

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구  
국제사무국

(43) 국제공개일  
2016년 9월 29일 (29.09.2016)



(10) 국제공개번호  
**WO 2016/153084 A1**

- (51) 국제특허분류:  
*G02B 27/22* (2006.01) *G02B 5/32* (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2015/002745
- (22) 국제출원일: 2015년 3월 20일 (20.03.2015)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:  
10-2015-0038645 2015년 3월 20일 (20.03.2015) KR
- (71) 출원인: 전자부품연구원 (KOREA ELECTRONICS TECHNOLOGY INSTITUTE) [KR/KR]; 463-816 경기도 성남시 분당구 새나리로 25, Gyeonggi-do (KR).
- (72) 발명자: 홍지수 (HONG, Ji Soo); 120-757 서울시 서대문구 이화여대길 50-12, 108 동 404 호, Seoul (KR). 홍성희 (HONG, Sung Hee); 121-901 서울시 마포구 상암산로 1길 57, 611 동 1203 호, Seoul (KR). 강훈중 (KANG, Hoon Jong); 410-764 경기도 고양시 일산동구 위시터 4로 45, 407 동 602 호, Gyeonggi-do (KR). 김영민 (KIM, Young Min); 121-854 서울시 마포구 백범로 28, 1102 호, Seoul (KR).
- (74) 대리인: 남충우 (NAM, Choong Woo); 135-854 서울시 강남구 논현로 34길 26 (도곡동, 4층), Seoul (KR).

- (81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

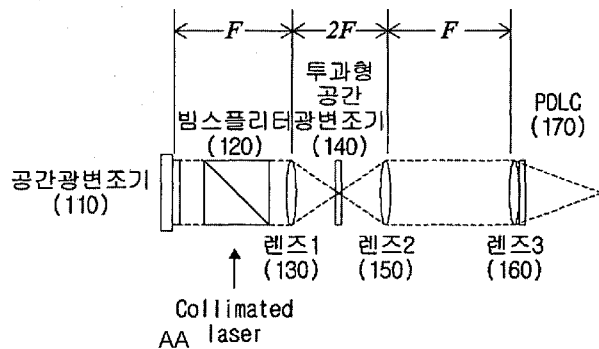
공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

(54) Title: VIEWING WINDOW HOLOGRAPHIC DISPLAY SYSTEM CAPABLE OF CONVERSION TO TWO-DIMENSIONAL DISPLAY

(54) 발명의 명칭 : 2 차원 디스플레이로 변환 가능한 시야창 방식 홀로그래픽 디스플레이 시스템

[Fig. 3]



- 110 ... Spatial light modulator  
120 ... Beam splitter  
130, 150, 160 ... Lens  
140 ... Transmission-type spatial light modulator  
AA ... Collimated laser

(57) Abstract: Provided is a viewing window holographic display system which can be converted to a two-dimensional display. A holographic display system according to an embodiment of the present invention comprises: a modulator for generating a holographic fringe pattern and allowing all or a part of a plane wave, which has passed through the fringe pattern, to pass therethrough; and an LC element for allowing the plane wave, which has passed through the modulator, to pass therethrough or be dispersed. A conventional viewing window holographic display can only provide a three-dimensional hologram image at a very limited observation position. However, according to embodiments of the present invention, a viewing window holographic display can be converted so as to function as a two-dimensional display according to a user's preference.

(57) 요약서: 2 차원 디스플레이로 변환가능한 시야창 방식 홀로그래픽 디스플레이 시스템이 제공된다. 본 발명의 실시예에 따른 홀로그래픽 디스플레이 시스템은, 홀로그래픽 프린지 패턴을 생성하고, 프린지 패턴을 투과한 평면파를 전부 또는 일부 투과시키는 변조기;와 변조기를 투과한 평면파를 투과 또는 산란시키는 LC 소자를 포함한다. 종래 기술인 시야창 방식 홀로그래픽 디스플레이는 매우 제한된 관찰 위치에서 3 차원 홀로그램 영상을 제공하는 것만이 가능하지만, 홀로그래픽 디스플레이를 2 차원 디스플레이로써 기능

본 발명의 실시예들에 따르면, 사용자의 선호에 따라 시야창 방식 홀로그래픽 디스플레이를 2 차원 디스플레이로 변환할 수 있게 된다.

## 명세서

### 발명의 명칭: 2차원 디스플레이로 변환 가능한 시야창 방식 홀로그래픽 디스플레이 시스템

#### 기술분야

- [1] 본 발명은 디스플레이 시스템에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 홀로그래픽 디스플레이 시스템에 관한 것이다.

#### 배경기술

- [2] 도 1은 홀로그램 디스플레이의 회절각을 나타낸 도면이다. 도 1에 도시된 바와 같이 기존의 홀로그램 디스플레이는 픽셀 크기에 의해 회절각  $\theta$ 가 결정되며, 이는 픽셀 크기에 반비례한다.
- [3] 보통 현재 기술 수준의 SLM(Spatial Light Modulator)(10)으로는 보통 수 도( $^{\circ}$ ) 정도의 회절각 밖에 제공할 수가 없는데, 이에 따라 관찰자가 관찰할 수 있는 FOV(Field Of View)는 극히 제한되게 된다.
- [4] 넓은 FOV를 제공하기 위해, 최근 도 2에 도시된 바와 같은 시야창 방식의 홀로그램 디스플레이가 등장하였다. 이는, SLM(10)의 각 픽셀로부터 회절되는 빛을 렌즈(60)를 이용해 하나의 작은 시야창에 모아줌으로써 관찰자의 위치를 제한하는 대신 넓은 FOV를 확보하는 방법이다.
- [5] 도 2에서 레이저 평면파가 SLM(10)에 표시된 홀로그램에 의해 회절되고, 회절된 빛은 렌즈 1(20)에 의해 초점거리에 위치한 면에서 주파수 영역으로 변환되게 된다. 이때, 주파수 영역에 공간밴드패스 필터(30)를 위치시킴으로써 DC term이 제거된 complex wave만을 얻게 되며, 다시 렌즈 2(40)에 의해 SLM(10)의 이미지가 렌즈 3(60) 바로 앞의 SLM 이미지 평면(50)에 형성되게 된다.
- [6] SLM 이미지 평면(50)에 생성된 SLM의 이미지의 각 픽셀로부터 회절된 빛이 렌즈 3(60)에 의해 시야창에 모두 모이게 됨으로써 관찰자가 시야창 안에 존재할 경우 SLM의 크기에 관계없이 SLM의 전체 영역을 통해 홀로그램을 관찰할 수 있게 된다.
- [7] 하지만, 관찰자는 시야창 안에 동공을 위치시켜야만 홀로그램을 관찰할 수 있다. 따라서, 시야창 방식 홀로그램은 홀로그램 영상을 제공함에 있어서는 용이하지만 사용자가 불편을 느낄 수 있기 때문에 상용화를 고려한다면 평범한 2차원 디스플레이로의 전환이 필요한 실정이다.

#### 발명의 상세한 설명

#### 기술적 과제

- [8] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로서, 본 발명의 목적은, 2차원 디스플레이로 변환 가능한 시야창 방식 홀로그래픽 디스플레이 시스템을 제공함에 있다.

## 과제 해결 수단

- [9] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른, 홀로그래픽 디스플레이 시스템은, 홀로그래픽 프린지 패턴을 생성하는 제1 변조기; 상기 프린지 패턴을 투과한 평면파를 전부 또는 일부 투과시키는 제2 변조기; 및 상기 제2 변조기를 투과한 평면파를 투과 또는 산란시키는 LC(Liquid Crystal);를 포함한다.
- [10] 그리고, 3차원 모드의 경우, 상기 제2 변조기는, 상기 프린지 패턴을 투과한 평면파를 일부 투과시키고, 상기 LC는, 상기 제2 변조기를 투과한 평면파를 투과시킬 수 있다.
- [11] 또한, 2차원 모드의 경우, 상기 제2 변조기는, 상기 프린지 패턴을 투과한 평면파를 전부 투과시키고, 상기 LC는, 상기 제2 변조기를 투과한 평면파를 산란시킬 수 있다.
- [12] 그리고, 상기 LC는, 디퓨저 상태로 전이되어, 상기 평면파를 산란시킬 수 있다.
- [13] 또한, 상기 제2 변조기는, 원형 부분 또는 사각형 부분을 제외한 나머지가 검정색으로 나타낸 이미지를 생성하여, 원형 부분 또는 사각형 부분만을 투과시키는 공간 밴드패스 필터로 기능할 수 있다.
- [14] 그리고, 상기 제1 변조기는, 반사형 또는 투과형 공간 광 변조기일 수 있다.
- [15] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 홀로그래픽 디스플레이 시스템은, 상기 LC의 전단에 마련되어, 상기 제2 변조기를 투과한 평면파를 시야창에 모여지게 하는 렌즈;를 더 포함할 수 있다.
- [16] 한편, 본 발명의 다른 실시예에 따른, 홀로그래픽 디스플레이 방법은, 홀로그래픽 프린지 패턴을 생성하는 단계; 상기 프린지 패턴을 투과한 평면파를 전부 또는 일부 투과시키는 단계; 및 상기 투과 단계에서 투과된 평면파를 투과 또는 산란시키는 단계;를 포함한다.

## 발명의 효과

- [17] 종래 기술인 시야창 방식 홀로그래픽 디스플레이는 매우 제한된 관찰 위치에서 3차원 홀로그램 영상을 제공하는 것만이 가능하지만, 본 발명의 실시예들에 따르면, 사용자의 선호에 따라 시야창 방식 홀로그래픽 디스플레이를 2차원 디스플레이로써 기능하도록 변환할 수 있게 된다.

## 도면의 간단한 설명

- [18] 도 1은 홀로그램 디스플레이의 회절각을 나타낸 도면,  
 [19] 도 2는 시야창 방식 홀로그램 디스플레이를 나타낸 도면,  
 [20] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 시야창 방식 홀로그래픽 디스플레이 시스템을 도시한 도면,  
 [21] 도 4는 3차원 모드를 위한 투과형 공간 광변조기에 생성되는 이미지들을 예시한 도면,  
 [22] 도 5는 3차원 모드에서 본 발명의 실시예에 따른 시야창 방식 홀로그래픽

- 디스플레이 시스템의 상태를 나타낸 도면, 그리고,  
 [23] 도 6은 2차원 모드에서 본 발명의 실시예에 따른 시야창 방식 홀로그래픽 디스플레이 시스템의 상태를 나타낸 도면이다.

### 발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [24] 이하에서는 도면을 참조하여 본 발명을 보다 상세하게 설명한다.
- [25] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 시야창 방식 홀로그래픽 디스플레이 시스템을 도시한 도면이다. 본 발명의 실시예에 따른 시야창 방식 홀로그래픽 디스플레이 시스템은, 2차원 디스플레이 시스템으로 변환이 가능하다.
- [26] 본 발명의 실시예에 따른 시야창 방식 홀로그래픽 디스플레이 시스템은, 도 3에 도시된 바와 같이, 공간 광 변조기(Spatial Light Modulator : SLM)(110), 빔 스플리터(120), 렌즈 1(130), 투과형 공간 광 변조기(140), 렌즈 2(150), 렌즈 3(160) 및 PDLC(Polymer-Dispersed Liquid Crystal)(170)를 포함한다.
- [27] 렌즈 1(130), 렌즈 2(150) 및 렌즈 3(160)은 동일한 초점거리  $F$ 를 갖는다. 또한, 도 3에서 공간 광 변조기(110)는 반사형 공간 광 변조기를 상정하였는데, 예시적인 것에 불과하다. 공간 광 변조기(110)은 투과형 공간 광 변조기로 대체가능하다. 단, 이 경우에는 빔 스플리터(120)를 제거하고 collimated laser를 공간 광 변조기(110)의 뒤에서 조사하여 줄 것이 요구된다.
- [28] 도 2에 도시된 기존의 시야창 방식 홀로그래픽 디스플레이 시스템과 달리, 도 3에 도시된 본 발명의 일 실시예에 따른 시야창 방식 홀로그래픽 디스플레이 시스템은,
- [29] 1) 공간 밴드패스 필터 대신에 투과형 공간 광 변조기(140)가 위치하고,  
 [30] 2) 렌즈 3(160)의 앞(후단)에 PDLC(170)가 위치한다.
- [31] 투과형 공간 광 변조기(140)는 LC 패널을 이용하여 구현할 수 있으며, PDLC(170)는 전압 인가 여부에 따라 투명한 상태 또는 디퓨저(Diffuser) 상태(반투명 상태)로 전이되는 LC 소자이다.
- [32] 도 4는 3차원 모드를 위한 투과형 공간 광 변조기(140)에 생성되는 이미지들을 예시한 도면이다. 3차원 모드는 본 발명의 실시예에 따른 시야창 방식 홀로그래픽 디스플레이 시스템이 본연의 기능을 수행하는 모드이다.
- [33] 본 발명의 실시예에 따른 시야창 방식 홀로그래픽 디스플레이 시스템이 3차원 모드로 동작하기 위해서는, 투과형 공간 광 변조기(140)가 도 4에 도시된 바와 같은 이미지를 생성하여야 한다.
- [34] 도 4의 (a)는 우측 상부의 사각형 부분은 투명하게 나머지 부분은 검정색으로 나타낸 이미지이고, 도 4의 (b)는 우측 상부의 원형 부분은 투명하게 나머지 부분은 검정색으로 나타낸 이미지이다.
- [35] (a) 타입의 이미지와 (b) 타입의 이미지 중 어느 타입의 이미지를 이용할지는 홀로그램 영상 정보에 따라 결정할 수 있다. 도 4에 도시된 이미지를 생성함으로써 투과형 공간 광 변조기(140)는 공간 밴드패스 필터로 기능할 수

있게 된다.

[36] 도 5는 3차원 모드에서 본 발명의 실시예에 따른 시야창 방식 홀로그래픽 디스플레이 시스템의 상태를 나타낸 도면이다.

[37] 도 5에 도시된 바와 같이, 3차원 모드에서는, 투과형 공간 광변조기(140)는 도 4에 도시된 바와 같은 이미지를 생성하여 공간 밴드패스 필터로 기능하고, PDLC(170)는 투명 상태로 설정/동작한다.

[38] 이에, 공간 광 변조기(110)에서 홀로그래픽 프린지 패턴을 생성하면, 이를 투과한 레이저 평면파가 빔 스플리터(120)를 통해 렌즈 1(130)에서 포커싱 되어 투과형 공간 광 변조기(140)의 투명한 부분에 의해 일부만 투과(필터링)하고, 렌즈 2(150)를 통해 평행하게 변환되어, 렌즈 3(160)에 의해 시야창에 모두 모여지게 된다.

[39] 이때, PDLC(170)는 투명 상태이므로, 홀로그래픽 패턴에 의한 홀로그램 영상은 PDLC(170)에 의해 영향받지 않고 그대로 투과한다.

[40] 이에 의해, 시야창 안에 존재하는 관찰자는 공간 광 변조기(110)에서 생성된 홀로그래픽 프린지 패턴에 의한 3차원 홀로그램 영상을 관찰할 수 있게 된다.

[41] 도 6은 2차원 모드에서 본 발명의 실시예에 따른 시야창 방식 홀로그래픽 디스플레이 시스템의 상태를 나타낸 도면이다. 2차원 모드는 본 발명의 실시예에 따른 시야창 방식 홀로그래픽 디스플레이 시스템이 2차원 디스플레이로 기능하여 관찰자에게 2차원 영상을 제공하는 모드이다.

[42] 본 발명의 실시예에 따른 시야창 방식 홀로그래픽 디스플레이 시스템이 2차원 모드로 동작하기 위해서는, 투과형 공간 광변조기(140)가 전 영역이 투명한 이미지를 생성하여야 한다. 그러면, 투과형 공간 광변조기(140)는 모든 빛을 투과시키는 투명한 유리창과 같이 기능하게 된다.

[43] 또한, PDLC(170)는 디퓨저 상태(반투명 상태)로 설정한다. 이에, PDLC(170)는 입사되는 빛을 산란시키게 된다.

[44] 공간 광 변조기(110)에서 홀로그래픽 프린지 패턴을 생성하면, 이를 투과한 레이저 평면파가 빔 스플리터(120)를 통해 렌즈 1(130)에서 포커싱 되어 투과형 공간 광 변조기(140)를 통과하고, 렌즈 2(150)를 통해 평행하게 변환되어, 4f 시스템의 원리에 의해 렌즈 3(160)에는 공간 광 변조기(110)에서 생성한 홀로그래픽 프린지 패턴에 의한 3차원 홀로그램 영상이 그대로 맺혀진다.

[45] 이 3차원 홀로그램 영상은 렌즈 3(160)에 의해 시야창에 모두 모여지게 될 것이다. 하지만, PDLC(170)는 기름 종이와 같은 디퓨저 상태(반투명 상태)이기 때문에, 3차원 홀로그램 영상이 산란되어 2차원 영상으로 변환된다.

[46] 이에 의해, 시야창 안에 존재하는 관찰자는 공간 광 변조기(110)에서 생성된 홀로그래픽 프린지 패턴에 의한 홀로그램 영상을 2차원으로 관찰할 수 있게 된다.

[47] 지금까지, 2차원 디스플레이로 변환가능한 시야창 방식 홀로그래픽 디스플레이 시스템에 대해 바람직한 실시예를 들어 상세히 설명하였다.

- [48] 위 실시예에서, 디스플레이 타입 변경의 중심이 되는 소자들을 전자식 소자들인 투과형 공간 광 변조기(140)와 PDLC(170)로 구현하였는데, 이는 예시적인 것에 불과하다.
- [49] 투과형 공간 광 변조기(140)를 기구적으로 기능이 변환되는 소자로 구현하는 것이 가능하다. 즉, 공간밴드패스 필터와 투명 유리를 하나의 패넌에 마련하고, 패넌의 회전이나 이동에 의해, 3차원 모드에서는 광 경로 상에 공간밴드패스 필터가 위치하도록 하고, 2차원 모드에서는 광 경로 상에 투명 유리가 위치하도록 구동시키는 것이 가능하다.
- [50] 나아가, PDLC(170) 역시 기구적으로 기능이 변환되는 소자로 구현하는 것이 가능하다. 즉, 투명 유리와 디퓨저를 하나의 패넌에 마련하고, 패넌의 회전이나 이동에 의해, 3차원 모드에서는 광 경로 상에 투명 유리가 위치하도록 하고, 2차원 모드에서는 광 경로 상에 디퓨저가 위치하도록 구동시키는 것이 가능하다.
- [51] 또한, 이상에서는 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 도시하고 설명하였지만, 본 발명은 상술한 특정의 실시예에 한정되지 아니하며, 청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 당해 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진자에 의해 다양한 변형실시가 가능한 것은 물론이고, 이러한 변형실시들은 본 발명의 기술적 사상이나 전망으로부터 개별적으로 이해되어져서는 안될 것이다.

## 청구범위

- [청구항 1] 홀로그래픽 프린지 패턴을 생성하는 제1 변조기;  
상기 프린지 패턴을 투과한 평면파를 전부 또는 일부 투과시키는 제2 변조기; 및  
상기 제2 변조기를 투과한 평면파를 투과 또는 산란시키는 LC(Liquid Crystal);를 포함하는 것을 특징으로 하는 홀로그래픽 디스플레이 시스템.
- [청구항 2] 청구항 1에 있어서,  
3차원 모드의 경우,  
상기 제2 변조기는,  
상기 프린지 패턴을 투과한 평면파를 일부 투과시키고,  
상기 LC는,  
상기 제2 변조기를 투과한 평면파를 투과시키는 것을 특징으로 하는 홀로그래픽 디스플레이 시스템.
- [청구항 3] 청구항 2에 있어서,  
2차원 모드의 경우,  
상기 제2 변조기는,  
상기 프린지 패턴을 투과한 평면파를 전부 투과시키고,  
상기 LC는,  
상기 제2 변조기를 투과한 평면파를 산란시키는 것을 특징으로 하는 홀로그래픽 디스플레이 시스템.
- [청구항 4] 청구항 3에 있어서,  
상기 LC는,  
디퓨저 상태로 전이되어, 상기 평면파를 산란시키는 것을 특징으로 하는 홀로그래픽 디스플레이 시스템.
- [청구항 5] 청구항 2에 있어서,  
상기 제2 변조기는,  
원형 부분 또는 사각형 부분을 제외한 나머지가 검정색으로 나타낸 이미지를 생성하여, 원형 부분 또는 사각형 부분만을 투과시키는 공간 밴드패스 필터로 기능하는 것을 특징으로 하는 홀로그래픽 디스플레이 시스템.
- [청구항 6] 청구항 1에 있어서,  
상기 제1 변조기는,  
반사형 또는 투과형 공간 광 변조기인 것을 특징으로 하는 홀로그래픽 디스플레이 시스템.
- [청구항 7] 청구항 1에 있어서,  
상기 LC의 전단에 마련되어, 상기 제2 변조기를 투과한 평면파를

[청구항 8]

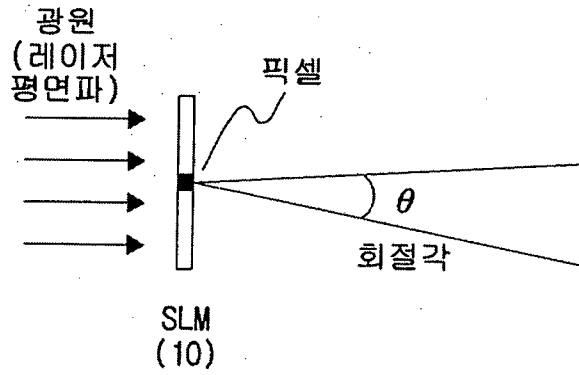
시야창에 모여지게 하는 렌즈;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 홀로그래픽 디스플레이 시스템.

홀로그래픽 프린지 패턴을 생성하는 단계;

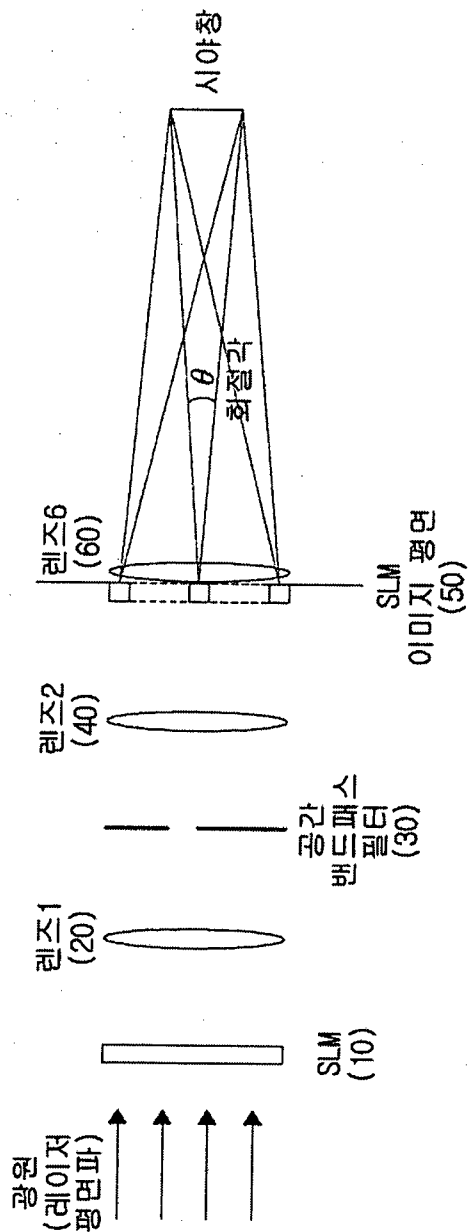
상기 프린지 패턴을 투과한 평면파를 전부 또는 일부 투과시키는 단계; 및

상기 투과 단계에서 투과된 평면파를 투과 또는 산란시키는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 홀로그래픽 디스플레이 방법.

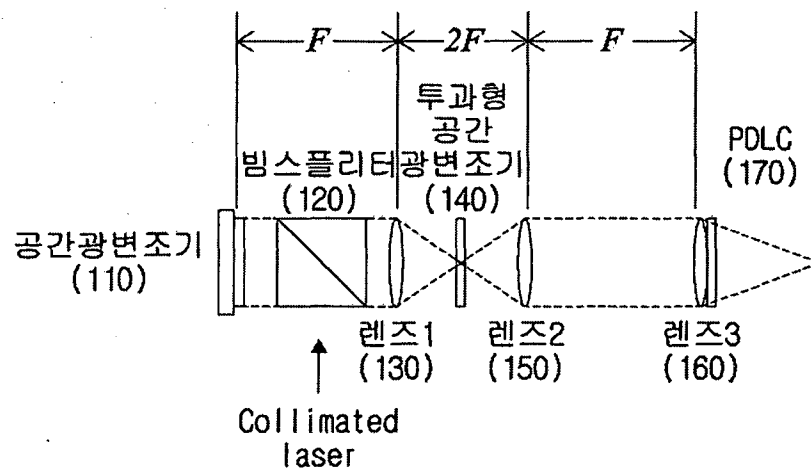
[Fig. 1]



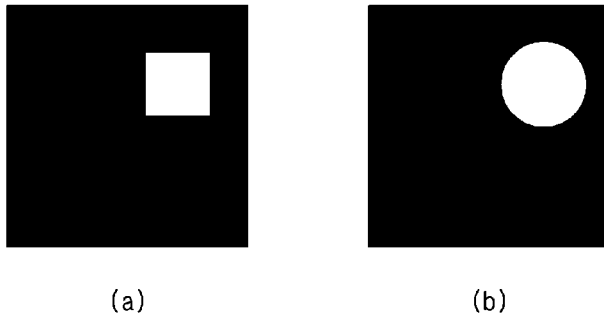
[Fig. 2]



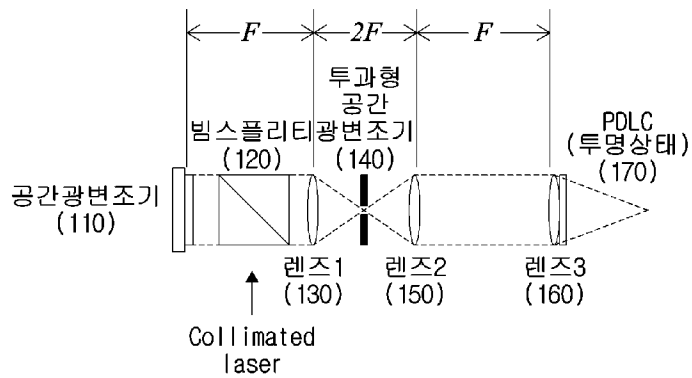
[Fig. 3]



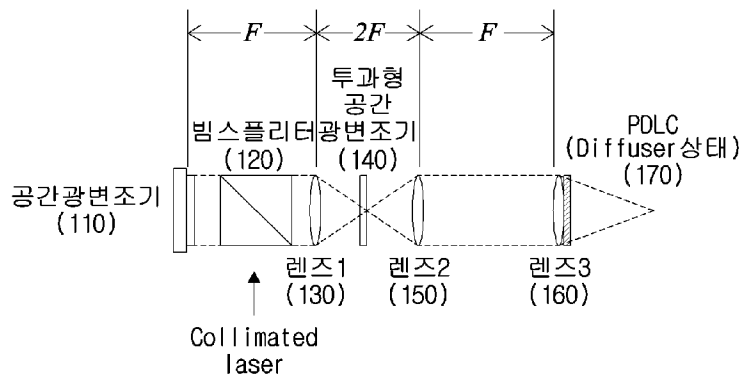
[Fig. 4]



[Fig. 5]



[Fig. 6]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

**PCT/KR2015/002745****A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER****G02B 27/22(2006.01)i, G02B 5/32(2006.01)i**

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G02B 27/22; H01L 21/027; G03H 1/12; G03H 1/08; G02F 1/13; G11B 7/135; G02F 1/31; G03H 1/10; G02B 5/32

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Korean Utility models and applications for Utility models: IPC as above

Japanese Utility models and applications for Utility models: IPC as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

eKOMPASS (KIPO internal) &amp; Keywords: holographic, fringe pattern, LC, modulator

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                                  | Relevant to claim No. |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| Y         | KR 10-2012-0010554 A (ELECTRONICS AND TELECOMMUNICATIONS RESEARCH INSTITUTE) 03 February 2012<br>See paragraphs [0022]-[0039], [0073] and figure 9. | 1-8                   |
| Y         | JP 07-281214 A (NIPPON TELEGR. & TELEPH. CORP.) 27 October 1995<br>See paragraphs [0003]-[0038] and figure 1.                                       | 1-8                   |
| A         | JP 2008-210435 A (FUJI XEROX CO., LTD.) 11 September 2008<br>See figure 1.                                                                          | 1-8                   |
| A         | KR 10-2008-0022193 A (ASML NETHERLANDS B.V.) 10 March 2008<br>See figure 8a.                                                                        | 1-8                   |
| A         | US 2014-0327943 A1 (CELLOPTIC, INC.) 06 November 2014<br>See figure 27D.                                                                            | 1-8                   |



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&amp;” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

**21 DECEMBER 2015 (21.12.2015)**

Date of mailing of the international search report

**21 DECEMBER 2015 (21.12.2015)**

Name and mailing address of the ISA/KR

Korean Intellectual Property Office  
Government Complex-Daejeon, 189 Seonsa-ro, Daejeon 302-701,  
Republic of Korea

Facsimile No. 82-42-472-7140

Authorized officer

Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
Information on patent family members

International application No.

**PCT/KR2015/002745**

| Patent document<br>cited in search report | Publication<br>date | Patent family<br>member | Publication<br>date |
|-------------------------------------------|---------------------|-------------------------|---------------------|
| KR 10-2012-0010554 A                      | 03/02/2012          | US 2012-0019883 A1      | 26/01/2012          |
| JP 07-281214 A                            | 27/10/1995          | NONE                    |                     |
| JP 2008-210435 A                          | 11/09/2008          | NONE                    |                     |
| KR 10-2008-0022193 A                      | 10/03/2008          | CN 101233454 A          | 30/07/2008          |
|                                           |                     | CN 101233454 B          | 25/08/2010          |
|                                           |                     | CN 101233455 A          | 30/07/2008          |
|                                           |                     | CN 101253451 A          | 27/08/2008          |
|                                           |                     | CN 101253451 B          | 29/09/2010          |
|                                           |                     | CN 101253452 A          | 27/08/2008          |
|                                           |                     | EP 1904895 A1           | 02/04/2008          |
|                                           |                     | EP 1904896 A1           | 02/04/2008          |
|                                           |                     | EP 1904897 A2           | 02/04/2008          |
|                                           |                     | EP 1910898 A1           | 16/04/2008          |
|                                           |                     | EP 1910898 B1           | 10/10/2012          |
|                                           |                     | JP 2006-237617 A        | 07/09/2006          |
|                                           |                     | JP 2008-544507 A        | 04/12/2008          |
|                                           |                     | JP 2008-546218 A        | 18/12/2008          |
|                                           |                     | JP 2008-546219 A        | 18/12/2008          |
|                                           |                     | JP 2008-547190 A        | 25/12/2008          |
|                                           |                     | JP 2009-278133 A        | 26/11/2009          |
|                                           |                     | JP 4691594 B2           | 01/06/2011          |
|                                           |                     | JP 4717112 B2           | 06/07/2011          |
|                                           |                     | JP 4739411 B2           | 03/08/2011          |
|                                           |                     | JP 4820870 B2           | 24/11/2011          |
|                                           |                     | JP 4979958 B2           | 18/07/2012          |
|                                           |                     | KR 10-0949170 B1        | 23/03/2010          |
|                                           |                     | KR 10-0968233 B1        | 06/07/2010          |
|                                           |                     | KR 10-2008-0015146 A    | 18/02/2008          |
|                                           |                     | TW 1347496 B            | 21/08/2011          |
|                                           |                     | US 2006-0192937 A1      | 31/08/2006          |
|                                           |                     | US 2006-0203221 A1      | 14/09/2006          |
|                                           |                     | US 2010-0045956 A1      | 25/02/2010          |
|                                           |                     | US 2010-0118288 A1      | 13/05/2010          |
|                                           |                     | US 2010-0182582 A1      | 22/07/2010          |
|                                           |                     | US 7375799 B2           | 20/05/2008          |
|                                           |                     | WO 2006-133906 A1       | 21/12/2006          |
|                                           |                     | WO 2006-133907 A2       | 21/12/2006          |
|                                           |                     | WO 2006-133907 A3       | 08/03/2007          |
|                                           |                     | WO 2007-009535 A1       | 25/01/2007          |
|                                           |                     | WO 2007-033710 A1       | 29/03/2007          |
| US 2014-0327943 A1                        | 06/11/2014          | US 2010-0060962 A1      | 11/03/2010          |
|                                           |                     | US 2013-0188232 A1      | 25/07/2013          |
|                                           |                     | US 2014-0078566 A1      | 20/03/2014          |
|                                           |                     | US 8405890 B2           | 26/03/2013          |
|                                           |                     | WO 2008-094141 A1       | 07/08/2008          |

**A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))**

G02B 27/22(2006.01)i, G02B 5/32(2006.01)i

**B. 조사된 분야**

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

G02B 27/22; H01L 21/027; G03H 1/12; G03H 1/08; G02F 1/13; G11B 7/135; G02F 1/31; G03H 1/10; G02B 5/32

조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌

한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우))

eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: 홀로그래픽, 프린지 패턴, LC, 변조기

**C. 관련 문헌**

| 카테고리* | 인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재                                                              | 관련 청구항 |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| Y     | KR 10-2012-0010554 A (한국전자통신연구원) 2012.02.03<br>단락 [0022]-[0039], [0073] 및 도면 9 참조.      | 1-8    |
| Y     | JP 07-281214 A (NIPPON TELEGR & TELEPH CORP.) 1995.10.27<br>단락 [0003]-[0038] 및 도면 1 참조. | 1-8    |
| A     | JP 2008-210435 A (FUJI XEROX CO., LTD.) 2008.09.11<br>도면 1 참조.                          | 1-8    |
| A     | KR 10-2008-0022193 A (에이에스엠엘 네델란즈 비.브이.) 2008.03.10<br>도면 8a 참조.                        | 1-8    |
| A     | US 2014-0327943 A1 (CELLOPTIC, INC.) 2014.11.06<br>도면 27D 참조.                           | 1-8    |

☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다.

☒ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.

\* 인용된 문헌의 특별 카테고리:

“A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌

“T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌

“E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌

“X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.

“L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌

“Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.

“O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌

“&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

“P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

국제조사의 실제 완료일

2015년 12월 21일 (21.12.2015)

국제조사보고서 발송일

2015년 12월 21일 (21.12.2015)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소

대한민국 특허청  
(35208) 대전광역시 서구 청사로 189,  
4동 (둔산동, 정부대전청사)

팩스 번호 +82-42-472-7140

심사관

강성철

전화번호 +82-42-481-8405



| 국제조사보고서에서<br>인용된 특허문헌 | 공개일        | 대응특허문헌               | 공개일        |
|-----------------------|------------|----------------------|------------|
| KR 10-2012-0010554 A  | 2012/02/03 | US 2012-0019883 A1   | 2012/01/26 |
| JP 07-281214 A        | 1995/10/27 | 없음                   |            |
| JP 2008-210435 A      | 2008/09/11 | 없음                   |            |
| KR 10-2008-0022193 A  | 2008/03/10 | CN 101233454 A       | 2008/07/30 |
|                       |            | CN 101233454 B       | 2010/08/25 |
|                       |            | CN 101233455 A       | 2008/07/30 |
|                       |            | CN 101253451 A       | 2008/08/27 |
|                       |            | CN 101253451 B       | 2010/09/29 |
|                       |            | CN 101253452 A       | 2008/08/27 |
|                       |            | EP 1904895 A1        | 2008/04/02 |
|                       |            | EP 1904896 A1        | 2008/04/02 |
|                       |            | EP 1904897 A2        | 2008/04/02 |
|                       |            | EP 1910898 A1        | 2008/04/16 |
|                       |            | EP 1910898 B1        | 2012/10/10 |
|                       |            | JP 2006-237617 A     | 2006/09/07 |
|                       |            | JP 2008-544507 A     | 2008/12/04 |
|                       |            | JP 2008-546218 A     | 2008/12/18 |
|                       |            | JP 2008-546219 A     | 2008/12/18 |
|                       |            | JP 2008-547190 A     | 2008/12/25 |
|                       |            | JP 2009-278133 A     | 2009/11/26 |
|                       |            | JP 4691594 B2        | 2011/06/01 |
|                       |            | JP 4717112 B2        | 2011/07/06 |
|                       |            | JP 4739411 B2        | 2011/08/03 |
|                       |            | JP 4820870 B2        | 2011/11/24 |
|                       |            | JP 4979958 B2        | 2012/07/18 |
|                       |            | KR 10-0949170 B1     | 2010/03/23 |
|                       |            | KR 10-0968233 B1     | 2010/07/06 |
|                       |            | KR 10-2008-0015146 A | 2008/02/18 |
|                       |            | TW I347496 B         | 2011/08/21 |
|                       |            | US 2006-0192937 A1   | 2006/08/31 |
|                       |            | US 2006-0203221 A1   | 2006/09/14 |
|                       |            | US 2010-0045956 A1   | 2010/02/25 |
|                       |            | US 2010-0118288 A1   | 2010/05/13 |
|                       |            | US 2010-0182582 A1   | 2010/07/22 |
|                       |            | US 7375799 B2        | 2008/05/20 |
|                       |            | WO 2006-133906 A1    | 2006/12/21 |
|                       |            | WO 2006-133907 A2    | 2006/12/21 |
|                       |            | WO 2006-133907 A3    | 2007/03/08 |
|                       |            | WO 2007-009535 A1    | 2007/01/25 |
|                       |            | WO 2007-033710 A1    | 2007/03/29 |
| US 2014-0327943 A1    | 2014/11/06 | US 2010-0060962 A1   | 2010/03/11 |
|                       |            | US 2013-0188232 A1   | 2013/07/25 |
|                       |            | US 2014-0078566 A1   | 2014/03/20 |
|                       |            | US 8405890 B2        | 2013/03/26 |
|                       |            | WO 2008-094141 A1    | 2008/08/07 |