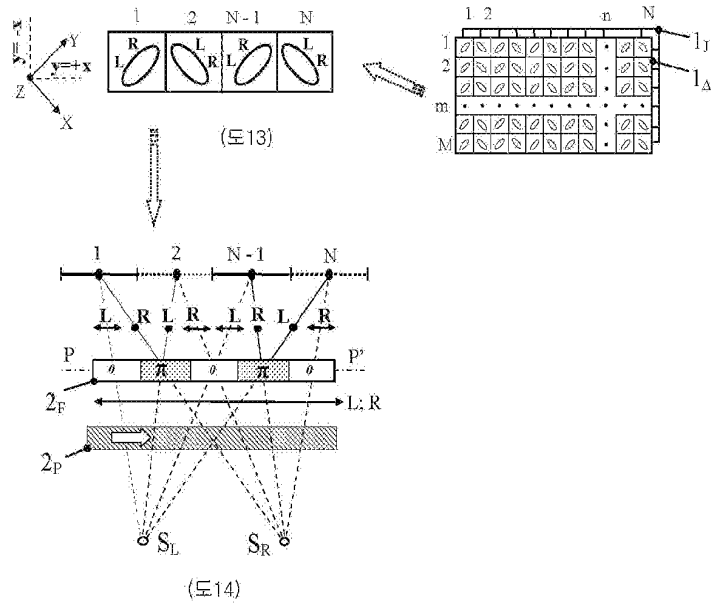
도면10



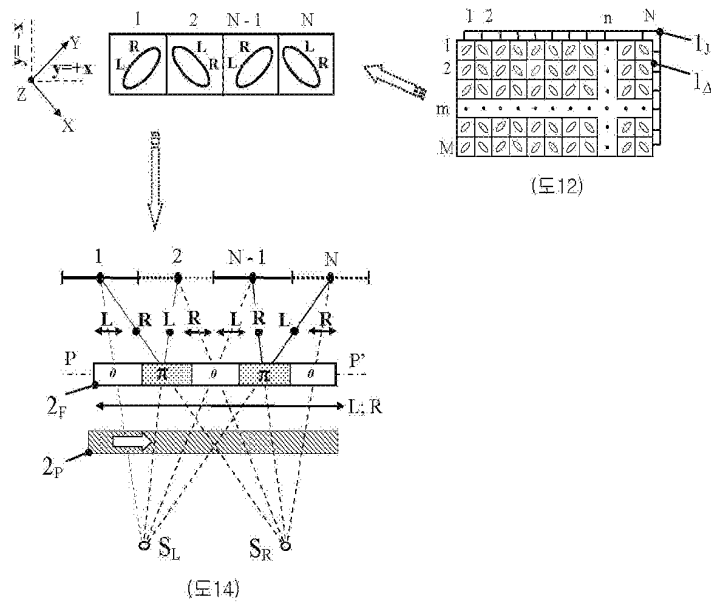
도면11



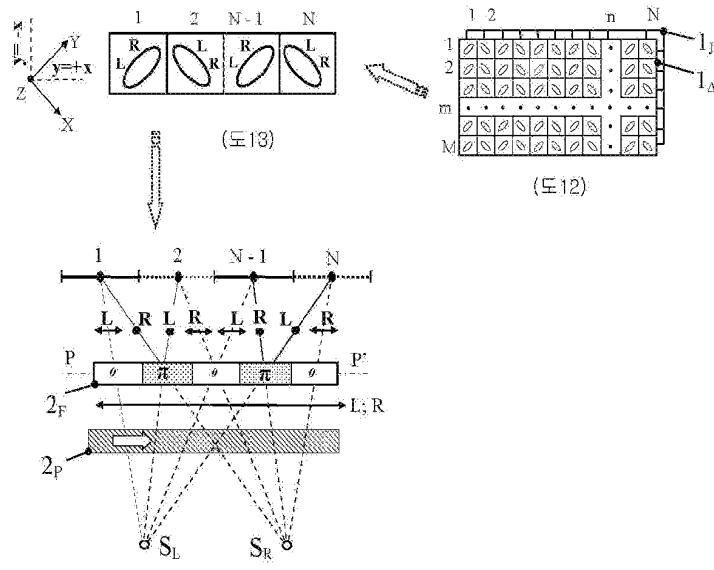
도면12



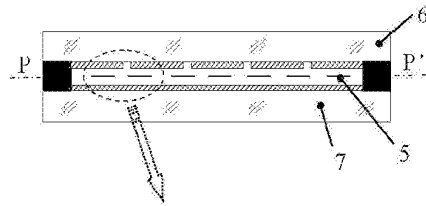
도면13



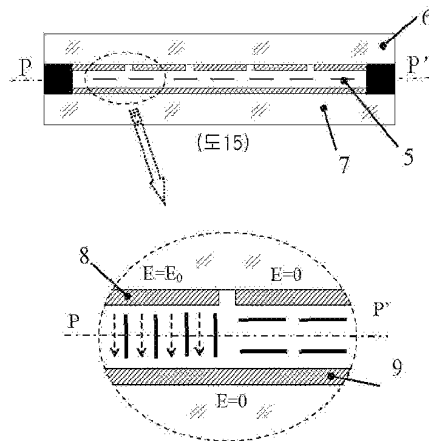
도면14



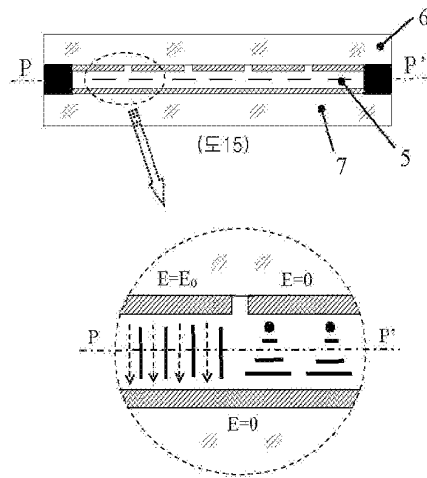
도면15



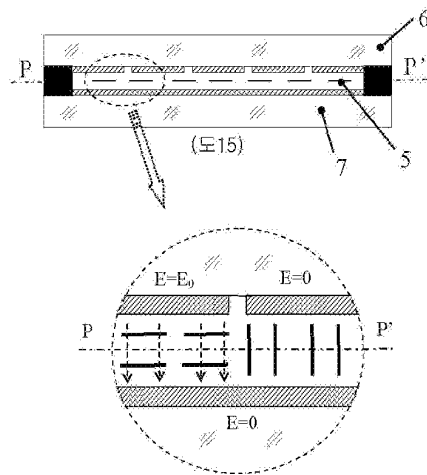
도면16



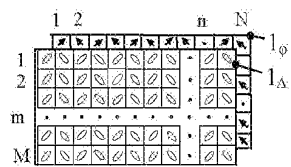
도면17



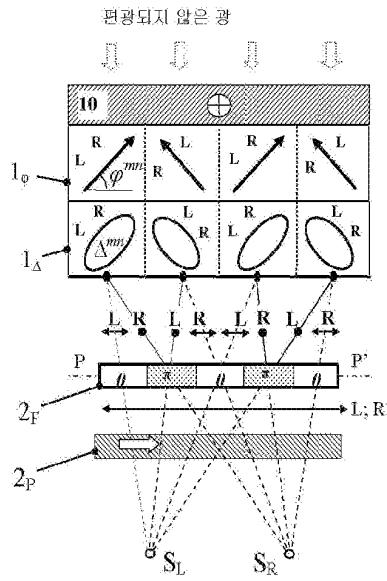
도면18



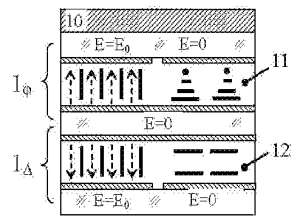
도면19



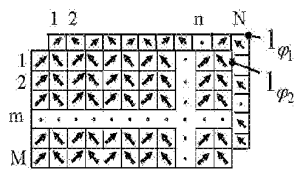
도면20



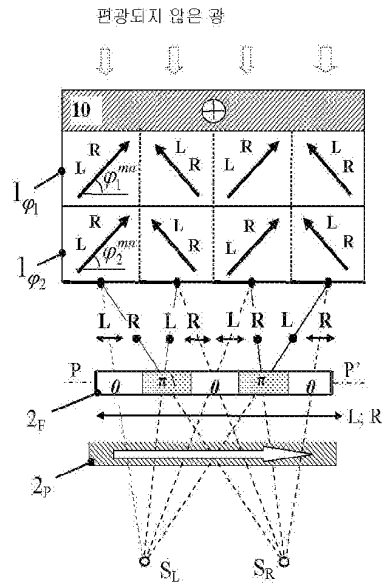
도면21



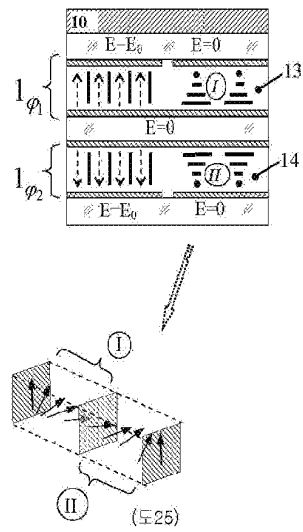
도면22



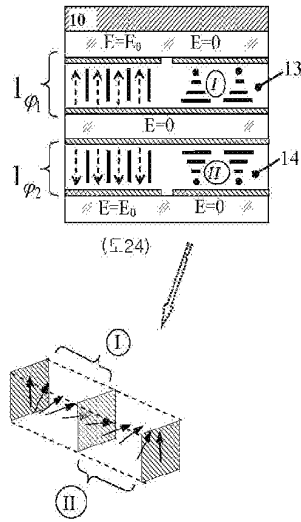
도면23



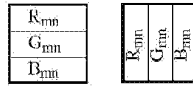
도면24



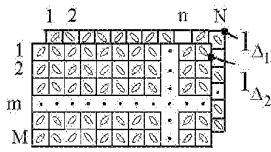
도면25



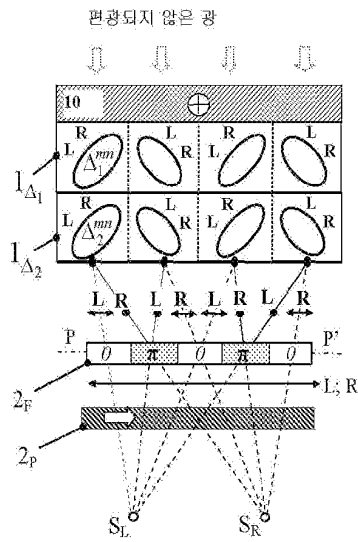
도면26



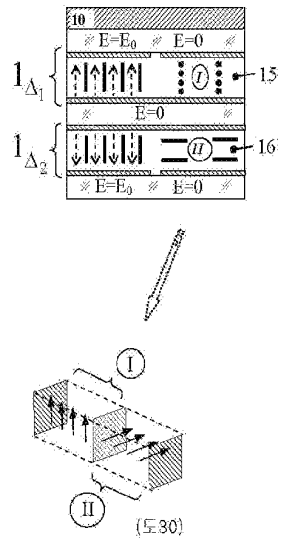
도면27



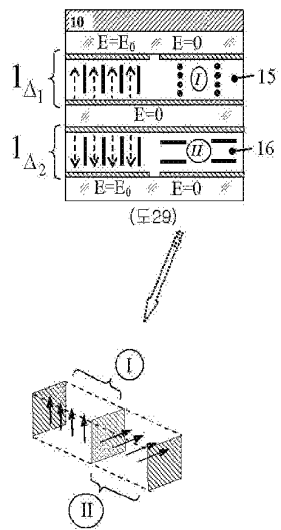
도면28



도면29



도면30



도면31

