(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2013년02월04일
(11) 등록번호 10-1228844
(24) 등록일자 2013년01월28일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G02F 1/1335 (2006.01) *G02F 1/1333* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2006-7010581
(22) 출원일자(국제) 2004년12월02일
심사청구일자 2009년12월01일
(85) 번역문제출일자 2006년05월30일
(65) 공개번호 10-2007-0001069
(43) 공개일자 2007년01월03일
(86) 국제출원번호 PCT/IB2004/052643
(87) 국제공개번호 WO 2005/055617
국제공개일자 2005년06월16일
(30) 우선권주장
0328005.4 2003년12월03일 영국(GB)
(56) 선행기술조사문헌
JP2003508822 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
코닌클리케 필립스 일렉트로닉스 엔.브이.
네델란드왕국, 아인드호펜, 그로네보드스베그 1
(72) 발명자
이제르만, 빌렘, 엘.
영국, 레드힐 서레이 알에이치 1 5에이치에이, 크로스 오크 레인, 필립스 인텔렉췰 프로퍼티 & 스탠더드
코르넬리센, 휴고, 제이.
영국, 레드힐 서레이 알에이치 1 5 에이치에이, 크로스 오크 레인, 필립스 인텔렉췰 프로퍼티 & 스탠더드
(74) 대리인
문경진

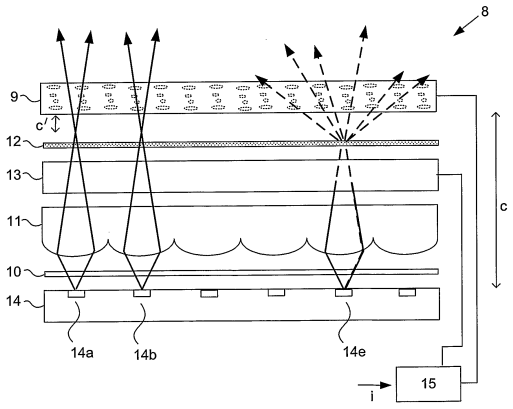
전체 청구항 수 : 총 22 항 심사관 : 장경태

(54) 발명의 명칭 **2D / 3D 이미지 디스플레이**

(57) 요 약

디스플레이(8)는 디스플레이 패널(9), 편광기(10), 편광 회전기(13) 및 제 2 편광을 가지는 광과 비교해 제 1 편광을 가지는 광을 산란하기 위해 배열된 산란기(12)를 포함한다. 디스플레이(8)는 편광 회전기(13)를 이에 따라 작동시킴으로써 2D 및 3D 모드 사이에서 스위칭될 수 있다. 3D 모드에서, 편광 회전기(13)는 편광의 변경이 비교적 적거나 없이 광을 투과한다. 산란기(12)에 의해 투과된 광은 이후 3차원 이미지(50)를 제공하는데 사용된다. 2D 모드에서, 편광 회전기(13)는 광의 편광을 변경시키고 산란기(12)에 의해 산란된 광은 2차원 이미지(51)를 제공하는데 사용된다. 편광 회전기(13)는 그 제 1 영역 상에 입사된 광이, 2D 및 3D 이미지(51,50)의 동시 제공을 허용하기 위해, 제 2 영역 상에 입사된 광에 대한 편광 상의 다른 변화를 행하도록 배열될 수 있다.

대 표 도 - 도2



특허청구의 범위

청구항 1

디스플레이(8)로서,

이미지를 디스플레이하도록 구성된 디스플레이 패널(9);

편광 회전기(13)로서, 이를 통해 투과된 광의 편광을 변경하기 위해 선택적으로 작동하는, 편광 회전기(13); 및

제 2 편광을 갖는 광에 대해 제 1 편광을 갖는 광을 산란시키기 위해 구성된 편광 의존적 산란기(12)로서, 상기 편광 의존적 산란기(12)는 상기 디스플레이 패널(9)과 상기 편광 회전기(13) 사이에 위치하거나 또는 상기 편광 회전기(13)가 상기 디스플레이 패널(9)과 상기 편광 의존적 산란기(12) 사이에 위치하는, 편광 의존적 산란기(12)를 포함하고;

상기 편광 회전기(13)는:

제 1 디스플레이 모드에서, 상기 산란기(12)에 의해 산란된 광은 2차원 이미지(51)를 제공하기 위해 사용되도록; 그리고

제 2 디스플레이 모드에서, 비교적 산란되지 않은 광은 3차원 이미지(50)를 제공하기 위해 사용되도록 작동하며,

제 1 디스플레이 모드와 제 2 디스플레이 모드 중 하나의 모드에서, 제 1 입력 편광을 갖고 상기 편광 회전기(13)로 진입하는 광은, 상기 편광 회전기(13)를 떠날 때 상기 제 2 편광을 가지는 반면, 제 2 입력 편광을 갖고 상기 편광 회전기(13)로 진입하는 광은, 상기 편광 회전기(13)를 떠날 때 상기 제 1 편광을 가지며;

제 1 디스플레이 모드와 제 2 디스플레이 모드 중 다른 하나의 모드에서, 제 1 입력 편광을 갖고 상기 편광 회전기(13)로 진입하는 광은, 상기 편광 회전기(13)를 떠날 때 상기 제 1 편광을 가지는 반면, 제 2 입력 편광을 갖고 상기 편광 회전기(13)로 진입하는 광은, 상기 편광 회전기(13)를 떠날 때 상기 제 2 편광을 가지는, 디스플레이.

청구항 2

제 1항에 있어서, 2차원 또는 3차원 이미지(51,50)를 제공하는데 사용된 상기 광은 상기 디스플레이 패널(9)에 조명을 제공하는, 디스플레이.

청구항 3

제 1항에 있어서, 2차원 또는 3차원 이미지(51,50)를 제공하는데 사용된 상기 광은 하나 이상의 시청 영역으로 이미지 정보를 운반하는, 디스플레이.

청구항 4

삭제

청구항 5

제 1항에 있어서,

상기 편광 회전기(13)는 상기 제 1 입력 편광이 상기 제 1 편광과 실질적으로 동일하고 상기 제 2 입력 편광이 상기 제 2 편광과 실질적으로 동일하도록 구성된, 디스플레이.

청구항 6

제 1항 또는 제 5항에 있어서,

상기 편광 회전기(13)는, 상기 편광 회전기(13)의 제 1 영역에 진입하고 제 1 및 제 2 입력 편광을 갖는 광이, 제 1 및 제 2 편광을 각각 가지고 상기 편광 회전기(13)를 떠나는 반면, 상기 편광 회전기(13)의 제 2 영역으로 진입하고 제 1 및 제 2 입력 편광을 갖는 광이 제 2 및 제 1 편광을 각각 가지고 상기 편광 회전기(13)를 떠나도록 동작 가능한, 디스플레이.

청구항 7

제 1항 내지 제 3항 및 제 5항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제 1 편광을 갖는 성분과 상기 제 2 편광을 갖는 성분을 포함하는 복수의 광선을 생성하기 위해 배열된 조명 시스템(14)을 포함하고,

상기 디스플레이 패널은 편광 회전기(13)와 산란기(12)의 한 측(side)에 위치하고 상기 조명 시스템(14)은 편광 회전기(13)와 산란기(12)의 다른 측에 위치하는, 디스플레이.

청구항 8

제 7항에 있어서,

광선의 이미지가 렌즈형 스크린(11)과 상기 디스플레이 패널(9) 사이의 위치에서 생성되도록 배열된, 광선을 이미징하기 위한 렌즈형 스크린(11)을 포함하는, 디스플레이.

청구항 9

제 8항에 있어서,

상기 조명 시스템(14)과 렌즈형 스크린(11) 사이에 위치되며, 상기 조명 시스템(14)으로부터의 제 1 편광을 통과시키기 위한 편광기(10)를 포함하고,

상기 렌즈형 스크린(11)은 상기 렌즈형 스크린(11)과 상기 디스플레이 패널(9) 사이의 위치에 상기 제 1 편광을 구비하는 성분을 집속함으로써 광선의 이미지를 생성하기 위해 배열된, 디스플레이.

청구항 10

제 1항 내지 제 3항 및 제 5항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 디스플레이 패널(9)은 발광(light-emissive) 디스플레이인, 디스플레이.

청구항 11

제 1항 내지 제 3항 및 제 5항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 디스플레이 패널(9)은 후면 편광기가 제공되지 않는 액정 디바이스인, 디스플레이.

청구항 12

제 1항 내지 제 3항 및 제 5항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 디스플레이 패널(9)은 상부 편광기가 제공되지 않는 액정 디바이스인, 디스플레이.

청구항 13

제 9항에 있어서, 상기 디스플레이 패널(9)은 액정 디바이스이며 상기 편광기는 상기 액정 디바이스의 후면 편광기(33)인, 디스플레이.

청구항 14

제 1항 내지 제 3항 및 제 5항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 산란기(12)는 복수의 연장된 입자들(16a)이 산란된 호일(16)을 포함하는, 디스플레이.

청구항 15

제 1항 내지 제 3항 및 제 5항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 산란기(12)는 격자 패턴으로 엠보싱된(embossed) 호일(17)을 포함하는, 디스플레이.

청구항 16

제 14항에 있어서, 상기 호일(16)은 폴리 에틸렌 테레프탈레이트(poly ethylene terephtalate) 또는 폴리 에틸렌 나프탈레이트(poly ethylene naphtalate)의 연신된 호일인, 디스플레이.

청구항 17

제 1항 내지 제 3항 및 제 5항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 편광 회전기(13)가 상기 디스플레이 패널(9)과 상기 편광 의존적 산란기(12) 사이에 위치하는 경우, 상기 제 1 편광을 가지는 광에 대해 상기 제 2 편광을 구비하는 상기 편광 회전기(13)로부터의 광을 상기 디스플레이 패널(9)로 산란시키기 위해 구성되고, 상기 디스플레이 패널(9)과 상기 편광 회전기(13) 사이에 위치하는 제 2 산란기(38)를 포함하는, 디스플레이.

청구항 18

삭제

청구항 19

삭제

청구항 20

제 1항 내지 제 3항 및 제 5항 중 어느 한 항에 따른 디스플레이(8)를 포함하는 통신 디바이스(46).

청구항 21

제 20항에 있어서, 상기 통신 디바이스(46)는 휴대 전화인, 통신 디바이스(46).

청구항 22

제 1항 내지 제 3항 및 제 5항 중 어느 한 항에 따른 디스플레이(8)를 포함하는 컴퓨팅 디바이스(52).

청구항 23

삭제

청구항 24

제 22항에 있어서, 상기 컴퓨팅 디바이스(52)는 PDA인, 컴퓨팅 디바이스(52).

청구항 25

제 1항 내지 제 3항 및 제 5항 중 어느 한 항에 따른 디스플레이(8)를 포함하는 A/V(Aduio/Video) 장치(53).

청구항 26

제 15항에 있어서, 상기 호일(17)은 폴리 에틸렌 테레프탈레이트 또는 폴리 에틸렌 나프탈레이트의 연신된 호일인, 디스플레이.

청구항 27

삭제

청구항 28

삭제

명 세 서

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 2차원 및 3차원 이미지를 제공할 수 있는 디스플레이에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 후면광이 액정 매트릭스를 사용하여 픽셀 단위로 변조된, LCD와 같은 광 셔터 디스플레이 디바이스는 잘 알려져

있다. 이러한 디바이스는 일반적으로 2차원(2D) 이미지를 생성한다. 그러나, 3차원(3D) 디스플레이의 연구 개발에서 급격한 진보가 이루어졌다. 비용 효율성과 사용자 편의성의 이유로 인해, 3D 이미지를 지각하기 위해 사용자가 특수 안경을 쓰지 않아도 되는 디스플레이 시스템이 개발되었다. 이들 디스플레이 시스템은 자동 입체(autostereoscopic) 디스플레이라고 한다.

[0003] 자동 입체 디스플레이는 한 쌍의 이미지를 제공하는 수단과 함께, LCD와 같은, 종래의 디스플레이 패널을 포함하며, 이 패널에서 한 이미지는 시청자의 왼쪽 눈에 제공되고, 다른 이미지는 시청자의 오른쪽 눈에 제공된다. 일부 종래 기술 디스플레이에서, 3D 이미지는 디스플레이 패널 앞에 배치된 렌즈형 스크린(lenticular screen)을 사용하여 생성된다. 이러한 장치에서, 렌즈는 픽셀 또는 서브-픽셀의 다른 열로부터 공간의 다른 영역으로 광을 집속시켜서, 디스플레이 패널로부터 미리 정해진 거리에 서있는 시청자가 3D 이미지를 감지하도록 한다.

[0004] 3D 이미지를 제공하기 위한 덜 복잡한 방법은 시차 장벽(parallax barrier)을 이용한다. 도 1을 참조하면, 종래의 장벽-유형의 자동 입체 디스플레이(1)는 디스플레이 패널(2), 후면광(3) 및 장벽(4)을 포함한다. 일반적으로, 장벽(4)은 평행한 투명선 또는 슬릿(5a 내지 5d)의 패턴을 가진 불투명 스크린이며 후면광(3)과 디스플레이 패널(2) 사이 또는 디스플레이 패널(2) 앞에 배치된다. 사용 중일 때, 후면광(3)에 의해 발산된 광은 장벽(4)의 슬릿(5a 내지 5d)을 통해 전파되어서, 디스플레이 패널(2)은 효과적으로 복수의 좁고 길게 연장된 광원에 의해 조명된다. 디스플레이 패널(2)의 서브-픽셀의 교체 열은 왼쪽 눈 이미지(A)와 오른쪽 눈 이미지(B)에 각각 디스플레이하기 위해 구동된다. 서브-픽셀은 피치(p_d)를 가지며, 디스플레이 패널(2)은 장벽(4)으로부터 거리(c)를 두고 배치되어서, 각 "연장된 광원"은 한 쌍의 서브-픽셀 열을 조명한다. 시청자(6)가 디스플레이(1)를 디스플레이 패널(2)로부터 거리(d)에서 사용할 때, 사용자의 왼쪽 및 오른쪽 눈은 왼쪽 눈 및 오른쪽 눈 이미지(A,B)를 각각 감지한다. 그러나, 장벽(4)이 후면광(3)에 의해 생성된 광의 대부분을 차단하므로, 이러한 유형의 배열은 비효율적이다.

[0005] 그러나, 전술한 이전 배열 모두에서, 디스플레이 패널(2)은 수직 광선에 의해 조명된다. 서브 픽셀의 피치(p_d)에 대한 광선의 피치 내의 작은 오류로 인해 무아레(Moire) 패턴의 형태로, 디스플레이된 이미지의 시각적 결함이 야기될 수 있다. 이러한 결함을 피하기 위한 한 기술로는 US 6,064,424의 렌즈형 스크린을 포함하는 디스플레이에 대해 설명된 것처럼, 디스플레이 패널(2) 내의 서브-픽셀의 열에 대해 광선이 기울어지도록 후면광(3)을 배열하는 것이다. 이 기술은 디스플레이의 해상도를 감소시키지만 해상도 손실은 수평과 수직 방향 사이로 산란된다.

[0006] 2가지 시야(view)(A,B)를 가지는 자동 입체 디스플레이의 경우, 디스플레이된 3D 이미지는 한 시각에서만 시청될 수 있다. 예컨대, 3D 이미지가 객체를 나타내는 경우, 디스플레이된 이미지는 한 각도에서 시청되었을 때의 객체를 나타낸다. 그러나, 디스플레이가 하나 이상의 사각으로부터 객체를 보여주는 것이 가능하다. 복수의 시각에서 시청가능한 3D 이미지를 제공하고/하거나 시청자의 동작을 더 자유롭게 하기 위해, 더 많은 시야(C,D 등)가 요구된다.

[0007] 광선이 서브-픽셀 열에 대해 기울어지지 않는 디스플레이에서, 광원의 피치(p_i)와 시야의 개수(m) 사이의 관계는 다음과 같다.

수학식 1

[0008] $$P_{i=}\frac{a \cdot p_d}{a-p_d} m \approx p_d \cdot m$$

[0009] 여기서 p_d는 서브-픽셀의 피치이며 a는 사용자의 위치에서 각 시야 사이의 요구된 시차(parallax)이다. 시청 거리(d), 시차(a) 및 장벽에서 패널까지의 거리(c) 간의 관계는 식2로 주어진다.

수학식 2

[0010] $$a \approx \frac{d}{c} \cdot p_d$$

[0011] 자동 입체 디스플레이가 물리적 장벽 또는 렌즈형 스크린을 포함하는지 여부와 무관하게, 디스플레이 패널의 교체 픽셀은 다른 시야(A,B,C,D 등)를 생성하는데 사용된다. 그러므로, 3D 이미지는 같은 장치 상에 디스플레이된 2D 이미지와 비교할 때 비교적 낮은 해상도로만 디스플레이될 수 있다. 이것은 높은 해상도 이미지가 요구되지

않을 때 문제가 되지 않는 반면, 이러한 감소된 해상도는 문자 또는 다른 2D 이미지의 디스플레이를 위해 받아들여지지 않을 수 있다. 이러한 문제는 2D와 3D 이미지 모드 사이에서 스위칭될 수 있는 디스플레이를 제공함으로써 어느 정도 극복되었다.

[0012] 스위칭가능한 디스플레이가 물리적 장벽을 포함하는 경우, 장벽(4)과 디스플레이 패널(2) 사이의 스위칭가능한 확산기(diffuser)(7)를 포함해야만 할 수 있다. 디스플레이(1)가 3D 이미징 모드에서 사용될 때, 확산기(7)는 슬릿(5a 내지 5d)에 의해 투과된 광이 통과하는 것을 허용하기 위해 투과 상태로 스위칭된다. 2D 이미징 모드에서, 확산기(7)는 확산 상태로 스위칭되어서, 후면광(3)으로부터의 광은 산란되고 디스플레이 패널(2)은 균일하게 조명된다. 그러나, 위에서 지적한 대로, 후면광(3)에 의해 생성된 광의 상당 부분이 손실되므로, 장벽 배치는 비효율적이다. 예를 들어, 2D 이미징 모드에서, 광의 상당 부분은 디스플레이 패널(2)로부터 산란될 수 있다. 3D 모드에서, 슬릿(5a 내지 5d)에 진입하지 않는 광은 낭비된다.

[0013] WO 03/015424 A2에 개시된, 다른 종래의 스위칭가능한 디스플레이에는, 분석 편광기가 없는 LCD가 제공된다. 복굴절(birefringent) 렌즈의 어레이를 포함하는 렌즈형 스크린은, 스위칭가능한 반파(half-wave) 플레이트로서 작용하는, 액정(LC; Liquid Crystal) 셀 및 분석 편광기와 함께 LCD 앞에 배치된다. 디스플레이는 LC 셀을 사용하여 2D 및 3D 이미징 모드 사이에서 스위칭된다. 2D 이미지가 디스플레이될 때, LC 셀은 이를 통과하는 광의 편광을 변경한다. 3D 이미지가 디스플레이될 때, 디스플레이는 광이 그 편광에 어떠한 변화도 없이 LC 셀을 통과하도록 작동된다. LC 셀을 통과하는 광은 이후 분석 편광기가 적절한 편광을 가진 경우 이를 통과할 수 있다. 그러나, 이러한 종래의 디스플레이는 2D 또는 3D 이미지가 디스플레이 되는지에 따라서 다른 모드에서 작동한다. 2D 이미지가 디스플레이될 때, 디스플레이는 "일반적인 검은색" 모드와 "일반적인 흰색" 모드 중 하나에서 작동하며, 3D 이미지가 디스플레이될 때, 디스플레이는 "일반적인 검은색" 모드와 "일반적인 흰색" 모드 중 다른 하나에서 작동한다. 대부분의 경우, 종래의 디스플레이는 "일반적인 흰색"과 "일반적인 검은색" 모드 중 하나에 대해 최적화되어서, 두 가지 모드 중 다른 하나는 상대적으로 열악한 콘트래스트를 야기하므로, 이미지 품질이 감소된다. 게다가, 이러한 종래의 디스플레이에서, 렌즈형 스크린은 비-표준, 편광-선택적, 마이크로렌즈의 어레이를 포함해야 한다. 이러한 어레이는 요구된 소재의 높은 비용과 제조의 복잡성으로 인해, 제조에 비용이 많이 든다.

발명의 상세한 설명

[0014] 본 발명은 다음 목적들 중 하나 이상을 달성하는 것으로 의도된다: 종래의 장벽 방법보다 더 큰 광 효율성을 가진 2D 및 3D 이미지 모두를 디스플레이할 수 있고, 종래의 스위칭가능한 디스플레이에 비해 비용이 덜 비싸고 제조가 더 간단한 디스플레이의 제공, 및 2D 이미지의 해상도를 감소시키지 않고 2D 및 3D 이미지를 별도로 또는 동시에 제공할 수 있는 디스플레이의 제공.

[0015] 본 발명의 제 1 양상에 따라, 디스플레이는 디스플레이 패널, 편광기, 편광 회전기(이를 통해 투과된 광의 편광을 변경시키도록 선택적으로 작동) 및 제 2 편광을 구비하는 광에 대해 제 1 편광을 가지는 광을 산란시키도록 구성된 편광 의존적 산란기를 포함하며, 이 편광 회전기는, 제 1 디스플레이 모드에서, 산란기에 의해 산란된 광이 2차원 이미지를 제공하는데 사용되고, 제 2 디스플레이 모드에서, 비교적 산란되지 않은 광이 3차원 이미지를 제공하는데 사용되도록 작동한다.

[0016] 광이 편광-의존적 산란기 상에 입사될 때, 제 1 편광을 구비한 광이 산란되는 반면, 제 2 편광의 광은 비교적 산란되지 않은 상태로 통과한다. 일부 실시예에서, 광선으로부터의 제 1 및 제 2 편광의 광이 산란기 상에 입사하는 경우, 산란기는 2D 이미지의 제공을 위해 균일한 후면광을 제공할 수 있는 제 1 편광을 가진 광을 산란시키면서, 제 2 편광의 광이, 광선의 패턴의 형태로, 3D 이미지를 제공하기 위해 적합한 후면광을 제공하기 위해, 산란이 매우 적게 또는 없이 통과하도록 한다.

[0017] 예컨대, 복굴절 렌즈 스크린 대신에 편광-의존적 산란기의 사용은, 전술한 종래 기술에 비해 많은 이점을 제공한다. 예를 들어, 산란기는 덜 비싼 소재로 형성될 수 있으며 그 제조는 상당히 덜 복잡해진다. 게다가, 산란기는 조명 시스템 및/또는 디스플레이 패널의 서브-픽셀 또는 픽셀에 의해 생성된 광선과 정확하게 정렬될 필요가 없으며, 이에 따라 디스플레이의 어셈블리를 간소화한다.

[0018] 상기 광은 디스플레이 패널에 조명을 제공하거나 이미지 정보를 하나 이상의 시청 영역에 전달함으로써 2차원 또는 3차원 이미지를 제공하는데 사용될 수 있다.

[0019] 편광 회전기는, 제 1 디스플레이 모드에서, 제 1 입력 편광을 구비한, 편광 회전기로 진입하는 광이, 편광 회전기를 떠날 때 제 2 편광을 가지는 반면, 제 2 입력 편광을 가지는 편광 회전기에 진입하는 광이, 편광 회전기를

떠날 때 제 1 편광을 가지도록, 그리고, 제 2 디스플레이 모드에서, 제 1 입력 편광을 가지는, 편광 회전기를 진입하는 광이, 편광 회전기를 떠날 때 제 1 편광을 가지는 반면, 제 2 입력 편광을 가지는, 편광 회전기로 진입하는 광이, 편광 회전기를 떠날 때 제 2 편광을 가지도록, 구성될 수 있다. 일부 실시예에서, 제 1 및 제 2 입력 편광은 제 1 및 제 2 편광과 각각 실질적으로 같을 수 있다. 이러한 편광 회전기는 제 1 및 제 2 입력 편광을 구비하는 편광 회전기의 제 1 영역에 진입하는 광이, 제 1 및 제 2 편광 각각을 가진 편광 회전기를 떠나는 반면, 제 1 및 제 2 입력 편광을 가진 편광 회전기의 제 2 영역에 진입하는 광이 제 2 및 제 1 편광 각각을 가진 편광 회전기를 떠나도록 작동할 수 있다. 이러한 특성은 디스플레이가 2D 및 3D 이미지를 동시에 제공하는 것을 허용한다.

[0020] 디스플레이는 제 1 편광을 가지는 성분과 제 2 편광을 가지는 성분을 포함하는 복수의 광선을 생성하기 위해 배열된 조명 시스템을 포함할 수 있다. 선택적으로, 렌즈형 스크린은 또한 렌즈형 스크린과 디스플레이 패널 사이의 위치에 광선을 이미징하기 위해 제공되고 배열될 수 있다. 이러한 배열에서, 편광기는 상기 조명 시스템과 렌즈형 스크린 사이에 배열될 수 있으며, 렌즈형 스크린은 제 1 편광을 가지는 성분을 집속함으로써, 렌즈형 스크린과 디스플레이 패널 사이의 위치에 광선의 이미지를 생성하기 위해 배열된다. 양자의 경우, 렌즈형 스크린은 그 편광과 무관하게 입사광을 굴절시키기 위해 구성된 표준 렌즈의 어레이를 포함할 수 있다.

[0021] 대안적으로, 디스플레이 패널은 발광 디스플레이 디바이스일 수 있다.

[0022] 디스플레이 패널은 후면 편광기 또는 상부 편광기가 제공되지 않는 액정 디바이스(LCD)일 수 있다. 대안적으로, 디스플레이 패널은 액정 디바이스가 될 수 있으며 편광기는 액정 디바이스의 후면 편광기일 수 있다.

[0023] 산란기는 복수의 연장된 입자들이 산란된 호일 또는 격자 패턴으로 엠보싱된 호일을 포함할 수 있다. 이 호일은 PET 또는 PEN으로 형성된 스트레칭된 호일일 수 있다.

[0024] 디스플레이는 제 1 편광을 가지는 광에 대해 제 2 편광을 가지는 광을 산란시키기 위해 구성된, 제 2 산란기를 포함할 수 있다. 디스플레이가 3D 이미징 모드에서 작동될 때, 제 2 산란기는 3D 이미지를 제공하는데 이용된 광을 산란시킬 수 있으며, 이에 따라 시청 영역의 크기를 증가시킬 수 있다.

[0025] 본 발명은 또한 예컨대, 휴대 전화, 시청각 장치를 위한 또는 이 장치 내의 컴퓨팅 디바이스 또는 디스플레이 디바이스와 같은, 통신 디바이스인, 이러한 디스플레이를 포함하는 디바이스, 그리고 이러한 디스플레이 또는 디바이스의 사용을 제공한다.

[0026] 본 발명의 실시예는, 예로써, 첨부 도면을 참조로 이제 설명될 것이다.

실 시 예

[0047] 도 2는 서브-픽셀의 2차원 어레이가 한정된, 디스플레이 패널(9), 편광기(10), 렌즈형 스크린(11), 편광-의존적 산란기(12) 및 스위칭가능한 편광 회전기(13)를 포함하는 디스플레이(8)를 도시한다. 디스플레이(8)는 또한 이후 자세히 설명되는 것처럼, 디스플레이 패널(9)에 대한 후면광을 생성하기 위해 배열된, 조명 시스템(14)을 포함한다. 이러한 특정 예에서, 각 광선은 디스플레이 패널(9) 내의 4개의 서브-픽셀의 열이 조명되도록 한다. 열 내부의 각 서브-픽셀은 예컨대, 시야(A,B,C 및 D)와 같은, 다른 시야를 제공할 수 있어서, 적절한 위치에 위치된 시청자가 적절한 쌍의 시야를 등록함으로써 3D 이미지를 감지할 수 있다.

[0048] 이러한 특정 실시예에서, 디스플레이 패널(9)과 편광 회전기(13) 각각은 2개의 광-투과 기판(미도시) 사이에 삽입된, 액정 물질과 같은, 전자-광학 능동 물질의 층을 포함한다. 액정층의 경우, 층의 작동은, 예컨대, 트위스티드 네마틱(TN; Twisted nematic), 수퍼-트위스티드 네마틱(STN), 수직으로 정렬된 네마틱(VAN), 광학 보상된 복굴절(OCB; Optically Compensated Birefringence), 평면 스위칭 네마틱(IPS) 또는 입사 광의 편광 방향을 변조하기 위한 페로-전자(ferro-electric) 효과에 기초할 수 있다. 전자-광학 능동 물질의 층은 예를 들어, 유리, 실리콘 이산화물(SiO_2), 석영 또는 적합한 플라스틱 물질과 같은 투명한 물질로 만들어진, 2개의 기판(미도시) 사이에 삽입된다.

[0049] 디스플레이 패널(9)은 서브-픽셀의 어레이로 세분되며 본래 잘 알려진 방법으로, 이미지를 디스플레이하기 위해 픽셀을 구동하기 위한 능동 매트릭스 또는 수동 매트릭스 장치(미도시)가 제공된다. 디스플레이 패널(9)은 또한 전면 편광기, 또는 적절한 편광을 가진 액정층을 빠져나온 광을 투과시키는 분석기(미도시), 및 지연기(미도시)를 포함하지만, 종래 기술의 디스플레이 패널과는 달리, 어떠한 후면 편광기도 제공되지 않는다.

[0050] 편광 회전기(13)는 제 1 모드에서 작동할 수 있도록 배열되며, 제 1 모드에서 편광 회전기(13)의 픽셀은 제 1

입력 편광에서 제 1 출력 편광으로(이하 S-편광이라 함), 그리고 제 2 입력 편광으로부터 제 2 출력 편광으로(이하 P-편광이라 함) 이들을 통과하는 광의 편광을 변경할 수 있다. 편광 회전기(13)는 또한 제 2 모드에서 작동할 수 있으며, 제 2 모드에서 제 1 입력 편광을 가지는 입사광은 제 2 출력 편광(즉, P-편광)을 구비하는 편광 회전기(13)를 떠나는 반면, 제 2 입력 편광을 가지는 입사광은 제 1 출력 편광(즉, S-편광)을 가지는 편광 회전기(13)를 떠난다. 이 특정 예에서, 제 2 모드에서 작동할 때, 편광 회전기(13)는 이것을 통과하는 광의 편광을 P-에서 S- 편광으로 그리고 이와 반대로 변경시키는 반면, 제 1 모드에서, 편광 회전기(13)를 통과하는 광의 편광은 변경되지 않는다.

[0051] 필요한 경우, 편광 회전기(13)는, 이러한 특정 실시예에서처럼, 픽셀의 어레이로 세분될 수 있다. 편광 회전기(13)에는 따라서 픽셀을 구동하기 위해 능동 매트릭스 또는 수동 매트릭스 장치(미도시)가 제공된다. 픽셀을 이에 따라 구동함으로써, 편광 회전기(13)는 제 1 및 제 2 모드 사이에서 스위칭될 수 있다. 이러한 장치는 또한 편광 회전기(13)의 다른 픽셀이 다른 모드에서 동시에 작동되도록 허용하여, 편광 회전기(13)의 한 영역을 통과하는 광의 편광이 쉽게 변화되도록 하는 반면 다른 영역을 통과하는 광은 영향을 받지 않도록 한다.

[0052] 이 예로는 디스플레이 패널(9)과 편광 회전기(13)가 있다. 제어기(15)는, 적절한 신호를 그들의 각 능동 매트릭스 또는 수동 매트릭스 장치에 공급함으로써, 이미지 신호(i)를 수신하고 디스플레이 패널(9)과 이에 따른 편광 회전기(13)의 서브-픽셀을 구동하기 위해 배열된다. 필요한 경우, 제어기(15)는 또한 조명 시스템(14)을 제어할 수 있다.

[0053] 편광-의존적 산란기(12)는 제 2 방향으로 선형으로 편광된 광보다 훨씬 더 큰 각도로 제 1 방향으로 선형으로 편광된 입사광을 산란시키는 호일을 포함한다. 이 예에서, 산란기(12)는 S-편광된 광을 산란시키는 반면, P-편광된 광은 비교적 적게 산란되거나 전혀 산란되지 않는다.

[0054] 적절한 산란 호일은 WO97/32223 A1에 개시되며, 이 문서에서는 연속적인 복굴절 중합체 매트릭스 내에 산란된, 중합체 입자의 실질적으로 비-복굴절(non-birefringent) 위상을 포함하는 필름을 설명한다. 산란된 위상과 중합체 매트릭스의 굴절률은 2개의 직교 방향을 따라 유사하지만, 제 3 직교 방향을 따라 서로 상당히 다르다. 제 3 직교 방향과 평행하게 편광된 입사광은 다른 직교 방향과 평행으로 편광된 입사광보다 훨씬 더 큰 정도로 산란된다.

[0055] 산란기(12)에 대해 적합한 산란 요소의 일례는 무게의 비율의 1:9인, 폴리 에틸렌 테레프탈레이트(PET) 매트릭스에 산란된 코어-쉘 입자(16a)를 포함하는 호일(16)의 형태로, 도 3a 및 도 3b에 도시된다. 이 예에서, 코어-쉘 입자(16a)는 대략 200nm의 초기 직경을 가지지만, 계수 4만큼 주어진 방향(S)을 따라 돌출되고 스트레칭된다. 도 3a는 스트레칭 방향(S)에 대해 수직인 호일(16)의 단면도인 반면, 도 3b는 스트레칭 방향(S)에 대해 평행인 호일의 단면을 도시한다.

[0056] 광은 스트레칭 방향(S)에 대해 수직인 방향을 따라 산란기(12) 상에 입사된다. 도 3b에서, 입사광은 페이지로 유도된다. 이 실시예에서, S-편광된 광인 스트레칭 방향(S)과 평행인 방향으로 편광된 광은 산란된다. 그러나, 직교 방향(P)을 따라 편광된 광(본 명세서에서 P-편광된 광)은, S-편광된 광과 비교해, 비교적 적거나, 전혀 산란되지 않고 호일(16)을 통과한다.

[0057] 도 4는 적절한 산란 요소의 다른 예를 도시한다. PET, 폴리 에틸렌 나프탈레이트(PEN) 또는 유사한 중합체의 호일(17)은 계수 4 또는 5만큼 돌출되고 스트레칭되어서, 스트레칭 방향(S)을 따른 그 굴절률(n1)은 스트레칭 방향(S)에 대해 수직인 굴절률(n2) 보다 더 높아진다. 예컨대, PET 호일의 경우, 굴절률(n1 및 n2)은 각각 1.7과 1.53일 수 있다. PEN 호일의 경우, 굴절률(n1 및 n2)은 각각 1.85와 1.56이다. 호일(17)은 이후 미세 격자(micrograting) 패턴으로 엠보싱되며 스트레칭 방향(S)에 대해 수직인, 호일(17)의 굴절률(n2)과 실질적으로 매칭되는 굴절률 오차는 코팅부(18)가 제공된다.

[0058] 도 4는 규칙적인 패턴으로 엠보싱된 호일(17)을 도시하는 반면, 미세 격자 패턴이 일정한 기간을 가질 필요는 없다. 사실, 대안적인 산란기에서, 엠보싱된 표면은 굴절 및 산란 효과를 제공하기 위해 다양한 기울기의 각면(facet)으로 구성될 수 있다.

[0059] 산란기(12)는 광이 디스플레이 패널(9)을 향해, 전방향으로 좁은 범위의 각도로 주로 산란되도록 구성되는 것이 바람직하다. 이러한 방법으로, 배경 조명을 확산시키고 디스플레이가 3D 모드일 때 광선의 콘트래스트를 저감시키도록 하는, 백스캐터링(backscattering)이 감소될 수 있다.

[0060] 렌즈형 스크린(11)은 그 편광과 무관하게 입사광을 굴절시키는 표준 렌즈의 어레이를 포함한다. 그러나, 입사광이 렌즈 표면에 대해 평행도 아니고 직교하지도 않는 방향으로 편광되는 경우, 굴절은 그 편광을 변경할 수 있

다. 이러한 경우, 이들이 적절하게 배향되도록 편광기(10) 및/또는 산란기(12)를 배열해야만 한다. 그러나, 편광기(10)와 산란기(12)를 가진 렌즈형 스크린(11)의 정렬은, 사소한 정렬 오류(misalignment)로 디스플레이의 작동이 방해받지 않으므로, 정확할 필요는 없다. 렌즈형 스크린(11)이, 예컨대, 무아레 효과와 다른 시각적 결함의 생성을 회피하기 위해, 서브-픽셀 열 쪽으로 기울어져 배치되는 실시예에서, 편광기(10)와 산란기(12)는 이에 따라 배향되어야 한다. 양자의 경우, 조명 시스템(14)은 렌즈형 스크린(11)과 함께 정렬된 광선을 생성하기 위해 배열되어야 한다.

[0061] 다음 설명의 목적상, P-편광은 도면의 평면에 평행한 방향을 따른 선형 편광을 뜻하는 반면, 도면의 평면에 직교하는 편광은 S-편광이라고 한다. 그러나, 상기 두 가지 편광 방향은 전술한 것일 필요는 없으며, 또한 P 및 S 편광된 광에 대한 산란기(12)의 동작이, 본 발명의 성능에 영향을 주지 않고, 필요한 경우, 편광기(10)에 대해 대응하는 변화와 교환되는 배열이 가능하다는 점이 주목되어야 한다.

[0062] 도 2는, 디스플레이(8)가 3D 이미징 모드에 있을 때 위치(14a,14b)에서 조명 시스템(14)이 방출한 광선이 후속하는 광 경로를 도시한다. 조명 시스템(14)이 생성한 광선은 P- 및 S-편광된 광선 모두를 포함한다. 그러나, S-편광된 광성분은 편광기(10)에 의해 대부분 차단되며, 따라서 렌즈형 스크린(11)에 의한 이미징을 위해 편광기(10)를 통과하는 광은 일반적으로 P-편광된다.

[0063] 렌즈형 스크린(11)은 광선의 이미지를 렌즈형 스크린(11)과 디스플레이 패널(9) 사이의 위치에 만들기 위해 광을 집속한다. 이 이미징은 조명 시스템(14)과 디스플레이 패널(9) 사이의 유효 거리를 감소시킨다. 다시 말해, 이 배열의 효과는 조명 시스템(14)과 디스플레이 패널(9) 사이의 실제 거리(c)와 비교해, 디스플레이 패널(9)로부터 감소된 거리(c')에 광선을 생성하는 것에 상응한다.

[0064] P-편광된 광은 편광 회전기(13)에 진입하며, 이것은, 이 예에서, 제 2 모드에서 작동되어서, P-편광된 광이 그 편광에 어떠한 변화도 없이 투과되도록 한다. 여기서, 산란기(12)는 P-편광된 광에 대해 주로 반투명하다. 따라서, 디스플레이 패널(9)은 P-편광된 광선에 의해 조명되며, "일반적으로 흰색" 모드에서 3D 이미지의 제공을 허용한다.

[0065] 도 2는 또한, 디스플레이(8)가 2D 이미징 모드일 때, 위치(14e)에서 조명 시스템(14)에 의해 발산된 광선이 후속되는 광 경로를 도시한다. 이 도면에서, P-편광된 광은 실선으로 도시되는 반면, S-편광된 광은 점선으로 표시된다.

[0066] 여기서, 광선에서 P-편광된 광성분은 편광기(10)를 통과하고 렌즈형 스크린(11)에 의해 이미징된다. 그러나, 편광 회전기(13)는 그 제 1 모드로 스위칭되어, P-편광된 광은 S-편광된 광처럼 편광 회전기(13)로부터 나오게 된다. S-편광된 광은 임의 방향으로 산란기(12)에 의해 산란되며, 이에 따라 2D 이미지의 제공을 위한 디스플레이 패널(9)에 대해 균일한 조명을 제공한다. 이 경우, 디스플레이 패널(9)은 "일반적인 검은색" 모드로 구동된다. 그러나, 디스플레이된 이미지는 본래 잘 알려진 방법으로, 디스플레이 패널(9)의 서브-픽셀을 제어하는 이미지 신호를 반전시킴으로써, 전기적으로 반전될 수 있어서, 시청자는 이미지가 "일반적인 흰색" 모드에서 디스플레이된 것처럼 느낄 수 있도록 한다.

[0067] 전술한 것처럼, 편광 회전기(13)가 픽셀의 어레이로 분할된 경우, 제 1 및 제 2 모드에서 동시에 작동될 수 있어서, 예컨대, 편광 회전기(13)의 제 1 영역을 통과하는 광은 편광이 쉽게 변경될 수 있는 반면, 제 2 영역을 통과하는 광은 영향을 받지 않는다. 그 결과, 적합한 조명이 디스플레이(8)가 2D 이미지와 3D 이미지를 동시에 제공하는 것을 허용하기 위해 제공된다. 예를 들어, 문자와 같은 2D 이미지는 해상도가 감소되지 않고, 3D 이미지와 동시에 디스플레이될 수 있다. 2D 및 3D 이미지의 동시 디스플레이에 필요한 조명의 일례는 도 5에 도시되며, 여기서 제 1 영역을 통과하는 광은 디스플레이 패널(9)의 대응하는 제 1 영역(19a) 내에 균일한 조명을 제공하는 반면, 제 2 영역을 통과하는 광은 디스플레이 패널(9)의 대응하는 제 2 영역(19b)을 조명하기 위한 광선의 패턴을 형성한다. 이러한 방법으로, 디스플레이(8)는 2D 이미지 내에 3D 이미지 "윈도우" 또는 이와 반대로 제공할 수 있다.

[0068] 디스플레이(8)를 위한 적합한 조명 시스템(14)은 도 6에 자세히 도시된다. 조명 시스템(14)은, 형광 로드 램프(rod lamp)와 같은 광원(20) 및, 선택적으로, 반사기(21)를 포함한다. 디스플레이 패널(9)은 또한, 편광기(10), 렌즈형 스크린(11), 산란기(12) 및 편광 회전기(13)와 같은, 디스플레이(8)의 내부 성분이 생략되었지만, 이 도면에 도시된다.

[0069] 광원(18)이 방출한 광은 확산 부분(24a 내지 24f)의 어레이를 포함하는 확산층(23)을 포함하는, 도파관(waveguide)(22)으로 들어간다. 적합한 확산 물질의 예로는, 전계의 부재 시에 확산하는, 중합체 산란된 액정

(PDLC)과, 내재된 티타늄 이산화물 입자를 포함하는 PMMA(PolyMethyl MethAcrylate)와 같은, 입사광을 산란하기 위한 다른 물질의 입자를 포함하는 플라스틱 물질을 포함한다.

[0070] 확산 부분(24a 내지 24f)은 비확산 부분(25a 내지 25g)에 의해 분리되며, 이들은 입자를 산란하지 않는 투명 물질을 포함한다. 확산층(23)은 기판(26,27) 사이에 삽입된다. 기판(26,27)은 유리, 실리콘 이산화물(SiO_2), 석영 또는 적합한 플라스틱 물질과 같은 투명 물질로 만들어진다. 바람직하게, 비확산 영역 및 기판(26,27)의 굴절률은 실질적으로 동일하다.

[0071] 도파관(22)의 최종면(28)은 광원(20)에 의해 직접 방출된 광을 수신하고 또한 반사기(21)가 제공된 경우, 광원(20)으로부터 반사된 광을 수신하기 위해 배열된다. 광은 도파관(22)을 통해 전파되고 기판(26,27)의 외부 면에 전체 내부 반사를 수행한다. 그러나, 확산 부분(24a 내지 24f)에 입사된 광은 임의의 방향으로 분포되고 디스플레이 패널(9)과 마주하도록 배열된 출구 면(29)을 통해 도파관(22)을 빠져나갈 수 있다. 출구 면(29)을 통해 도파관(22)을 빠져나간 광은 광선의 패턴을 형성한다. 도파관(22) 내에서 후속되는 경로의 예는 점선으로 도시된다.

[0072] 부분(24a 내지 24f, 25a 내지 25g)의 크기는 시야(A,B,C,D) 간의 크로스-토크가 수용가능한 수준으로 제한되도록 선택된다. 이러한 특정 예에서, 부분(25a 내지 25g)은 대략 405㎛의 폭을 가지며, 부분(24a 내지 24f)은 대략 50㎛의 폭을 가진다. 그러나, 본 발명의 다른 실시예에서 사용된 크기는 디스플레이(8)의 유형과 그 서브-픽셀의 크기에 의존한다. 일반적인 규정으로서, 부분(24a 내지 24f, 25a 내지 25g)은 광선이 10 내지 800㎛ 범위에서 선택된 폭과, 100㎛ 내지 10㎜ 사이의 피치로 제조되도록 구성된다. 광선의 폭은 크로스-토크를 제한하기 위해 피치의 절반 보다 작거나, 이와 같다.

[0073] 광은, 확산 부분(24a 내지 24f)에 의해 산란되고 출구면(29), 디스플레이 패널(9)에서 멀리 떨어진 기판(26)의 면(30) 또는 도파관(20)의, 종단면(28)과 같은, 종단면 중 하나를 통해 도파관(22)을 빠져나갈 때까지 도파관(22)을 통해 계속 전파된다. 출구면(29)을 제외한 도파관(20)의 면들을 통한 광 유실에도 불구하고, 도파관(22)의 광 효율성은, 광선이 원치 않은 광을 차단하고 폐기함으로써 형성되는, 도 1에 도시된 것과 같은, 종래 기술의 장벽 장치와 유리하게 비교된다. 이 광은 광선의 콘트래스트를 저감시키지 않고는 복구될 수 없다. 그러나, 대안적인 배열에서, 이러한 유실은 기판(27) 상에 , 또는 그 대신에, 광-반사 표면(미도시)을 제공함으로써 감소된다. 확산층(21)이 광-반사 표면과 가까이 배치되므로, 이 배열은 광 효율성을 증가시키면서 합리적인 콘트래스트를 가진 광선의 패턴을 생성한다.

[0074] 본 발명의 추가적인 실시예들은 이제 설명될 것이다. 디스플레이가 도 2의 디스플레이의 성분 중 다수 또는 전부를 포함하므로, 동일한 참조 번호는 유사 성분을 가리키는데 사용될 것이다.

[0075] 도 7은 본 발명의 제 2 실시예에 따른 디스플레이(31)를 도시한다. 도 2의 디스플레이(8)와 같이, 디스플레이(31)는 디스플레이 패널(9), 편광기(10), 렌즈형 스크린(11), 편광-의존적 산란기(12), 편광 회전기(13) 및 조명 시스템(14)을 포함한다. 디스플레이(31)는, 편광기(10)가 렌즈형 스크린(11)과 편광 회전기(13) 사이에 위치한다는 점에서 제 1 실시예의 디스플레이(8)와 다르다.

[0076] 조명 시스템(14)은 P- 및 S-편광된 성분을 모두 포함하는 광선을 방출한다. 이 광선은 렌즈형 스크린(11)에 의해 이미징된다. 광선 내의 광의 P-편광된 성분은 이후 편광기(10)에 의해 투과되는 반면, S-편광된 성분은 차단된다.

[0077] 조명 시스템(14)의 위치(14a 및 14b)에서 발산된 광선에 대해 도 8에 도시된 것처럼, 디스플레이(31)가 3D 이미지를 제공하는데 사용될 때, 편광 회전기(13)는 제 2 모드에 있다. 따라서, P-편광된 광의 광선은 편광 회전(13)에서 나오며 산란기(12)를 통과하여, 디스플레이 패널(9)을 조명하기 위해 약간만 산란되거나, 전혀 산란되지 않는다.

[0078] 도 7은 또한, 디스플레이(31)가 2D 이미지를 제공하는데 사용될 때, 조명 시스템(14)의 위치(14e)에서 방출된 광선의 광 경로를 도시한다. 이 경우, 편광 회전기(13)는 제 1 모드에서 작동된다. 그러므로, 편광 회전기(13)에서 나온 광선은 S-편광되며 산란기(12)에 의해 산란되고, 디스플레이 패널(9)에 균일한 조명을 제공한다.

[0079] 도 8은 본 발명의 제 3 실시예에 따른 디스플레이(32)를 도시한다. 디스플레이(32)는 디스플레이 패널(9)이 후면 편광기(33)를 장착한 LCD라는 점에서 도 2의 디스플레이(8)와 다르다. 후면 편광기(33)는 제 1 실시예의 편광기(10) 대신에 사용된다. 더욱이, 산란기(12)는 렌즈형 스크린(11)과 편광 회전기(13) 사이에 배치된다.

[0080] 조명 시스템(14)은 P- 및 S- 편광 모두의 광선을 방출하며, 이들은 렌즈형 스크린(11)에 의해 이미징된다. 광선

의 S-편광된 성분은 이후 산란기(12)에 의해 산란되는 반면, P-편광된 광은 비교적 산란되지 않은 상태로 통과한다.

[0081] 조명 시스템(14)의 위치(14a 및 14b)에서 발산된 광선에 대해 도 8에 도시된 것처럼, 디스플레이(32)가 3D 이미지를 제공하는데 사용될 때, 편광 회전기(13)는 제 2 모드에서 작동된다. 따라서, P-편광된 광의 광선이 디스플레이 패널(9)을 조명하기 위해 후면 편광기(33)를 통과하는 반면, 산란된 S-편광된 광은 후면 편광기(33)에 의해 차단된다.

[0082] 도 8은 또한 디스플레이(32)가 2D 이미지를 제공하는데 사용될 때 조명 시스템(14)의 위치(14e)에서 발산된 광선의 광 경로를 도시한다. 여기에서, 편광 회전기(13)는 제 1 모드에서 작동된다. 그러므로, 편광 회전기(13)에서 나온 광선은 S-편광되며 후면 편광기(33)에 의해 차단되는 반면, 편광 회전기(13)에서 나온 산란된 광은 P-편광된다. P-편광된 산란된 광은 후면 편광기(33)를 통과하고, 디스플레이 패널(9)에 균일한 조명을 제공한다.

[0083] 본 발명의 제 4 실시예에 따른 디스플레이(34)는 도 9에 도시된다. 이전 실시예에서 처럼, 조명 시스템(14)은 P- 및 S-편광된 성분을 모두 포함하는 광선을 발산한다. S-편광된 광은 편광기(10)에 의해 차단되는 반면, P-편광된 광은 통과하고 편광 회전기(13)에 진입한다.

[0084] 디스플레이(33)가 3D 이미지를 제공할 때, 편광 회전기(13)는 제 2 모드에서 작동되어서, 편광 회전기(13)를 떠난 광선은 P-편광된다. P-편광된 광선은 렌즈형 스크린(11)에 의해 이미징되며 디스플레이 패널(9)을 조명하기 위해, 약간 산란하거나 전혀 산란하지 않고 산란기(12)를 통과한다. 3D 이미징 모드에서 디스플레이(33)의 작동은 조명 시스템(14)의 위치(14a 및 14b)에서 발산된 광선에 대해 도 9에 도시된다.

[0085] 디스플레이(33)가 2D 이미지를 제공할 때, 편광 회전기(13)는 제 1 모드에서 작동되어서, 편광 회전기(13)를 떠난 광선은 S-편광된다. 따라서, 광선은 디스플레이 패널(9)에 균일한 조명을 제공하기 위해, 산란기(12)에 의해 산란된다. 2D 이미징 모드에서 디스플레이(33)의 작동이 조명 시스템(14)의 위치(14e)에서 발산된 광선에 대해 도 9에서 도시된다.

[0086] 도 10은 본 발명의 제 5 실시예에 따른 디스플레이(35)를 도시한다. 디스플레이(35)는 편광-의존적 산란기(12)의 배치가 도 8에 도시된 것과 다르다. 이 실시예에서, 산란기(12)는 편광 회전기(13)와 렌즈형 스크린(11) 사이에 위치된다.

[0087] 이전 실시예와 관련하여, 전술한 것처럼, 조명 시스템(14)은 P- 및 S-편광된 성분을 모두 포함하는 광선을 방출한다. S-편광된 성분은 편광기(10)에 의해 차단되는 반면, P-편광된 성분은 투과된다.

[0088] 디스플레이(35)가 3D 이미지를 제공할 때, 편광 회전기(13)는 제 2 모드에서 작동된다. 따라서, P-편광된 광선은 산란이 적거나 거의 없이 산란기(12)를 통과하며 조명 시스템(14)의 위치(14b)에서 방출된 광선에 대해 도시된 것처럼, 디스플레이 패널(9)을 조명하기 위해 렌즈형 스크린(11)에 의해 이미징된다.

[0089] 디스플레이(35)가 2D 이미지를 제공할 때, 편광 회전기(13)에서 나온 광선은 S-편광되며, 렌즈형 스크린(11)에 의해 집속되기 전에 산란기(12)에 의해 산란된다. 이것은 조명 시스템(14)의 위치(14e)로부터 발산된 광선에 대해 도 10에 도시된다. 산란된 광은 디스플레이 패널(9)에 균일한 조명을 제공한다.

[0090] 도 11은 본 발명의 제 6 실시예에 따른 디스플레이(36)를 도시한다. 전술한 제 3 실시예에서처럼, 디스플레이(36)는 별도의 편광기 대신 사용된, 후면 편광기(33)를 구비한 LCD의 형태의 디스플레이 패널(9)을 포함한다. 더욱이, 산란기(12)는 조명 시스템(14)과 편광 회전기(13) 사이에 배치된다.

[0091] 3D 이미징 모드에서 디스플레이(36)의 작동은 이제 조명 시스템(14)의 위치(14b)에서 발산된 예의 광선을 참조로 설명된다. 광선의 P-편광된 성분은 산란이 적거나 거의 없이 산란기(12)를 통과하며 편광 회전기(13)로 들어간다. 여기에서, 편광 회전기(13)는 제 2 모드로 작동되어서, 이를 통과하는 광의 편광을 변경하지 않는다. P-편광된 광선은 이후 렌즈형 스크린(11)에 의해 이미징되어, 후면 편광기(33)를 통과하며 디스플레이 패널(9)을 조명한다.

[0092] 한편, 광선의 S-편광된 성분은 산란기(12)에 의해 산란된다. S-편광된 산란된 광은 편광 회전기(13)를 통과하며 후면 편광기(33)에 의해 차단되기 전에 렌즈형 스크린(11)에 의해 이미징된다.

[0093] 디스플레이(36)가 2D 이미지를 제공할 때, 산란기(12)는 광선에 산란이 적거나 거의 없이 P-편광된 광을 투과시키며, 조명 시스템(14)의 위치(14e)에서 방출된 광선에 대해 도 11에 도시된 것처럼, S-편광된 광을

산란시킨다. 편광 회전기(13)는 제 1 모드로 작동된다. 따라서, 입사된 P-편광된 광선은, 렌즈형 스크린(11)에 의해 이미징된 다음 후면 편광기(33)에 의해 차단된, S-편광된 광선과 같이 편광 회전기에서 나온다. 편광 회전기(13)로 들어가는 산란된 S-편광된 광은 P-편광되어 나오고 디스플레이 패널(9)을 조명하기 위해 후면 편광기(33)를 통과하기 전에 렌즈형 스크린(11)에 의해 이미징된다.

[0094] 도 12는 본 발명의 제 7 실시예에 따른 디스플레이(37)를 도시한다. 디스플레이(37)는 도 11의 디스플레이(36)와 유사하다. 그러나, 이 배열에서, 디스플레이 패널(9)은 전술한 실시예에 비해, 비교적 큰 개방각(opening angle)을 가진 광선으로 조명될 수 있다. 이것은 제 2 편광-의존적 산란기(38)를 제공함으로써 달성된다. 이전 실시예에서처럼, 산란기(12)는 S-편광된 광을 산란시키기 위해 구성된다. 그러나, 제 2 산란기(38)는 P-편광된 광을 산란시키기 위해 배열되면서 S-편광된 광이 비교적 산란되지 않은 상태로 통과하도록 허용한다.

[0095] 도 11의 디스플레이(36)와 관련하여 전술한 것과 같은 이러한 배열의 작동은, 조명 시스템(14)에 의해 발산된 광선이 위치(14b 및 14e)에서 산란기(12), 편광 회전기(13) 및 렌즈형 스크린(11)을 통과하는 통로를 통해 이루어진다.

[0096] 디스플레이(37)가 3D 이미징 모드에서 작동할 때, 렌즈형 스크린(11)에 의해 이미징된 P-편광된 광선은 제 2 산란기(38)에 의해 산란되지만 이후 디스플레이 패널(9)을 조명하기 위해 후면 편광기(33)를 통과한다. 제 2 산란기(38)의 효과로 인해, 디스플레이 패널(9)을 조명하는 광선의 개방각이 증가된다. 한편, S-편광된 광은 제 2 산란기(38)를 통과하고 후면 편광기(33)에 의해 차단된다. 조명 시스템(14)의 위치(14b)에서 방출된 광선의 P- 및 S-편광된 광선이 후속하는 경로는 도 12에 도시된다.

[0097] 디스플레이(37)가 2D 이미징 모드에서 작동될 때, 편광 회전기(13)에서 나온 광선은 S-편광을 가진다. 이것은 조명 시스템(14)의 위치(14e)에서 발산된 광선에 대해 도 12에 도시된다. 이 광선은 렌즈형 스크린(11)에 의해 이미징되고 산란이 적거나 거의 없이 제 2 산란기(38)를 통과한다. 그러나, S-편광된 광선은 후면 편광기(33)에 의해 차단된다. 편광 회전기(13)로부터 나온 산란된 광은 P-편광되며 제 2 산란기(38)에 의해 산란되기 전에 렌즈형 스크린(11)에 의해 이미징된다. 산란된 광은 이후 디스플레이 패널(9)에 균일한 조명을 제공하기 위해 후면 편광기(33)를 통과한다.

[0098] 도 13은 본 발명의 제 8 실시예에 따른 디스플레이(39)를 도시한다. 디스플레이(39)는 렌즈형 스크린(11)과 편광 회전기(13)의 위치가 서로 바뀌었다는 점에서 도 11의 디스플레이(36)와 다르다.

[0099] 이전 실시예에서처럼, P- 및 S-편광된 성분을 포함하는 광선은 조명 시스템(14)에 의해 생성된다. 산란기(12)는 산란의 적거나 거의 없이 P-편광된 광을 투과시키지만 S-편광된 광을 산란시킨다. 최종 P-편광된 광선과 S-편광된 광은 편광 회전기(13)에 들어가기 전에 렌즈형 스크린(11)에 의해 집속된다.

[0100] 디스플레이(39)가 3D 이미지를 제공할 때, 편광 회전기(13)는 제 2 모드에서 작동되어서, P-편광된 광선은 편광 회전기(13)로부터 나오며 디스플레이 패널(9)을 조명하기 위해 후면 편광기(33)를 통과한다. 그러나, S-편광된 산란된 광은 후면 편광기(33)에 의해 차단된다. 도 13은 조명 시스템(14)에 의해 위치(14b)에서 발산된 광선의 P- 및 S-편광된 성분이 후속하는 광경로를 도시한다.

[0101] 조명 시스템(14)에 의해 위치(14e)에서 발산된 광선을 참조하면, 디스플레이(39)가 2D 이미지를 제공할 때, P-편광된 광선은 편광 회전기(13)를 통과할 때 S-편광되어서 후면 편광기(33)에 의해 차단된다. 편광 회전기(13)는 산란된 S-편광된 광의 편광을 P-편광으로 변경한다. 산란된 광은 이후 디스플레이 패널(9)을 조명하기 위해 후면 편광기(33)를 통과한다.

[0102] 도 14는 본 발명의 제 9 실시예에 따른 디스플레이(40)를 도시한다. 디스플레이(40)는 도 9의 디스플레이(34)와 유사하지만 제 4 실시예의 렌즈형 스크린(11)이 제공되지 않는다는 점에서 다르다.

[0103] 렌즈형 스크린을 생략하여 종래의 배열에 비해 비용상의 이점을 제공하는 반면, 조명 시스템(14)에 의해 생성된 광선은 디스플레이(40) 내에 집속되지 않는다. 그 결과, 광선은 디스플레이 패널(9)에서 더 멀리 떨어진 위치에서 생성되는 것으로 나타나서, 이전 실시예의 디스플레이에 비해, 상대적으로 더 작은 시청 영역이 디스플레이(40)에 의해 생성된다. 이러한 효과를 중화시키기 위해, 디스플레이 패널(9)의 LCD가 비교적 얇은 기판을 포함할 필요가 있을 수 있다. 예컨대, 디스플레이(40)가 휴대 전화(미도시)의 일부를 형성하는 경우, 시청자와 디스플레이(40) 사이의 일반적 거리(d)는 400㎜이다. 잠재적 시청자의 왼쪽 및 오른쪽 눈에 맞추기 위해, 다수의 시야(A,B)를 위한 시청 영역은 시청 거리(d)에서 대략 65㎜ 정도 떨어진 시차(parallax)를 가진다. 픽셀 피치(p_d)가 45㎛인 경우, 디스플레이 패널(9)로부터의 조명 시스템(14)의 거리(c)는 위의 수학식 2를 사용하여 대략

270㎛가 되도록 결정될 수 있다. 이것은 적어도 400㎛인, 휴대 전화 내의 LCD 기판의 일반적 두께보다 상당히 얇다.

[0104] 디스플레이(40)가 3D 이미지를 제공할 때, 조명 시스템(14)의 위치(14a 및 14b)의 위치에서 발산된 광선과 같은, 광선의 P-편광된 성분은, 편광기(10) 및 편광 회전기(13)를 그 편광에 어떠한 변화 없이 통과한다. P-편광된 광선은 이후 디스플레이 패널(9)을 조명하기 위해 산란기(12)를 통과한다. 광선의 S-편광된 성분은 편광기(10)에 의해 차단된다.

[0105] 디스플레이(40)가 2D 이미지를 제공할 때, 조명 시스템(14)의 위치(14e)의 위치에서 발산된 광선과 같은, 광선의 P-편광된 성분은, 편광기(10)를 통과하는 반면, S-편광된 성분은 차단된다. 결과 P-편광된 광선은 이후 편광 회전기(13)를 통과하고 산란기(12)에 의해 산란된 S-편광된 광선과 같이 빠져 나온다. S-편광된 산란된 광은 따라서 디스플레이 패널(9)에 균일한 조명을 제공한다.

[0106] 위에서 지적한 비용상의 이점 외에도, 렌즈형 스크린을 생략하면 이미지의 디스플레이에 더 큰 융통성을 제공할 수 있다. 조명 시스템(14)이, 예컨대, 제어기(15)의 제어 하에서, 광선이 생성된 위치(14a, 14b, 14e)의 변경을 허용하도록 작동하는 경우, 렌즈형 스크린의 부재는 다수의 시야(A,B)에 대한 시청 영역의 위치가 시청자에 의한 동작을 허용하도록 변경되는 것을 허용할 수 있다.

[0107] 도 15는 본 발명의 제 10 실시예에 따른 디스플레이(41)를 도시한다. 디스플레이(41)는 도 14의 디스플레이(40)와 유사하지만 산란기(12)와 편광기(10)의 위치가 서로 바뀌었다는 점이 다르다.

[0108] 디스플레이(41)가 3D 이미지를 제공할 때, 편광 회전기(13)는 제 2 모드에서 작동된다. 따라서, 광선의 P-편광된 성분은 산란의 적거나 거의 없이, 그리고 이 예에서는, 그들의 편광에 상당한 변화 없이, 산란기(12)와 편광 회전기(13)를 통과한다. P-편광된 광선은 이후 조명 시스템(14)의 위치(14a 및 14b)에서 발산된 광선에 대해 도 15에 도시된 것처럼, 디스플레이 패널(9)을 조명하기 위해 편광기(10)를 통과한다. S-편광된 성분은 산란기(12)에 의해 산란되고 편광기(10)에 의해 차단되기 전에 편광에 변화 없이 편광 회전기(13)를 통과한다.

[0109] 디스플레이(41)가 2D 이미지를 제공할 때, 광선의 P-편광된 성분은 산란기(12)와 편광 회전기(13)를 통과하고, 편광기(10)에 의해 차단된 S-편광된 성분처럼 편광 회전기(13)에서 빠져 나온다. 한편, 광선의 S-편광된 성분은 산란기(12)에 의해 산란되고 P-편광된 광처럼 편광 회전기(13)로부터 빠져 나온다. 산란된 P-편광된 광은 편광기(10)를 통과하고 디스플레이 패널(9)을 조명한다. 이것은 조명 시스템(14)의 위치(14e)에서 발산된 광선에 대해서 도 15에 도시된다.

[0110] 이 특정 실시예에서, 산란기(12)는, 디스플레이(41)가 2D 이미징 모드에서 작동될 때 산란기(12)에 의해 산란된 광이 디스플레이 패널(9)을 전체에 실질적으로 균일하게 되도록 조명 시스템(14)으로부터 충분한 거리를 두고 배치되어야 한다는 점이 주목되어야 한다.

[0111] 도 16은 본 발명의 제 11 실시예에 따른 디스플레이(42)를 도시한다. 디스플레이(42)는 후면 편광기(33)를 가진 LCD의 형태의 디스플레이 패널(9)을 포함한다. 그러나, LCD의 서브-픽셀(42)에서 나온 광을 선택적으로 투과시키기 위한 상부 편광기 또는 분석 편광기는 제공되지 않는다. 디스플레이(42)는 또한 디스플레이 패널(9)의 앞에 배열된, 렌즈형 스크린(11), 편광-의존적 산란기(12), 편광 회전기(13) 및 편광기(10)를 포함하여, 이들이 서브-픽셀(43)로부터 나온 광에 대해 작동하도록 한다. 이 배열은, 동등한 성분이 디스플레이 패널(9)의 후면에 배치된, 전술한 실시예와 다르다.

[0112] 디스플레이 패널(9)은 실질적으로 균일한 조명을 생성하는, 종래 기술의 후면광(43)으로 조명된다. 후면 편광기(33)의 구성에 따라서, P-편광 또는 P-편광을 가진 광은 디스플레이 패널(9)로 들어가고 서브-픽셀(44)을 조명한다.

[0113] 디스플레이(42)가 3D 이미지를 제공할 때, 서브-픽셀(44)은 P-편광된 광이 도 16에서 서브-픽셀(44a 및 44b)에 대해 도시된 것처럼, 디스플레이 패널(9)에서 나오도록 배열된다. P-편광된 광은 렌즈형 스크린(11)에 의해 시청 영역에 이미징되며 산란이 적거나 거의 없이 산란기(12)를 통과한다. P-편광된 광은 이후 광을 편광의 변경 없이 투과시키기 위해 작동되는, 편광 회전기(13) 및 편광기(10)를 통과한 다음, 각각의 시청 영역에서 다수의 시야(A,B)를 제공하기 위해, 디스플레이(42)를 떠난다.

[0114] 디스플레이(42)에 의한 2D 이미지의 제공은 이제 도 16에 도시된 것과 같은 서브-픽셀(44c 및 44d)로부터의 광에 대한 광경로를 참조로 설명될 것이다. S-편광된 광은 서브-픽셀(44)에서 나오며, 렌즈형 스크린(11)에 의해 집속된 다음, 편광 회전기(13)를 들어가기 전에, 산란기(12)에 의해 산란된다. S-편광된 광은 P-편광을 가진 편

광 회전기(13)에서 나와서 편광기(10)를 통과하며 디스플레이 패널(9)을 떠난다.

[0115] 본 발명의 제 12 실시예에 따른 디스플레이(45)는 도 17에 도시된다. 디스플레이(45)는 도 16의 디스플레이(42)와 유사하지만, 렌즈형 스크린(11)과 산란기(12)의 위치가 서로 바뀌었다는 점이 다르다.

[0116] 디스플레이(45)가 3D 이미지를 제공할 때, 서브-픽셀(44)은 도 16에 도시된 서브-픽셀(44a 및 44b)에 대해 도시된 것처럼, P-편광된 광이 디스플레이 패널(9)에서 나오도록 배열된다. P-편광된 광은 산란의 적거나 거의 없이 산란기(12)를 통과하며 이후 시야(A,B)의 이미지를 생성하기 위해, 각각 시청 영역에 렌즈형 스크린(11)에 의해 집속된다. P-편광된 광은 이후 편광의 변화없이, 편광 회전기(13)를 통과한다. P-편광된 광은 이후 편광기(10)를 통과하며, 다수의 시야(A,B)를 제공하기 위해 디스플레이(45)를 떠난다.

[0117] 디스플레이(45)가 2D 이미지를 제공할 때, S-편광된 광은 도 16에 서브-픽셀(44c 및 44d)에 대해 도시된 것처럼, 서브-픽셀(44)에서 나온다. S-편광된 광은 렌즈형 스크린(11)에 의해 집속되기 전에 산란기(12)에 의해 산란된다. 편광 회전기(13)는 광이 P-편광되도록 한다. P-편광된 광은 따라서 편광기(10)를 통과하고 디스플레이 패널(9)을 나간다.

[0118] 이 특정 실시예에서, 산란기(12)의 산란 프로파일은 , 인접한 서브-픽셀 열(44c 및 44d)로부터의 이미지 흐려짐(blurring)으로 인해, 2D 이미지가 디스플레이될 때, 해상도의 감소를 방지하기 위해 제한된다. 디스플레이(42)의 구성에 따라서, 적합한 산란 각도는 5° 내지 20° 의 범위에 있을 수 있다.

[0119] 전술한 디스플레이(8,14,32,34,35,36,37,39,40,41,42,45)는 이미지를 디스플레이하기 위해 배열된 임의의 디바이스에서 사용될 수 있다. 도 18, 도 19 및 도 20은 도 2에 도시된 디스플레이(8)를 포함하는 예의 디바이스를 도시한다.

[0120] 도 18은, 디스플레이(8)와 키패드(47)의 형태의 사용자 인터페이스, 마이크로폰(48) 및 스피커(49)를 포함하는, 휴대 전화 핸드셋(46)을 도시한다. 디스플레이(8)는 이미지와 비디오의 디스플레이에 적합한 해상도로 구성되며, 필요한 경우, 컬러 이미지를 디스플레이할 수 있을 수 있다. 도 18에서, 디스플레이(8)는 3D 화상(50)을 제공하기 위해 배열되며, 2개의 시야(A 및 B)를 포함한다. 3D 화상(50)의 주변 영역에서, 문자(51) 또는 배경화면(wallpaper)과 같은, 2D 이미지가 디스플레이된다.

[0121] 도 19는 키(47)를 더 포함하는 사용자 인터페이스 내에 디스플레이(8)를 포함하는 PDA(52)를 도시한다. 도 19는 3D 이미지(50)와 2D 텍스트(51)의 형태로 디스플레이된 이미지의 예를 도시한다.

[0122] 도 20은 PC(54)에 의한 이미지 데이터 출력에 기초한 이미지를 디스플레이하기 위한, 디스플레이(8)를 포함하는 데스크톱 모니터(53)를 도시한다. 디스플레이(8), 키보드(55) 및, 필요한 경우, 마우스 디바이스(미도시)는 PC(54)에 사용자 인터페이스를 제공한다. 이 도면에서, 데스크톱 모니터(53)는 3D 이미지(50)와 2D 텍스트(51)를 동시에 디스플레이할 때 도시된다.

[0123] 도 18, 도 19 및 도 20이 휴대 전화 핸드셋(46), PDA(52) 및 본 발명에 따른 디스플레이(8)를 포함하는 데스크톱 모니터(53)를 도시하는 반면, 본 발명의 디스플레이는 이들 특정 디바이스를 사용하는데 제한되지 않는다. 디스플레이(8)는, 고정되었건 휴대용이건, 다른 통신 디바이스, 게임 콘솔 및 디바이스, 텔레비전, 자동차 디스플레이, 그리고 A/V 장치를 위한 또는 그 내부의 디스플레이에 결합될 수 있다.

[0124] 게다가, 제 2 내지 제 12 실시예들 중 어느 하나에 따른 디스플레이는 도 2의 디스플레이(8) 대신에, 도 18, 도 19 또는 도 20에 도시된 디바이스가 제공될 수 있다. 그러나, 위에서 자세히 설명한 것처럼, 디스플레이가, 제 8 및 제 9 실시예에서와 같이, 렌즈형 스크린(11)을 구비하지 않은 경우, 디스플레이 패널(9)에 비교적 얇은 기판을 사용해야 할 수 있다.

[0125] 본 개시를 숙독하면, 다른 변형예 및 변경예가 당업자에게 명백해 질 것이다. 이러한 변형예 및 변경예는 LCD(liquid crystal display)를 포함하는 전자 디바이스, 대안적인 디스플레이 디바이스 또는 반투과기(transflector) 및 그 성분 부품의 설계, 제조 및 사용에서 이미 알려지고, 본 명세서에서 이미 설명된 특성 대신에 또는 이에 추가하여 사용될 수 있는 등가의 그리고 다른 특성들을 포함할 수 있다.

[0126] 전술한 실시예에서, P-편광된 광은 3D 이미징에서 사용되고 S-편광된 광은 2D 이미징에서 사용된다. 그러나, 이 디스플레이는 S-편광된 광이 3D 이미징을 위해 그리고 P-편광된 광이 2D 이미징을 위해 사용되도록 배열될 수 있으며, 이러한 배열은 적절한 편광기(10)를 제공하고 P-편광된 광은 산란시키지만, S-편광된 광을 산란하지 않고 투과하는 산란기(12)를 사용함으로써 이루어지고, 디스플레이 패널(9)이 LCD인 경우에는, 디스플레이 패널

(9)의 지연기와 편광기(33)의 배향을 변경함으로써 이루어진다.

[0127] 전술한 각 실시예에서, 편광 회전기(13)는 디스플레이가 3D 이미징 모드일 때 편광의 어떠한 변화도 없이 광이 편광 회전기를 통과하도록 구성된다. 그러나, 반드시 그럴 필요는 없다. 편광 회전기(13)는 3D 모드에서, 최소 회전이 적용되는 반면, 2D 모드에서, 편광이 예컨대, 최소 회전에 90도를 더한 만큼의, 다른 각도만큼 회전되도록, 고정된 최소 회전을 적용하도록 배열될 수 있다. 이러한 편광 회전기(13)를 통과한 광을 수신하기 위해 배열된 임의의 편광기(10,33)는 이러한 회전된 편광으로 광을 수용하고 차단하도록 구성되어야 한다.

[0128] 상기 실시예에서 편광 회전기(13)가 LC 셀인 반면, 기계적 편광 회전기를 포함해, 다른 유형의 스위칭 가능한 편광 회전기가 사용될 수 있다.

[0129] 전술한 실시예에서, 3D 이미지는 "일반적인 흰색" 모드에서 제공되는 반면, 2D 이미지는 "일반적인 검은색" 모드에서 제공된다. 이들 모드는 교환될 수 있다. 임의의 경우, 디스플레이된 이미지 상에서의 반전된 콘트래스트의 효과는 본래 잘 알려진 방식으로, "일반적인 흰색" 및 "일반적인 검은색" 모드 중 하나에서 디스플레이를 위한 이미지의 전기적 반전을 통해 없앨 수 있다.

[0130] 상기 실시예의 특성들은 디스플레이 패널(9)의 서브-픽셀(44)과 그들의 피치(p_d)와 연관하여 설명되었다. 그러나, 필요한 경우, 전술한 디스플레이는 서브-픽셀(44)의 열보다는, 픽셀의 교체 열을 사용하여 3D 이미지를 디스플레이하기 위해 구성될 수 있다. 이것은 특히 디스플레이 패널(14)이 단색 디스플레이인 경우에 적합할 수 있다.

[0131] 2D 및 3D 이미지의 동시 디스플레이가 도 2의 디스플레이(8)에 대해 설명되었다고 해도, 이러한 효과는 임의의 다른 설명된 디스플레이를 사용하여 달성될 수 있으며, 이 경우 편광 회전기(13)는 하나 이상의 선택된 영역에서만 통과하는 광의 편광을 변경시키도록 작동될 수 있다.

[0132] 서브-픽셀 열에 대해 기울어지도록, 제공된 경우, 렌즈형 스크린(11)의 배치는 도 2의 디스플레이(8)와 관련해서만 위에서 논의된다. 그러나, 이러한 배치는 이러한 렌즈형 스크린(11)을 포함하는 임의의 실시예에서 사용될 수 있다. 유사하게, 기울어진 배치가 요구되지 않는 경우, 제 1 내지 제 8, 제 11 및 제 12 실시예 중 어느 것에 대한 렌즈형 스크린(11)은 서브-픽셀 열과 정렬될 수 있다. 어떠한 경우에서도, 렌즈형 스크린(11)을 가진 임의의 편광기(10,33) 및 산란기(12)의 정렬은 보장되어야 한다.

[0133] 렌즈형 스크린이 없는 디스플레이(40,41)에서, 조명 시스템(14)은, 무아레 패턴과 같은, 시각적 결함의 생성을 피하기 위해, 생성하는 광선이 서브-픽셀의 열에 대해 기울어지도록 배열될 수 있다.

[0134] 도 8, 도 11, 도 12 및 도 13의 디스플레이(32,36,37,39)는 각각 후면 편광기(33)를 구비한 디스플레이 패널(9)을 포함한다. 그러나, 필요한 경우, 이들 성분은 후면 편광기(32)와 별도의 편광기(10)가 제공되지 않은 디스플레이 패널(9)로 대체될 수 있다.

[0135] 게다가, 설명된 예가 LCD 디스플레이 패널(9)을 포함하는 디스플레이에 관한 것이라고 해도, 본 발명의 다른 실시예들은 전기영동 디스플레이, 전기변색소자(electrochromic) 디스플레이, 전자-습식(electro-wetting) 디스플레이 및 마이크로-전자-메케니컬 시스템(MEMS)과 같은, 마이크로메케니컬(micromechanical) 디스플레이를 포함해, 다른 유형의 광 셔터 디스플레이 패널(9)을 이용할 수 있다. 제 11 및 제 12 실시예의 디스플레이(42,45)에서, 디스플레이 패널(9)은 음극선관(CRT), 발광 다이오드의 어레이, 유기 발광 다이오드(OLED) 디스플레이, 전계발광 디스플레이(FED) 등과 같은, 발광 디스플레이 디바이스 일 수 있으며, 이러한 경우, 조명 시스템(14)은 생략될 수 있다.

[0136] 청구항이 본 출원에서 특성들의 특정한 결합으로 이루어 졌다고 해도, 본 발명의 개시의 범위는 또한 임의의 새로운 특성 또는 명시적이거나 묵시적으로 본 명세서에 개시된 특성의 임의의 새로운 결합, 또는 이들의 임의의 일반화(generalization)를 포함할 수 있으며, 이 일반화는 이것이 임의의 청구항에 현재 청구된 것과 같은 발명에 관한 것인지 여부 및 본 발명과 동일한 기술 문제들 중 임의의 것 또는 이들 전부를 완화시키는지의 여부와 무관하다. 이에 따라 본 출원인은 새로운 청구항이 본 출원 또는 이로부터 파생된 임의의 추가 출원을 실행하는 동안 이러한 특성 및/또는 이러한 특성들의 결합에 대해 공식화될 수 있음을 통지하는 바이다.

산업상 이용 가능성

[0137] 본 발명은 2차원 및 3차원 이미지를 제공할 수 있는 디스플레이에 이용가능하다.

도면의 간단한 설명

[0027] 도 1은 한 이미지에 대해 다수의 시야를 만들기 위한 알려진 자동 입체 디스플레이 장치의 개략도.

[0028] 도 2는 3D 및 2D 이미징 모드에서 작동할 때 디스플레이를 통한 광 경로를 나타내는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 디스플레이의 개략도.

[0029] 도 3a와 도 3b는 도 2의 디스플레이에서 사용하기에 적합한 산란 요소를 도시한 도면.

[0030] 도 4는 도 2의 디스플레이에서 사용하기에 적합한 다른 산란 요소를 도시한 도면.

[0031] 도 5는 2D 및 3D 이미지가 동시에 디스플레이될 때 도 2의 디스플레이의 편광 회전기로부터 나온 광을 도시한 도면.

[0032] 도 6은 도 2의 디스플레이에서 사용하기에 적합한 조명 시스템의 개략도.

[0033] 도 7은 3D 및 2D 이미징 모드에서 작동할 때 디스플레이를 통한 광 경로를 나타내는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 디스플레이의 개략도.

[0034] 도 8은 3D 및 2D 이미징 모드에서 작동할 때 디스플레이를 통한 광 경로를 나타내는 본 발명의 제 3 실시예에 따른 디스플레이의 개략도.

[0035] 도 9는 3D 및 2D 이미징 모드에서 작동할 때 디스플레이를 통한 광 경로를 나타내는 제 4 실시예에 따른 디스플레이의 개략도.

[0036] 도 10은 3D 및 2D 이미징 모드에서 작동할 때 디스플레이를 통한 광 경로를 나타내는 본 발명의 제 5 실시예에 따른 디스플레이의 개략도.

[0037] 도 11은 3D 및 2D 이미징 모드에서 작동할 때 디스플레이를 통한 광 경로를 나타내는 본 발명의 제 6 실시예에 따른 디스플레이의 개략도.

[0038] 도 12는 3D 및 2D 이미징 모드에서 작동할 때 디스플레이를 통한 광 경로를 나타내는 본 발명의 제 7 실시예에 따른 디스플레이의 개략도.

[0039] 도 13은 3D 및 2D 이미징 모드에서 작동할 때 디스플레이를 통한 광 경로를 나타내는 본 발명의 제 8 실시예에 따른 디스플레이의 개략도.

[0040] 도 14는 3D 및 2D 이미징 모드에서 작동할 때 디스플레이를 통한 광 경로를 나타내는 본 발명의 제 9 실시예에 따른 디스플레이의 개략도.

[0041] 도 15는 3D 및 2D 이미징 모드에서 작동할 때 디스플레이를 통한 광 경로를 나타내는 본 발명의 제 10 실시예에 따른 디스플레이의 개략도.

[0042] 도 16은 3D 및 2D 이미징 모드에서 작동할 때 디스플레이를 통한 광 경로를 나타내는 본 발명의 제 11 실시예에 따른 디스플레이의 개략도.

[0043] 도 17은 3D 및 2D 이미징 모드에서 작동할 때 디스플레이를 통한 광 경로를 나타내는 본 발명의 제 12 실시예에 따른 디스플레이의 개략도.

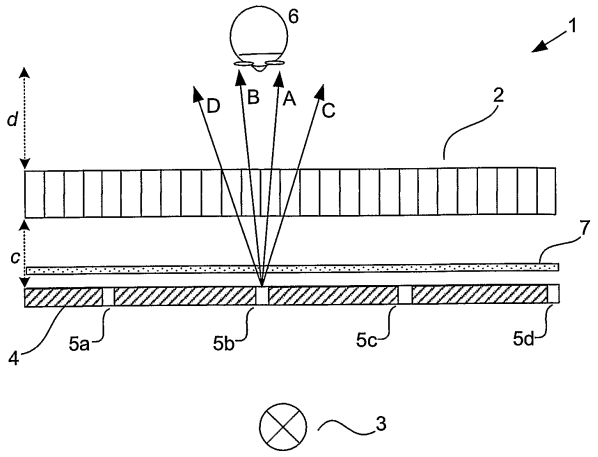
[0044] 도 18은 도 2의 디스플레이를 포함하는 휴대 전화의 개략도.

[0045] 도 19는 도 2의 디스플레이를 포함하는 PDA의 개략도.

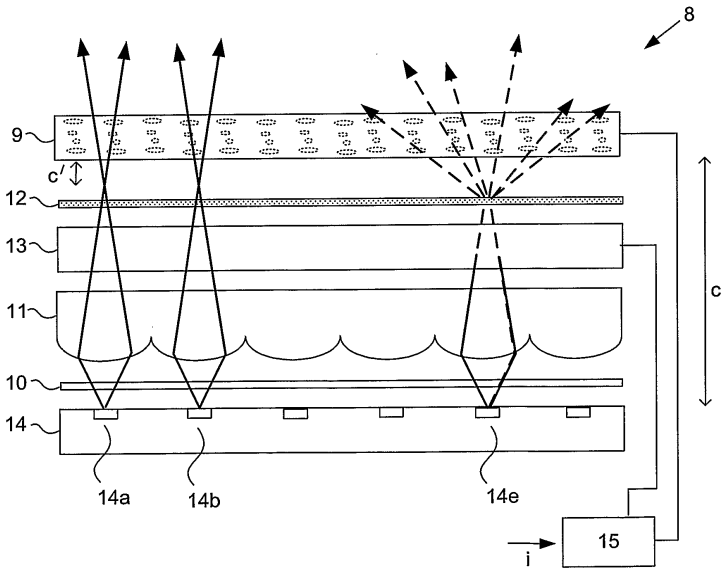
[0046] 도 20은 도 2의 디스플레이를 포함하는 데스크톱 모니터를 도시한 도면.

도면

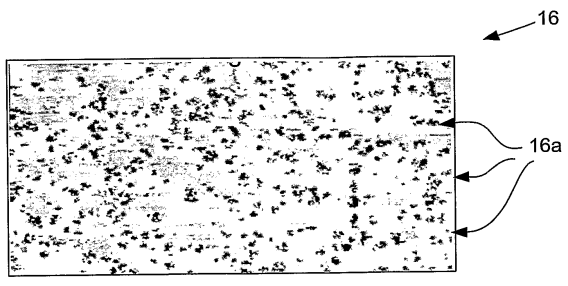
도면1



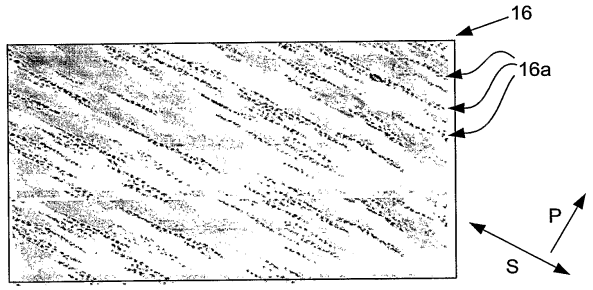
도면2



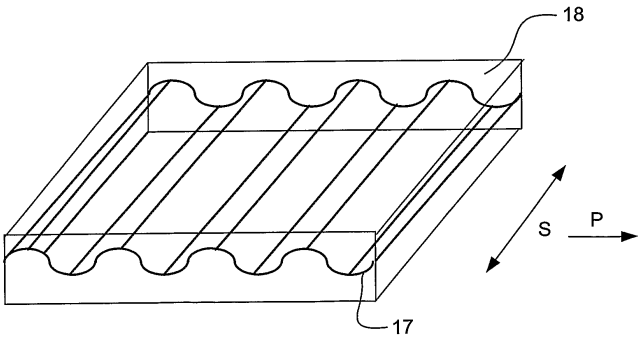
도면3a



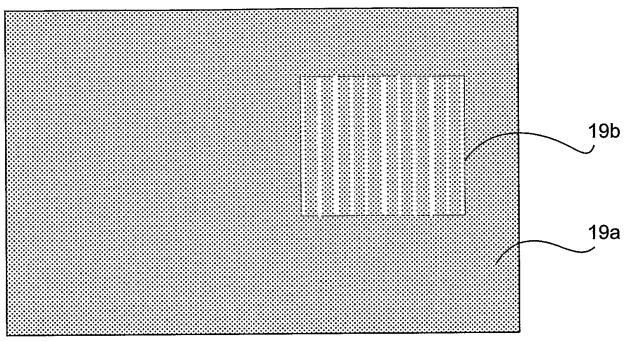
도면3b



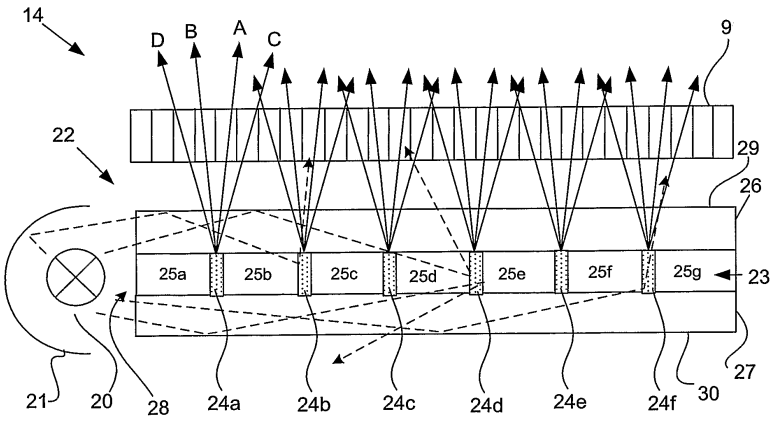
도면4



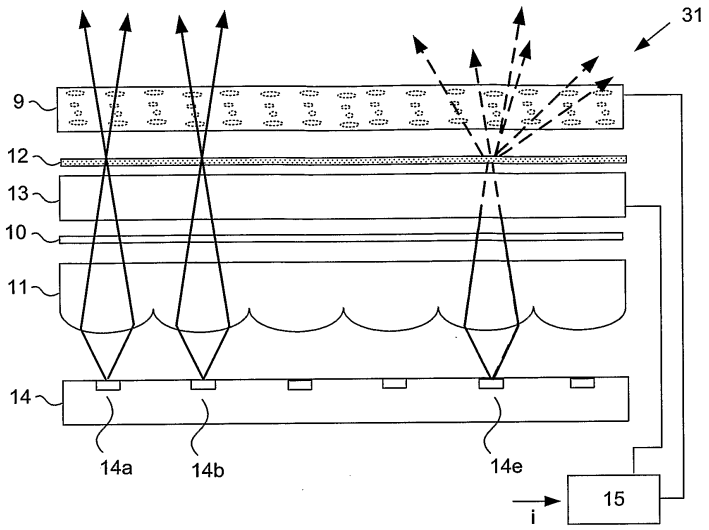
도면5



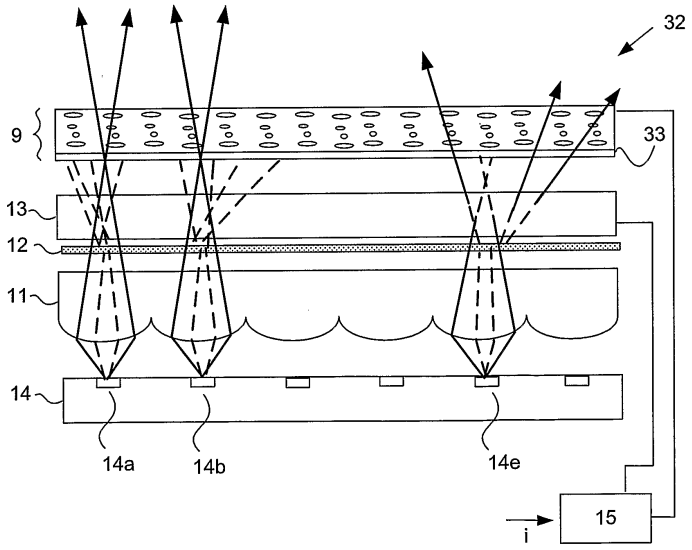
도면6


14
D
B
A
C
9
22
29
26
25a
25b
25c
25d
25e
25f
25g
23
21
20
28
24a
24b
24c
24d
24e
24f
30
27

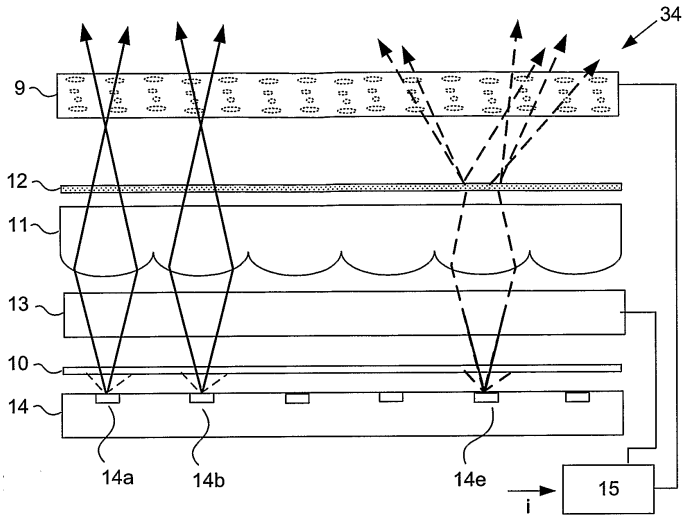
도면7


31
9
12
13
10
11
14
14a
14b
14e
15
i

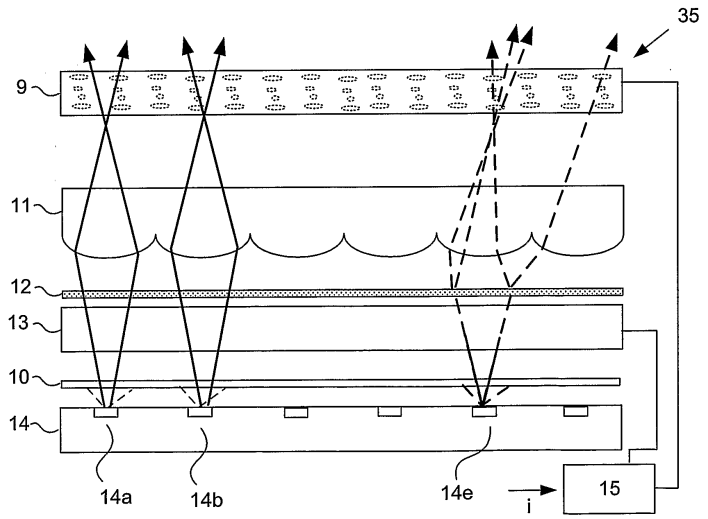
도면8


32
9
33
13
12
11
14
14a
14b
14e
15
i

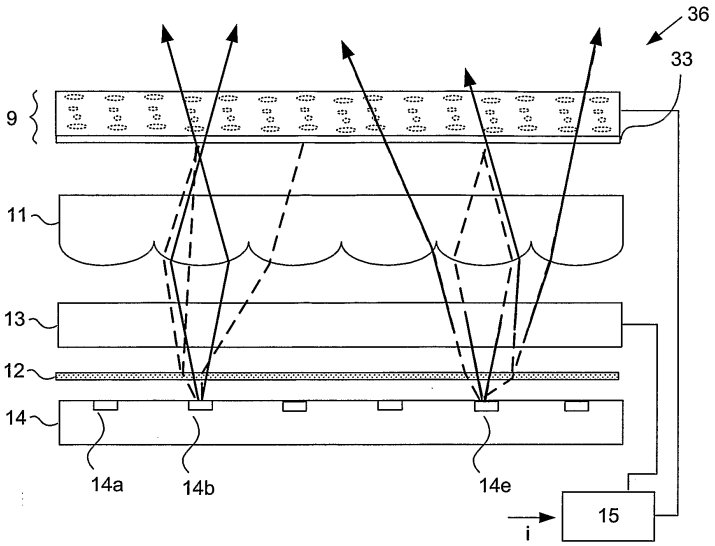
도면9


34
9
12
11
13
10
14
14a
14b
14e
15
i

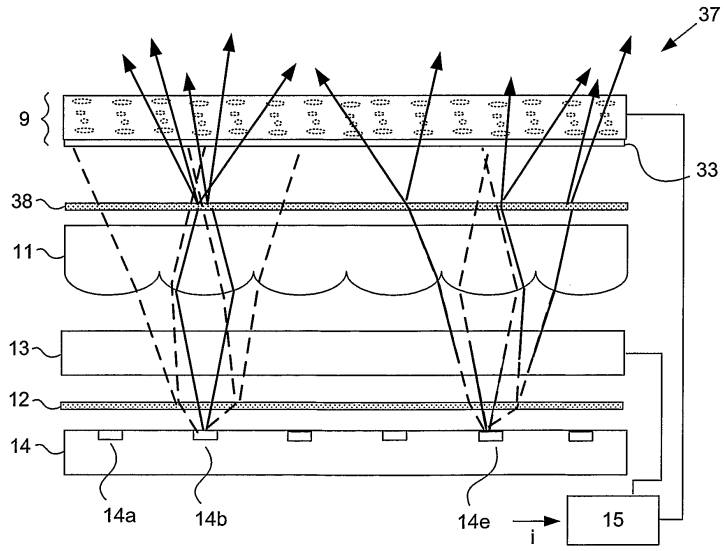
도면10


35
9
11
12
13
10
14
14a
14b
14e
i
15

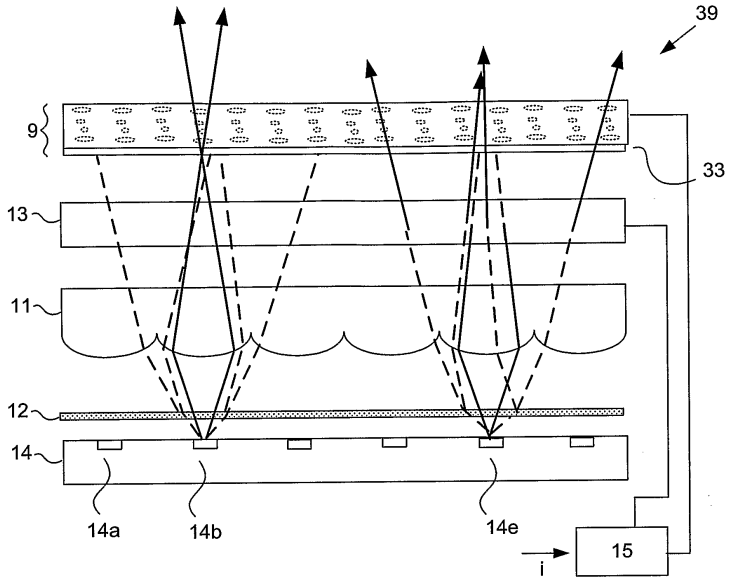
도면11


36
33
9
11
13
12
14
14a
14b
14e
i
15

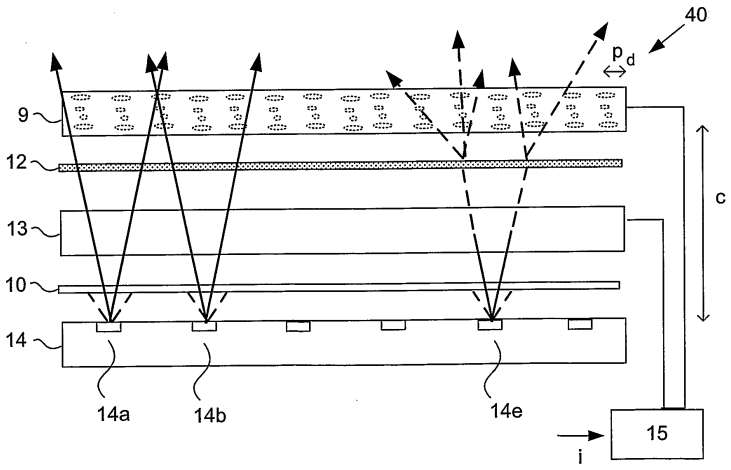
도면12


37
9
33
38
11
13
12
14
14a
14b
14e
i
15

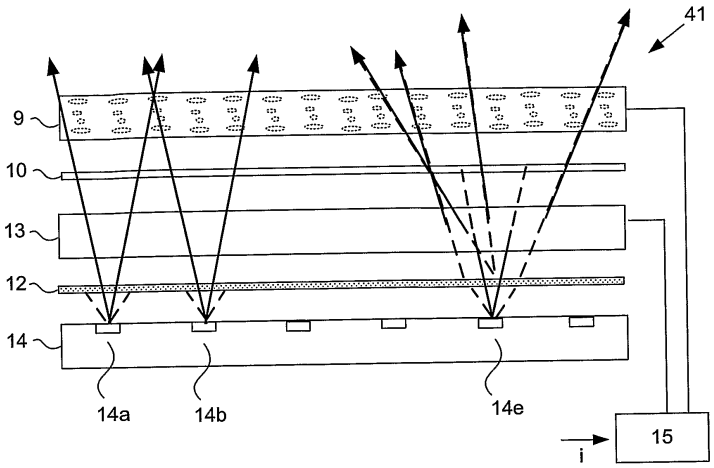
도면13


39
9
33
13
11
12
14
14a
14b
14e
i
15

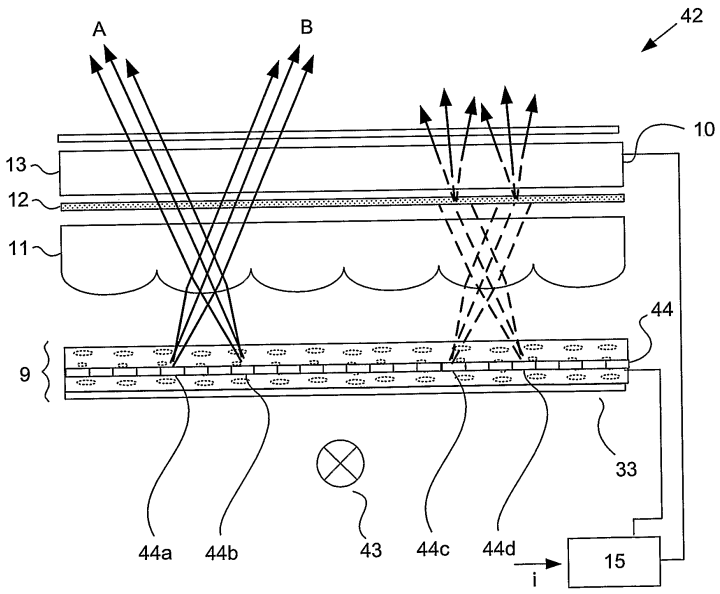
도면14



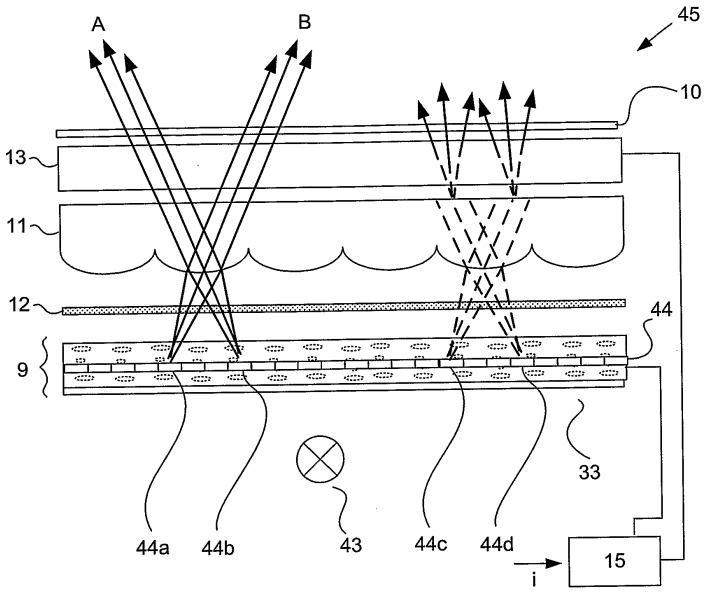
도면15



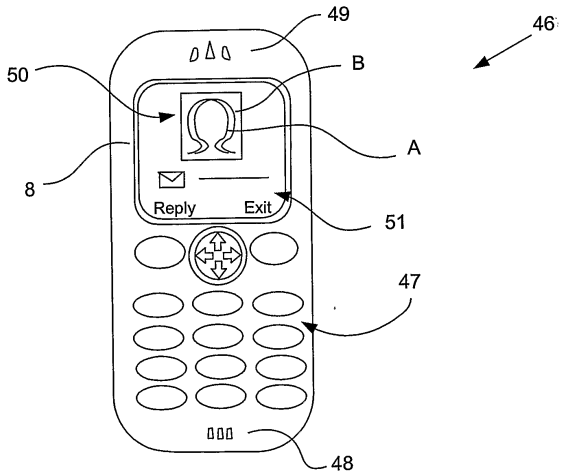
도면16


A
B
42
10
13
12
11
44
9
33
44a
44b
43
44c
44d
15
i

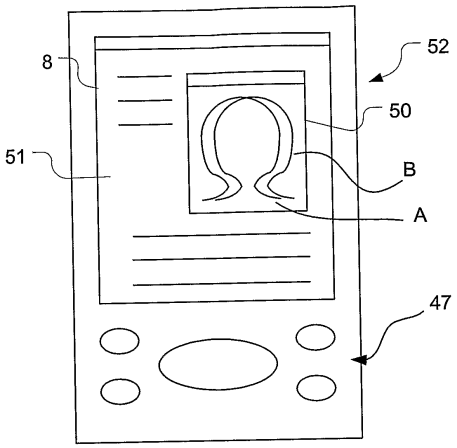
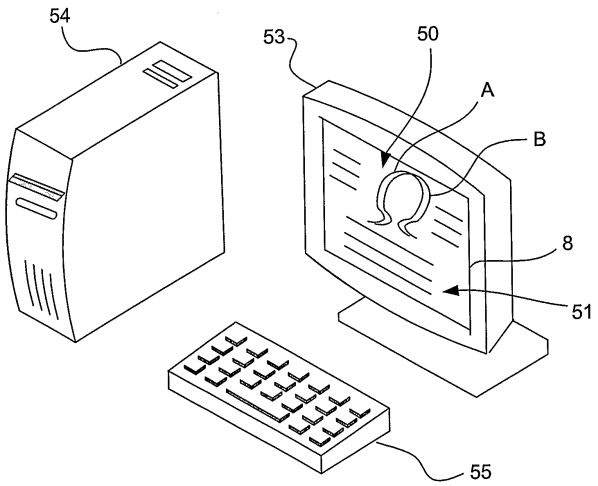
도면17


A
B
45
10
13
11
12
44
9
33
44a
44b
43
44c
44d
15
i

도면18



도면19



도면20