

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2016년 7월 7일 (07.07.2016)



(10) 국제공개번호
WO 2016/108339 A1

- (51) 국제특허분류:
H04N 13/04 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2015/001928
- (22) 국제출원일: 2015년 2월 27일 (27.02.2015)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2014-0195103 2014년 12월 31일 (31.12.2014) KR
- (71) 출원인: 동서대학교산학협력단 (DONGSEO UNIVERSITY TECHNOLOGY HEADQUARTERS) [KR/KR]; 617-716 부산시 사상구 주례로 47, Busan (KR).
- (72) 발명자: 오용석 (OH, Yong Soek); 617-834 부산시 사상구 가야대로 344 번길 78-13 202 호, Busan (KR). 신동학 (SHIN, Dong Hak); 614-754 부산시 부산진구 동평로 352 107 동 2303 호, Busan (KR). 이병국 (LEE, Byung Gook); 614-751 부산시 부산진구 백양대로 300 번길 20 215 동 801 호, Busan (KR).
- (74) 대리인: 김석계 (KIM, Seok Kea); 621-040 경상남도 김해시 분성로 259 (봉황동, 461-3 번지 3 층 김석계특허법률사무소), Gyeongsangnam-do (KR).

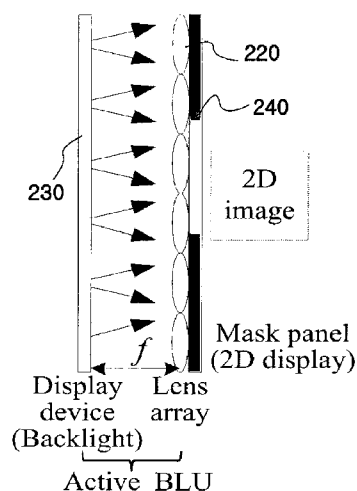
- (81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, 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: METHOD FOR IMPLEMENTING DISPLAY SYSTEM CAPABLE OF SWITCHING BETWEEN THREE-DIMENSIONAL AND TWO-DIMENSIONAL IMAGES IN INTEGRAL IMAGING USING MASK PANEL

(54) 발명의 명칭 : 마스크 패널이 사용된 집적영상에서 3 차원 및 2 차원 영상으로 전환가능한 디스플레이 시스템을 구현하는 방법



(57) Abstract: The present invention relates to a method for implementing a display system capable of switching between three-dimensional and two-dimensional images in integral imaging using a mask panel and, more particularly, to a method for implementing a display system capable of switching between three-dimensional and two-dimensional images in integral imaging using a mask panel, in which elemental images stored in an image acquisition device are successively projected through a lens array and a mask panel onto a space and displayed as a three-dimensional image by a display device, wherein, when the display device displays white color and a two-dimensional image is displayed on the mask panel, an observer can observe only the two-dimensional image.

(57) 요약서:

[다음 쪽 계속]

WO 2016/108339 A1



본 발명은 마스크 패널이 사용된 집적영상에서 3차원 및 2차원 영상으로 전환가능한 디스플레이 시스템을 구현하는 방법에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 영상획득장치에 저장된 요소영상들은 디스플레이장치에 의해 렌즈어레이와 마스크 패널을 순차적으로 투시되어 공간상에 3차원 영상으로 디스플레이되는 것으로, 상기 디스플레이장치가 흰색으로 표시되고 마스크 패널에는 2차원 영상이 디스플레이되면, 관측자는 2차원 영상만을 관측할 수 있는 것이 특징인 특징인 마스크 패널이 사용된 집적영상에서 3차원 및 2차원 영상으로 전환가능한 디스플레이 시스템을 구현하는 방법에 관한 것이다.

명세서

발명의 명칭: 마스크 패널이 사용된 집적영상에서 3차원 및 2차원 영상으로 전환가능한 디스플레이 시스템을 구현하는 방법

기술분야

- [1] 본 발명은 마스크 패널이 사용된 집적영상에서 3차원 및 2차원 영상으로 전환가능한 디스플레이 시스템을 구현하는 방법에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 마스크 패널을 이용하여 2차원 영상과 3차원 영상을 선택적으로 표현하거나 또는, 2차원 영상과 3차원 영상을 동시에 표현할 수 있는 마스크 패널이 사용된 집적영상에서 3차원 및 2차원 영상으로 전환가능한 디스플레이 시스템을 구현하는 방법에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 무 안경식 3차원 디스플레이장치는 디스플레이 산업의 새로운 시장을 이끌 수 있는 차세대 디스플레이 기술 중에 하나로 고려되고 있다.
- [3] 그러나 아직까지 사업화에 성공한 무안경식 3차원 디스플레이장치는 없지만, 다양한 기술들이 개발되고 있다.
- [4] 이러한 기술들 가운데 집적영상(integral imaging)이 최근 주목을 받고 있다.
- [5] 이 기술은 1908년 Lippman교수에 의해서 처음으로 제안되었지만, 당시에는 디스플레이장치의 해상도 한계로 크게 발전하지 못하였는데, 최근 고해상도의 디스플레이 등장으로 많은 연구들이 진행되어 왔다.
- [6] 이 집적영상 기술은 기존의 디스플레이장치에 렌즈어레이(lens array)를 부가적으로 사용하여 3차원 영상을 만드는 방법이다.
- [7] 따라서 시스템의 구조가 간단하며, 쉽게 3차원 컬러 영상을 만들 수 있다는 장점이 있다.
- [8] 집적영상 기술의 실질적인 응용을 위해서는 3차원/2차원 변환 기능을 가지는 집적영상 기술이 요구된다.
- [9] 최근, 이를 위한 다양한 연구들이 시도되고 있다.
- [10] 이 3차원/2차원 변환 기능을 위해서 다양한 장치들이 추가적으로 사용되고 있다.
- [11] 예를 들면 동적 핀홀어레이(active pinhole array), LED어레이(light emitting diode array) 등이 있다.
- [12] 그러나 이러한 방법은 2차원 기능을 부가하기 위해서 기존의 집적영상 디스플레이 시스템에 복잡한 장치들이 추가적으로 사용되었다.
- [13] 도 1은 집적영상방식의 기본원리를 나타내 개요도이다.
- [14] 기본적으로 3차원 물체(110)를 3차원 영상(210)으로 재생하는 원리는 3차원 물체(110)에서 나온 빛들이 렌즈어레이(120)를 통과한 뒤에 영상획득장치(130)에 의해 요소영상들로 획득되는 영상획득단계(100)와

영상획득단계(100)에 의해 수집된 요소영상들을 디스플레이장치(230)에 표현한 뒤에 렌즈어레이(220)를 통해 공간상에 3차원 영상(210)으로 재생하는 영상재생단계(200)로 구성된다.

- [15] 즉, 집적영상 기술은 도 1에서와 같이 크게 영상획득단계(100)와 영상재생단계(200)로 나누어진다.
- [16] 영상획득단계(100)는 렌즈어레이(120)에 의해 결상된 여러 영상들은 CCD카메라와 같은 영상획득장치(130)에 기록된다.
- [17] 이때, 영상획득장치(130)에 기록되는 영상을 요소영상들(elemental images)이라고 한다.
- [18] 역으로 영상재생단계(200)에서는 기록된 요소영상들을 디스플레이장치(230)에 표시하여, 요소영상들을 획득할 때와 같이 렌즈어레이(220)를 통과하여 공간상에 3차원 영상을 복원할 수 있게 된다.
- [19] 실질적으로 영상획득단계(100)의 요소영상들과 영상재생단계(200)의 요소영상들(230)은 실질적으로 동일하다.
- [20] 이러한 3차원 집적영상표시방법의 종래문헌으로는 등록특허 제0891160호에 요소영상 압축 장치가 영역 분할 기법을 적용하여 요소영상을 압축하는 방법에 있어서, (a) 3차원 객체로부터 렌즈어레이를 통하여 서로 다른 시차를 가지는 요소영상을 획득하는 단계; (b) 상기 획득된 요소영상을 유사 상관도에 따라 복수의 유사한 영상을 가진 유사 영역으로 분할하는 단계; (c) 상기 각각의 유사 영역에 포함된 영상을 1차원 요소영상 배열로 재배열하는 단계; 및 (d) 상기 재배열되어 생성된 1차원 요소영상 배열을 압축하는 단계를 포함하는 영역 분할 기법을 이용한 요소영상 압축 방법이 기재되어 있다.
- [21] 또 다른 종래문헌의 실시 예로는 등록특허 제0942271호에 렌즈어레이를 통해 픽업한 요소영상을 이용하여 집적영상을 복원하는 방법에 있어서, 상기 요소영상을 미리 지정된 크기로 확대하고, 상기 확대된 각 요소영상의 동일 좌표에 위치하는 픽셀을 합하여 복원 영상을 생성하는 단계; 상기 각 복원 영상의 블러 메트릭 값을 측정하는 단계; 초점 거리에 따른 상기 블러 메트릭 값의 변곡점에 상응하는 복원 영상을 포커스 영상으로 선정하는 단계; 상기 포커스 영상의 각 픽셀값에서 상응하는 침식 마스크의 각 픽셀값을 빼는 침식 연산을 통해 침식 영상을 생성하는 단계; 및 상기 복원 영상에 상기 침식 영상을 매핑하는 단계를 포함하는 집적영상 복원 방법이 기재되어 있다.
- [22] 집적영상 기술은 렌즈어레이와 디스플레이 장치 사이의 거리(g)에 따라서 크게 두 가지 종류의 방식으로 구분할 수 있다.
- [23] 첫 번째 방식은 $g \neq f$ (기초렌즈의 초점거리)인 경우이고, 두 번째 방식은 $g = f$ 인 경우로 나눌 수 있다.
- [24] 전자인 $g \neq f$ 인 경우는 해상도우선 집적영상(resolution-priority integral imaging: RPII) 또는 디포커스 모드 집적영상(defocused mode integral imaging)라 부른다.
- [25] 요소영상의 한 점이 렌즈를 통하여 결상이 되어서 집적 빔이 만들어진다.

- [26] 이 방식에서는 3차원 영상의 해상도를 증가시킬 수 있지만 깊이영역이 급격히 줄어든다.
- [27] 후자인 $g=f$ 인 경우는 요소영상의 한 점이 렌즈를 통하여 평행 빔으로 변하여서 집적 빔이 만들어지게 된다.
- [28] 이 경우를 깊이우선 집적영상(Depth-priority integral imaging: DPII) 또는 포커스 모드 집적영상(focused mode integral imaging)라 부른다.
- [29] 이 방식에서는 3차원 영상을 표시하는 깊이영역을 최대로 만들 수 있지만, 3차원 영상의 해상도가 낮다는 단점이 있다.
- [30] 이렇게 기존의 기본구조를 가지는 깊이우선 집적영상 기술에서는 디스플레이장치 앞에 렌즈어레이가 놓여 있기 때문에 2차원 영상을 표시할 수 없다는 문제점이 있었다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [31] 본 발명은 상술한 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로, 마스크 패널을 이용하여 2차원 영상과 3차원 영상을 선택적으로 표현하거나, 2차원 영상과 3차원 영상을 동시에 표현할 수 있는 집적영상 디스플레이 시스템을 제공하여 사용자의 취향에 따라 다양한 모드의 영상을 즐길 수 있도록 하였다.

과제 해결 수단

- [32] 본 발명 마스크 패널이 사용된 집적영상에서 3차원 및 2차원 영상으로 전환가능한 디스플레이 시스템을 구현하는 방법은 영상획득장치에 저장된 요소영상들은 디스플레이장치에 의해 렌즈어레이와 마스크 패널을 순차적으로 투시되어 공간상에 3차원 영상으로 디스플레이되는 것으로, 상기 디스플레이장치가 흰색으로 표시되고 마스크 패널에는 2차원 영상이 디스플레이되면, 관측자는 2차원 영상만을 관측할 수 있는 것이다.

발명의 효과

- [33] 따라서, 본 발명 마스크 패널이 사용된 집적영상에서 3차원 및 2차원 영상으로 전환가능한 디스플레이 시스템을 구현하는 방법은 2차원 영상과 3차원 영상을 선택적으로 표현하거나 또는, 2차원 영상과 3차원 영상을 한 화면에 동시에 표현함으로써 다양한 영상을 감상할 수 있다는 등의 현저한 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [34] 도 1은 집적영상방식의 기본원리를 나타낸 개요도.
- [35] 도 2는 마스크 패널을 이용한 집적영상 디스플레이 시스템을 나타낸 개요도.
- [36] 도 3은 마스크 패널을 이용한 집적영상 디스플레이 시스템의 3차원 모드 시의 동작상태 개요도.
- [37] 도 4는 마스크 패널을 이용한 집적영상 디스플레이 시스템의 2차원 모드 시의 동작상태 개요도.
- [38] 도 5는 마스크 패널을 이용한 집적영상 디스플레이 시스템의 2차원 영상과

3차원의 혼용모드 시의 동작상태 개요도.

[39] 도 6은 마스크 패널을 이용한 집적영상 디스플레이 시스템의 실험도.

[40] 도 7은 마스크 패널을 이용한 집적영상 디스플레이 시스템을 실제로 구성한 실험장치사진.

[41] 도 8은 마스크 패널을 이용한 집적영상 디스플레이 시스템의 3차원 모드에서의 결과 영상 사진.

[42] 도 9는 도 8에 도시된 영상의 일부분을 확대한 사진.

[43] 도 10은 마스크 패널을 이용한 집적영상 디스플레이 시스템의 2차원 모드에서의 결과 영상 사진.

[44] 도 11은 마스크 패널을 이용한 집적영상 디스플레이 시스템의 혼용모드에서의 영상 사진.

[45] <도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

[46] 100. 영상획득단계

[47] 110. 3차원 물체 120. 렌즈어레이 130. 영상획득장치

[48] 200. 영상재생단계

[49] 210. 3차원 영상 220. 렌즈어레이 230. 디스플레이장치

[50] 240. 마스크 패널 241. 투과영역 242. 차단영역

발명의 실시를 위한 형태

[51] 본 발명 마스크 패널이 사용된 집적영상에서 3차원 및 2차원 영상으로 전환가능한 디스플레이 시스템을 구현하는 방법은 영상획득장치(130)에 저장된 요소영상들이 디스플레이장치(230)에 의해 렌즈어레이(220)와 마스크 패널(240)을 순차적으로 투시되어 공간상에 3차원 영상(210)으로 디스플레이되는 것으로, 상기 디스플레이장치(230)가 흰색으로 표시되고 마스크 패널(240)에는 2차원 영상이 디스플레이되면, 관측자는 2차원 영상만을 관측할 수 있는 것이다.

[52] 상기 디스플레이장치(230)의 일부 영역에만 흰색으로 표시되고, 상기 디스플레이장치(230)의 흰색 영역에 대응되는 마스크 패널(240)의 영역에 2차원 영상이 디스플레이되면, 관측자는 디스플레이장치(230)의 흰색 영역에 대응되는 2차원 영상을 관측할 수 있는 것이다.

[53] 또한, 흰색으로 표시되지 않는 상기 디스플레이장치(230)의 나머지 영역에서는 요소영상들이 렌즈어레이(220)와 마스크 패널(240)을 통과하여 공간상에 3차원 영상이 디스플레이됨으로써 관측자는 흰색으로 표시되지 않는 상기 디스플레이장치(230)의 나머지 영역에 대응하는 3차원 영상을 관측할 수 있는 것이다.

[54]

[55] 이하, 본 발명 마스크 패널이 사용된 집적영상에서 3차원 및 2차원 영상으로 전환가능한 디스플레이 시스템을 구현하는 방법을 첨부한 도면에 의해 상세히

설명하면 다음과 같다.

- [56] 설명에 앞서 용어를 간단히 정리하면, 기초렌즈는 렌즈어레이를 구성하는 하나의 작은 렌즈를 말하며, 이 기초렌즈의 크기에 대응하는 결상면(image plane)위 결상영역(imaging region)을 요소영상(elemental image)이라 한다.
- [57] 또한, 이 요소영상들의 집합을 요소영상배열(elemental image array)이라 한다.
- [58] 도 2는 마스크 패널을 이용한 집적영상 디스플레이 시스템을 나타낸 개요도이다.
- [59] 도 2에 도시된 바와 같이 마스크 패턴이 표시되는 마스크 패널이 렌즈어레이에 밀착되어 있다.
- [60] 여기서 마스크 패널로(240)는 빛을 투과(ON) 또는 차단(OFF)시킬 수 있는 SLM(Spatial light modulator)이 사용될 수 있으며, 주로 LC패널이 많이 사용된다.
- [61] 그리고 요소영상들을 표시할 디스플레이장치(230)와 렌즈어레이(220) 사이의 거리는 기초렌즈의 초점거리인 f 와 같다.
- [62] 마스크 패널을 이용한 집적영상디스플레이 방식에서는 렌즈어레이(220) 앞에 놓여있는 마스크 패널(240)에 표시되는 마스크의 패턴을 바꾸면서, 이에 대응하는 요소영상들을 시간적으로 다중화한다.
- [63] 즉, 상기 마스크 패널(240)은 요소영상들이 투과하는 투과영역(241)과 요소영상들이 차단되는 차단영역(242)으로 구성되어 있으며, 이러한 투과영역(241)과 차단영역(242)으로 이루어진 마스크 패턴이 바뀌면서 요소영상들이 시간적으로 다중화된다는 것을 의미한다.
- [64] 그 결과, 디스플레이되는 3차원 영상(210)의 해상도가 향상된다.
- [65] 시간다중화를 적용하여 $n \times n$ 배로 3차원 영상(210)의 해상도를 증가시킨다고 하자.
- [66] 그러면 $n \times n$ 개의 서로 다른 마스크 패턴(투과영역과 차단영역)과 이에 해당하는 $n \times n$ 개의 요소영상 배열이 필요하다.
- [67] 이들 마스크 패널(240)에 형성된 마스크 패턴과 요소영상들이 서로 동기화될 때, 제대로 된 3차원 복셀(Volume pixel, voxel)이 만들어지게 된다.
- [68] 마스크 패널을 이용하는 집적영상디스플레이 시스템에서 3차원 모드는 도 3과 같이 구현된다.
- [69] 도 3은 마스크 패널을 이용한 집적영상 디스플레이 시스템의 3차원 모드 시의 동작상태 개요도이다.
- [70] 3차원 영상을 디스플레이하기 하기 위해서는 디스플레이장치(230)에 요소영상들을 표시하고, 이에 대응하는 마스크 패턴을 마스크 패널(240)에 표시해야 한다.
- [71] 편의상, 세로방향으로 기초렌즈를 2등분하는 시간다중화(t_1, t_2)로 설명한다.
- [72] 이에, 도 3의 (a)는 $t=t_1$ 일 때의 디스플레이 시스템의 동작원리를 보여준다.
- [73] 도 3의 (a)에 도시된 바와 같이 마스크 패널에 마스크 패턴($t=t_1$)을 표시하고 디스플레이장치에 요소영상들($t=t_1$)을 동시에 표현한다.

- [74] 그러면 요소영상들에서 출발한 광선들은 마스크 패턴을 통과하면서 광선빔의 크기가 감소되며, 공간에서 서로 교차되어 복셀들을 생성한다.
- [75] 따라서, 도 3(a)의 경우, 생성된 복셀의 크기는 마스크 패넬(240)의 ON 영역인 투과영역(241)의 크기와 동일한 $p/2$ 가 된다.
- [76] 이것은 마스크 패넬(240)를 사용하지 않는 기존 방식의 경우보다 1/2만큼 작아지기 때문에 복원되는 3차원 영상의 해상도는 2배로 증가됨을 의미한다.
- [77] 그리고 도 3의 (b)는 $t=t_2$ 의 경우를 나타낸다.
- [78] 마스크 패넬(240)에 마스크 패턴($t=t_2$)을 표현하고, 디스플레이장치(230)에 요소영상들($t=t_2$)을 표시한다.
- [79] 도 3의 (a)와 마찬가지로 공간상에 생성되는 복셀크기는 $p/2$ 이고 3차원 해상도는 기존 방식보다 2배가 향상된다.
- [80] 다만, 도 3(a)와 도 3(b)의 차이점은 복셀들의 생성위치가 다르다는 것인데, 빈틈없이 상호 보완적인 위치를 점유하게 되어 해상도를 향상시키는데 기여한다
- [81] 복셀이란 볼륨(volume)과 픽셀(pixel)을 합친 합성어로서 2차원 영상의 기본단위인 픽셀에 해당하는 3차원 영상의 기본단위를 일컫는다.
- [82] 그리고 상기 마스크 패넬(240)의 투과영역(241)과 차단영역(242)은 시간에 따라 순차적으로 위치가 서로 교번되도록 함으로써 더욱 선명한 3차원 영상(210)이 표시되도록 하였다.
- [83] 이러한, 마스크 패넬(240)의 투과영역(241)과 차단영역(242)의 교번과 디스플레이장치(230)에서의 대응하는 요소영상의 교번이 매우 빠른 속도로 행해지면, 사람 시각의 잔상 때문에 그 변화를 인지할 수 없다.
- [84] 마스크 패넬을 이용한 집적영상 디스플레이 시스템에서 2차원 모드를 구현하기 위한 방법은 도 4와 같다.
- [85] 도 4는 마스크 패넬을 이용한 집적영상 디스플레이 시스템의 2차원 모드 시의 동작상태 개요도이다.
- [86] 2차원 모드에서는 마스크 패넬이 2차원 영상을 표시하는 디스플레이 패넬의 역할을 담당한다.
- [87] 그리고 디스플레이장치(230)는 3차원 모드에서 요소영상들의 집합이 표현했지만 2차원 모드에서는 디스플레이장치(230)의 모든 픽셀들이 흰색으로 표시함으로써 백라이트(backlight)의 기능을 한다.
- [88] 따라서, 디스플레이장치(백라이트)에서 나온 빛들이 2차원 영상을 표시하는 마스크 패넬(2차원 디스플레이)을 비추면, 관측자는 2차원 영상을 볼 수 있다.
- [89] 경우에 따라 백라이트 기능을 할 때, 흰색으로 표시하지 않고 파란색이나 회색과 같은 색상으로 표시하여 특수한 이미지의 영상을 생성할 수도 있다.
- [90] 예를 들어, 백라이트를 파란색으로 사용할 경우 이론적으로는 빨간색과 녹색이 표현이 되지 않아 파란색 2차원 영상만 눈에 보이지만 실제로는 백라이트의 파란빛이 2차원용 패넬의 빨간필터와 녹색필터를 일부 통과할 가능성이 있기에

예상하지 못한 복합적인 색혼합이 발생하여 특수한 이미지의 영상을 생성할 수 있게 된다.

[91] 그리고 회색은 수치로 보면 흰색(255레벨)보다 낮은 수치를 의미하며, 2차원 영상이 전체적으로 어두워지는 효과를 가지게 된다.

[92] 즉, 디스플레이 장치의 밝기를 조절하기 위하여 OSD를 통하여 명암조절을 하는 하드웨어적인 방법과 비교하여 회색으로 명암조절을 하는 소프트웨어적인 방법과 동일한 효과를 가진다고 볼 수 있다.

[93] 이때, 관측되는 2차원 영상의 해상도는 마스크 패널(240)의 해상도와 동일하다.

[94] 그러므로 고해상도를 가지는 마스크 패널(240)을 사용하면, 관측자는 고해상도의 선명한 2차원 영상을 경험할 수 있다.

[95] 또한, 디스플레이장치(백라이트)(230)와 렌즈어레이(220)의 조합은 능동(active) 백라이트라고 볼 수 있는데, 2가지 기능을 할 수 있다.

[96] 하나는 백라이트의 밝기를 소프트웨어적인 방법으로 사용자의 목적에 맞게 조절하는 것이며, 두 번째는 디스플레이장치(230)의 일부 픽셀들만 빛을 발생시킴으로써 방향성을 가진 지향성 광원을 생성할 수 있는 것이다.

[97] 본 발명에서 사용하는 집적영상디스플레이 시스템에서는 3차원 영상과 2차원 영상을 한 화면에 혼합하여 디스플레이하는 것이 가능하다.

[98] 이를 위해서는 3차원 영상 영역은 3차원 모드로 그리고 2차원 영상 영역은 2차원 모드로 각각 독립적으로 디스플레이하면 된다.

[99] 도 5는 마스크 패널을 이용한 집적영상 디스플레이 시스템의 2차원과 3차원의 혼용모드 시의 동작상태 개요도이다.

[100] 도 5는 3차원/2차원 혼용모드의 작동원리를 보여준다.

[101] 2차원 영상영역에서는 2차원 영상과 크기와 모양이 같은 하얀 영상(광원)이 디스플레이장치(230)에 표현되고 2차원 영상이 마스크 패널(240)에 독립적으로 표시된다.

[102] 한편, 3차원 영상 영역에서는 요소영상들이 디스플레이장치(230)에 표시되며, 마스크 패턴이 마스크 패널(240)에 표시된다.

[103] 이러한 3차원/2차원 혼용모드 기능은 실질적인 3차원 디스플레이에서 주요한 기능이 될 수 있다.

[104] 앞에서는 세 가지 모드(3차원 모드, 2차원 모드, 3차원/2차원 혼용모드)를 이론적으로 설명하였다.

[105] 도 6은 마스크 패널을 이용한 집적영상 디스플레이 시스템의 실험도로서, 실험적으로 확인하기 위한 디스플레이 실험 구조를 보여주며, 도 7은 마스크 패널을 이용한 집적영상 디스플레이 시스템을 실제로 구성한 실험장치사진이다.

[106] 렌즈어레이(220)와 마스크 패널(240)이 서로 밀착되어 $z=0$ 의 위치에 있다고 가정한다.

[107] 즉, 마스크 패널(240)의 두께는 무시하였다.

- [108] LCD는 기초렌즈의 초점거리인 $z=f$ 의 위치에 둔다.
- [109] 그런데 렌즈어레이와 LCD 사이의 거리가 f 인 점과 LCD의 픽셀(Pixel)들의 물리적인 구조 때문에 필연적으로 색분리 현상이 발생한다.
- [110] 따라서, 이를 보완하기 위하여 디퓨저(Diffuser)가 필요하다.
- [111] 도 7에서 확인할 수는 없지만, LCD표면에 디퓨저 필름을 부착시켰다.
- [112] 도 7에 사용된 광학 및 전자 기기의 사양은 다음과 같다.
- [113] 렌즈어레이의 크기는 24"이고, 기초렌즈의 수는 330×180 개이다.
- [114] 기초렌즈의 초점거리 f 는 8mm이고, 기초렌즈의 크기는 1.6×1.6 mm이며, 시야각은 약 11° 이다.
- [115] LCD는 BenQ XL-2411t모델인데, 화면크기는 24"이다.
- [116] 그리고 해상도는 1920×1080 이며, 수직방향의 최대주사율은 120Hz이다.
- [117] 마스크 패널(240)로는 동일 모델 제품의 내부에 있는 LC패널이 사용되었다.
- [118] 먼저, 디스플레이 실험에 필요한 요소영상 생성은 CG픽업을 통하여 이루어졌다.
- [119] 도 6과 같이 2개의 평면 물체들(꽃배경, 'DSL')가 각각 -15f와 10f에 있다고 가정한다.
- [120] 여기서 $f=8$ mm이므로, 두 물체의 위치는 각각 -120mm와 80mm에 해당한다.
- [121] 렌즈어레이와 동일한 주기를 가지는 가상의 핀홀(Pinhole)어레이를 통하여 두 물체들에 대한 요소영상들을 획득하였다.
- [122] 이때, 기존 방식과 다르게 마스크 패널을 이용한 집적영상 방식에 적합한 새로운 요소영상 생성원리를 적용하였다.
- [123] 렌즈분할 수(또는 시간다중화 수)는 2×2 이다.
- [124] 하나의 마스크 패턴과 이에 대응하여 생성된 요소영상들이 한 쌍을 이루게 한다.
- [125] 총 4쌍의 마스크 패턴들과 요소영상들을 순차적으로 그리고 반복적으로 도 7의 LC패널과 LCD에 각각 표시하였다.
- [126] 컴퓨터에 의하여 초당 120쌍의 마스크 패턴들과 요소영상들이 동기화되어 디스플레이되었다.
- [127] 따라서, 관측자는 초당 30($=120/4$) 장의 기존 영상을 보는 것과 동일한 시각효과를 가진다.
- [128] 도 8은 마스크 패널을 이용한 집적영상 디스플레이 시스템의 3차원 모드에서의 결과 영상 사진이다.
- [129] 즉, 도 8은 재생되는 영상을 카메라로 촬영한 영상 사진들이다.
- [130] 도 8(a)와 도 8(b)는 각각 왼쪽과 오른쪽에서 촬영한 것이다.
- [131] 이에, 도 8에서는 재생된 영상의 시차를 확인할 수 있고, 입체감을 준다는 것을 알 수 있다.
- [132] 도 9는 도 8에 도시된 영상의 일부분을 확대한 사진으로서, 재생된 3차원 영상의 해상도를 확인하기 위한 실험의 결과를 보여준다.

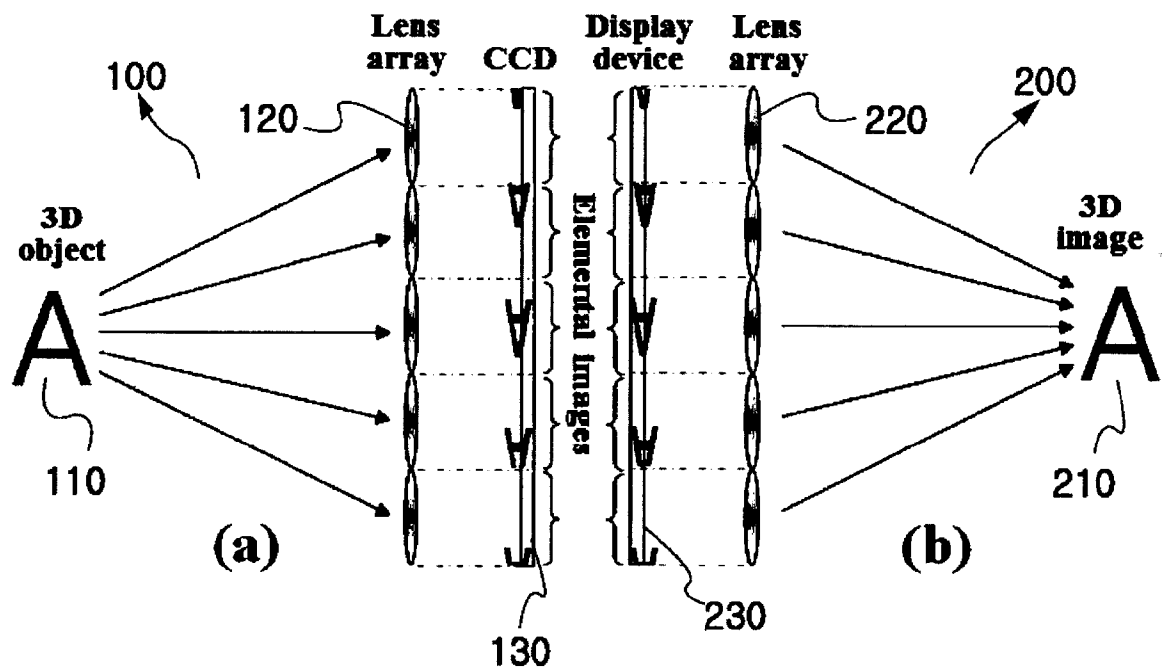
- [133] 여기서 앞 물체('DSU')가 $z=0$ 에 있다고 가정하고 실험을 진행하였다.
- [134] 도 9(a)는 마스크를 사용하지 않는 기존 방식으로 재생된 영상의 일부를 확대한 것이고, 도 9(b)는 마스크 패널을 사용한 방식으로 재생된 영상의 일부를 확대한 것이다.
- [135] 따라서, 도 9로부터 마스크 패널을 이용한 집적영상 방식으로 디스플레이되는 3차원 영상의 해상도가 기존방식보다 2×2 배로 향상됨을 실험적으로 확인할 수 있다.
- [136] 도 10은 마스크 패널을 이용한 집적영상 디스플레이 시스템의 2차원 모드에서의 결과 영상 사진으로서, 2차원 모드에서의 실험의 결과를 나타낸다.
- [137] 앞서 설명한 도 7에서 LCD의 전체 화면에 흰 색을 가진 단색 영상만을 표시하면, LCD가 백라이트의 역할을 한다.
- [138] 그리고 LC패널에 마스크 패턴이 아닌 고해상도의 2차원 영상을 디스플레이함으로써 2차원 모드를 구현하였다.
- [139] 도 10(a)는 LC패널에 표시되는 1920×1080 해상도의 원본 영상이며, 도 10(b)는 관측되는 영상으로서, 원본 영상과 동일한 고해상도의 영상 표현이 가능함을 확인할 수 있다.
- [140] 한편, 3차원/2차원 혼용모드를 위한 요소영상들과 마스크 패턴은 각각 2단계의 과정을 통하여 생성된다.
- [141] 요소영상들의 경우, 1단계에서는 도 6에서처럼 배경물체와 전면 물체를 원하는 위치에 놓고 요소영상들을 생성한다.
- [142] 2단계에서는 요소영상들을 구성하는 픽셀들 중에서, 전면물체를 구성하는 픽셀들과 중복되는 위치의 픽셀들의 색을 모두 흰 색으로 바꾼다.
- [143] 즉, 2단계는 2차원 영상의 형태와 크기를 가진 흰 물체 영상과 요소영상들을 합성하는 것과 같다.
- [144] 이 영역은 전면에 위치한 2차원 영상에 대한 백라이트가 된다.
- [145] 마스크 패턴의 경우에는 먼저 3차원 모드에서와 같이 마스크 패턴을 만든다.
- [146] 다음 단계로서 마스크 패턴에 2차원 영상을 덧붙여 합성한다.
- [147] 이렇게 합성된 여러 쌍의 요소영상들과 마스크 패턴들을 각각 LCD와 마스크 패널에 동기화시켜 디스플레이하면, 3차원 영상과 2차원 영상이 혼합된 영상을 관측할 수 있다.
- [148] 이때에 2차원 영상은 렌즈어레이의 표면, 즉 $z=0$ 에 위치한다.
- [149] 실제의 실험에서는 배경물체를 $z=-10f$ 및 2개의 평면 캐릭터를 $z=10f$ 둔 것으로 가정하였다.
- [150] 이 실험에서는 마스크 패널을 사용하지 않는 기존 방식으로 3차원 모드를 구현하였고, LC패널에 2차원 영상만을 표현하였다.
- [151] 즉, 마스크 패널의 마스크 패턴 영역만 모두 단순 투과영역으로 바꾸었다.
- [152] 이를 위하여 흰 바탕에 2차원 영상만이 존재하는 합성 영상을 LC패널에 표시하였다.

- [153] 실험 결과는 도 11에서 확인할 수 있다.
- [154] 도 11은 마스크 패널을 이용한 집적영상 디스플레이 시스템의 혼용모드에서의 이미지사진으로서, 도 11(a)는 왼쪽 시점에서 관측된 영상이며, 도 11(b)는 오른쪽 시점에서 관측된 영상이다.
- [155] 따라서, 도 11에서 배경 영상과 2차원 영상, 전면 영상들 사이의 시차 및 입체감을 확인할 수 있다.
- [156] 그리고 2차원 영상도 고해상도로 표현되고 있음을 확인할 수 있다.
- [157] 결국, 본 발명에서는 마스크 패널이 사용된 집적영상 기반의 3차원 및 2차원으로 전환가능한 디스플레이 시스템을 제안하였고, 광학적으로 디스플레이하는 실험을 수행하였다.
- [158] 세 가지 모드에 적합한 요소영상들과 마스크패턴을 생성하는 방법을 설명하고, 컴퓨터적인 방법으로 생성하였으며, 생성된 요소영상들과 마스크 패턴들을 동기화시켜 광학적으로 디스플레이하는 실험을 수행하였다.
- [159] 그 결과, 마스크 패널을 사용하는 3차원 모드에서 큰 깊이 감을 표현할 수 있고, 해상도 또한 향상되고, 2차원 모드에서는 고해상도의 2차원 영상도 표현할 수 있음을 도 8 내지 도 10의 실험 결과 사진을 통해 확인할 수 있다.
- [160] 또한, 도 11에 도시된 사진과 같이 3차원 영상과 2차원 영상을 동시에 표현할 수 있다.
- [161]
- [162] 따라서, 본 발명 마스크 패널이 사용된 집적영상에서 3차원 및 2차원 영상으로 전환가능한 디스플레이 시스템을 구현하는 방법은 2차원 영상과 3차원 영상을 선택적으로 표현하거나 또는, 2차원 영상과 3차원 영상을 한 화면에 동시에 표현함으로써 다양한 영상을 감상할 수 있다는 등의 현저한 효과가 있다.

청구범위

- [청구항 1] 영상획득장치(130)에 저장된 요소영상들은 디스플레이장치(230)에 의해 렌즈어레이(220)와 마스크 패널(240)을 순차적으로 투시되어 공간상에 3차원 영상(210)으로 디스플레이되는 것으로, 상기 디스플레이장치(230)가 흰색으로 표시되고 마스크 패널(240)에는 2차원 영상이 디스플레이되면, 관측자는 2차원 영상만을 관측할 수 있는 것이 특징인 마스크 패널이 사용된 집적영상에서 3차원 및 2차원 영상으로 전환가능한 디스플레이 시스템을 구현하는 방법.
- [청구항 2] 제1항에 있어서, 상기 디스플레이장치(230)의 일부 영역에만 흰색으로 표시되고, 상기 디스플레이장치(230)의 흰색 영역에 대응되는 마스크 패널(240)의 영역에 2차원 영상이 디스플레이되면, 관측자는 디스플레이장치(230)의 흰색 영역에 대응되는 2차원 영상을 관측할 수 있는 것이 특징인 마스크 패널이 사용된 집적영상에서 3차원 및 2차원 영상으로 전환가능한 디스플레이 시스템을 구현하는 방법.
- [청구항 3] 제2항에 있어서, 흰색으로 표시되지 않는 상기 디스플레이장치(230)의 나머지 영역에서는 요소영상들이 렌즈어레이(220)와 마스크 패널(240)을 통과하여 공간상에 3차원 영상이 디스플레이됨으로써 관측자는 흰색으로 표시되지 않는 상기 디스플레이장치(230)의 나머지 영역에 대응하는 3차원 영상을 관측할 수 있는 것이 특징인 마스크 패널이 사용된 집적영상에서 3차원 및 2차원 영상으로 전환가능한 디스플레이 시스템을 구현하는 방법.

[Fig. 1]



[Fig. 2]

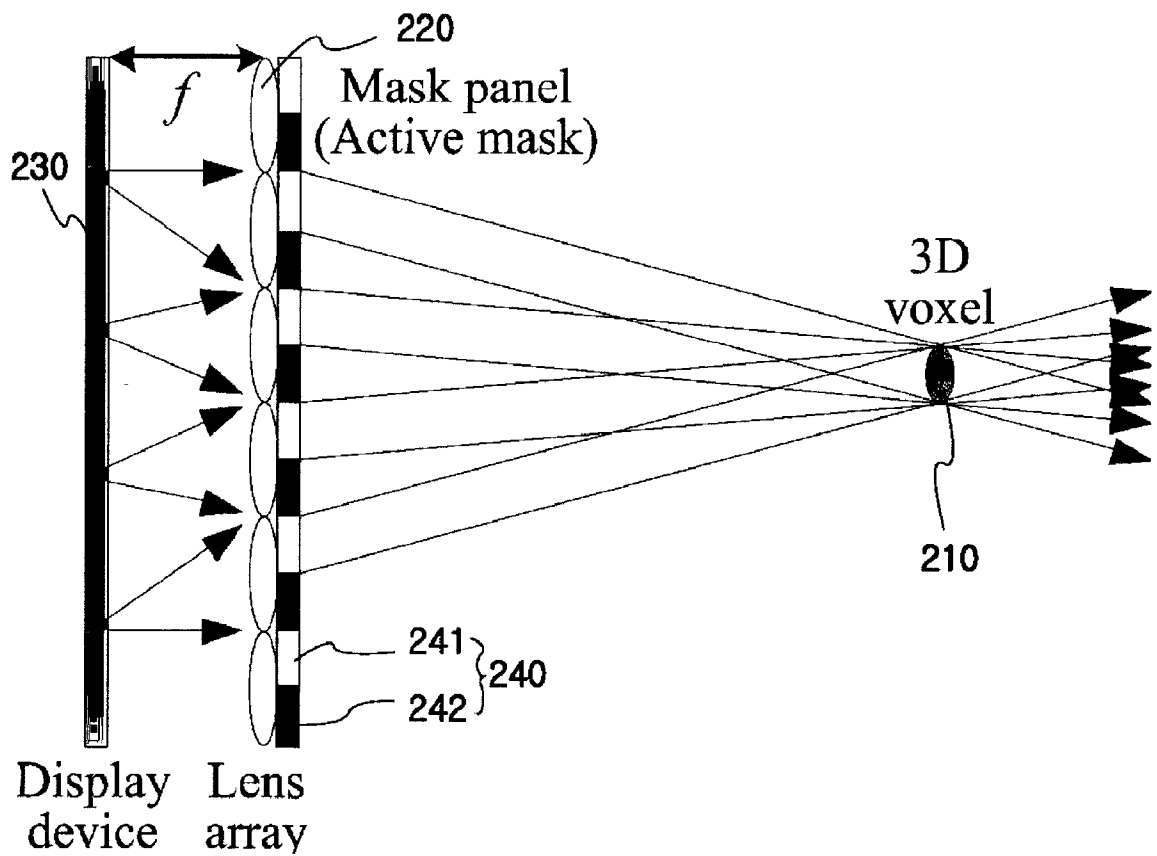
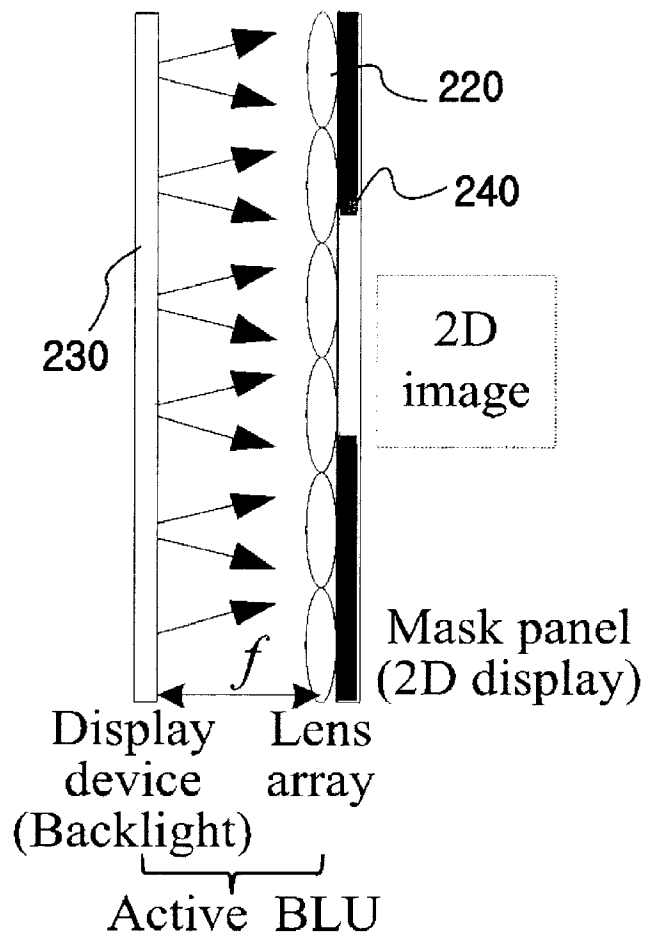


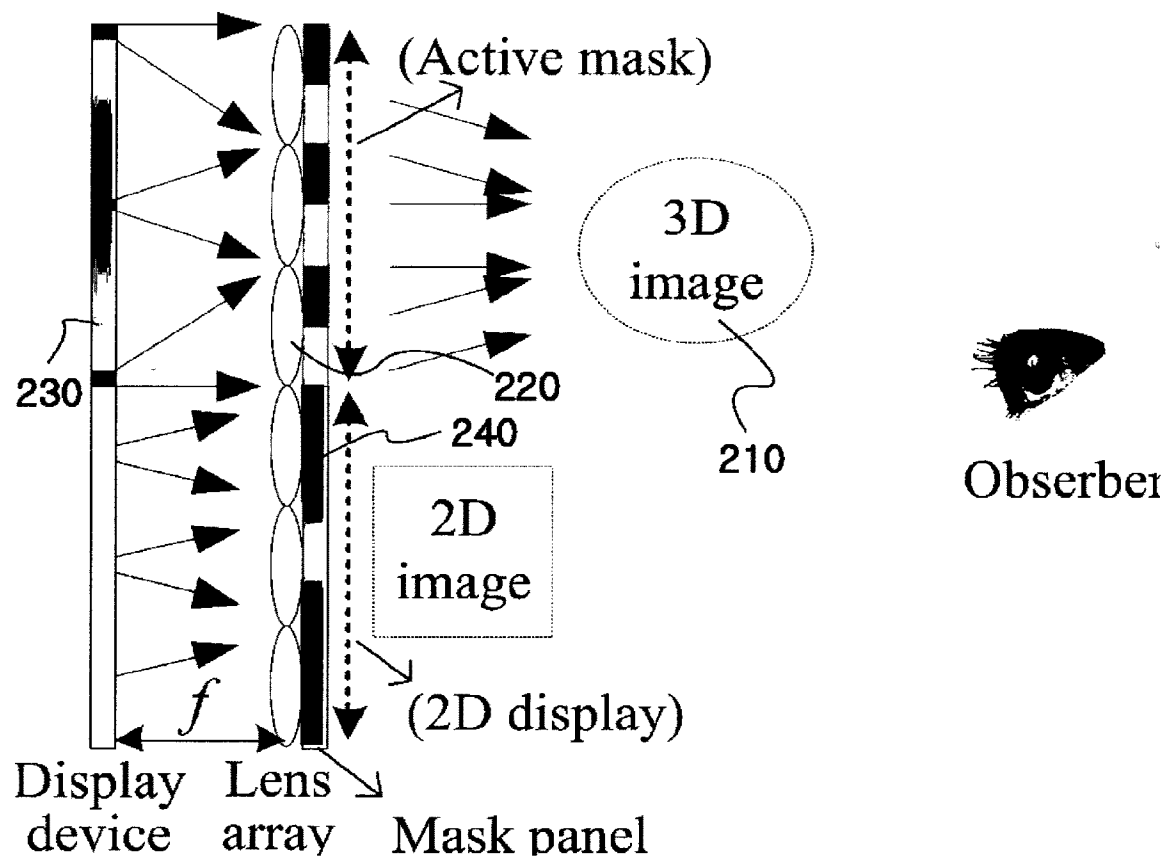
Diagram illustrating the optical system for the proposed maskless display. The system consists of a Display device, a Lens array, and a Mask panel. Light rays from the Display device pass through the Lens array and converge at a focal point labeled $\frac{p}{2}$. The Mask panel is positioned at a distance f from the Lens array. A detailed view of the Mask pattern is shown in the bottom right, with labels 'OFF' and 'ON' indicating the state of the mask elements.

[Fig. 4]

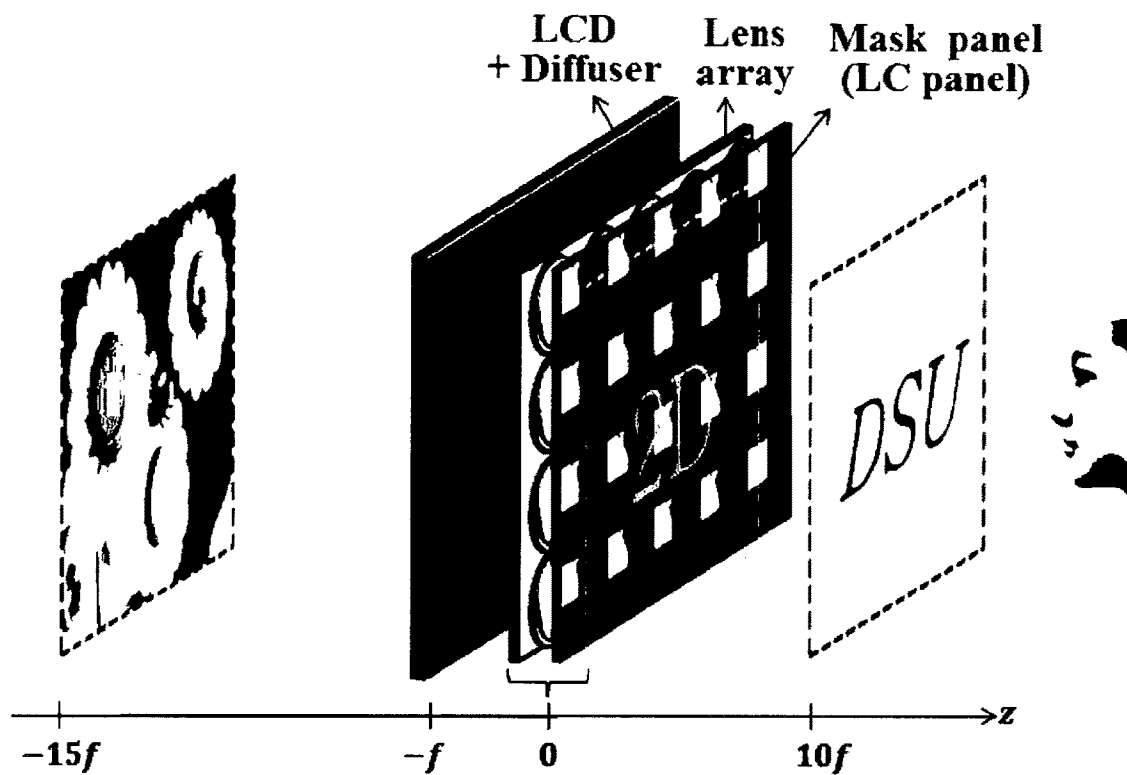


Observer

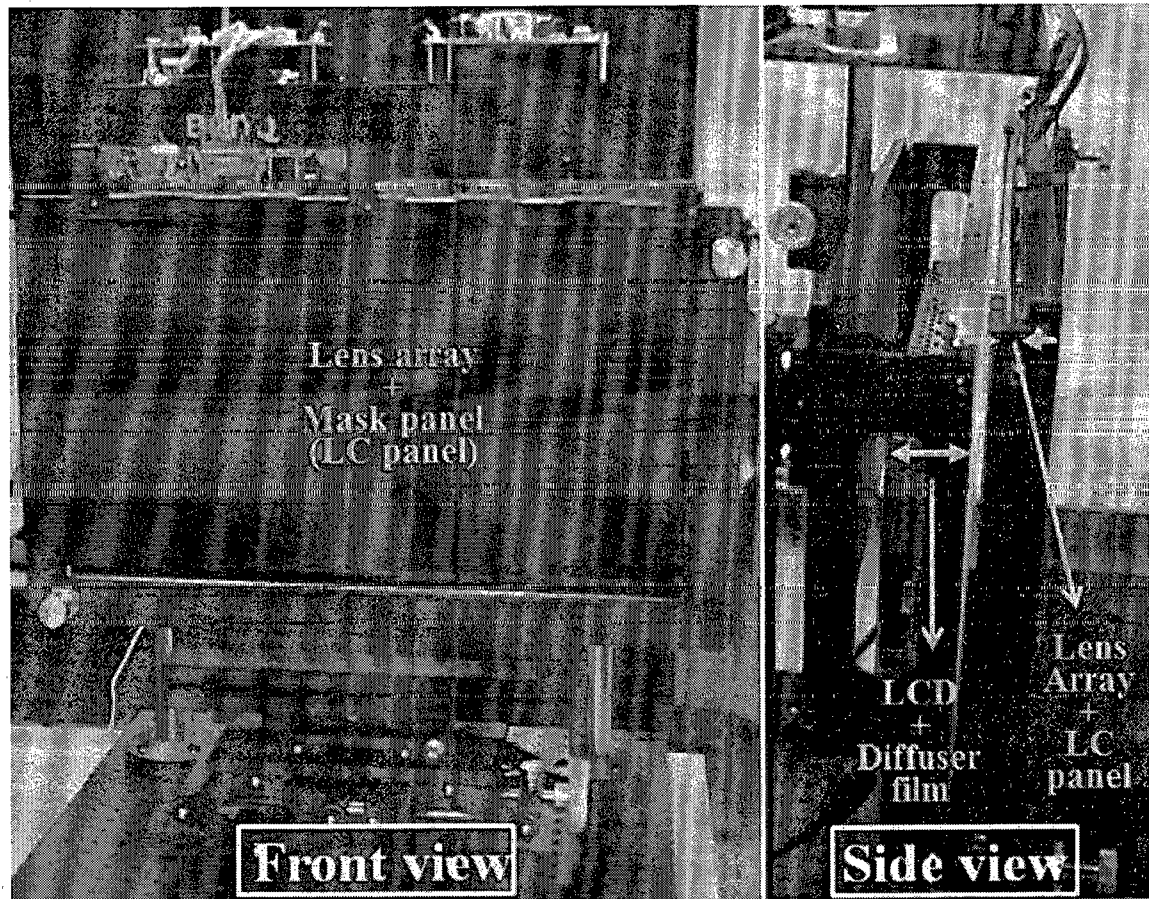
[Fig. 5]



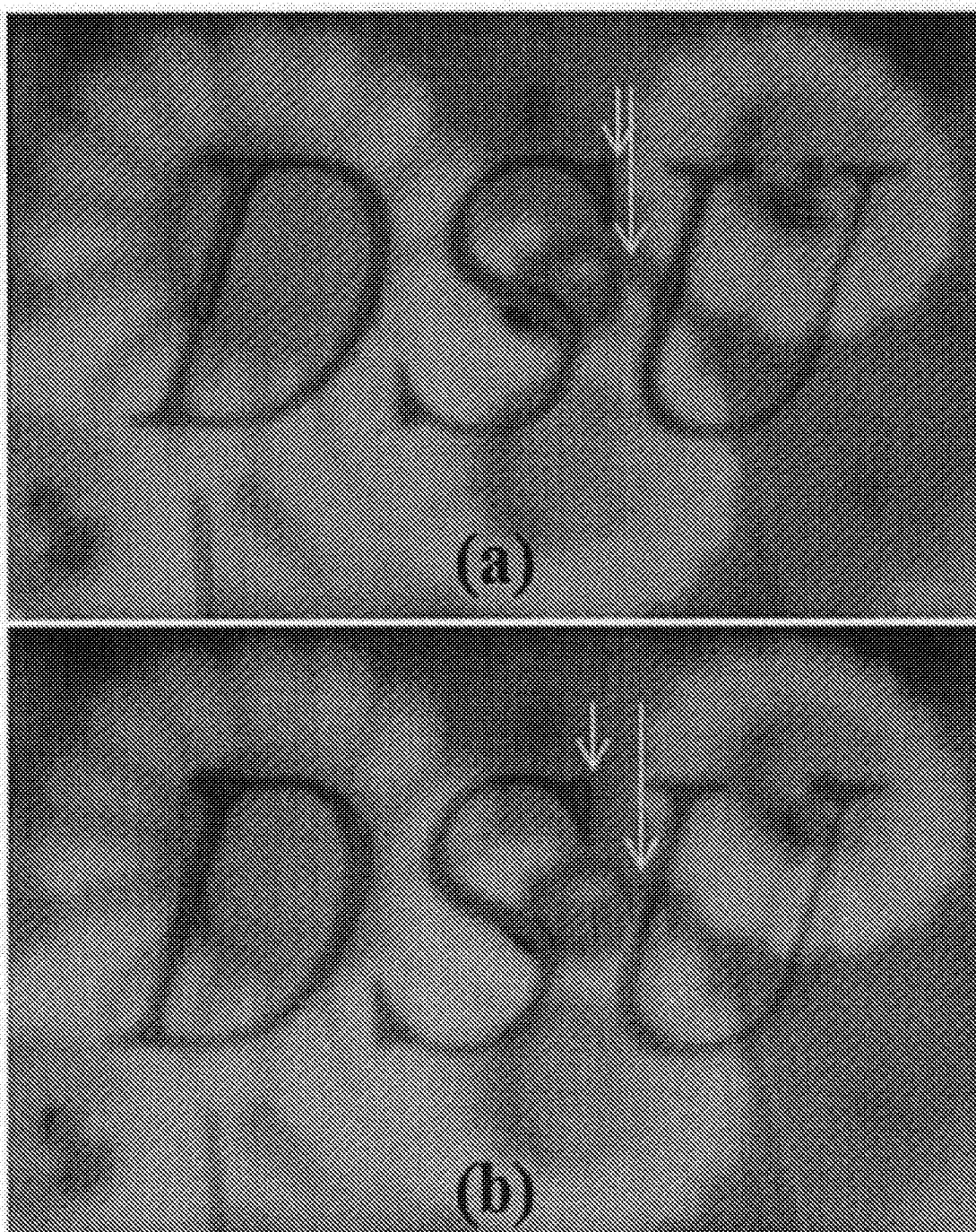
[Fig. 6]



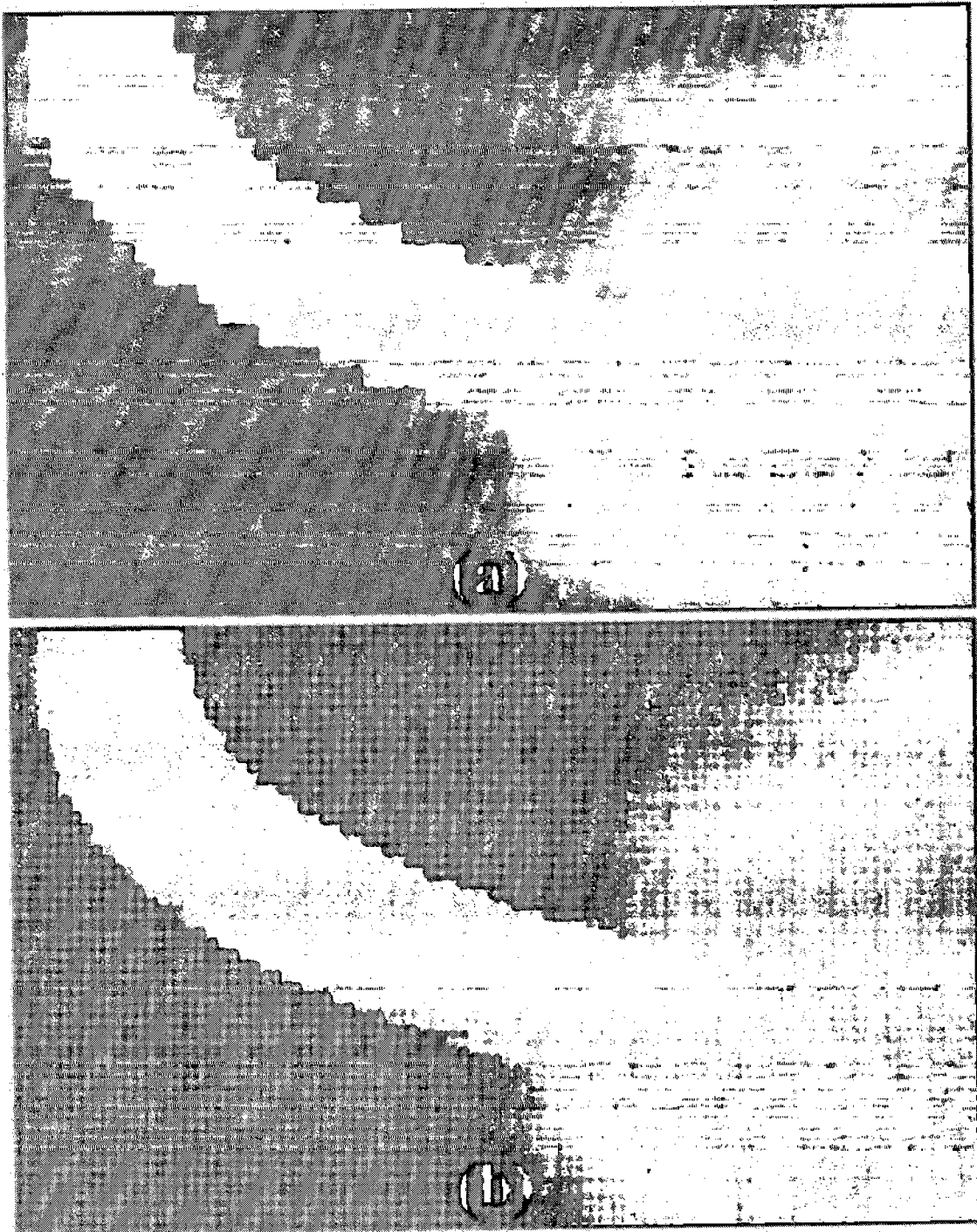
[도7]



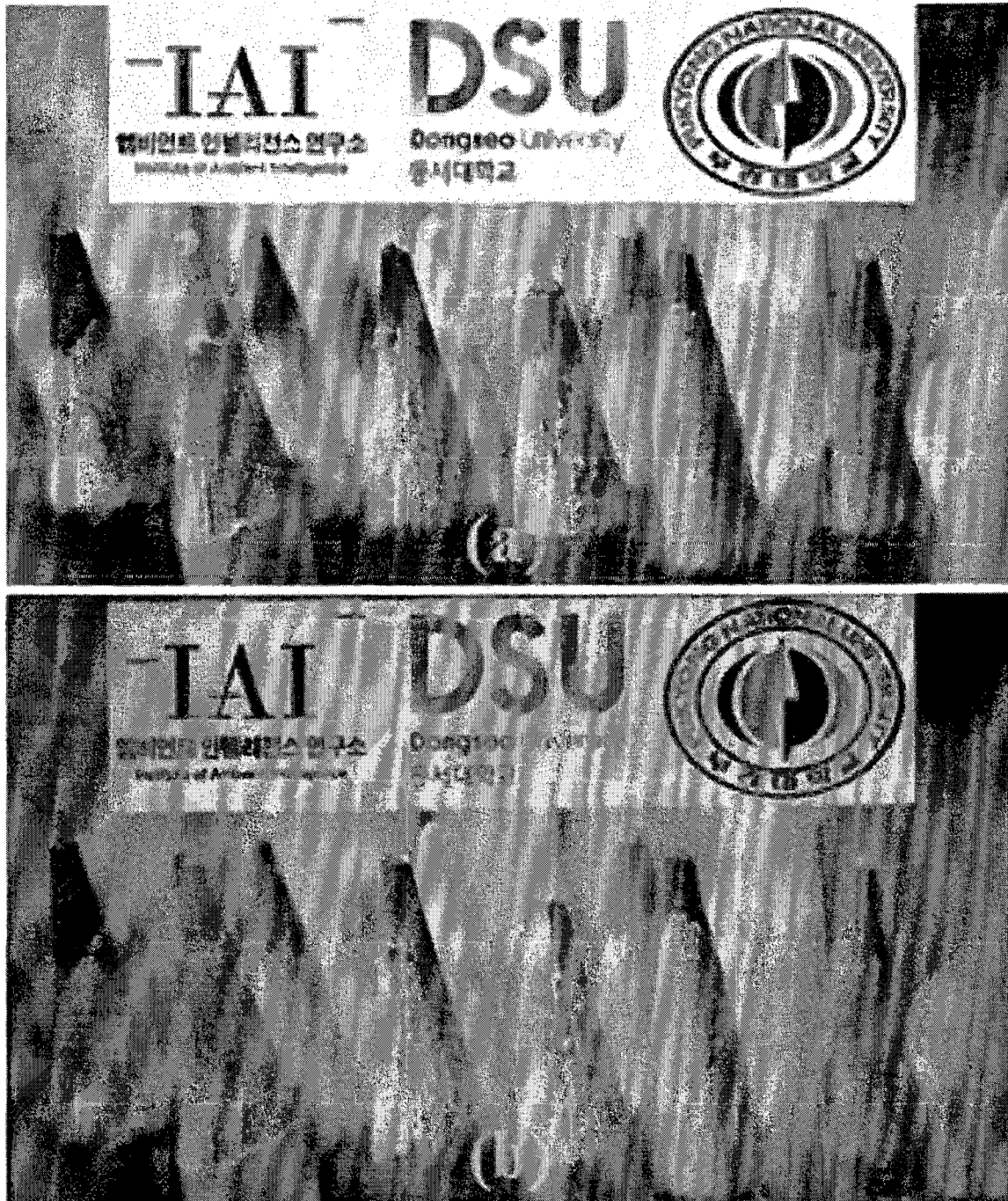
[圖8]



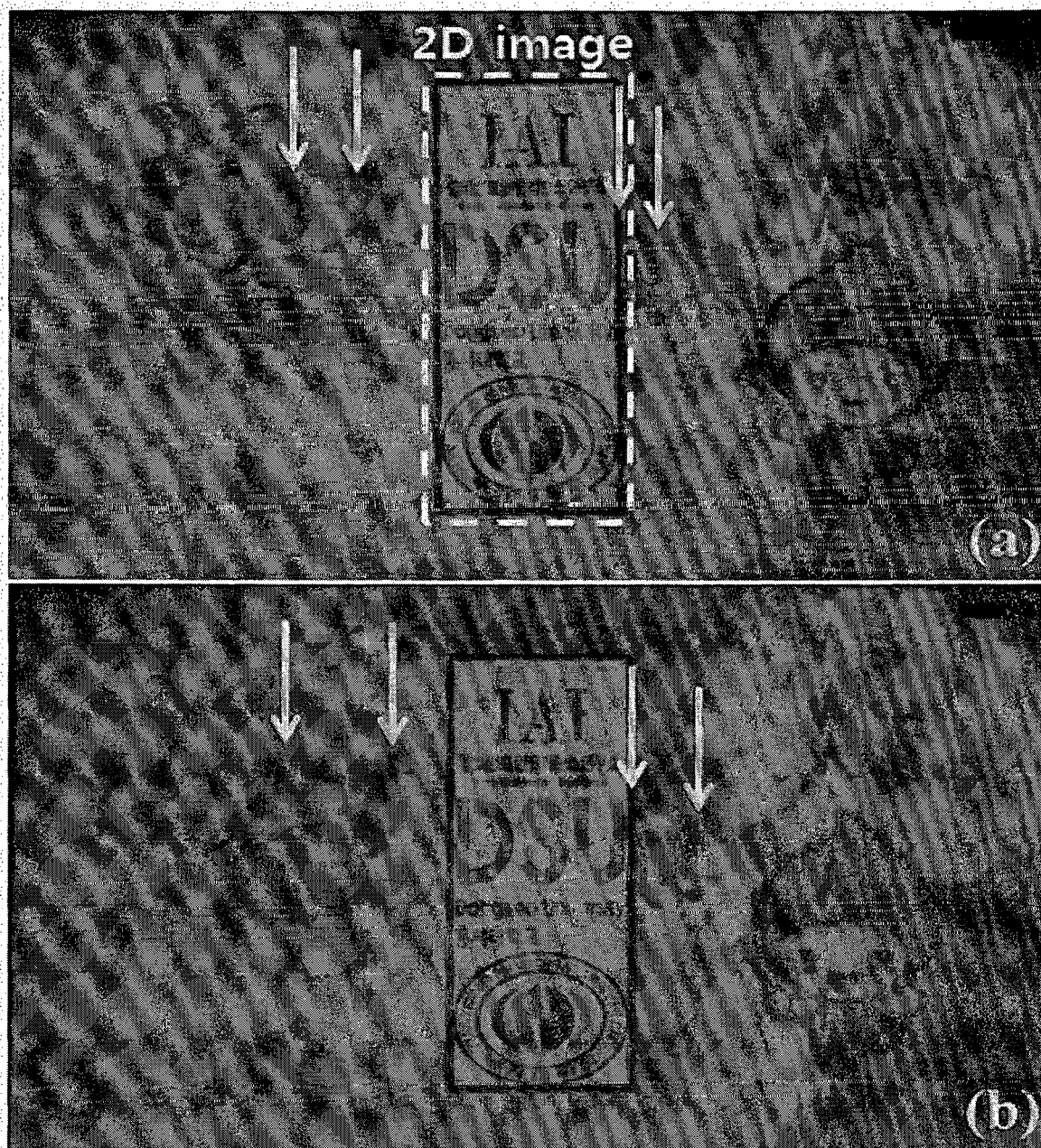
[도9]



[도10]



[도11]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2015/001928**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER*****H04N 13/04(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)

H04N 13/04; G02B 27/22; H04N 13/02; G06T 15/00

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) & Keywords: integral, image, image, lens, mask, panel, 3D, 3D, stereo, 2D, 2D

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 2009-0033741 A1 (OH, Yong - Seok et al.) 05 February 2009 See paragraphs [0047]-[0060] and figures 5-8.	1-3
Y	KR 10-1294261 B1 (DONGSEO TECHNOLOGY HEADQUOTERS) 06 August 2013 See paragraphs [0037]-[0038] and figure 4.	1-3
A	KR 10-1118744 B1 (SEOUL NATIONAL UNIVERSITY INDUSTRY FOUNDATION) 14 March 2012 See paragraphs [0033]-[0061] and figures 4-7.	1-3
A	US 2003-0052876 A1 (LEE, Byoungcho et al.) 20 March 2003 See paragraphs [0031]-[0050] and figures 3-5.	1-3



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

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

31 AUGUST 2015 (31.08.2015)

Date of mailing of the international search report

01 SEPTEMBER 2015 (01.09.2015)

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/KR2015/001928

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
US 2009-0033741 A1	05/02/2009	JP 04-835659 B2 JP 2009-031797 A KR 10-0939080 B1	14/12/2011 12/02/2009 28/01/2010
KR 10-1294261 B1	06/08/2013	CN 103913845 A US 2014-0192171 A1	09/07/2014 10/07/2014
KR 10-1118744 B1	14/03/2012	NONE	
US 2003-0052876 A1	20/03/2003	JP 2003-177355 A KR 10-0430381 B1 KR 20030018623 A US 7091992 B2	27/06/2003 04/05/2004 06/03/2003 15/08/2006

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

H04N 13/04(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

H04N 13/04; G02B 27/22; H04N 13/02; G06T 15/00

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: 집적, 영상, 화상, 렌즈, 마스크, 패널, 3차원, 3D, 스테레오, 2차원, 2D

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	US 2009-0033741 A1 (YONG-SEOK OH et al.) 2009.02.05 단락 [0047]-[0060] 및 도면 5-8 참조.	1-3
Y	KR 10-1294261 B1 (동서대학교산학협력단) 2013.08.06 단락 [0037]-[0038] 및 도면 4 참조.	1-3
A	KR 10-1118744 B1 (재단법인서울대학교산학협력재단) 2012.03.14 단락 [0033]-[0061] 및 도면 4-7 참조.	1-3
A	US 2003-0052876 A1 (BYOUNGHO LEE et al.) 2003.03.20 단락 [0031]-[0050] 및 도면 3-5 참조.	1-3

☐ 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 08월 31일 (31.08.2015)

국제조사보고서 발송일

2015년 09월 01일 (01.09.2015)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소



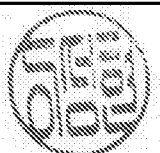
대한민국 특허청
(35208) 대전광역시 서구 청사로 189,
4동 (둔산동, 정부대전청사)

팩스 번호 +82-42-472-7140

심사관

이성현

전화번호 +82-42-481-8504



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
US 2009-0033741 A1	2009/02/05	JP 04-835659 B2 JP 2009-031797 A KR 10-0939080 B1	2011/12/14 2009/02/12 2010/01/28
KR 10-1294261 B1	2013/08/06	CN 103913845 A US 2014-0192171 A1	2014/07/09 2014/07/10
KR 10-1118744 B1	2012/03/14	없음	
US 2003-0052876 A1	2003/03/20	JP 2003-177355 A KR 10-0430381 B1 KR 20030018623 A US 7091992 B2	2003/06/27 2004/05/04 2003/03/06 2006/08/15