



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2021년02월19일
(11) 등록번호 10-2218777
(24) 등록일자 2021년02월16일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04N 13/30 (2020.01) H04N 13/00 (2018.01)
(21) 출원번호 10-2014-0120366
(22) 출원일자 2014년09월11일
심사청구일자 2019년09월05일
(65) 공개번호 10-2016-0030768
(43) 공개일자 2016년03월21일
(56) 선행기술조사문헌
KR101380517 B1*
KR1020140052217 A*
KR1020140089860 A*
US20030016444 A1*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
(72) 발명자
안충환
서울특별시 금천구 시흥대로140길 15 (독산동)
(74) 대리인
특허법인인벤싱크

전체 청구항 수 : 총 12 항

심사관 : 김혜린

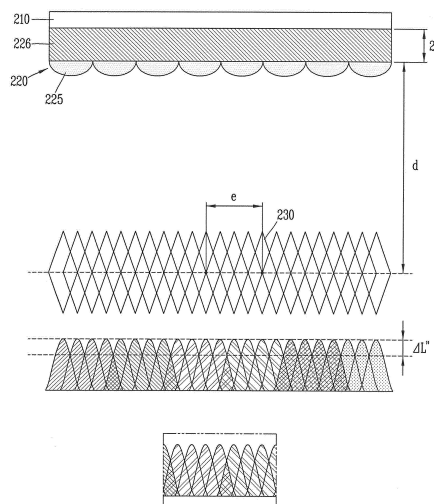
(54) 발명의 명칭 무안경 입체영상표시장치

(57) 요약

본 발명의 무안경 입체영상표시장치는 뷰잉 다이아몬드(viewing diamond)의 폭을 양안 간격의 a/n(a, n은 a < n 조건을 만족하는 자연수)배로 설정하는 동시에 뷰잉 다이아몬드를 중첩시키도록 구성하는 것을 특징으로 한다. 그리고, 뷰 데이터 렌더링(view data rendering) 과정을 통해 인접하는 뷰들간 동일하거나 유사한 입력 데이터를 새롭게 매핑(mapping)하는 것을 특징으로 한다.

이에 따라 입체영상의 3D 크로스토크(cross talk)와 휘도 편차(luminance difference) 및 이미지 플리핑(image flipping)을 최소화할 수 있으며, 입체영상의 깊이(depth)를 향상시킬 수 있어 화질 품위가 향상되는 효과를 제공한다.

대표도 - 도12



명세서

청구범위

청구항 1

m(m은 자연수)개의 서브-픽셀에 순차적으로 첫 번째 뷰 내지 m번째 뷰가 할당되어 멀티 뷰의 입력 데이터를 표시하는 영상패널;

상기 영상패널의 전면에 배치되며, 상기 m개의 서브-픽셀에서 출력된 광을 복수의 시청영역(viewing zone)으로 향하게 하여 상기 복수의 시청영역에 제 1 뷰 영상 내지 제 k(k는 $1 \leq k \leq m$ 을 만족하는 자연수) 뷰 영상을 형성하는 3D 필터; 및

상기 영상패널과 상기 3D 필터 사이의 간격을 유지하는 갭 글라스를 포함하며,

상기 시청영역의 폭을 양안 간격의 a/n(a, n은 $a < n$ 조건을 만족하는 자연수)배로 축소하는 동시에 상기 시청영역을 상호 중첩시키며,

상기 시청영역의 폭이 상기 양안 간격의 1/n배이면서, 2개의 시청영역 사이에 I-1개의 시청영역이 삽입되는 I(I = 2, 3, 4, ...)중첩구조를 가지는 경우, 좌안과 우안 사이에 상기 시청영역이 n+(2I-3)개 더 존재하는 무안경 입체영상표시장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 갭 글라스의 두께를 n배로 증가시켜 상기 시청영역의 폭을 상기 양안 간격의 1/n배로 축소하는 무안경 입체영상표시장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서, 상기 3D 필터는 다수의 렌티큘라 렌즈로 이루어진 렌티큘러 렌즈판을 포함하며, 상기 렌티큘라 렌즈의 피치(pitch)를 1/n배로 감소시켜 상기 시청영역의 폭을 상기 양안 간격의 1/n배로 축소하는 무안경 입체영상표시장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서, 상기 3D 필터는 제 k 서브-픽셀에 표시되는 상기 제 k 뷰 영상을 k번째 뷰로 출력하는 무안경 입체영상표시장치.

청구항 5

제 1 항에 있어서, 인접하는 뷰들간에 동일하거나 유사한 입력 데이터를 새롭게 매핑(mapping)하는 타이밍 컨트롤러를 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 무안경 입체영상표시장치.

청구항 6

제 5 항에 있어서, 상기 타이밍 컨트롤러는 상기 좌안과 상기 우안 사이에 위치하는 상기 시청영역의 입력 데이터를 상기 좌안이나 상기 우안이 인지하는 뷰 영상과 동일하거나 유사한 뷰 영상으로 변환하는 무안경 입체영상표시장치.

청구항 7

삭제

청구항 8

제 1 항에 있어서, 상기 시청영역의 폭이 상기 양안 간격의 1/2배이면서 2중첩구조를 가질 때, 16개의 뷰를 이용하는 경우에는 2번째 뷰, 3번째 뷰 및 4번째 뷰의 입력 데이터가 각각 제 2 뷰 영상, 제 3 뷰 영상 및 제 4 뷰 영상에서 제 1 뷰 영상으로 변환되고, 5번째 뷰, 6번째 뷰, 7번째 뷰 및 8번째 뷰의 입력 데이터가 각각 제

5 뷰 영상, 제 6 뷰 영상, 제 7 뷰 영상 및 제 8 뷰 영상에서 제 2 뷰 영상으로 변환되며, 9번째 뷰, 10번째 뷰, 11번째 뷰 및 12번째 뷰의 입력 데이터가 각각 제 9 뷰 영상, 제 10 뷰 영상, 제 11 뷰 영상 및 제 12 뷰 영상에서 제 3 뷰 영상으로 변환되고, 13번째 뷰, 14번째 뷰, 15번째 뷰 및 16번째 뷰의 입력 데이터가 각각 제 13 뷰 영상, 제 14 뷰 영상, 제 15 뷰 영상 및 제 16 뷰 영상에서 제 4 뷰 영상으로 변환되는 무안경 입체영상 표시장치.

청구항 9

제 1 항에 있어서, 상기 시청영역의 폭이 상기 양안 간격의 1/2배이면서 2중첩구조를 가질 때, 16개의 뷰를 이용하는 경우에는 2번째 뷰 및 3번째 뷰의 입력 데이터가 제 2 뷰 영상 및 제 3 뷰 영상에서 제 1 뷰 영상으로 변환되고, 4번째 뷰의 입력 데이터는 제 4 뷰 영상에서 제 1 뷰 영상과 제 2 뷰 영상의 중간 뷰 영상인 제 1.5 뷰 영상으로 변환되며, 5번째 뷰, 6번째 뷰 및 7번째 뷰의 입력 데이터가 각각 제 5 뷰 영상, 제 6 뷰 영상 및 제 7 뷰 영상에서 제 2 뷰 영상으로 변환되고, 8번째 뷰의 입력 데이터는 제 8 뷰 영상에서 중간 뷰 영상인 제 2.5 뷰 영상으로 변환되며, 9번째 뷰, 10번째 뷰 및 11번째 뷰의 입력 데이터가 각각 제 9 뷰 영상, 제 10 뷰 영상 및 제 11 뷰 영상에서 제 3 뷰 영상으로 변환되고, 12번째 뷰의 입력 데이터는 제 12 뷰 영상에서 중간 뷰 영상인 제 3.5 뷰 영상으로 변환되며, 13번째 뷰, 14번째 뷰, 15번째 뷰 및 16번째 뷰의 입력 데이터는 각각 제 13 뷰 영상, 제 14 뷰 영상, 제 15 뷰 영상 및 제 16 뷰 영상에서 제 4 뷰 영상으로 변환되는 무안경 입체영상 표시장치.

청구항 10

제 1 항에 있어서, 상기 좌안에서 인지되는 서브-픽셀과 상기 우안에서 인지되는 서브-픽셀은 하나의 서브-픽셀 만큼 공간적으로 떨어져 있는 무안경 입체영상표시장치.

청구항 11

제 1 항에 있어서, 상기 입력 데이터의 중첩 수는 상기 시청영역의 중첩 수×(양안 간격/시청영역의 폭)와 같거나 작게 설정되는 무안경 입체영상표시장치.

청구항 12

제 11 항에 있어서, 상기 입력 데이터의 중첩 수가 상기 시청영역의 중첩 수×(양안 간격/시청영역의 폭)보다 작은 경우는 상기 뷰 영상과 뷰 영상 사이에 중간 뷰의 입력 데이터를 입력하여 시청자의 좌우 이동에 따라 상기 뷰 영상이 1뷰 단위가 아닌 0.5 뷰 단위로 변화하는 부분이 추가된 무안경 입체영상표시장치.

청구항 13

제 1 항에 있어서, 전체 뷰의 수는 $(N+1) \times$ 시청영역의 중첩 수×(양안 간격/시청영역의 폭)(N은 자연수)와 같거나 작게 설정되는 무안경 입체영상표시장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 입체영상표시장치에 관한 것으로, 보다 상세하게는 안경을 착용하지 않는 방식의 무안경 입체영상표시장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 3D 디스플레이(display)란 간단히 정의를 내리자면 "인위적으로 3D 화면을 재생시켜 주는 시스템의 총체"라고 할 수 있다.

[0003] 여기서, 시스템이란 3D로 보여질 수 있는 소프트웨어적인 기술과 그 소프트웨어적 기술로 만든 콘텐츠를 실제로 3D로 구현해내는 하드웨어를 동시에 포함한다. 소프트웨어 영역까지 포함시키는 이유는 3D 디스플레이 하드웨어의 경우 각각의 입체 구현방식마다 별도의 소프트웨어적 방식으로 구성된 콘텐츠가 따로 필요하기 때문이다.

[0004] 또한, 가상 3D 디스플레이(이하, 입체영상표시장치라 함)는 사람이 입체감을 느끼는 여러 요인 중 우리 눈이 가로방향으로 약 65mm 떨어져 있어서 나타나게 되는 양안시차(binocular disparity)를 이용하여 평면적인 디스플

레이 하드웨어에서 말 그대로 가상적으로 입체감을 느낄 수 있게 하는 시스템의 총체이다. 다시 말해 우리의 눈은 양안시차 때문에 똑같은 사물을 바라보더라도 각각 약간은(정확히 말하면 좌우의 공간적 정보를 약간씩 나눠 가지고 있는) 다른 화상을 보게 되고, 이 두 화상이 망막을 통해 뇌로 전달되면 뇌는 이를 정확히 서로 융합시킴으로써 우리가 입체감을 느낄 수 있게 되는데, 그것을 이용하여 2D 디스플레이 장치에서 좌우 화상 2개를 동시에 표시하여 각각의 눈으로 보내는 설계를 통해 가상적인 입체감을 만들어 내는 것이 바로 입체영상표시장치인 것이다.

- [0005] 이러한 입체영상표시장치에서 하나의 화면으로 두 채널의 화상을 나타내기 위해서는 대부분의 경우 하나의 화면에서 가로나 세로의 한쪽 방향으로 줄을 한 줄씩 바꿔가며 한 채널씩 출력하게 된다. 그렇게 동시에 두 채널의 화상이 하나의 디스플레이 장치에서 출력되면 하드웨어적 구조상 무안경 방식의 경우에는 오른쪽 화상은 그대로 오른쪽 눈으로 들어가고, 왼쪽 화상은 왼쪽 눈으로만 들어가게 된다. 또한, 안경을 착용하는 방식의 경우에는 각각의 방식에 맞는 특수한 안경을 통하여 오른쪽 화상은 왼쪽 눈이 볼 수 없게 가려주고, 왼쪽 화상은 오른쪽 눈이 볼 수 없게 각각 가려주는 방법을 사용한다.
- [0006] 이와 같이 사람이 입체감과 깊이감을 느끼는 요인으로 가장 중요하게는 두 눈 사이의 간격에 의한 양안시차를 들 수 있지만, 이외에도 심리적, 기억적 요인에도 깊은 관계가 있고, 이에 따라 입체 구현방식 역시 관찰자에게 어느 정도의 3차원 영상정보를 제공할 수 있는지를 기준으로 통상 부피표현방식(volumetric type), 3차원표현방식(holographic type), 입체감표현방식(stereoscopic type)으로 구분된다.
- [0007] 부피표현방식은 심리적인 요인과 흡입효과에 의해 깊이방향에 대한 원근감이 느껴지도록 하는 방법으로서, 투시도법, 중첩, 음영과 명암, 움직임 등을 계산에 의해 표시하는 3차원 컴퓨터그래픽, 또는 관찰자에게 시야각이 넓은 대화면을 제공하여 그 공간 내로 빨려 들어가는 것 같은 착시현상을 불러일으키는 이른바 아이맥스 영화 등에 응용되고 있다.
- [0008] 가장 완전한 입체영상 구현기술이라 알려져 있는 3차원표현방식은 레이저광 재생 홀로그래피(holography) 내지 백색광 재생 홀로그래피로 대표될 수 있다.
- [0009] 그리고, 입체감표현방식은 양안의 생리적 요인을 이용하여 입체감을 느끼는 방식으로, 전술한 바와 같이 약 65 mm 떨어져 존재하는 인간의 좌, 우안에 시차정보가 포함된 평면의 연관 영상이 보일 경우에 뇌가 이들을 융합하는 과정에서 표시된 전후의 공간정보를 생성해 입체감을 느끼는 능력, 즉 입체 사진술(stereography)을 이용한 것이다. 이러한 입체감표현방식은 크게 안경을 착용하는 방식과 안경을 착용하지 않는 무안경 방식이 있다.
- [0010] 안경을 착용하지 않는 방식으로서 알려진 대표적인 것으로는 원통형의 렌즈를 수직으로 배열한 렌티큘러(lenticular) 렌즈판을 영상패널 전방에 설치하는 렌티큘러 렌즈 방식과 패러랙스 배리어(parallax barrier) 방식이 있다.
- [0011] 도 1은 일반적인 렌티큘러 렌즈 방식의 입체영상표시장치의 개념을 설명하기 위한 도면으로써, 렌즈의 배면거리(S)와 시정거리(d) 사이의 관계를 보여주고 있다.
- [0012] 그리고, 도 2는 일반적인 렌티큘러 렌즈 방식의 입체영상표시장치 및 광 프로파일(profile)을 예를 들어 보여주는 도면이다.
- [0013] 이때, 도 2의 중앙에는 시정영역(viewing zone)을 형성하는 뷰잉 다이아몬드(viewing diamond) 및 광 프로파일과 뷰 데이터를 도시하고 있으며, 도 2의 하단에는 뷰잉 다이아몬드 내에 실제로 인지되는 뷰를 개략적으로 도시하고 있다.
- [0014] 도 1 및 도 2를 참조하면, 일반적인 렌티큘러 렌즈 방식의 입체영상표시장치는 상, 하부 기관과 그 사이에 액정이 충전된 액정패널(10), 액정패널(10)의 후면(後面)에 위치하여 광을 조사하는 백라이트 유닛(미도시) 및 입체영상의 구현을 위해 액정패널(10) 전면(前面)에 위치하는 렌티큘러 렌즈판(20)을 포함하여 이루어진다.
- [0015] 렌티큘러 렌즈판(20)은 평평한 기관 상에, 그 상부 표면이 볼록렌즈 형상의 물질층으로 이루어진 다수의 렌티큘러 렌즈(25)가 형성되어 이루어진다.
- [0016] 이러한 렌티큘러 렌즈판(20)은 좌, 우안 영상을 나누어주는 역할을 수행하고 있으며, 렌티큘러 렌즈판(20)으로부터 적정 3D 시정거리(d)에는 좌, 우안 각각으로 좌, 우안에 해당되는 영상들이 정상적으로 도달하는 다이아몬드 형태의 뷰잉 다이아몬드(정시영역)(30)가 형성되어 있다.
- [0017] 뷰잉 다이아몬드(30)의 하나의 폭은 시청자의 양안 간격(e) 크기로 형성되는데, 이는 시청자의 좌안과 우안에

각각 시차가 있는 영상을 입력함으로써 입체영상으로 인식하게 하기 위함이다.

- [0018] 이때, 각 뷰잉 다이아몬드(30)에는 대응되는 액정패널(10)의 서브-픽셀의 뷰 데이터, 즉 이미지가 형성된다.
- [0019] 뷰 데이터는 양안 간격(e)의 기준만큼 떨어진 카메라에서 촬영된 영상을 의미한다.
- [0020] 이러한 일반적인 렌티큘러 렌즈 방식의 입체영상표시장치는 액정패널(10)과 렌티큘러 렌즈판(20)이 기구물(미도시) 등에 의해 지지되어, 액정패널(10)과 렌티큘러 렌즈판(20) 사이가 소정 간격(배면 거리; S) 이격되어 있다.
- [0021] 이때, 일반적인 렌티큘러 렌즈 방식의 입체영상표시장치에서는 배면 거리(S)를 일정하게 유지하기 위해 갭 글라스(26)가 삽입되어 있다.
- [0022] 전술한 바와 같이, 렌티큘러 렌즈 방식의 입체영상표시장치에서는 초기에 설계된 뷰-맵(view map)에 따라 형성되는 멀티 뷰(multi view) 방식으로 구현되기 때문에 시청자는 정해진 뷰의 영역으로 들어갈 때 3D 영상을 시청할 수 있다.
- [0023] 이때, 도 2를 참조하여 최적 시청거리(d)에서 측정된 광 프로파일을 보면, 뷰잉 다이아몬드(30)의 중앙에서 광의 세기(intensity)가 가장 높고 뷰잉 다이아몬드(30)의 끝으로 갈수록 낮아지는 것을 알 수 있다. 광의 세기의 최고점과 최저점 사이의 차이를 휘도 편차(Luminance Difference; LD)(ΔL)라고 정의할 수 있으며, 일반적인 렌티큘러 렌즈 방식의 입체영상표시장치에서는 각 뷰에서 휘도 편차가 크게 나타나고 있어 화질 품위에 크게 영향을 주고 있다.
- [0024] 한편, 시청자가 뷰잉 다이아몬드(30)간에 위치 이동을 함으로써 인지되는 뷰간 영상 차이를 이미지 플리핑(image flipping)이라 하는데, 정시에서 역시, 역시에서 정시로 이동할 때 그 차이가 최대로 인식되게 된다. 따라서, 뷰 수가 늘어날수록 첫 번째 뷰 데이터와 마지막 번째 뷰 데이터 사이에 영상의 차이가 커지고, 이에 따라 이미지 플리핑 현상 또한 심해지게 된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0025] 본 발명은 상기한 문제를 해결하기 위한 것으로, 입체영상의 3D 크로스토크와 휘도 편차 및 이미지 플리핑을 제거하거나 최소화하고, 이를 통해 입체영상의 깊이를 향상시키도록 한 무안경 입체영상표시장치를 제공하는데 목적이 있다.
- [0026] 기타, 본 발명의 다른 목적 및 특징들은 후술되는 발명의 구성 및 특허청구범위에서 설명될 것이다.

과제의 해결 수단

- [0027] 상기한 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 일 실시예에 따른 무안경 입체영상표시장치는 영상패널과 영상패널의 전면에 배치되며, 시청거리에 뷰잉 다이아몬드(viewing diamond)를 형성하는 3D 필터 및 영상패널과 3D 필터 사이의 간격을 유지하는 갭 글라스를 포함하며, 뷰잉 다이아몬드의 폭을 양안 간격의 a/n (a, n은 $a < n$ 조건을 만족하는 자연수)배로 설정하는 동시에 뷰잉 다이아몬드를 상호 중첩시키는 것을 특징으로 한다.
- [0028] 이때, 영상패널은 m(m은 자연수)개의 서브-픽셀에 순차적으로 첫 번째 뷰 내지 m번째 뷰가 할당되어 멀티 뷰의 입력 데이터를 표시할 수 있다.
- [0029] 3D 필터는 입력 데이터의 광축을 분리하여 시청거리에 제 1 뷰 영상 내지 제 k(k는 $1 \leq k \leq m$ 을 만족하는 자연수) 뷰 영상이 표시되는 뷰잉 다이아몬드를 형성할 수 있다.
- [0030] 3D 필터는 다수의 렌티큘러 렌즈로 이루어진 렌티큘러 렌즈판을 포함할 수 있다.
- [0031] 뷰잉 다이아몬드의 폭을 양안 간격의 $1/n$ 배로 설정하기 위해서는 갭 글라스의 두께를 n배로 증가시키거나 렌티큘러 렌즈의 피치(pitch)를 $1/n$ 배로 감소시킬 수 있다.
- [0032] 3D 필터는 제 k 서브-픽셀에 표시되는 제 k 뷰 영상을 k번째 뷰로 출력할 수 있다.
- [0033] 본 발명의 일 실시예에 따른 무안경 입체영상표시장치는 인접하는 뷰들간에 동일하거나 유사한 입력 데이터를 새롭게 매핑(mapping)하는 타이밍 컨트롤러를 추가로 포함할 수 있다.
- [0034] 이러한 타이밍 컨트롤러는 좌안과 우안 사이에 위치하는 뷰잉 다이아몬드의 입력 데이터를 상기 좌안이나 우안

이 인지하는 뷰 영상과 동일하거나 유사한 뷰 영상으로 변환할 수 있다.

- [0035] 뷰잉 다이아몬드의 폭이 양안 간격의 $1/n$ 배이면서 $1(1 = 2, 3, 4, \dots)$ 중첩구조를 가지는 경우, 단안 기준으로 $n+(21-3)$ 개의 뷰를 동시에 인지하며, 좌안과 우안 사이에 뷰잉 다이아몬드가 $n+(21-3)$ 개 더 존재할 수 있다.
- [0036] 좌안에서 인지되는 서브-픽셀과 우안에서 인지되는 서브-픽셀은 하나의 서브-픽셀만큼 공간적으로 떨어져 있을 수 있다.
- [0037] 입력 데이터의 중첩 수는 뷰잉 다이아몬드의 중첩 수 \times (양안 간격/뷰잉 다이아몬드의 폭)과 같거나 작게 설정될 수 있다.
- [0038] 전체 뷰의 수는 $(N+1) \times$ 뷰잉 다이아몬드의 중첩 수 \times (양안 간격/뷰잉 다이아몬드의 폭) (N 은 자연수)와 같거나 작게 설정될 수 있다.

발명의 효과

- [0039] 상술한 바와 같이, 본 발명에 따른 무안경 입체영상표시장치는 뷰잉 다이아몬드의 폭을 양안 간격의 a/n (a, n 은 $a < n$ 조건을 만족하는 자연수)배로 설정하는 동시에 뷰잉 다이아몬드를 중첩시키는 한편, 뷰 데이터 렌더링 과정을 통해 인접하는 뷰들간 동일하거나 유사한 입력 데이터를 새롭게 매핑 하는 것을 특징으로 한다.
- [0040] 이에 의해 입체영상의 3D 크로스토크와 휘도 편차 및 이미지 플리핑을 제거하거나 최소화하고, 이를 통해 입체영상의 깊이를 향상시킴에 따라 화질 품위가 향상되는 효과를 제공한다.

도면의 간단한 설명

- [0041] 도 1은 일반적인 렌티큘러 렌즈 방식의 입체영상표시장치의 개념을 설명하기 위한 도면.
- 도 2는 일반적인 렌티큘러 렌즈 방식의 입체영상표시장치 및 광 프로파일을 예를 들어 보여주는 도면.
- 도 3은 본 발명에 따른 무안경 입체영상표시장치의 구성을 개략적으로 보여주는 블록도.
- 도 4는 본 발명에 따른 무안경 입체영상표시장치를 개략적으로 보여주는 사시도.
- 도 5는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 무안경 입체영상표시장치 및 광 프로파일을 예를 들어 보여주는 도면.
- 도 6은 본 발명의 제 2 실시예에 따른 무안경 입체영상표시장치 및 광 프로파일을 예를 들어 보여주는 도면.
- 도 7은 본 발명의 제 2 실시예에 따른 무안경 입체영상표시장치의 뷰 중첩구조 및 광 프로파일을 예를 들어 보여주는 도면.
- 도 8은 본 발명의 제 2 실시예에 따른 무안경 입체영상표시장치의 다른 뷰 중첩구조 및 광 프로파일을 예를 들어 보여주는 도면.
- 도 9는 본 발명의 제 3 실시예에 따른 무안경 입체영상표시장치 및 광 프로파일을 예를 들어 보여주는 도면.
- 도 10은 본 발명의 제 3 실시예에 따른 무안경 입체영상표시장치의 뷰 중첩구조 및 광 프로파일을 예를 들어 보여주는 도면.
- 도 11은 본 발명의 제 3 실시예에 따른 무안경 입체영상표시장치의 다른 뷰 중첩구조 및 광 프로파일을 예를 들어 보여주는 도면.
- 도 12는 도 7에 도시된 본 발명의 제 2 실시예에 따른 무안경 입체영상표시장치의 뷰 중첩구조에 있어, 뷰 데이터 렌더링을 통해 새롭게 매핑된 광 프로파일 및 뷰 데이터를 예를 들어 보여주는 도면.
- 도 13은 도 8에 도시된 본 발명의 제 2 실시예에 따른 무안경 입체영상표시장치의 다른 뷰 중첩구조에 있어, 뷰 데이터 렌더링을 통해 새롭게 매핑된 광 프로파일 및 뷰 데이터를 예를 들어 보여주는 도면.
- 도 14는 도 5에 도시된 본 발명의 제 1 실시예에 따른 무안경 입체영상표시장치에 있어, 뷰-맵이 기입된 픽셀 어레이 및 렌티큘러 렌즈 배치를 예를 들어 보여주는 도면.
- 도 15는 도 14에 도시된 픽셀 어레이에 입력되는 입력 데이터를 예를 들어 보여주는 도면.
- 도 16은 뷰 데이터 렌더링을 통해 입력 데이터를 변환하는 예를 보여주는 도면.
- 도 17a 및 도 17b는 도 5에 도시된 본 발명의 제 1 실시예에 따른 무안경 입체영상표시장치에 있어, 좌안 및 우

안에서 인지되는 서브-픽셀과 뷰를 예를 들어 보여주는 도면.

도 18a 및 도 18b는 도 5에 도시된 본 발명의 제 1 실시예에 따른 무안경 입체영상표시장치에 있어, 좌안 및 우안에서 인지되는 입력 데이터를 예를 들어 보여주는 도면.

도 19a 및 도 19b는 도 5에 도시된 본 발명의 제 1 실시예에 따른 무안경 입체영상표시장치에 있어, 양안에서 인지되는 서브-픽셀 및 입력 데이터를 예를 들어 보여주는 도면.

도 20은 도 7에 도시된 본 발명의 제 2 실시예에 따른 무안경 입체영상표시장치에 있어, 픽셀 어레이에 입력되는 입력 데이터를 예를 들어 보여주는 도면.

도 21은 뷰 데이터 렌더링을 통해 입력 데이터를 변환하는 예를 보여주는 도면.

도 22는 도 7에 도시된 본 발명의 제 2 실시예에 따른 무안경 입체영상표시장치에 있어, 픽셀 어레이에 입력되는 입력 데이터의 다른 예를 보여주는 도면.

도 23은 뷰 데이터 렌더링을 통해 입력 데이터를 변환하는 다른 예를 보여주는 도면.

도 24a 및 도 24b는 도 7에 도시된 본 발명의 제 2 실시예에 따른 무안경 입체영상표시장치에 있어, 좌안 및 우안에서 인지되는 서브-픽셀과 뷰를 예를 들어 보여주는 도면.

도 25a 및 도 25b는 도 7에 도시된 본 발명의 제 2 실시예에 따른 무안경 입체영상표시장치에 있어, 좌안 및 우안에서 인지되는 입력 데이터를 예를 들어 보여주는 도면.

도 26a 및 도 26b는 도 7에 도시된 본 발명의 제 2 실시예에 따른 무안경 입체영상표시장치에 있어, 양안에서 인지되는 서브-픽셀 및 입력 데이터를 예를 들어 보여주는 도면.

도 27은 도 8에 도시된 본 발명의 제 2 실시예에 따른 무안경 입체영상표시장치에 있어, 뷰-맵이 기입된 픽셀 어레이 및 렌티큘러 렌즈 배치를 예를 들어 보여주는 도면.

도 28은 도 27에 도시된 픽셀 어레이에 입력되는 입력 데이터를 예를 들어 보여주는 도면.

도 29는 뷰 데이터 렌더링을 통해 입력 데이터를 변환하는 예를 보여주는 도면.

도 30은 도 8에 도시된 본 발명의 제 2 실시예에 따른 무안경 입체영상표시장치에 있어, 픽셀 어레이에 입력되는 입력 데이터의 다른 예를 보여주는 도면.

도 31은 뷰 데이터 렌더링을 통해 입력 데이터를 변환하는 다른 예를 보여주는 도면.

도 32a 및 도 32b는 도 8에 도시된 본 발명의 제 2 실시예에 따른 무안경 입체영상표시장치에 있어, 좌안 및 우안에서 인지되는 서브-픽셀과 뷰를 예를 들어 보여주는 도면.

도 33a 및 도 33b는 도 8에 도시된 본 발명의 제 2 실시예에 따른 무안경 입체영상표시장치에 있어, 좌안 및 우안에서 인지되는 입력 데이터를 예를 들어 보여주는 도면.

도 34a 및 도 34b는 도 8에 도시된 본 발명의 제 2 실시예에 따른 무안경 입체영상표시장치에 있어, 양안에서 인지되는 서브-픽셀 및 입력 데이터를 예를 들어 보여주는 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0042] 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명에 따른 무안경 입체영상표시장치의 바람직한 실시예를 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다.

[0043] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나, 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 것이며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성요소를 지칭한다. 도면에서 층 및 영역들의 크기 및 상대적인 크기는 설명의 명료성을 위해 과장될 수 있다.

[0044] 소자(element) 또는 층이 다른 소자 또는 "위(on)" 또는 "상(on)"으로 지칭되는 것은 다른 소자 또는 층의 바로 위뿐만 아니라 중간에 다른 층 또는 다른 소자를 개재한 경우를 모두 포함한다. 반면, 소자가 "직접 위

(directly on)" 또는 "바로 위"로 지칭되는 것은 중간에 다른 소자 또는 층을 개재하지 않는 것을 나타낸다.

- [0045] 공간적으로 상대적인 용어인 "아래(below, beneath)", "하부(lower)", "위(above)", "상부(upper)" 등은 도면에 도시되어 있는 바와 같이 하나의 소자 또는 구성 요소들과 다른 소자 또는 구성 요소들과의 상관관계를 용이하게 기술하기 위해 사용될 수 있다. 공간적으로 상대적인 용어는 도면에 도시되어 있는 방향에 더하여 사용시 또는 동작시 소자의 서로 다른 방향을 포함하는 용어로 이해되어야 한다. 예를 들면, 도면에 도시되어 있는 소자를 뒤집을 경우, 다른 소자의 "아래(below)" 또는 "아래(beneath)"로 기술된 소자는 다른 소자의 "위(above)"에 놓여질 수 있다. 따라서, 예시적인 용어인 "아래"는 아래와 위의 방향을 모두 포함할 수 있다.
- [0046] 본 명세서에서 사용된 용어는 실시예들을 설명하기 위한 것이며, 따라서 본 발명을 제한하고자 하는 것은 아니다. 본 명세서에서, 단수형은 문구에서 특별히 언급하지 않는 한 복수형도 포함한다. 명세서에서 사용되는 "포함한다(comprise)" 및/또는 "포함하는(comprising)"은 언급된 구성요소, 단계, 동작 및/또는 소자는 하나 이상의 다른 구성요소, 단계, 동작 및/또는 소자의 존재 또는 추가를 배제하지 않는다.
- [0047] 도 3은 본 발명에 따른 무안경 입체영상표시장치의 구성을 개략적으로 보여주는 블록도이다.
- [0048] 도 3을 참조하면, 본 발명에 따른 무안경 입체영상표시장치는 크게 영상패널(110), 영상패널 구동부(111, 112), 3D 필터(120), 3D 필터 구동부(미도시), 타이밍 컨트롤러(113) 등을 포함하여 구성될 수 있다.
- [0049] 본 발명에 따른 입체영상표시장치는 액정표시장치(Liquid Crystal Display; LCD), 유기발광표시장치(Organic Light Emitting Diode Display; OLED), 전계발광표시장치(Field Emission Display; FED), 플라즈마영상표시장치(Plasma Display Panel; PDP), 전기발광표시장치(Electroluminescent Display; EL) 등의 평판표시장치로 구현될 수 있다. 본 발명은 아래의 실시예에서 영상패널(110)을 액정표시장치로 구성한 경우를 예시하였지만, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0050] 이때, 영상패널(110)에는 적, 녹 및 청색을 표시하는 다수의 서브-픽셀들이 형성되어 있으며, 이러한 서브-픽셀들은 3D 필터(120)와 작용하여 입체영상을 표시하기 위해, 좌안영상과 우안영상을 표시하는 좌안픽셀과 우안픽셀이 구분되어 있다.
- [0051] 일 예로, 영상패널(110)을 액정표시장치로 구성하는 경우, 본 발명은 액정 모드, 즉 트위스티드 네마틱(Twisted Nematic; TN) 모드, 인-플레인 스위칭(In Plane Switching; IPS) 모드, 프린지 필드 스위칭(Fringe Field Switching; FFS) 모드 및 수직배향(Vertical Alignment; VA) 모드에 상관없이 적용 가능하다.
- [0052] 이때, 도시하지 않았지만, 영상패널(110)은 크게 컬러필터(color filter) 기판과 어레이(array) 기판 및 컬러필터 기판과 어레이 기판 사이에 형성된 액정층으로 구성될 수 있다.
- [0053] 컬러필터 기판은 적, 녹 및 청의 색상을 구현하는 다수의 서브-컬러필터로 구성된 컬러필터와 서브-컬러필터 사이를 구분하고 액정층을 투과하는 광을 차단하는 블랙매트릭스(Black Matrix; BM), 그리고 액정층에 전압을 인가하는 투명한 공통전극으로 이루어질 수 있다.
- [0054] 어레이 기판은 종횡으로 배열되어 다수의 화소영역을 정의하는 다수의 게이트라인(G1, G2, G3, ..., Gn)과 데이터라인(D1, D2, D3, ..., Dm), 게이트라인(G1, G2, G3, ..., Gn)과 데이터라인(D1, D2, D3, ..., Dm)의 교차영역에 형성된 스위칭소자인 박막 트랜지스터 및 화소영역에 형성된 화소전극으로 이루어져 있다.
- [0055] 박막 트랜지스터는 게이트라인(G1, G2, G3, ..., Gn)에 연결된 게이트전극, 데이터라인(D1, D2, D3, ..., Dm)에 연결된 소오스전극 및 화소전극에 전기적으로 접속된 드레인전극으로 구성되어 있다. 또한, 박막 트랜지스터는 게이트전극과 소오스/드레인전극 사이의 절연을 위한 게이트절연막 및 게이트전극에 공급되는 게이트 전압에 의해 소오스전극과 드레인전극 간에 전도채널(conductive channel)을 형성하는 액티브층을 포함한다.
- [0056] 컬러필터 기판의 외면에는 상부 편광판이 부착되고, 어레이 기판의 외면에는 하부 편광판이 부착된다. 상부 편광판의 광투과축과 하부 편광판의 광투과축은 서로 직교되도록 형성될 수 있다. 그리고, 컬러필터 기판과 어레이 기판의 내면에는 액정층의 프리틸트 각(pre-tilt angle)을 설정하기 위한 배향막이 형성되는 한편, 컬러필터 기판과 어레이 기판 사이에는 액정 셀의 셀갭(cell gap)을 유지하기 위한 스페이서가 형성된다.
- [0057] 이와 같이 구성되는 영상패널(110)은 타이밍 컨트롤러(113)의 제어 하에 영상을 표시한다.
- [0058] 영상패널(110)은 타이밍 컨트롤러(113)의 제어 하에 2D 모드에서 2D 영상을 표시하고, 3D 모드에서 멀티 뷰 영상을 표시할 수 있다.

- [0059] 입체영상의 뷰는 시청자의 양안 간격만큼 카메라들을 이격하고 객체에 대한 이미지를 촬영하여 생성할 수 있다. 일 예로, 9대의 카메라를 이용하여 객체를 촬영하는 경우, 영상패널(110)은 9뷰의 입체영상을 표시할 수 있다.
- [0060] 영상패널 구동부(111, 112)는 영상패널(110)의 데이터라인(D1, D2, D3, ..., Dm)에 2D/3D 영상의 데이터전압들을 공급하기 위한 데이터 구동부(111)와 영상패널(110)의 게이트라인(G1, G2, G3, ..., Gn)들에 스캔 펄스(또는 게이트 펄스)를 순차적으로 공급하기 위한 게이트 구동부(112)를 포함한다. 영상패널 구동부(111, 112)는 3D 모드에서 멀티 뷰 영상 데이터 포맷의 데이터로 입력된 좌안 및 우안 영상 데이터를 영상패널(110)의 서브-픽셀들에 공간적으로 분산하여 기입한다.
- [0061] 타이밍 컨트롤러(113)는 데이터 인에이블 신호(Data Enable, DE), 도트 클럭(CLK) 등의 타이밍신호를 입력받아 게이트 구동부(111)와 데이터 구동부(112)의 동작 타이밍을 제어하기 위한 제어신호들(GCS, DCS)을 발생한다.
- [0062] 즉, 타이밍 컨트롤러(113)는 멀티 뷰 영상 변환부(114)(또는 호스트 시스템(115))로부터 입력받은 영상 데이터와 타이밍 신호들에 기초하여 소정의 프레임 주파수로 영상패널(110)을 구동시키고, 소정의 프레임 주파수를 기준으로 게이트 구동부 제어신호(GCS), 데이터 구동부 제어신호(DCS)를 발생할 수 있다. 타이밍 컨트롤러(113)는 게이트 구동부 제어신호(GCS)를 게이트 구동부(111)로 공급하고, 영상 데이터(R, G, B)와 데이터 구동부 제어신호(DCS)를 데이터 구동부(112)로 공급한다.
- [0063] 게이트 구동부(111)를 제어하기 위한 게이트 구동부 제어신호(GCS)는 게이트 스타트 펄스(Gate Start Pulse), 게이트 쉬프트 클럭(Gate Shift Clock) 및 게이트 출력 인에이블 신호(Gate Output Enable) 등을 포함한다. 게이트 스타트 펄스는 첫 번째 게이트 펄스의 타이밍을 제어한다. 게이트 쉬프트 클럭은 게이트 스타트 펄스를 쉬프트 시키기 위한 클럭신호이다. 게이트 출력 인에이블 신호는 게이트 구동부(111)의 출력 타이밍을 제어한다.
- [0064] 데이터 구동부(112)를 제어하기 위한 데이터 구동부 제어신호(DCS)는 소스 스타트 펄스(Source Start Pulse), 소스 샘플링 클럭(Source Sampling Clock), 소스 출력 인에이블 신호(Source Output Enable), 극성제어신호 등을 포함한다. 소스 스타트 펄스는 데이터 구동부(112)의 데이터 샘플링 시작 시점을 제어한다. 소스 샘플링 클럭은 라이징 또는 폴링 에지에 기준 하여 데이터 구동부(112)의 샘플링 동작을 제어하는 클럭신호이다. 데이터 구동부(112)에 입력될 디지털 비디오 데이터가 mini LVDS(Low Voltage Differential Signaling) 인터페이스 규격으로 전송된다면, 소스 스타트 펄스와 소스 샘플링 클럭은 생략될 수 있다. 극성제어신호는 데이터 구동부(112)로부터 출력되는 데이터전압의 극성을 L(L은 자연수) 수평기간 주기로 반전시킨다. 소스 출력 인에이블 신호는 데이터 구동부(112)의 출력 타이밍을 제어한다.
- [0065] 데이터 구동부(112)는 다수의 소스 드라이브 IC를 포함한다. 소스 드라이브 IC들은 타이밍 컨트롤러(113)로부터 입력되는 영상 데이터(R, G, B)를 정극성/부극성 감마보상전압으로 변환하여 정극성/부극성 아날로그 데이터전압들을 발생한다. 소스 드라이브 IC들로부터 출력되는 정극성/부극성 아날로그 데이터전압들은 영상패널(110)의 데이터라인(D1, D2, D3, ..., Dm)들에 공급된다.
- [0066] 게이트 구동부(111)는 하나 이상의 게이트 드라이브 IC를 포함한다. 게이트 구동부(111)는 쉬프트 레지스터, 쉬프트 레지스터의 출력신호를 액정 셀의 TFT 구동에 적합한 스윙 폭으로 변환하기 위한 레벨 쉬프터 및 출력 버퍼 등을 포함한다. 게이트 구동부(111)는 타이밍 컨트롤러(113)의 제어 하에 데이터 전압에 동기되는 게이트 펄스를 영상패널(110)의 게이트라인(G1, G2, G3, ..., Gn)들에 순차적으로 공급한다.
- [0067] 특히, 본 발명에 따른 타이밍 컨트롤러(113)는 뷰 데이터 렌더링 과정을 통해 입력 데이터를 영상패널(110)의 서브-픽셀별로 새롭게 매핑 하는 역할을 수행할 수 있다. 상호 인접하는 뷰들간 동일하거나 유사한 입력 데이터를 새롭게 매핑 함으로써 인지 3D 크로스토크를 제거하거나 감소시킬 뿐만 아니라 시야각을 확장시킬 수 있게 된다.
- [0068] 이러한 구성에 있어서 멀티 뷰 영상변환부(114)는 호스트 시스템(115)으로부터 영상 데이터 및 뷰 제어신호를 입력받는다. 멀티 뷰 영상변환부(114)는 뷰 제어신호에 따라 입체영상의 뷰의 개수를 판단할 수 있다.
- [0069] 멀티 뷰 영상변환부(114)는 뷰 제어신호에 따라 영상 데이터를 설정된 뷰의 수에 맞게 변환한다.
- [0070] 호스트 시스템(115)은 LVDS(Low Voltage Differential Signaling) 인터페이스, TMDS(Transition Minimized Differential Signaling) 인터페이스 등의 인터페이스를 통해 영상 데이터와 타이밍신호들 등을 멀티 뷰 영상변환부(114)에 공급한다. 호스트 시스템(115)은 좌안 영상 데이터와 우안 영상 데이터를 포함하는 3D 영상 데이터를 멀티 뷰 영상변환부(114)에 공급한다. 전술한 바와 같이 타이밍신호들은 수직동기신호, 수평동기신호, 데이터 인에이블 신호(Data Enable), 도트 클럭 등을 포함한다.

- [0071] 호스트 시스템(115)은 시청자 감지장치, 일 예로 영상수집부로부터 시청자 감지정보를 입력받고, 시청자 감지정보에 따라 최적 뷰의 수를 산출한다. 호스트 시스템(115)은 최적 뷰의 수에 따른 뷰 제어신호를 생성하여 멀티뷰 영상변환부(114)에 공급한다. 호스트 시스템(115)은 시청자 감지정보의 시청자 수를 입력 어드레스로 받고, 해당 입력 어드레스에 저장된 뷰의 수를 출력하는 룩업테이블을 이용하여 뷰 제어신호를 생성할 수 있다.
- [0072] 다음으로, 3D 필터(120)는 이미지의 경로를 광학적으로 분리하는 매개체로서, 영상패널(110)의 좌안픽셀과 우안픽셀로부터 출력된 좌안영상과 우안영상을 투과시키거나 차단시키기 위한 광투과 영역과 광차단 영역을 형성하는 기능을 수행한다.
- [0073] 이러한 3D 필터(120)는 다음의 렌티큘러 렌즈 또는 배리어와 같이 기 공지되어 있는 기술들을 이용하여 다양하게 구성될 수 있다. 렌티큘러 렌즈와 배리어는 액정패널을 이용하여 전기적으로 제어되는 스위처블 렌즈 (switchable lens)나 스위처블 배리어(switchable barrier)로 구현될 수 있다. 본원 출원인은 미국출원 13/077565, 미국출원 13/325272, 대한민국 출원 10-2010-0030531 등을 통해 스위처블 렌즈나 스위처블 배리어를 제안한 바 있다.
- [0074] 도 4는 본 발명에 따른 무안경 입체영상표시장치를 개략적으로 보여주는 사시도로써, 렌티큘러 렌즈 방식의 입체영상표시장치를 예를 들어 보여주고 있다.
- [0075] 도 4를 참조하면, 렌티큘러 렌즈 방식의 입체영상표시장치는 다수의 서브-픽셀(R, G, B)이 배치되는 영상패널(110) 전면에 소정의 폭(w)을 갖는 다수의 렌티큘러 렌즈(125)를 포함하는 3D 필터인 렌티큘러 렌즈판(120)이 배치된다.
- [0076] 렌티큘러 렌즈판(120)은 평평한 기판 상에, 그 상부 표면이 볼록렌즈 형상의 물질층이 형성되어 이루어진다.
- [0077] 이러한 렌티큘러 렌즈판(120)은 좌, 우안 영상을 나누어주는 역할을 수행하며, 렌티큘러 렌즈판(120)으로부터 적정 3D 시청거리에는 좌, 우안 각각으로 좌, 우안에 해당되는 영상들이 정상적으로 도달하는 뷰잉 다이아몬드(정시영역)가 형성되어 있다.
- [0078] 따라서, 영상패널(110)을 투과한 영상 이미지는 렌티큘러 렌즈판(120)을 통과하여 최종 시청자의 좌, 우안으로 다른 이미지 그룹이 들어오게 하여, 3차원의 입체영상을 느낄 수 있게 된다.
- [0079] 이러한 렌티큘러 렌즈 방식의 입체영상표시장치는 영상패널(110)과 렌티큘러 렌즈판(120)이 기구물(미도시) 등에 의해 지지되어, 영상패널(110)과 렌티큘러 렌즈판(120) 사이가 소정 간격(배면 거리) 이격되어 있다.
- [0080] 한편, 본 발명에 따르면, 다수의 렌티큘러 렌즈(125)의 배열이 서브-픽셀(R, G, B)의 종 방향(y축 방향)에 대해 제 1 각도(θ)를 갖고 기울어진 형태로 배치되고 있으며, 렌티큘러 렌즈(125)의 서브-픽셀(R, G, B)의 횡 방향(x축 방향)을 따르는 수평 폭(w)은 서브-픽셀(R, G, B)의 정수 배로 설정할 수 있다.
- [0081] 즉, 본 발명에 따른 입체영상표시장치는 렌티큘러 렌즈판(120)에 구비되는 렌티큘러 렌즈(125)가 서브-픽셀(R, G, B)의 종 방향을 기준으로 제 1 각도(θ) 기울어져 배치될 수 있다.
- [0082] 따라서, 2D 영상을 표시하는 영상패널(110)에 대해 이러한 렌티큘러 렌즈판(120)의 기울어진 배치에 의해 3D 영상시청을 위한 뷰 수를 조절할 수 있다.
- [0083] 이러한 렌티큘러 렌즈판(120)에 있어서 렌티큘러 렌즈(125)의 서브-픽셀(R, G, B)의 종 방향을 기준으로 기울어진 제 1 각도 θ 는 $\tan^{-1}((M*Pa)/(N*Pb))$ 라는 식으로 표현된다.
- [0084] 이때, Pa는 서브-픽셀(R, G, B)의 단축피치, Pb는 서브-픽셀(R, G, B)의 장축피치이며, M과 N은 각각 임의의 자연수로서 렌티큘러 렌즈(125)가 다수의 서브-픽셀(R, G, B)을 하나의 그룹으로 하고, 하나의 그룹을 정확히 대각방향으로 꼭지점을 관통했을 때의 그룹 내의 서브-픽셀(R, G, B)의 횡 방향으로의 서브-픽셀(R, G, B)의 개수 및 서브-픽셀(R, G, B)의 종 방향으로의 서브-픽셀(R, G, B)의 개수로 정의된다. 이때, 통상적으로 M과 N은 $M/N \leq 2$ 의 값을 만족하는 것이 일반적이다.
- [0085] 이때, 하나의 그룹 내부에 위치하는 다수의 서브-픽셀(R, G, B)에 부여된 숫자는 렌티큘러 렌즈판(120)의 렌티큘러 렌즈(125)를 제 1 각도(θ)로 기울여 배치한 입체영상표시장치의 3D 영상시청이 가능한 영역으로 정의되는 뷰의 개수가 되며, 각 뷰에 부여된 숫자는 각 뷰 영역에서 3D 영상시청 시 보여지는 서브-픽셀(R, G, B)이 된다.
- [0086] 이렇게 렌티큘러 렌즈판(120)을 구비한 본 발명에 따른 입체영상표시장치는 휘도 향상 측면에서 효과가 있으며,

나아가 뷰 수의 증가를 통해 3D 영상시청을 위한 시야각을 향상시키는 효과를 갖는다.

- [0087] 뷰 수의 증가는 렌티큘러 렌즈판(120)에 구비되는 렌티큘라 렌즈(125)를 서브-픽셀(R, G, B)의 중 방향을 기준으로 소정의 각도를 갖도록 배치한 구조 즉, 슬랜티드(slanted) 구조를 적용하여 이루어지게 된다. 이러한 슬랜티드 구조 적용에 의해 한쪽 방향으로의 해상도 저하를 방지할 수 있다.
- [0088] 한편, 본 발명에서는 뷰잉 다이아몬드를 인접한 뷰잉 다이아몬드와 중첩시키도록 구성함으로써 입체영상의 휘도 편차를 개선할 수 있게 되는데, 이를 다음의 본 발명의 제 1 실시예를 통해 상세히 설명한다.
- [0089] 도 5는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 무안경 입체영상표시장치 및 광 프로파일을 예를 들어 보여주는 도면이다.
- [0090] 이때, 도 5의 중앙에는 시청영역을 형성하는 뷰잉 다이아몬드 및 광 프로파일과 뷰 데이터를 도시하고 있으며, 도 5의 하단에는 뷰잉 다이아몬드 내에 실제로 인지되는 뷰를 개략적으로 도시하고 있다. 참고로, 뷰 데이터는 해칭(hatching)을 이용하여 구분되어 있으며, 동일한 해칭은 동일한 뷰 데이터를 의미한다.
- [0091] 도 5를 참조하면, 본 발명의 제 1 실시예에 따른 무안경 입체영상표시장치는 영상패널(110) 및 입체영상의 구현을 위해 영상패널(110) 전면에 위치하는 3D 필터로서 렌티큘러 렌즈판(120)을 포함하여 이루어진다.
- [0092] 이때, 영상패널(110)과 렌티큘러 렌즈판(120)이 기구물(미도시) 등에 의해 지지되어, 영상패널(110)과 렌티큘러 렌즈판(120) 사이가 갭 글라스(126)에 의해 소정 간격(배면 거리; S)만큼 이격 될 수 있다.
- [0093] 렌티큘러 렌즈판(120)은 평평한 기관 상에, 그 상부 표면이 볼록렌즈 형상의 물질층으로 이루어진 다수의 렌티큘라 렌즈(125)가 형성되어 이루어질 수 있으나, 전술한 바와 같이 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0094] 3D 필터는 렌티큘러 렌즈판(120) 이외에 배리어와 같이 기 공지되어 있는 기술들을 이용하여 다양하게 구성될 수 있다.
- [0095] 이러한 렌티큘러 렌즈판(120)은 좌, 우안 영상을 나누어주는 역할을 수행하고 있으며, 렌티큘러 렌즈판(120)으로부터 적정 3D 시청거리(d)에는 좌, 우안 각각으로 좌, 우안에 해당되는 영상들이 정상적으로 도달하는 다이아몬드 형태의 뷰잉 다이아몬드(정시영역)(130)가 형성되어 있다.
- [0096] 즉, 렌티큘러 렌즈판(120)은 영상패널(110)의 각 서브-픽셀로부터 나온 광을 최종 시청자의 좌, 우안으로 다른 이미지 그룹이 들어오게 하여 최적 시청거리(d)에 시청영역을 형성한다. 이 모습이 대개 다이아몬드 형태이기 때문에 뷰잉 다이아몬드(130)라 한다.
- [0097] 뷰잉 다이아몬드(130)의 하나의 폭은 시청자의 양안 간격(e) 크기로 형성되는데, 이는 시청자의 좌안과 우안에 각각 시차가 있는 영상을 입력함으로써 입체영상으로 인식하게 하기 위함이다.
- [0098] 이때, 각 뷰잉 다이아몬드(130)에는 대응되는 영상패널(110)의 서브-픽셀의 뷰 데이터, 즉 이미지가 형성된다.
- [0099] 뷰 데이터는 양안 간격(e)의 기준만큼 떨어진 카메라에서 촬영된 영상을 의미한다. 예를 들어, 9뷰로 구성된 경우, 9대의 카메라에서 촬영된 영상이 뷰잉 다이아몬드(130)에 각각 첫 번째 뷰부터 9번째 뷰까지 순차적으로 적용이 되며, 첫 번째 뷰 대비 두 번째 뷰가 상대적으로 오른쪽이나 왼쪽에 위치하며, 방향성을 가진다. 뷰잉 다이아몬드(130)는 해당 뷰 데이터가 반영되어 반복적으로 형성된다.
- [0100] 이때, 전술한 바와 같이 최적 시청거리(d)에서 측정된 광 프로파일을 보면, 뷰잉 다이아몬드(130)의 중앙에서 광의 세기가 가장 높고 뷰잉 다이아몬드(130)의 끝으로 갈수록 낮아지는 것을 알 수 있다.
- [0101] 다만, 본 발명의 제 1 실시예의 경우에는 기존의 렌티큘러 렌즈 방식의 입체영상표시장치에 비해 뷰잉 다이아몬드(130)를 중첩시키도록 구성함에 따라 기존에 비해 휘도 편차($\Delta L'$)가 크게 줄어든 것을 알 수 있다.
- [0102] 이때, 도 5에 도시된 본 발명의 제 1 실시예는 2중첩을 예로 들고 있으나, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니며, 뷰잉 다이아몬드(130) 상호간 3뷰 이상의 중첩도 가능하다. 여기서, 2중첩은 인접하는 2개의 뷰잉 다이아몬드(130) 사이에 또 하나의 뷰잉 다이아몬드(130)가 삽입되는 구조이다.
- [0103] 이때, 각 뷰의 광 프로파일의 크기와 폭은 영상패널(110), 렌티큘러 렌즈판(120), 광원, 광학시트 등에 의해 영향을 받게 되며, 인접한 뷰잉 다이아몬드(130)에 해당하는 뷰의 광 프로파일과 겹친 영역의 크기가 3D 크로스토크(CT)에 해당한다.
- [0104] 즉, 이상적인 경우에는 뷰잉 다이아몬드(130)에 그 뷰의 정보만 눈에 보이게 되나(일 예로, 좌안에서 L-뷰만 볼

수 있고, R-뷰는 볼 수 없음), 뷰 중첩구조의 경우에는 좌안에서 L-뷰 이외에 희미하게 R-뷰도 볼 수 있어, 3D 크로스토크(CT)가 발생하게 된다.

- [0105] 이와 같이 본 발명의 제 1 실시예에 따른 무안경 입체영상표시장치의 경우에는 기존에 비해 휘도 편차가 크게 줄어든 반면에 3D 크로스토크가 증가한 것을 알 수 있다. 즉, 휘도 편차와 3D 크로스토크는 서로 상충(trade off) 관계를 가지게 된다.
- [0106] 또한, 3D 크로스토크가 증가함에 따라 시청자가 인지하는 3D 깊이 또한 열화되며, 영상이 흐릿하게(blur) 된다.
- [0107] 이 경우 시청자가 인지하는 3D 크로스토크를 줄이기 위해 인접 뷰의 뷰 데이터를 치환할 수 있으나, 뷰잉 다이아몬드(130)의 크기, 즉 폭이 양안 간격으로 형성되어 있기 때문에 좌안을 기준으로 뷰 데이터를 치환할 경우 우안이 영향을 받게 되고, 우안을 기준으로 뷰 데이터를 치환할 경우 좌안이 영향을 받게 된다.
- [0108] 이에 본 발명의 제 2 실시예 내지 제 3 실시예에서는 뷰잉 다이아몬드의 폭을 양안 간격의 a/n (a, n 은 $a < n$ 조건을 만족하는 자연수)배와 같이 양안 간격보다 작게 설정하는 동시에 뷰잉 다이아몬드를 중첩시키도록 구성하게 되며, 이를 도면을 참조하여 상세히 설명한다.
- [0109] 일반적으로 입체영상표시장치의 시청거리($2.5H \sim 3H$; H 는 영상패널의 높이)는 입체영상표시장치의 영상패널의 크기에 의해 결정된다.
- [0110] 동일 시청거리에서 뷰잉 다이아몬드의 폭을 양안 간격보다 작게 하기 위해서는 크게 2가지 방법이 있으며, 본 발명의 제 2 실시예는 2가지 방법 중 배면거리를 크게 하고 렌즈 피치(pitch)를 미세 조정하여 시청거리는 유지한 채 뷰잉 다이아몬드의 폭을 줄이는 방법이다.
- [0111] 도 6은 본 발명의 제 2 실시예에 따른 무안경 입체영상표시장치 및 광 프로파일을 예를 들어 보여주는 도면으로써, 일 예로 뷰잉 다이아몬드의 폭을 양안 간격의 1/2배로 설정한 경우를 보여주고 있다.
- [0112] 그리고, 도 7 및 도 8은 도 6에 도시된 본 발명의 제 2 실시예에 따른 무안경 입체영상표시장치의 뷰 중첩구조 및 광 프로파일을 예를 들어 보여주는 도면이다.
- [0113] 이때, 도 7 및 도 8은 각각 2중첩구조 및 3중첩구조를 예를 들어 보여주고 있다.
- [0114] 전술한 바와 같이 도 6, 도 7 및 도 8의 중앙에는 시청영역을 형성하는 뷰잉 다이아몬드 및 광 프로파일과 뷰 데이터를 도시하고 있으며, 도 6, 도 7 및 도 8의 하단에는 뷰잉 다이아몬드 내에 실제로 인지되는 뷰를 개략적으로 도시하고 있다. 참고로, 뷰 데이터는 해칭을 이용하여 구분되어 있으며, 동일한 해칭은 동일한 뷰 데이터를 의미한다.
- [0115] 도 6, 도 7 및 도 8을 참조하면, 본 발명의 제 2 실시예에 따른 무안경 입체영상표시장치는 영상패널(210) 및 입체영상의 구현을 위해 영상패널(210) 전면에 위치하는 3D 필터로써 렌티큘러 렌즈판(220)을 포함하여 이루어진다.
- [0116] 이때, 영상패널(210)과 렌티큘러 렌즈판(220)이 기구물(미도시) 등에 의해 지지되어, 영상패널(210)과 렌티큘러 렌즈판(220) 사이가 갭 글라스(226)의 두께에 의해 소정 간격(배면 거리; $2S$)만큼 이격 될 수 있다.
- [0117] 렌티큘러 렌즈판(220)은 평평한 기판 상에, 그 상부 표면이 볼록렌즈 형상의 물질층으로 이루어진 다수의 렌티큘라 렌즈(225)가 형성되어 이루어질 수 있으나, 전술한 바와 같이 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0118] 3D 필터는 렌티큘러 렌즈판(220) 이외에 배리어와 같이 기 공지되어 있는 기술들을 이용하여 다양하게 구성될 수 있다.
- [0119] 이러한 렌티큘러 렌즈판(220)은 좌, 우안 영상을 나누어주는 역할을 수행하고 있으며, 렌티큘러 렌즈판(220)으로부터 적정 3D 시청거리(d)에는 좌, 우안 각각으로 좌, 우안에 해당되는 영상들이 정상적으로 도달하는 다이아몬드 형태의 뷰잉 다이아몬드(정시영역)(230)가 형성되어 있다.
- [0120] 이때, 본 발명의 제 2 실시예에 따른 뷰잉 다이아몬드(230)는 하나의 폭이 시청자의 양안 간격(e)의 1/2배로 설정되어 있는 것을 특징으로 한다. 다만, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니며, 뷰잉 다이아몬드(230)의 폭을 양안 간격(e)의 a/n (a, n 은 $a < n$ 조건을 만족하는 자연수)배와 같이 양안 간격(e)보다 작게 설정하는 어떠한 경우도 가능하다.
- [0121] 이를 통해 시청자 양안이 위치하는 뷰잉 다이아몬드(230) 상호간의 영향을 줄여줌으로써 3D 크로스토크의 제거

또는 감소가 가능하게 된다.

- [0122] 이와 같이 동일 시청거리(d)에서 뷰잉 다이아몬드(230)의 폭을 양안 간격(e)보다 작게 하기 위해 본 발명의 제 2 실시예는 배면거리(2S)를 기존보다 크게 하는 것을 특징으로 한다. 이때, 일 예로 동일한 시청거리(d)에서 뷰잉 다이아몬드(230)의 폭을 1/2, 1/3, 1/4, ...배 순서로 작게 할수록 배면거리는 2, 3, 4, ...배로 증가하게 되는 상충 관계를 가진다.
- [0123] 이와 동시에 본 발명의 제 2 실시예에서는 뷰잉 다이아몬드(230)를 2개 중첩 또는 3개 중첩시키도록 구성하는 것을 특징으로 한다. 이를 통해 시청자 위치 이동에 의한 휘도 편차(ΔL , $\Delta L'$) 또한 감소하게 된다.
- [0124] 이때, 각 뷰잉 다이아몬드(230)에는 대응되는 영상패널(210)의 서브-픽셀의 뷰 데이터, 즉 이미지가 형성된다.
- [0125] 뷰 데이터는 양안 간격(e)의 기준만큼 떨어진 카메라에서 촬영된 영상을 의미한다. 예를 들어, 9뷰로 구성된 경우, 9대의 카메라에서 촬영된 영상이 뷰잉 다이아몬드(230)에 각각 첫 번째 뷰부터 9번째 뷰까지 순차적으로 적용이 되며, 첫 번째 뷰 대비 두 번째 뷰가 상대적으로 오른쪽이나 왼쪽에 위치하며, 방향성을 가진다. 뷰잉 다이아몬드(230)는 해당 뷰 데이터가 반영되어 반복적으로 형성된다.
- [0126] 이때, 전술한 바와 같이 최적 시청거리(d)에서 측정된 광 프로파일을 보면, 뷰잉 다이아몬드(230)의 중앙에서 광의 세기가 가장 높고 뷰잉 다이아몬드(230)의 끝으로 갈수록 낮아지는 것을 알 수 있다.
- [0127] 다만, 본 발명의 제 2 실시예의 경우에 있어, 도 7 및 도 8과 같이 뷰잉 다이아몬드(230)의 중첩되는 수가 2개, 3개로 증가함에 따라 기존에 비해 휘도 편차(ΔL , $\Delta L'$)가 크게 줄어드는 한편, 상대적으로 3D 크로스토크는 증가하는 것을 알 수 있다.
- [0128] 그리고, 뷰잉 다이아몬드(230)가 양안 간격(e)보다 작게 설정됨에 따라 시야각(또는 시청 좌우 폭) 또한 전술한 본 발명의 제 1 실시예보다 줄어들었으나, 시청자의 좌안과 우안 사이에 형성된 뷰잉 다이아몬드(230) 중 일부는 시청자의 양안에 영향을 미치지 못하게 된다.
- [0129] 따라서, 동일한 특성의 광원을 사용할 경우, 뷰잉 다이아몬드(230)간의 간섭이 줄어들게 되어 전체적으로 누적되는 3D 크로스토크는 전술한 본 발명의 제 1 실시예보다 상대적으로 줄어들게 된다.
- [0130] 동일 시청거리에서 뷰잉 다이아몬드의 폭을 양안 간격보다 작게 하기 위한 다른 방법으로 영상패널의 수평 해상도를 증가시키는 방법을 들 수 있는데, 이를 다음의 본 발명의 제 3 실시예를 통해 상세히 설명한다.
- [0131] 이때, 본 발명의 제 3 실시예는 배면거리를 증가시키는 대신에 렌티큘러 렌즈의 피치를 감소시키는 것을 제외하고는 실질적으로 전술한 본 발명의 제 2 실시예와 동일한 구성으로 이루어져 있다.
- [0132] 도 9는 본 발명의 제 3 실시예에 따른 무안경 입체영상표시장치 및 광 프로파일을 예를 들어 보여주는 도면으로써, 일 예로 수평 해상도가 2배일 경우 렌티큘러 렌즈의 피치를 기존대비 약 1/2배의 크기로 설정한 경우를 보여주고 있다.
- [0133] 그리고, 도 10 및 도 11은 도 9에 도시된 본 발명의 제 3 실시예에 따른 무안경 입체영상표시장치의 뷰 중첩구조 및 광 프로파일을 예를 들어 보여주는 도면이다.
- [0134] 이때, 도 10 및 도 11은 각각 2중첩구조 및 3중첩구조를 예를 들어 보여주고 있다.
- [0135] 전술한 바와 같이 도 9, 도 10 및 도 11의 중앙에는 시청영역을 형성하는 뷰잉 다이아몬드 및 광 프로파일과 뷰 데이터를 도시하고 있으며, 도 9, 도 10 및 도 11의 하단에는 뷰잉 다이아몬드 내에 실제로 인지되는 뷰를 개략적으로 도시하고 있다. 참고로, 뷰 데이터는 해칭을 이용하여 구분되어 있으며, 동일한 해칭은 동일한 뷰 데이터를 의미한다.
- [0136] 도 9, 도 10 및 도 11을 참조하면, 본 발명의 제 3 실시예에 따른 무안경 입체영상표시장치는 영상패널(310) 및 입체영상의 구현을 위해 영상패널(310) 전면에 위치하는 3D 필터로써 렌티큘러 렌즈판(320)을 포함하여 이루어진다.
- [0137] 이때, 영상패널(310)과 렌티큘러 렌즈판(320)이 기구물(미도시) 등에 의해 지지되어, 영상패널(310)과 렌티큘러 렌즈판(320) 사이가 갭 글라스(326)의 두께에 의해 소정 간격(배면 거리; S)만큼 이격 될 수 있다.
- [0138] 렌티큘러 렌즈판(320)은 평평한 기관 상에, 그 상부 표면이 볼록렌즈 형상의 물질층으로 이루어진 다수의 렌티큘러 렌즈(325)가 형성되어 이루어질 수 있으나, 전술한 바와 같이 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다.

- [0139] 3D 필터는 렌티큘러 렌즈판(320) 이외에 배리어와 같이 기 공지되어 있는 기술들을 이용하여 다양하게 구성될 수 있다.
- [0140] 이때, 본 발명의 제 3 실시예에 따른 뷰잉 다이아몬드(330)는 전술한 본 발명의 제 2 실시예와 동일하게, 하나의 폭이 시청자의 양안 간격(e)의 1/2배로 설정되어 있는 것을 특징으로 한다. 다만, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니며, 뷰잉 다이아몬드(330)의 폭을 양안 간격(e)의 a/n (a, n은 $a < n$ 조건을 만족하는 자연수)배와 같이 양안 간격(e)보다 작게 설정하는 어떠한 경우도 가능하다.
- [0141] 이를 통해 시청자 양안이 위치하는 뷰잉 다이아몬드(330) 상호간의 영향을 줄여줌으로써 3D 크로스토크의 제거 또는 감소가 가능하게 된다.
- [0142] 이와 같이 동일 시청거리(d)에서 뷰잉 다이아몬드(330)의 폭을 양안 간격(e)보다 작게 하기 위해 본 발명의 제 3 실시예는 렌티큘러 렌즈(325)의 피치를 기존대비 작게 하는 것을 특징으로 한다. 이때, 일 예로 동일한 시청거리(d)에서 뷰잉 다이아몬드(330)의 폭을 1/2, 1/3, 1/4, ...배 순서로 줄이기 위해서는 렌티큘러 렌즈(325)의 피치를 1/2, 1/3, 1/4, ...배로 감소시켜야 한다.
- [0143] 이와 동시에 본 발명의 제 3 실시예에서는 전술한 본 발명의 제 2 실시예와 동일하게, 뷰잉 다이아몬드(330)를 2개 중첩 또는 3개 중첩시키도록 구성하는 것을 특징으로 한다. 이를 통해 시청자 위치 이동에 의한 휘도 편차 (ΔL , $\Delta L'$) 또한 감소하게 된다.
- [0144] 이때, 각 뷰잉 다이아몬드(330)에는 대응되는 영상패널(210)의 서브-픽셀의 뷰 데이터, 즉 이미지가 형성된다.
- [0145] 이때, 전술한 바와 같이 최적 시청거리(d)에서 측정된 광 프로파일을 보면, 뷰잉 다이아몬드(330)의 중앙에서 광의 세기가 가장 높고 뷰잉 다이아몬드(330)의 끝으로 갈수록 낮아지는 것을 알 수 있다.
- [0146] 다만, 전술한 본 발명의 제 2 실시예와 동일하게 본 발명의 제 3 실시예의 경우에 있어, 도 10 및 도 11과 같이 뷰잉 다이아몬드(330)의 중첩되는 수가 2개, 3개로 증가함에 따라 기존에 비해 휘도 편차(ΔL , $\Delta L'$)가 크게 줄어드는 한편, 상대적으로 3D 크로스토크는 증가하는 것을 알 수 있다.
- [0147] 그리고, 뷰잉 다이아몬드(330)가 양안 간격(e)보다 작게 설정됨에 따라 시야각(또는 시청 좌우 폭) 또한 전술한 본 발명의 제 1 실시예보다 줄어들었으나, 시청자의 좌안과 우안 사이에 형성된 뷰잉 다이아몬드(330) 중 일부는 시청자의 양안에 영향을 미치지 못하게 된다.
- [0148] 따라서, 동일한 특성의 광원을 사용할 경우, 뷰잉 다이아몬드(330)간의 간섭이 줄어들게 되어 전체적으로 누적되는 3D 크로스토크는 전술한 본 발명의 제 1 실시예보다 상대적으로 줄어들게 된다.
- [0149] 한편, 이상의 구성만으로는 3D 크로스토크를 완전히 제거하거나 상당한 크기로 줄일 수는 없으며, 이에 뷰 데이터 렌더링 과정을 통해 입력 데이터(또는 영상 데이터; 이하에서는 편의상 입력 데이터와 영상 데이터를 혼용하여 사용하도록 한다)를 영상패널의 서브-픽셀별로 새롭게 매핑 하는 것을 제안하며, 이를 도면을 참조하여 상세히 설명한다.
- [0150] 도 12는 도 7에 도시된 본 발명의 제 2 실시예에 따른 무안경 입체영상표시장치의 뷰 중첩구조에 있어, 뷰 데이터 렌더링을 통해 새롭게 매핑된 광 프로파일 및 뷰 데이터를 예를 들어 보여주는 도면이다.
- [0151] 그리고, 도 13은 도 8에 도시된 본 발명의 제 2 실시예에 따른 무안경 입체영상표시장치의 다른 뷰 중첩구조에 있어, 뷰 데이터 렌더링을 통해 새롭게 매핑된 광 프로파일 및 뷰 데이터를 예를 들어 보여주는 도면이다.
- [0152] 여기서도 도 7 및 도 8에 도시된 본 발명의 제 2 실시예에 따른 무안경 입체영상표시장치에 대한 뷰 데이터 렌더링에 대해서만 설명하고 있으나, 이는 설명의 편의를 위한 것으로 도 10 및 도 11에 도시된 본 발명의 제 3 실시예의 경우에도 실질적으로 동일하게 적용될 수 있다.
- [0153] 도 12 및 도 13을 참조하면, 무안경 입체영상표시장치의 구성은 전술한 바와 동일하나, 뷰 데이터 렌더링을 통해 광 프로파일 및 뷰 데이터가 새롭게 매핑된 것을 알 수 있다.
- [0154] 즉, 도 12 및 도 13은 뷰 데이터 렌더링 과정을 통해 입력 데이터를 영상패널(210)의 서브-픽셀별로 새롭게 매핑 함에 따라 시청영역에서 보여지는 광 프로파일과 뷰 데이터 및 인지되는 뷰를 보여주고 있다.
- [0155] 뷰 데이터 렌더링 기술은 기본적으로 인접한 뷰잉 다이아몬드(230)의 간섭으로 인한 인지 3D 크로스토크를 줄이기 위한 데이터 처리 기법이며, 본 발명에서는 뷰잉 다이아몬드(230)의 폭이 줄어드는 동시에 뷰잉 다이아몬드(230) 상호간 중첩된 상태에서 인접하는 뷰들간 동일하거나 유사한 입력 데이터를 새롭게 매핑 함으로써 인지

3D 크로스토크를 제거하거나 감소시킬 뿐만 아니라 시야각을 확장시키는 것을 특징으로 한다.

- [0156] 시청자가 인지하는 뷰를 보면, 시청자의 좌안과 우안은 색상이 다른, 즉 시차가 있는 영상을 보고 있으며, 뷰와 뷰 사이에 위치한 동일 또는 중간 뷰 영상에 의해 시청자의 이동에 따라 자연스럽게 영상이 변화하게 됨을 알 수 있다.
- [0157] 전술한 바와 같이 뷰 데이터는 해칭을 이용하여 구분되어 있으며, 동일한 해칭은 동일한 뷰 데이터를 의미한다. 즉, 일 예로 좌안이 첫 번째 뷰에 위치하고 우안이 5번째 뷰(2중첩의 경우)나 7번째 뷰(3중첩의 경우)에 위치하는 경우, 첫 번째 뷰의 인접하는 좌우의 뷰들에 첫 번째 뷰와 동일한 뷰 데이터가 입력되는 한편, 5번째 뷰나 7번째 뷰의 인접하는 좌우의 뷰들에 5번째 뷰나 7번째 뷰와 동일한 뷰 데이터가 입력되게 된다. 그리고, 이들 사이에는 첫 번째 뷰 또는 5번째 뷰나 7번째 뷰와 동일 또는 중간 뷰 영상의 뷰 데이터가 입력되게 된다.
- [0158] 또한, 뷰 데이터 렌더링 기술을 적용하기 전의 도 7 및 도 8과 달리 중간 뷰 영상에 의해 시야각 또한 확보되는 것을 알 수 있다.
- [0159] 이하, 전술한 뷰 데이터 렌더링 기술을 적용하여 입력 데이터(또는 영상 데이터)를 변환하는 방식을 도면을 참조하여 상세히 설명한다.
- [0160] 도 14는 도 5에 도시된 본 발명의 제 1 실시예에 따른 무안경 입체영상표시장치에 있어, 뷰-맵이 기입된 픽셀 어레이 및 렌티큘러 렌즈 배치를 예를 들어 보여주는 도면으로써, 16개의 뷰를 이용하는 경우의 픽셀 어레이를 예를 들어 보여주고 있다. 다만, 본 발명이 전술한 뷰 수에 한정되는 것은 아니다.
- [0161] 이때, 도 14 상단에 표시된 R, G 및 B는 R, G 및 B 서브-픽셀의 위치를 나타낸다.
- [0162] 도 15는 도 14에 도시된 픽셀 어레이에 입력되는 입력 데이터를 예를 들어 보여주는 도면으로써, 본 발명의 뷰 데이터 렌더링 기술에 따라 새롭게 매핑된 입력 데이터를 예를 들어 보여주고 있다.
- [0163] 그리고, 도 16은 뷰 데이터 렌더링을 통해 입력 데이터를 변환하는 예를 보여주는 도면이다.
- [0164] 이때, 도 15 및 도 16에 도시된 1, 2, 3,... 및 16은 각각 제 1 뷰 영상, 제 2 뷰 영상, 제 3 뷰 영상,... 및 제 16 뷰 영상을 나타낸다.
- [0165] 도 14를 참조하면, m (m 은 자연수)뷰를 이용하는 경우, 영상패널은 m 개의 서브-픽셀들 단위로 m 개의 서브-픽셀들에 순서대로 첫 번째 뷰 내지 m 번째 뷰가 할당될 수 있다.
- [0166] 즉, 영상패널의 m 개의 서브-픽셀들 중 제 k (k 는 $1 \leq k \leq m$ 을 만족하는 자연수) 서브-픽셀에 k 번째 뷰가 할당된다.
- [0167] 일 예로 16개의 뷰를 이용하는 경우, 제 1 서브-픽셀에 첫 번째 뷰(도 16에 도시된 1st view)가 할당되고, 제 2 서브-픽셀에 2번째 뷰(2nd view)가 할당되며, 제 3 서브-픽셀에 3번째 뷰(3rd view)가 할당되고, 제 4 서브-픽셀에 4번째 뷰(4th view)가 할당된다. 그리고, 제 5 서브-픽셀에 5번째 뷰(5th view)가 할당되고, 제 6 서브-픽셀에 6번째 뷰(6th view)가 할당되며, 제 7 서브-픽셀에 7번째 뷰(7th view)가 할당되고, 제 8 서브-픽셀에 8번째 뷰(8th view)가 할당된다. 제 9 서브-픽셀에 9번째 뷰(9th view)가 할당되고, 제 10 서브-픽셀에 10번째 뷰(10th view)가 할당되며, 제 11 서브-픽셀에 11번째 뷰(11th view)가 할당되고, 제 12 서브-픽셀에 12번째 뷰(12th view)가 할당된다. 제 13 서브-픽셀에 13번째 뷰(13th view)가 할당되고, 제 14 서브-픽셀에 14번째 뷰(14th view)가 할당되며, 제 15 서브-픽셀에 15번째 뷰(15th view)가 할당되고, 제 16 서브-픽셀에 16번째 뷰(16th view)가 할당된다.
- [0168] 이를 위해 3D 필터는 서브-픽셀들 대비 소정의 각도로 비스듬하게 형성된 슬랜티드 구조의 렌티큘러 렌즈(125)로 구현될 수 있다. 보다 구체적으로, 슬랜티드 구조의 렌티큘러 렌즈(125)는 서브-픽셀들의 장축 변을 기준으로 소정의 각도만큼 비스듬하게 형성된다.
- [0169] 이에 따라 3D 필터는 m 개의 서브-픽셀들에 표시된 제 1 내지 제 m 뷰 영상(변환되기 전의 뷰 영상)들 각각을 첫 번째 뷰 내지 m 번째 뷰 각각으로 분할한다. 따라서, 3D 필터는 제 k 서브-픽셀에 표시되는 제 k 뷰 영상을 k 번째 뷰로 출력한다.
- [0170] 참고로, 본 발명에서 설명되는 뷰-맵이란, 본 발명에 따른 입체영상표시장치에서 출력되는 입체영상을 시청할

수 있는 시청영역에 대한 좌표정보를 말하는 것으로서, 이러한 시청영역에는 정시영역, 역시영역 및 시청불가 영역이 있다.

- [0171] 여기서, 정시영역은 시청자가 입체영상을 정상적으로 시청할 수 있는 영역으로서 시청자의 우안에는 우안영상이 맺히고, 좌안에는 좌안영상이 맺히는 영역을 말한다.
- [0172] 또한, 역시영역은 영상의 차이 정보가 전달되기 때문에, 시청자가 입체적으로 영상을 인식할 수는 있으나, 우안에는 좌안영상이 맺히고 좌안에는 우안영상이 맺히는 영역이기 때문에, 시청자가 눈의 피로를 보다 빨리 느끼게 되는 영역이다.
- [0173] 또한, 시청불가 영역은 입체영상의 시청 자체가 불가능한 영역을 말한다
- [0174] 즉, 뷰-맵에는 전송한 3가지 영역들이 표시되는 위치들에 대한 좌표정보(즉, 첫 번째 뷰 내지 m번째 뷰)들이 포함되어 있다.
- [0175] 그러나, 정시영역과 역시영역을 제외한 영역을 시청불가 영역으로 판단할 수 있으므로, 뷰-맵에는 시청불가 영역에 대한 좌표정보가 생략되어 있을 수도 있다.
- [0176] 도 15 및 도 16을 참조하면, 본 발명에 따른 뷰 데이터 렌더링 기술을 적용하게 되면, 입력 데이터가 인접하는 뷰들간 동일한 입력 데이터로 새롭게 매핑 되게 된다.
- [0177] 일 예로 16개의 뷰를 이용하는 경우, 2번째 뷰(도 16에 도시된 2nd view)의 입력 데이터가 제 2 뷰 영상에서 제 1 뷰 영상으로 변환된다. 그리고, 3번째 뷰(3rd view)의 입력 데이터가 제 3 뷰 영상에서 제 2 뷰 영상으로 변환되고, 4번째 뷰(4th view)의 입력 데이터가 제 4 뷰 영상에서 제 2 뷰 영상으로 변환된다. 5번째 뷰(5th view)의 입력 데이터가 제 5 뷰 영상에서 제 3 뷰 영상으로 변환되고, 6번째 뷰(6th view)의 입력 데이터가 제 6 뷰 영상에서 제 3 뷰 영상으로 변환된다. 7번째 뷰(7th view)의 입력 데이터가 제 7 뷰 영상에서 제 4 뷰 영상으로 변환되고, 8번째 뷰(8th view)의 입력 데이터가 제 8 뷰 영상에서 제 4 뷰 영상으로 변환된다. 9번째 뷰(9th view)의 입력 데이터가 제 9 뷰 영상에서 제 5 뷰 영상으로 변환되고, 10번째 뷰(10th view)의 입력 데이터가 제 10 뷰 영상에서 제 5 뷰 영상으로 변환된다. 11번째 뷰(11th view)의 입력 데이터가 제 11 뷰 영상에서 제 6 뷰 영상으로 변환되고, 12번째 뷰(12th view)의 입력 데이터가 제 12 뷰 영상에서 제 6 뷰 영상으로 변환된다. 13번째 뷰(13th view)의 입력 데이터가 제 13 뷰 영상에서 제 7 뷰 영상으로 변환되고, 14번째 뷰(14th view)의 입력 데이터가 제 14 뷰 영상에서 제 7 뷰 영상으로 변환된다. 15번째 뷰(15th view)의 입력 데이터가 제 15 뷰 영상에서 제 8 뷰 영상으로 변환되고, 16번째 뷰(16th view)의 입력 데이터가 제 16 뷰 영상에서 제 8 뷰 영상으로 변환된다.
- [0178] 이와 같이 16개의 뷰를 이용할 때, 뷰잉 다이아몬드의 2중첩구조이기 때문에 제 1 뷰 영상 내지 제 16 뷰 영상을 입력할 수도 있으나, 단안 내 인지되는 영상간 차이를 줄여 인지 3D 크로스토크를 줄여줄 수 있도록 입력 데이터를 2개씩 중첩시킴으로써 제 1 뷰 내지 제 8 뷰 영상만을 입력할 수 있다.
- [0179] 도 17a 및 도 17b는 도 5에 도시된 본 발명의 제 1 실시예에 따른 무안경 입체영상표시장치에 있어, 좌안 및 우안에서 인지되는 서브-픽셀과 뷰를 예를 들어 보여주는 도면이다.
- [0180] 그리고, 도 18a 및 도 18b는 도 5에 도시된 본 발명의 제 1 실시예에 따른 무안경 입체영상표시장치에 있어, 좌안 및 우안에서 인지되는 입력 데이터를 예를 들어 보여주는 도면이다.
- [0181] 이때, 도 17a 및 도 18a는 좌안에서 인지되는 서브-픽셀과 뷰 및 입력 데이터를 예를 들어 보여주고 있으며, 도 17b 및 도 18b는 우안에서 인지되는 서브-픽셀과 뷰 및 입력 데이터를 예를 들어 보여주고 있다.
- [0182] 도 19a 및 도 19b는 도 5에 도시된 본 발명의 제 1 실시예에 따른 무안경 입체영상표시장치에 있어, 양안에서 인지되는 서브-픽셀 및 입력 데이터를 예를 들어 보여주는 도면이다.
- [0183] 인접하는 뷰 상호간에 3D 크로스토크가 없는 이상적인 경우, 뷰잉 다이아몬드의 2중첩에서 시청자가 인지하는 뷰는 단안 기준으로 2개이다. 따라서, 도 17a 및 도 17b와 같이 좌안과 우안이 인지하는 서브-픽셀을 표현할 수 있다.

- [0184] 이때, 도 5에 도시된 본 발명의 제 1 실시예에 따른 무안경 입체영상표시장치는 뷰잉 다이아몬드의 폭을 양안 간격을 기준으로 하고 있어, 뷰잉 다이아몬드의 중첩이 없다면 좌안이 첫 번째 뷰를 인지할 경우 우안은 2번째 뷰를 인지하게 된다.
- [0185] 따라서, 2중첩의 경우에는 좌안과 우안 사이에 뷰잉 다이아몬드가 한 개 더 존재하게 됨에 따라 도 17a 및 도 17b와 같이, 좌안이 첫 번째 뷰를 인지할 경우 우안은 3번째 뷰를 인지하게 된다(양안의 경우 도 19a 참조).
- [0186] 이 경우 좌안에서 인지되는 서브-픽셀 및 우안에서 인지되는 서브-픽셀은 상호 인접하고 있음을 알 수 있다.
- [0187] 이때, 본 발명에 따른 뷰 데이터 렌더링 기술을 적용하면, 2중첩의 경우에는 도 18a 및 도 18b와 같이, 좌안이 제 1 뷰 영상을 볼 경우 우안은 제 2 뷰 영상을 보게 된다(양안의 경우 도 19b 참조).
- [0188] 이러한 뷰 데이터 렌더링 기술을 본 발명의 제 2 실시예 및 제 3 실시예에 적용하면 다음과 같다. 이때, 전술한 바와 같이 본 발명의 제 3 실시예에 따른 무안경 입체영상표시장치는 광 프로파일 및 뷰 데이터가 본 발명의 제 2 실시예와 실질적으로 동일하기 때문에 편의상 본 발명의 제 2 실시예에 대해서만 설명하기로 한다.
- [0189] 먼저, 뷰잉 다이아몬드의 2중첩구조에서 뷰 데이터 렌더링 기술을 적용한 경우를 설명하도록 하며, 이하에서는 16개의 뷰를 이용하는 경우에 대해서 설명하고 있지만, 전술한 바와 같이 본 발명이 뷰 수에 한정되는 것은 아니다.
- [0190] 도 20은 도 7에 도시된 본 발명의 제 2 실시예에 따른 무안경 입체영상표시장치에 있어, 픽셀 어레이에 입력된 입력 데이터를 예를 들어 보여주는 도면으로써, 본 발명의 뷰 데이터 렌더링 기술에 따라 새롭게 매핑된 입력 데이터를 예를 들어 보여주고 있다.
- [0191] 도 21은 뷰 데이터 렌더링을 통해 입력 데이터를 변환하는 예를 보여주는 도면이다.
- [0192] 또한, 도 22는 도 7에 도시된 본 발명의 제 2 실시예에 따른 무안경 입체영상표시장치에 있어, 픽셀 어레이에 입력된 입력 데이터의 다른 예를 보여주는 도면이다. 이때, 도 22는 도 20에 비해 뷰 영상 사이에 중간 뷰 영상이 삽입되도록 매핑된 입력 데이터를 예를 들어 보여주고 있다.
- [0193] 도 23은 뷰 데이터 렌더링을 통해 입력 데이터를 변환하는 다른 예를 보여주는 도면이다.
- [0194] 이때, 도 20 내지 도 23에 도시된 1, 2, 3,... 및 16은 각각 제 1 뷰 영상, 제 2 뷰 영상, 제 3 뷰 영상,... 및 제 16 뷰 영상을 나타낸다. 그리고, 도 22 및 도 23에 도시된 1.5, 2.5 및 3.5는 각각 제 1 뷰 영상과 제 2 뷰 영상의 중간 뷰 영상, 제 2 뷰 영상과 제 3 뷰 영상의 중간 뷰 영상 및 제 3 뷰 영상과 제 4 뷰 영상의 중간 뷰 영상을 나타낸다.
- [0195] 전술한 바와 같이 영상패널의 m개의 서브-픽셀들 중 제 k(k는 $1 \leq k \leq m$ 을 만족하는 자연수) 서브-픽셀에 k번째 뷰가 할당될 수 있다.
- [0196] 또한, 3D 필터는 m개의 서브-픽셀들에 표시된 제 1 내지 제 m 뷰 영상(변환되기 전의 뷰 영상)들 각각을 첫 번째 뷰 내지 m번째 뷰 각각으로 분할한다. 따라서, 3D 필터는 제 k 서브-픽셀에 표시되는 제 k 뷰 영상을 k번째 뷰로 출력한다.
- [0197] 도 20과 도 21 및 도 22와 도 23을 참조하면, 본 발명에 따른 뷰 데이터 렌더링 기술을 적용하게 되면, 입력 데이터가 인접하는 뷰들간 동일하거나 유사(도 22 및 도 23의 경우)한 입력 데이터로 새롭게 매핑 되게 된다.
- [0198] 일 예로 16개의 뷰를 이용하는 경우, 도 20 및 도 21의 경우에는 2번째 뷰(도 21에 도시된 2nd view), 3번째 뷰(3rd view) 및 4번째 뷰(4th view)의 입력 데이터가 각각 제 2 뷰 영상, 제 3 뷰 영상 및 제 4 뷰 영상에서 제 1 뷰 영상으로 변환된다. 그리고, 5번째 뷰(5th view), 6번째 뷰(6th view), 7번째 뷰(7th view) 및 8번째 뷰(8th view)의 입력 데이터가 각각 제 5 뷰 영상, 제 6 뷰 영상, 제 7 뷰 영상 및 제 8 뷰 영상에서 제 2 뷰 영상으로 변환된다. 9번째 뷰(9th view), 10번째 뷰(10th view), 11번째 뷰(11th view) 및 12번째 뷰(12th view)의 입력 데이터가 각각 제 9 뷰 영상, 제 10 뷰 영상, 제 11 뷰 영상 및 제 12 뷰 영상에서 제 3 뷰 영상으로 변환된다. 13번째 뷰(13th view), 14번째 뷰(14th view), 15번째 뷰(15th view) 및 16번째 뷰(16th view)의 입력 데이터가 각각 제 13 뷰 영상, 제 14 뷰 영상, 제 15 뷰 영상 및 제 16 뷰 영상에서 제 4 뷰 영상으로 변환된다.
- [0199] 또한, 도 22 및 도 23의 경우에는 2번째 뷰(도 23에 도시된 2nd view) 및 3번째 뷰(3rd view)의 입력 데이터가

제 2 뷰 영상 및 제 3 뷰 영상에서 제 1 뷰 영상으로 변환되는 반면, 4번째 뷰(4th view)의 입력 데이터는 제 4 뷰 영상에서 제 1 뷰 영상과 제 2 뷰 영상의 중간 뷰 영상인 제 1.5 뷰 영상으로 변환되게 된다. 그리고, 5번째 뷰(5th view), 6번째 뷰(6th view) 및 7번째 뷰(7th view)의 입력 데이터가 각각 제 5 뷰 영상, 제 6 뷰 영상 및 제 7 뷰 영상에서 제 2 뷰 영상으로 변환되는 반면, 8번째 뷰(8th view)의 입력 데이터는 제 8 뷰 영상에서 중간 뷰 영상인 제 2.5 뷰 영상으로 변환되게 된다. 9번째 뷰(9th view), 10번째 뷰(10th view) 및 11번째 뷰(11th view)의 입력 데이터가 각각 제 9 뷰 영상, 제 10 뷰 영상 및 제 11 뷰 영상에서 제 3 뷰 영상으로 변환되는 반면, 12번째 뷰(12th view)의 입력 데이터는 제 12 뷰 영상에서 중간 뷰 영상인 제 3.5 뷰 영상으로 변환되게 된다. 이와 같이 뷰 영상 사이에 중간 뷰 영상을 삽입하는 경우에는 시청자의 이동에 따라 보다 효과적으로 자연스럽게 영상이 변화될 수 있는 이점이 있다.

- [0200] 다만, 13번째 뷰(13th view), 14번째 뷰(14th view), 15번째 뷰(15th view) 및 16번째 뷰(16th view)의 입력 데이터는 각각 제 13 뷰 영상, 제 14 뷰 영상, 제 15 뷰 영상 및 제 16 뷰 영상에서 제 4 뷰 영상으로 변환되게 된다. 즉, 이 경우에는 제 5 뷰 영상이 없기 때문에 16번째 뷰(16th view)의 입력 데이터는 제 4 뷰 영상과 제 5 뷰 영상의 중간 뷰 영상으로 변환되지 않고 마지막 뷰 영상인 제 4 뷰 영상으로 변환되게 된다.
- [0201] 이와 같이 16개의 뷰를 이용할 때, 뷰잉 다이아몬드의 2중첩구조이기 때문에 제 1 뷰 영상 내지 제 16 뷰 영상을 입력할 수도 있으나, 단안 내 인지되는 영상간 차이를 줄여 인지 3D 크로스토크를 줄여줄 수 있도록 입력 데이터를 4개씩 중첩시킴으로써 제 1 뷰 내지 제 4 뷰 영상만을 입력할 수 있다.
- [0202] 이는 본 발명의 특징 중 하나로 기존 구조에서는 뷰잉 다이아몬드의 중첩 수와 입력 데이터의 수는 동일하였으나, 본 발명에서는 입력 데이터의 중첩 수는 다음과 같은 관계식을 가질 수 있다.
- [0203] 입력 데이터의 중첩 수 ≤ 뷰잉 다이아몬드(D)의 중첩 수 × (양안 간격/D의 폭)
- [0204] 위에서 입력 데이터의 중첩 수가 D의 중첩 수 × (양안 간격/D의 폭)보다 작은 경우는 도 22 및 도 23에 도시된 바와 같이 뷰 영상과 뷰 영상 사이에 중간 뷰 데이터를 입력하여 시청자의 좌우 이동에 따라 뷰 영상이 1뷰 단위가 아닌 0.5 뷰 단위로 변화하는 부분을 추가함으로써 좀 더 자연스러운 영상 변화를 유도할 수 있다. 이러한 중간 뷰 영상의 수는 조절할 수 있다.
- [0205] 도 24a 및 도 24b는 도 7에 도시된 본 발명의 제 2 실시예에 따른 무안경 입체영상표시장치에 있어, 좌안 및 우안에서 인지되는 서브-픽셀과 뷰를 예를 들어 보여주는 도면이다.
- [0206] 그리고, 도 25a 및 도 25b는 도 7에 도시된 본 발명의 제 2 실시예에 따른 무안경 입체영상표시장치에 있어, 좌안 및 우안에서 인지되는 입력 데이터를 예를 들어 보여주는 도면이다.
- [0207] 이때, 도 24a 및 도 25a는 좌안에서 인지되는 서브-픽셀과 뷰 및 입력 데이터를 예를 들어 보여주고 있으며, 도 24b 및 도 25b는 우안에서 인지되는 서브-픽셀과 뷰 및 입력 데이터를 예를 들어 보여주고 있다.
- [0208] 도 26a 및 도 26b는 도 7에 도시된 본 발명의 제 2 실시예에 따른 무안경 입체영상표시장치에 있어, 양안에서 인지되는 서브-픽셀 및 입력 데이터를 예를 들어 보여주는 도면이다.
- [0209] 도 24a 및 도 24b를 참조하면, 도 7에 도시된 본 발명의 제 2 실시예에 따른 무안경 입체영상표시장치는 뷰잉 다이아몬드의 폭이 양안 간격의 1/2배이면서 2중첩구조를 가짐에 따라 단안 기준으로 2개의 뷰를 동시에 인지하게 된다.
- [0210] 그러나, 뷰잉 다이아몬드의 폭이 양안 간격의 1/2배로 줄어드는 동시에 2중첩구조를 가짐에 따라 좌안과 우안 사이에 뷰잉 다이아몬드가 3개 더 존재하게 되며(도 12 참조), 일 예로 좌안이 첫 번째 뷰를 인지할 경우 우안은 양안 간격만큼 떨어진 5번째 뷰를 인지하게 된다(양안의 경우 도 26a 참조).
- [0211] 이때, 본 발명에 따른 뷰 데이터 렌더링 기술을 적용하면, 2중첩의 경우에는 도 25a 및 도 25b와 같이, 좌안이 제 1 뷰 영상을 볼 경우 우안은 양안 간격만큼 떨어져서 제 2 뷰 영상을 보게 된다(양안의 경우 도 26b 참조).
- [0212] 이 경우 전술한 본 발명의 제 1 실시예와는 달리 좌안에서 인지되는 서브-픽셀과 우안에서 인지되는 서브-픽셀은 하나의 서브-픽셀만큼 공간적으로 떨어져 있음을 알 수 있다. 즉, 본 발명의 제 2 실시예(및 제 3 실시예)에 따른 뷰-맵은 기존 구조대비 좌안과 우안에 매칭되는 서브-픽셀들 상호간에 발생하는 광 간섭의 영향을 적게 받

음에 따라 3D 크로스토크를 제거시키거나 감소시킬 수 있게 된다.

- [0213] 따라서, 뷰잉 다이아몬드를 양안 간격보다 작게 설정할수록 양안 사이에 위치하는 뷰잉 다이아몬드의 수가 증가하고, 그 결과 좌안과 우안이 인지하는 서브-픽셀간 간격이 물리적으로 증가하게 되어 3D 크로스토크가 감소하게 된다. 또한, 이에 따라 인지되는 영상의 흐릿한 부분이 제거되어 시청자가 인지하는 3D 깊이 또한 향상되게 된다.
- [0214] 이와 같이 본 발명에서는 시청영역에서 시청자가 인지하는 3D 크로스토크를 추가적으로 줄이는 동시에 시야각을 확보할 수 있으며, 역시영역에서 정시영역으로 이동하거나 정시영역에서 다시 역시영역으로 이동할 경우 영상간 차이에 의해 발생하는 이미지 플리핑 현상 또한 크게 감소시킬 수 있게 된다. 즉, 기존대비 전체적으로 입력하는 뷰 영상의 수가 줄어들어 이미지 플리핑 현상 또한 감소하게 된다.
- [0215] 한편, 이와 같은 뷰 데이터 렌더링 기술은 중첩되는 뷰의 수에 관계없이 적용 가능하며, 다른 예로 뷰잉 다이아몬드의 폭이 양안 간격의 1/2배이면서 3중첩구조를 가지는 경우를 도면을 참조하여 상세히 설명한다.
- [0216] 즉, 뷰잉 다이아몬드의 3중첩구조에서 뷰 데이터 렌더링 기술을 적용한 경우를 설명하도록 하며, 이하에서는 18개의 뷰를 이용하는 경우에 대해서 설명하고 있지만, 전술한 바와 같이 본 발명이 뷰 수에 한정되는 것은 아니다.
- [0217] 도 27은 도 8에 도시된 본 발명의 제 2 실시예에 따른 무안경 입체영상표시장치에 있어, 뷰-맵이 기입된 픽셀 어레이 및 렌더컬러 렌즈 배치를 예를 들어 보여주는 도면으로써, 18개의 뷰를 이용하는 경우의 픽셀 어레이를 예를 들어 보여주고 있다. 다만, 본 발명이 전술한 뷰 수에 한정되는 것은 아니다.
- [0218] 이때, 전술한 바와 같이 본 발명의 제 3 실시예에 따른 무안경 입체영상표시장치는 광 프로파일 및 뷰 데이터가 본 발명의 제 2 실시예와 실질적으로 동일하기 때문에 편의상 본 발명의 제 2 실시예에 대해서만 설명하기로 한다.
- [0219] 도 27 상단에 표시된 R, G 및 B는 R, G 및 B 서브-픽셀의 위치를 나타낸다.
- [0220] 도 28은 도 27에 도시된 픽셀 어레이에 입력되는 입력 데이터를 예를 들어 보여주는 도면으로써, 본 발명의 뷰 데이터 렌더링 기술에 따라 새롭게 매핑된 입력 데이터를 예를 들어 보여주고 있다.
- [0221] 도 29는 뷰 데이터 렌더링을 통해 입력 데이터를 변환하는 예를 보여주는 도면이다.
- [0222] 또한, 도 30은 도 8에 도시된 본 발명의 제 2 실시예에 따른 무안경 입체영상표시장치에 있어, 픽셀 어레이에 입력된 입력 데이터의 다른 예를 보여주는 도면이다. 이때, 도 30은 도 28에 비해 뷰 영상 사이에 중간 뷰 영상이 삽입되도록 매핑된 입력 데이터를 예를 들어 보여주고 있다.
- [0223] 도 31은 뷰 데이터 렌더링을 통해 입력 데이터를 변환하는 다른 예를 보여주는 도면이다.
- [0224] 이때, 도 27 내지 도 31에 도시된 1, 2, 3, ... 및 18은 각각 제 1 뷰 영상, 제 2 뷰 영상, 제 3 뷰 영상, ... 및 제 18 뷰 영상을 나타낸다. 그리고, 도 30 및 도 31에 도시된 1.5 및 2.5는 각각 제 1 뷰 영상과 제 2 뷰 영상의 중간 뷰 영상 및 제 2 뷰 영상과 제 3 뷰 영상의 중간 뷰 영상을 나타낸다.
- [0225] 도 27을 참조하면, m (m 은 자연수)뷰를 이용하는 경우, 영상패널은 m 개의 서브-픽셀들 단위로 m 개의 서브-픽셀들에 순서대로 첫 번째 뷰 내지 m 번째 뷰가 할당될 수 있다.
- [0226] 즉, 전술한 바와 같이 영상패널의 m 개의 서브-픽셀들 중 제 k (k 는 $1 \leq k \leq m$ 을 만족하는 자연수) 서브-픽셀에 k 번째 뷰가 할당될 수 있다.
- [0227] 일 예로 18개의 뷰를 이용하는 경우, 제 1 서브-픽셀에 첫 번째 뷰(1st view)가 할당되고, 제 2 서브-픽셀에 2번째 뷰(2nd view)가 할당되며, 제 3 서브-픽셀에 3번째 뷰(3rd view)가 할당되고, 제 4 서브-픽셀에 4번째 뷰(4th view)가 할당된다. 그리고, 제 5 서브-픽셀에 5번째 뷰(5th view)가 할당되고, 제 6 서브-픽셀에 6번째 뷰(6th view)가 할당되며, 제 7 서브-픽셀에 7번째 뷰(7th view)가 할당되고, 제 8 서브-픽셀에 8번째 뷰(8th view)가 할당된다. 제 9 서브-픽셀에 9번째 뷰(9th view)가 할당되고, 제 10 서브-픽셀에 10번째 뷰(10th view)가 할당되며, 제 11 서브-픽셀에 11번째 뷰(11th view)가 할당되고, 제 12 서브-픽셀에 12번째 뷰(12th view)가 할당된다. 제 13 서브-픽셀에 13번째 뷰(13th view)가 할당되고, 제 14 서브-픽셀에 14번째 뷰(14th view)가 할당되며, 제

15 서브-픽셀에 15번째 뷰(15th view)가 할당되고, 제 16 서브-픽셀에 16번째 뷰(16th view)가 할당된다. 그리고, 제 17 서브-픽셀에 17번째 뷰(17th view)가 할당되고, 제 18 서브-픽셀에 18번째 뷰(18th view)가 할당된다.

- [0228] 이를 위해 3D 필터는 서브-픽셀들 대비 소정의 각도로 비스듬하게 형성된 슬랜티드 구조의 렌티큘러 렌즈(225)로 구현될 수 있다. 보다 구체적으로, 슬랜티드 구조의 렌티큘러 렌즈(225)는 서브-픽셀들의 장축 변을 기준으로 소정의 각도만큼 비스듬하게 형성된다.
- [0229] 이에 따라 3D 필터는 m개의 서브-픽셀들에 표시된 제 1 내지 제 m 뷰 영상(변환되기 전의 뷰 영상)들 각각을 첫 번째 뷰 내지 m번째 뷰 각각으로 분할한다. 따라서, 3D 필터는 제 k 서브-픽셀에 표시되는 제 k 뷰 영상을 k번째 뷰로 출력한다.
- [0230] 도 28과 도 29 및 도 30과 도 31을 참조하면, 본 발명에 따른 뷰 데이터 렌더링 기술을 적용하게 되면, 입력 데이터가 인접하는 뷰들간 동일하거나 유사(도 30 및 도 31의 경우)한 입력 데이터로 새롭게 매핑 되게 된다.
- [0231] 일 예로 18개의 뷰를 이용하는 경우, 도 28 및 도 29의 경우에는 2번째 뷰(도 29에 도시된 2nd view), 3번째 뷰(3rd view), 4번째 뷰(4th view), 5번째 뷰(5th view) 및 6번째 뷰(6th view)의 입력 데이터가 각각 제 2 뷰 영상, 제 3 뷰 영상, 제 4 뷰 영상, 제 5 뷰 영상 및 제 6 뷰 영상에서 제 1 뷰 영상으로 변환된다. 그리고, 7번째 뷰(7th view), 8번째 뷰(8th view), 9번째 뷰(9th view), 10번째 뷰(10th view), 11번째 뷰(11th view) 및 12번째 뷰(12th view)의 입력 데이터가 각각 제 7 뷰 영상, 제 8 뷰 영상, 제 9 뷰 영상, 제 10 뷰 영상, 제 11 뷰 영상 및 제 12 뷰 영상에서 제 2 뷰 영상으로 변환된다. 13번째 뷰(13th view), 14번째 뷰(14th view), 15번째 뷰(15th view), 16번째 뷰(16th view), 16번째 뷰(16th view) 및 17번째 뷰(17th view)의 입력 데이터가 각각 제 13 뷰 영상, 제 14 뷰 영상, 제 15 뷰 영상, 제 16 뷰 영상, 제 17 뷰 영상 및 제 18 뷰 영상에서 제 4 뷰 영상으로 변환된다.
- [0232] 또한, 도 30 및 도 31의 경우에는 2번째 뷰(도 31에 도시된 2nd view), 3번째 뷰(3rd view) 및 4번째 뷰(4th view)의 입력 데이터가 제 2 뷰 영상, 제 3 뷰 영상 및 제 4 뷰 영상에서 제 1 뷰 영상으로 변환되는 반면, 5번째 뷰(5th view) 및 6번째 뷰(6th view)의 입력 데이터는 제 5 뷰 영상 및 제 6 뷰 영상에서 제 1 뷰 영상과 제 2 뷰 영상의 중간 뷰 영상인 제 1.5 뷰 영상으로 변환되게 된다. 그리고, 7번째 뷰(7th view), 8번째 뷰(8th view), 9번째 뷰(9th view) 및 10번째 뷰(10th view)의 입력 데이터가 각각 제 7 뷰 영상, 제 8 뷰 영상, 제 9 뷰 영상 및 제 10 뷰 영상에서 제 2 뷰 영상으로 변환되는 반면, 11번째 뷰(11th view) 및 12번째 뷰(12th view)의 입력 데이터는 제 11 뷰 영상 및 제 12 뷰 영상에서 중간 뷰 영상인 제 2.5 뷰 영상으로 변환되게 된다. 이와 같이 뷰 영상 사이에 중간 뷰 영상을 삽입하는 경우에는 시청자의 이동에 따라 보다 효과적으로 자연스럽게 영상이 변화될 수 있는 이점이 있다.
- [0233] 다만, 13번째 뷰(13th view), 14번째 뷰(14th view), 15번째 뷰(15th view), 16번째 뷰(16th view), 17번째 뷰(17th view) 및 18번째 뷰(18th view)의 입력 데이터가 각각 제 13 뷰 영상, 제 14 뷰 영상, 제 15 뷰 영상, 제 16 뷰 영상, 제 17 뷰 영상 및 제 18 뷰 영상에서 제 3 뷰 영상으로 변환되게 된다. 즉, 이 경우에는 제 4 뷰 영상이 없기 때문에 17번째 뷰(17th view) 및 18번째 뷰(18th view)의 입력 데이터는 제 3 뷰 영상과 제 4 뷰 영상의 중간 뷰 영상으로 변환되지 않고 마지막 뷰 영상인 제 3 뷰 영상으로 변환되게 된다.
- [0234] 이와 같이 18개의 뷰를 이용할 때 뷰잉 다이아몬드의 3중첩구조이기 때문에 제 1 뷰 영상 내지 제 18 뷰 영상을 입력할 수도 있으나, 단안 내 인지되는 영상간 차이를 줄여 인지 3D 크로스토크를 줄여줄 수 있도록 입력 데이터를 6개씩 중첩시킴으로써 제 1 뷰 내지 제 3 뷰 영상만을 입력할 수 있다.
- [0235] 도 32a 및 도 32b는 도 8에 도시된 본 발명의 제 2 실시예에 따른 무안경 입체영상표시장치에 있어, 좌안 및 우안에서 인지되는 서브-픽셀과 뷰를 예를 들어 보여주는 도면이다.
- [0236] 그리고, 도 33a 및 도 33b는 도 8에 도시된 본 발명의 제 2 실시예에 따른 무안경 입체영상표시장치에 있어, 좌안 및 우안에서 인지되는 입력 데이터를 예를 들어 보여주는 도면이다.

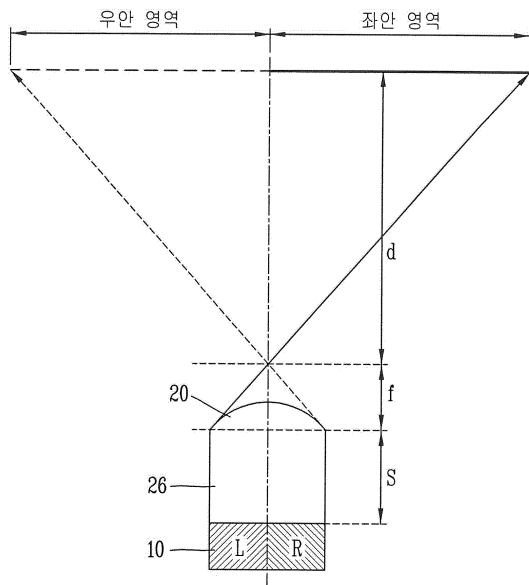
- [0237] 이때, 도 32a 및 도 33a는 좌안에서 인지되는 서브-픽셀과 뷰 및 입력 데이터를 예를 들어 보여주고 있으며, 도 32b 및 도 33b는 우안에서 인지되는 서브-픽셀과 뷰 및 입력 데이터를 예를 들어 보여주고 있다.
- [0238] 도 34a 및 도 34b는 도 8에 도시된 본 발명의 제 2 실시예에 따른 무안경 입체영상표시장치에 있어, 양안에서 인지되는 서브-픽셀 및 입력 데이터를 예를 들어 보여주는 도면이다.
- [0239] 도 32a 및 도 33b를 참조하면, 도 8에 도시된 본 발명의 제 2 실시예에 따른 무안경 입체영상표시장치는 뷰잉 다이아몬드의 폭이 양안 간격의 1/2배이면서 3중첩구조를 가짐에 따라 단안 기준으로 3개의 뷰를 동시에 인지하게 된다.
- [0240] 그러나, 뷰잉 다이아몬드의 폭이 양안 간격의 1/2배로 줄어드는 동시에 3중첩구조를 가짐에 따라 좌안과 우안 사이에 뷰잉 다이아몬드가 5개 더 존재하게 되며(도 13 참조), 일 예로 좌안이 첫 번째 뷰를 인지할 경우 우안은 양안 간격만큼 떨어진 7번째 뷰를 인지하게 된다(양안의 경우 도 34a 참조).
- [0241] 이때, 본 발명에 따른 뷰 데이터 렌더링 기술을 적용하면, 3중첩의 경우에는 도 33a 및 도 33b와 같이, 좌안이 제 1 뷰 영상을 볼 경우 우안은 양안 간격만큼 떨어져서 제 2 뷰 영상을 보게 된다(양안의 경우 도 34b 참조).
- [0242] 이 경우 전술한 본 발명의 제 1 실시예와는 달리 좌안에서 인지되는 서브-픽셀과 우안에서 인지되는 서브-픽셀은 하나의 서브-픽셀만큼 공간적으로 떨어져 있음을 알 수 있다. 즉, 본 발명의 제 2 실시예(및 제 3 실시예)에 따른 뷰-맵은 기존 구조대비 좌안과 우안에 매칭되는 서브-픽셀들 상호간에 발생하는 광 간섭의 영향을 적게 받음에 따라 3D 크로스토크를 제거시키거나 감소시킬 수 있게 된다.
- [0243] 따라서, 뷰잉 다이아몬드를 양안 간격보다 작게 설정할수록 양안 사이에 위치하는 뷰잉 다이아몬드의 수가 증가하고, 그 결과 좌안과 우안이 인지하는 서브-픽셀간 간격이 물리적으로 증가하게 되어 3D 크로스토크가 감소하게 된다. 또한, 이에 따라 인지되는 영상의 흐릿한 부분이 제거되어 시청자가 인지하는 3D 깊이 또한 향상되게 된다.
- [0244] 이와 같이 본 발명에서는 시청영역에서 시청자가 인지하는 3D 크로스토크를 추가적으로 줄이는 동시에 시야각을 확보할 수 있으며, 역시영역에서 정시영역으로 이동하거나 정시영역에서 다시 역시영역으로 이동할 경우 영상간 차이에 의해 발생하는 이미지 플리핑 현상 또한 크게 감소시킬 수 있게 된다. 즉, 기존대비 전체적으로 입력하는 뷰 영상의 수가 줄어들어 이미지 플리핑 현상 또한 감소하게 된다.
- [0245] 한편, 이상에서 설명한 기본적인 뷰 구조는 영상패널의 해상도, 중첩 수, 시야각 등을 모두 고려하여 설정하게 된다.
- [0246] 본 발명에서는 뷰잉 다이아몬드 구조에 의해 전술한 실시예들과 같이 특정된 뷰 구조의 형태를 갖게 되며, 그 특징은 다음과 같다.
- [0247] 전체 뷰의 수 $\leq (N+1) \times$ 뷰잉 다이아몬드(D)의 중첩 수 \times (양안 간격/D의 폭)
- [0248] 여기서 N은 자연수이며, N+1인 부분은 좌안과 우안간의 시차를 갖는 뷰 영상을 표시할 수 있는 최소 값이 2이기 때문에 필요하다.
- [0249] 따라서, 전술한 실시예 이외에도, 본 발명의 내용을 반영하여 다양한 형태의 뷰-맵 구조를 형성할 수 있으며, 이에 따라 적절한 뷰 데이터 렌더링 기술이 적용될 수 있다.
- [0250] 상기한 설명에 많은 사항이 구체적으로 기재되어 있으나 이것은 발명의 범위를 한정하는 것이라기보다 바람직한 실시예의 예시로서 해석되어야 한다. 따라서 발명은 설명된 실시예에 의하여 정할 것이 아니고 특허청구범위와 특허청구범위에 균등한 것에 의하여 정하여져야 한다.

부호의 설명

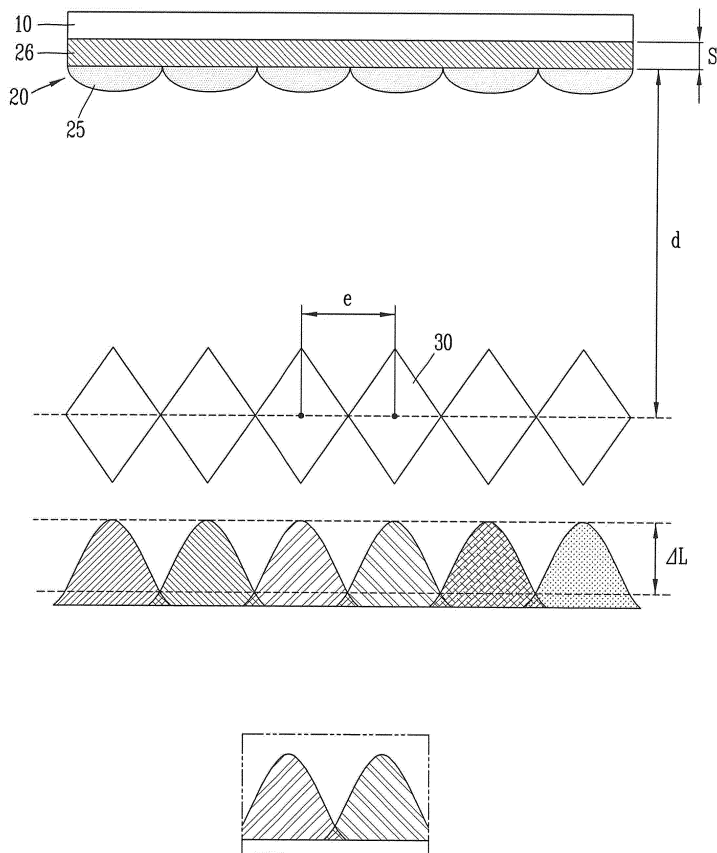
- [0251] 110, 210, 310 : 영상패널 120, 220, 320 : 렌티큘러 렌즈판
- 125, 225, 325 : 렌티큘러 렌즈 126, 226, 326 : 겹 글라스
- 130, 230, 230', 230", 330 : 뷰잉 다이아몬드

도면

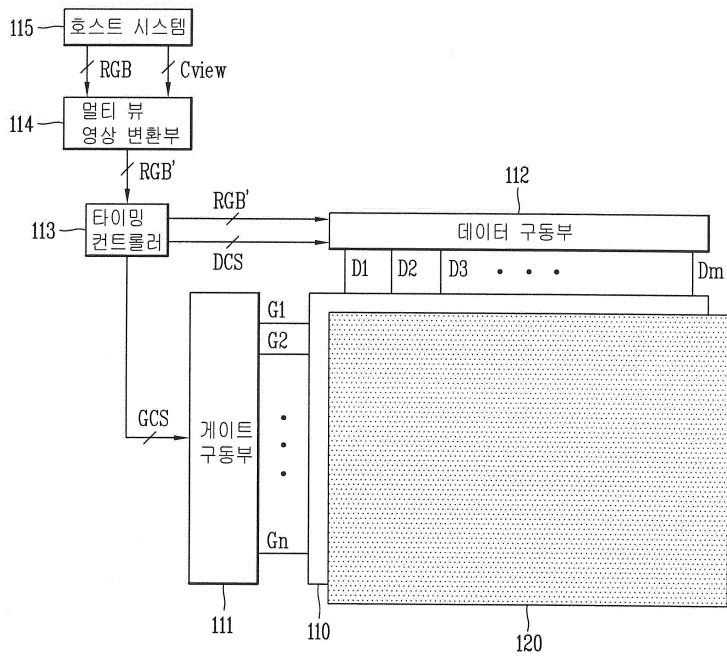
도면1



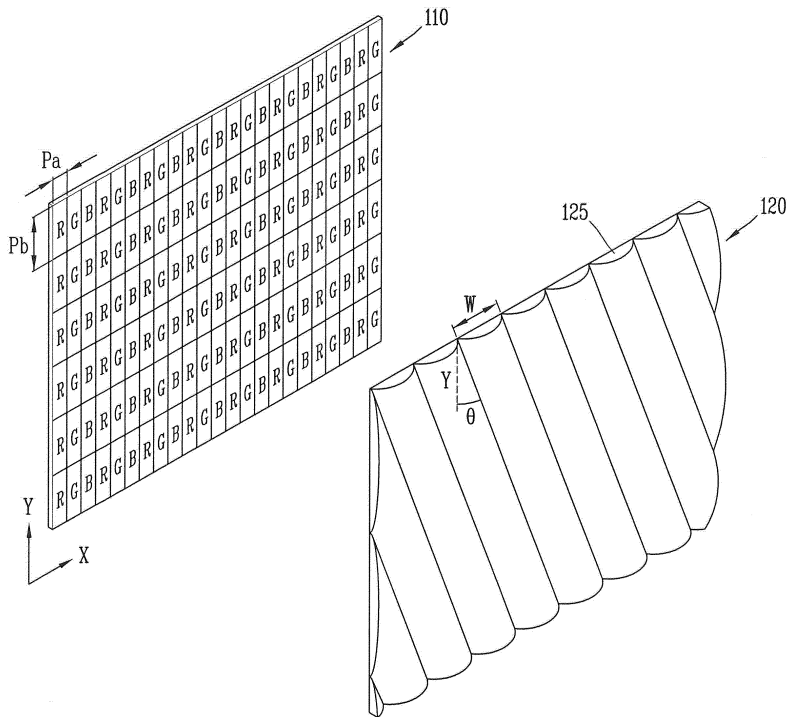
도면2



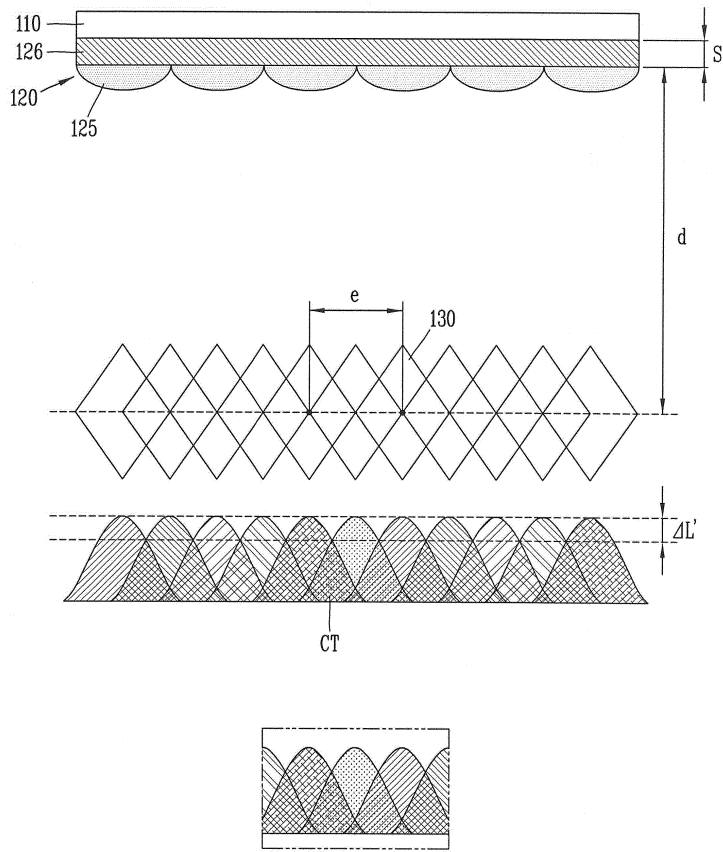
도면3



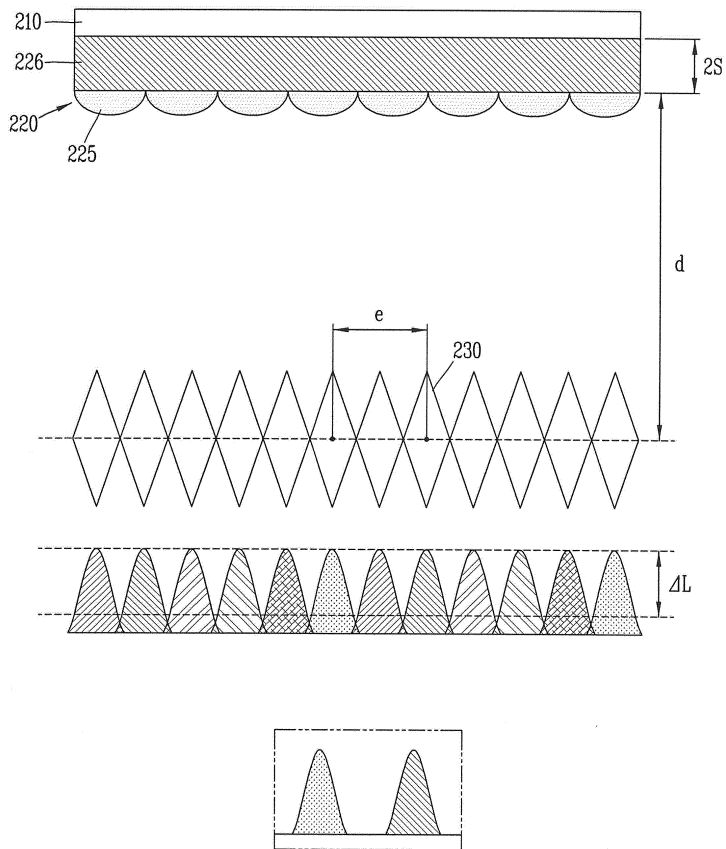
도면4



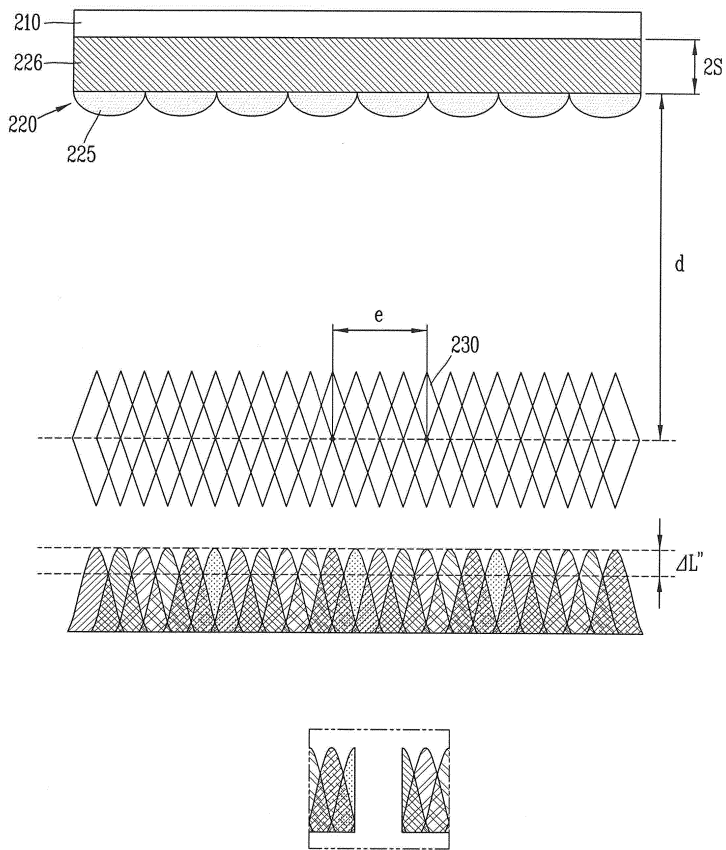
도면5



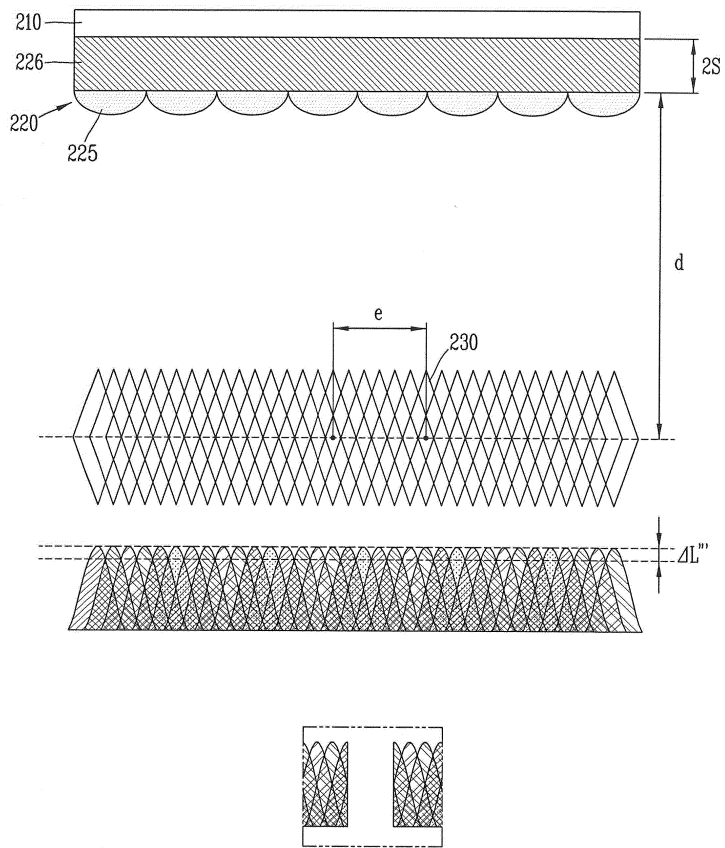
도면6



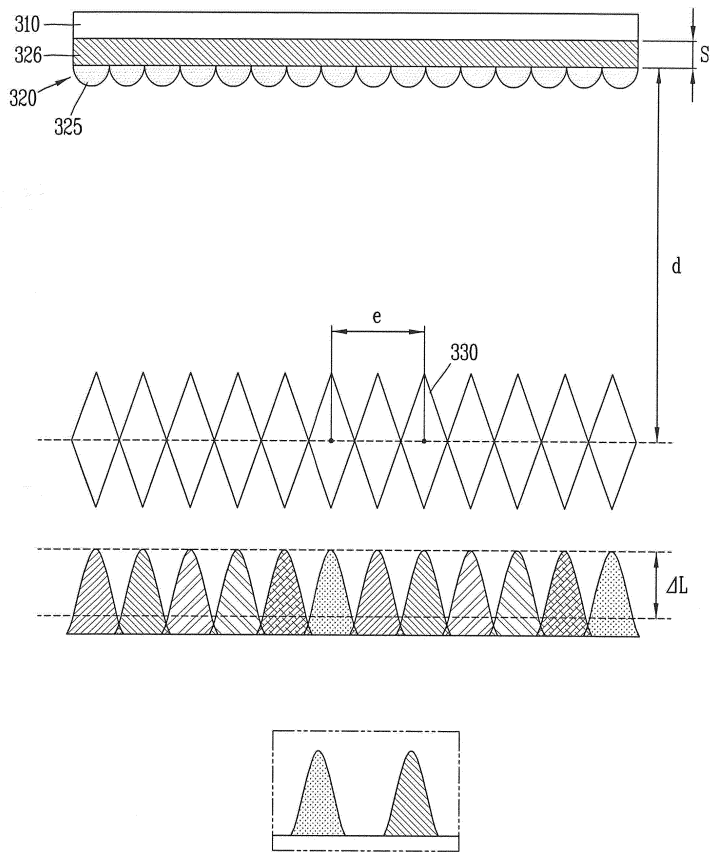
도면7



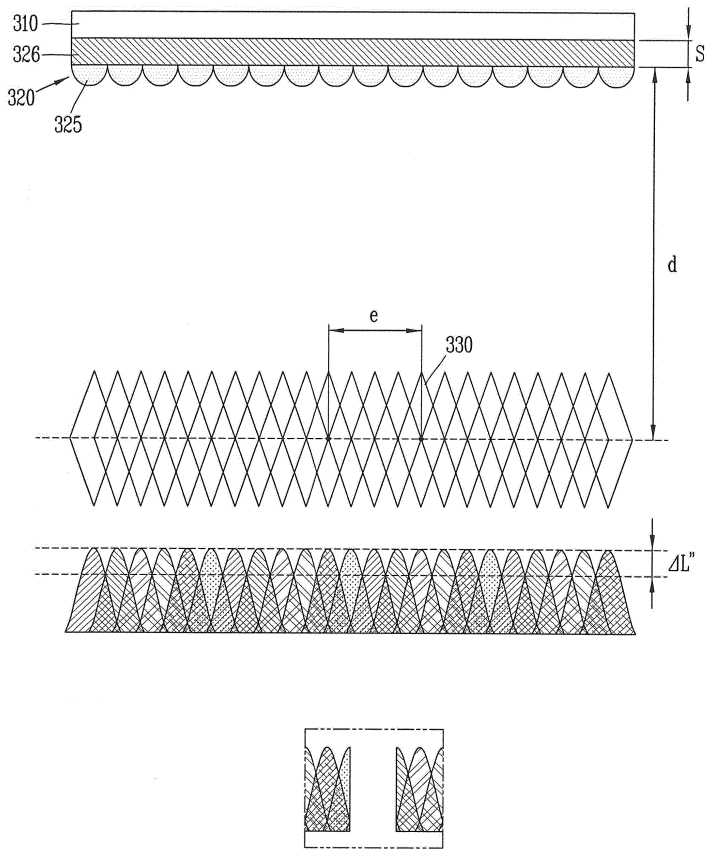
도면8



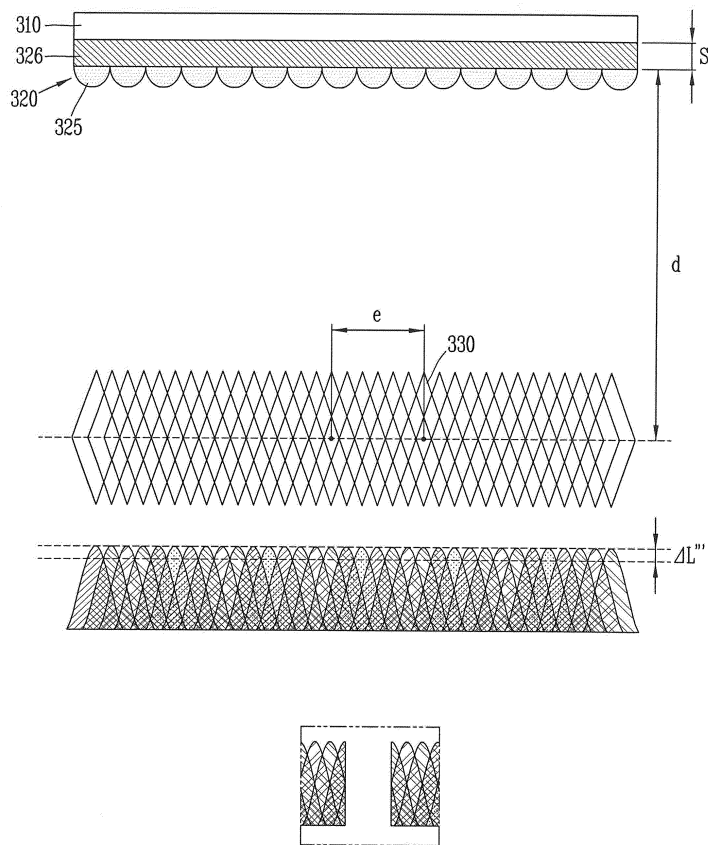
도면9



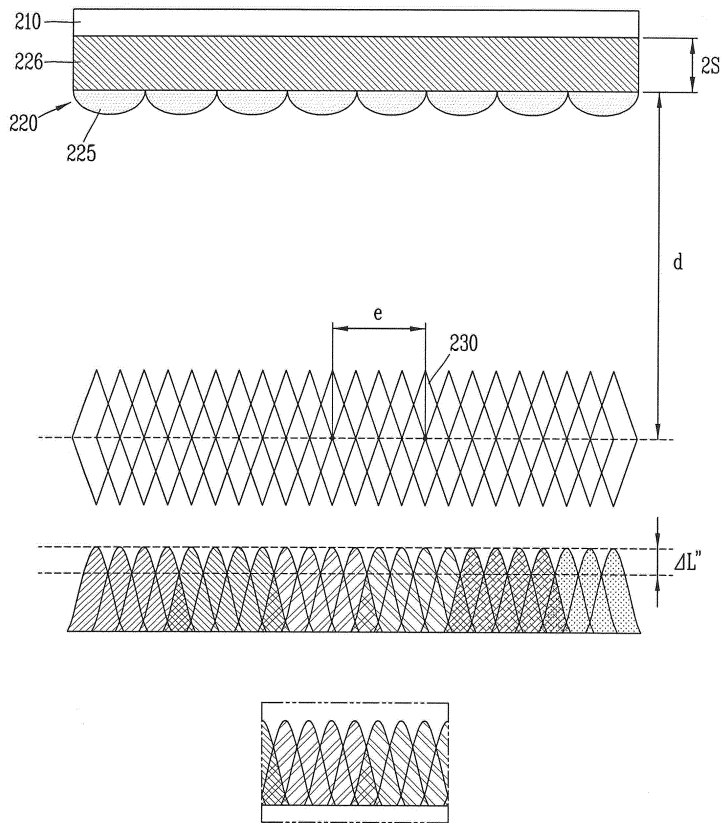
도면10



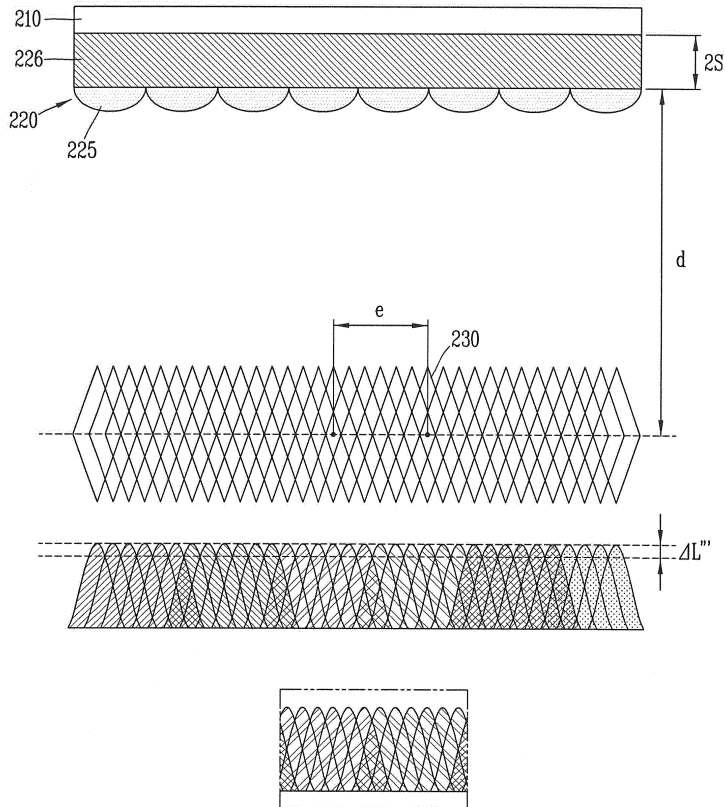
도면11



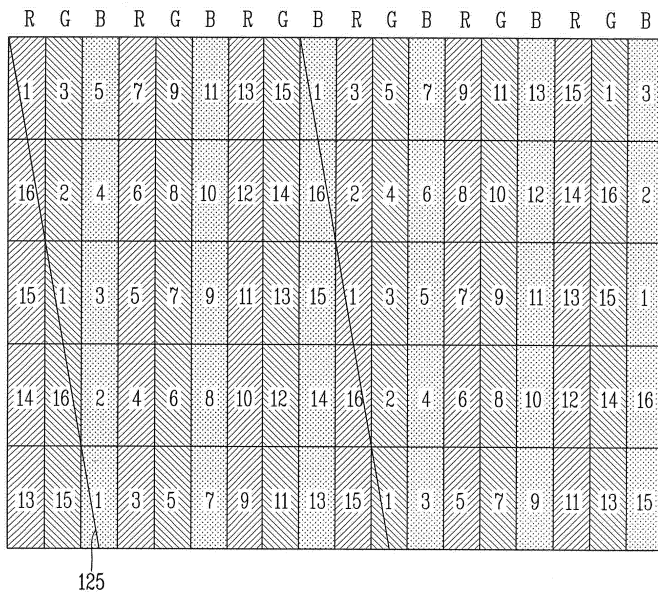
도면12



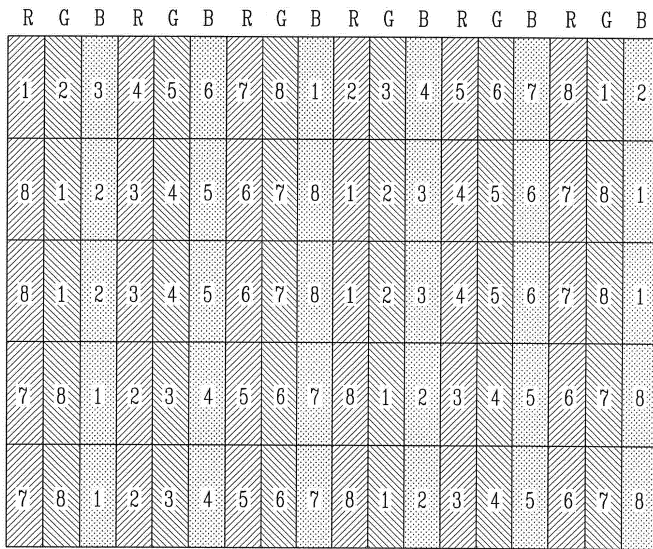
도면13



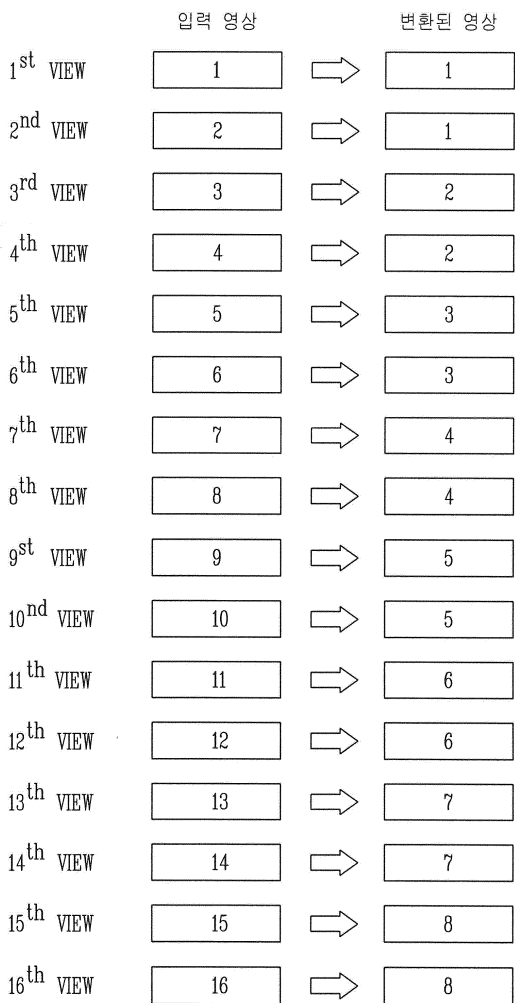
도면14



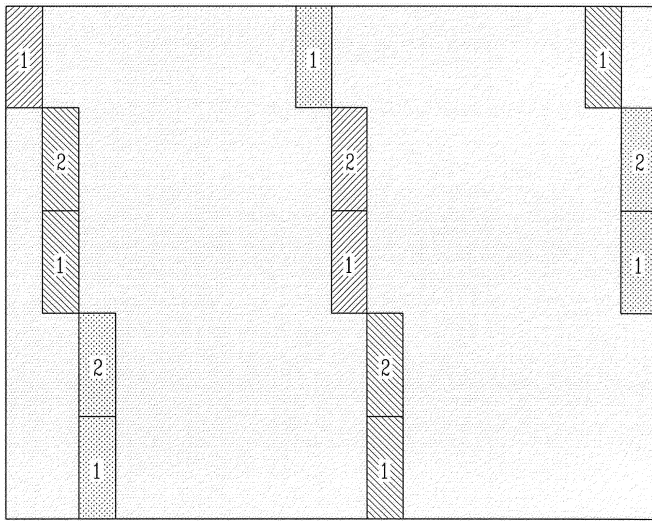
도면15



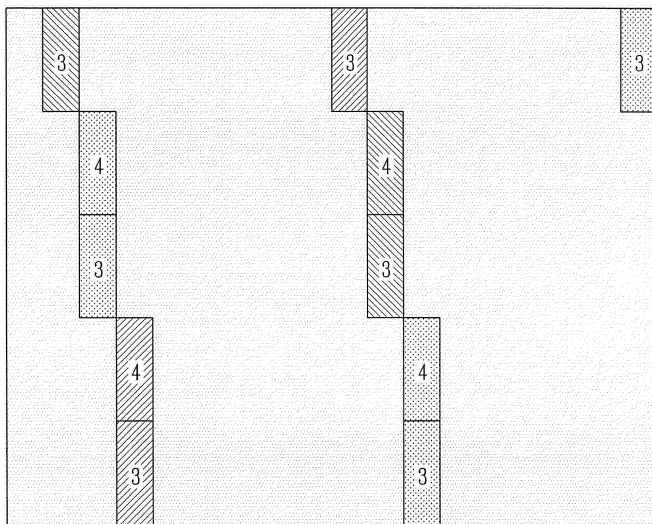
도면16



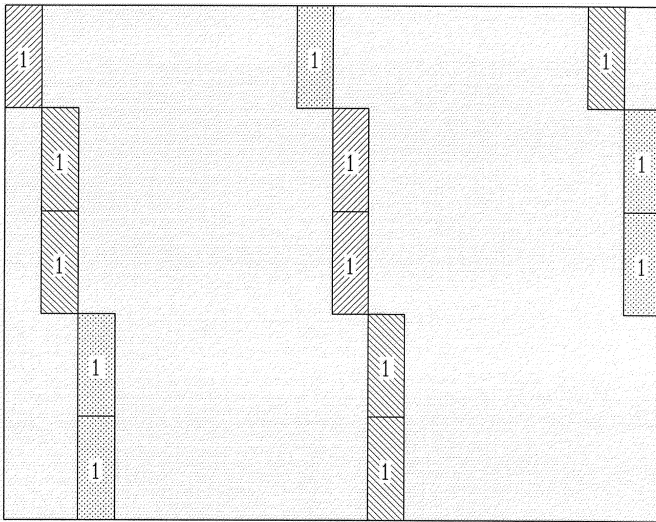
도면17a



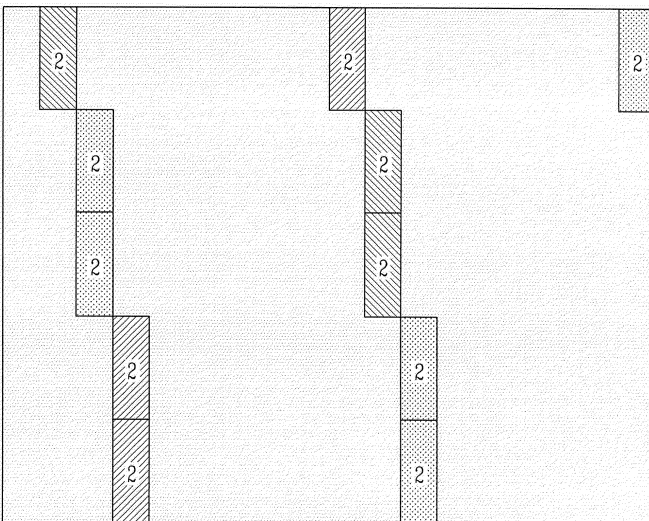
도면17b



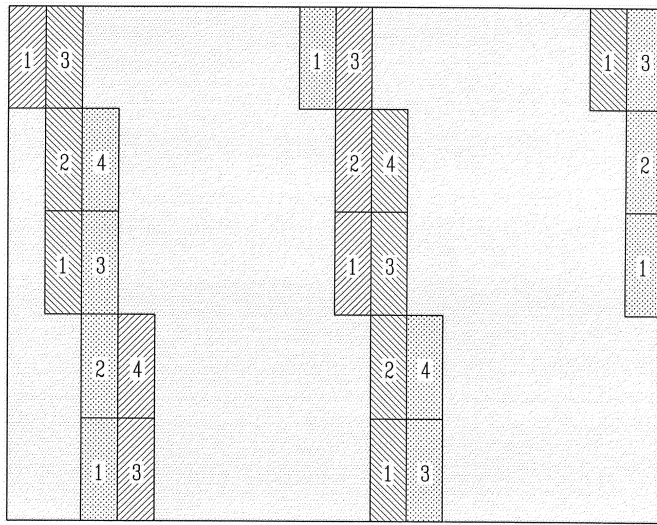
도면18a



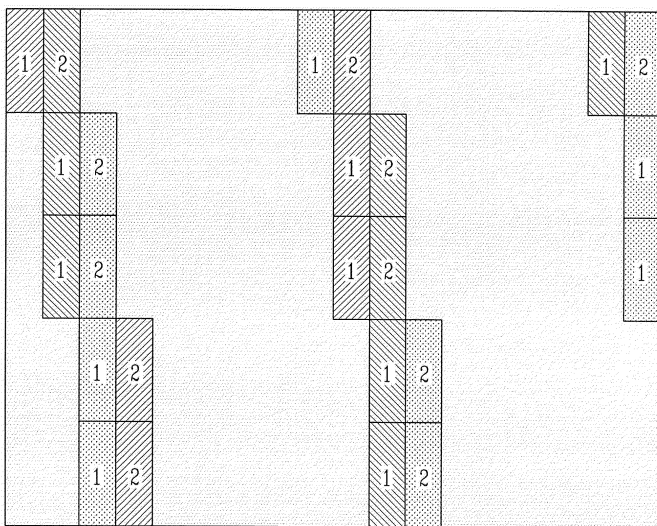
도면18b



도면19a



도면19b



도면20

R	G	B	R	G	B	R	G	B	R	G	B	R	G	B	R	G	B
1	1	2	3	3	3	4	4	1	1	2	2	3	3	4	4	1	1
4	1	1	2	2	3	3	4	4	1	1	2	2	3	3	4	4	1
4	1	1	2	2	3	3	4	4	1	1	2	2	3	3	4	4	1
4	4	1	1	2	2	3	3	4	4	1	1	2	2	3	3	4	4
4	4	1	1	2	2	3	3	4	4	1	1	2	2	3	3	4	4

도면21

	입력 영상	→	변환된 영상
1 st VIEW	1	→	1
2 nd VIEW	2	→	1
3 rd VIEW	3	→	1
4 th VIEW	4	→	1
5 th VIEW	5	→	2
6 th VIEW	6	→	2
7 th VIEW	7	→	2
8 th VIEW	8	→	2
9 st VIEW	9	→	3
10 nd VIEW	10	→	3
11 th VIEW	11	→	3
12 th VIEW	12	→	3
13 th VIEW	13	→	4
14 th VIEW	14	→	4
15 th VIEW	15	→	4
16 th VIEW	16	→	4

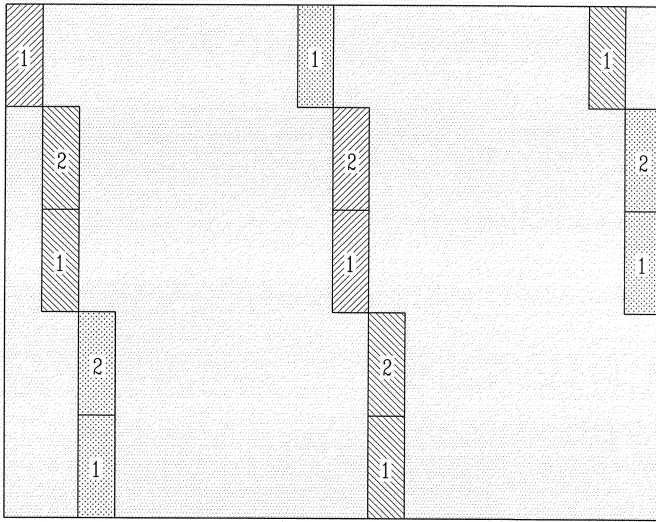
도면22

R	G	B	R	G	B	R	G	B	R	G	B	R	G	B	R	G	B
1	1	2	2	3	3	4	4	1	1	2	2	3	3	4	4	1	1
4	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4	4	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4	4	1
4	1	1	2	2	3	3	4	4	1	1	2	2	3	3	4	4	1
4	4	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4	4	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4	4
4	4	1	1	2	2	3	3	4	4	1	1	2	2	3	3	4	4

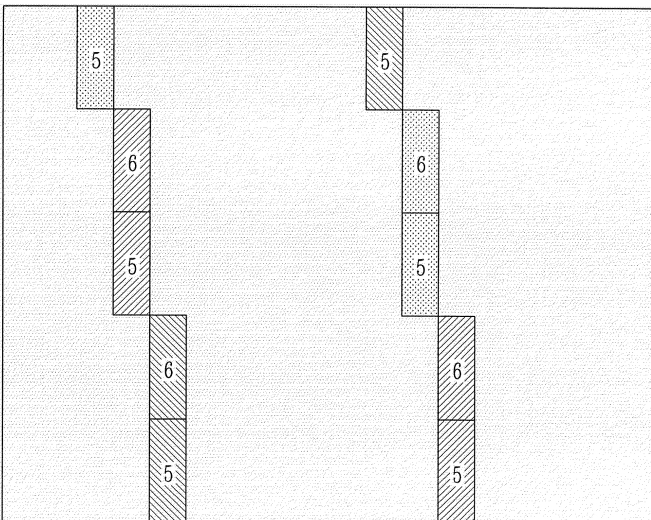
도면23

	입력 영상	→	변환된 영상
1 st VIEW	1	→	1
2 nd VIEW	2	→	1
3 rd VIEW	3	→	1
4 th VIEW	4	→	1.5
5 th VIEW	5	→	2
6 th VIEW	6	→	2
7 th VIEW	7	→	2
8 th VIEW	8	→	2.5
9 st VIEW	9	→	3
10 nd VIEW	10	→	3
11 th VIEW	11	→	3
12 th VIEW	12	→	3.5
13 th VIEW	13	→	4
14 th VIEW	14	→	4
15 th VIEW	15	→	4
16 th VIEW	16	→	4

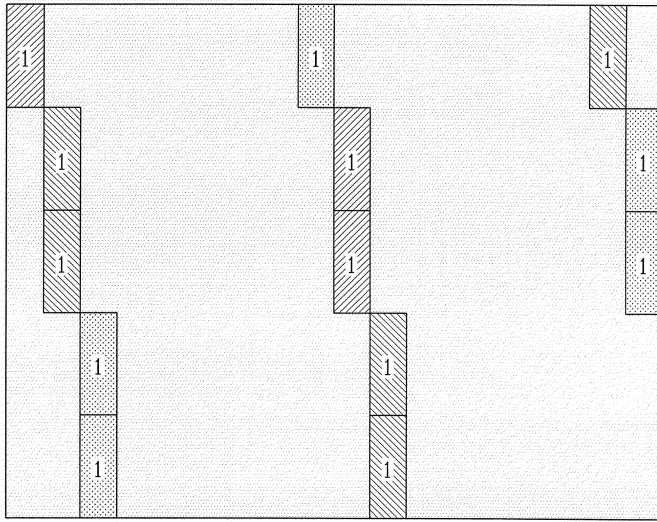
도면24a



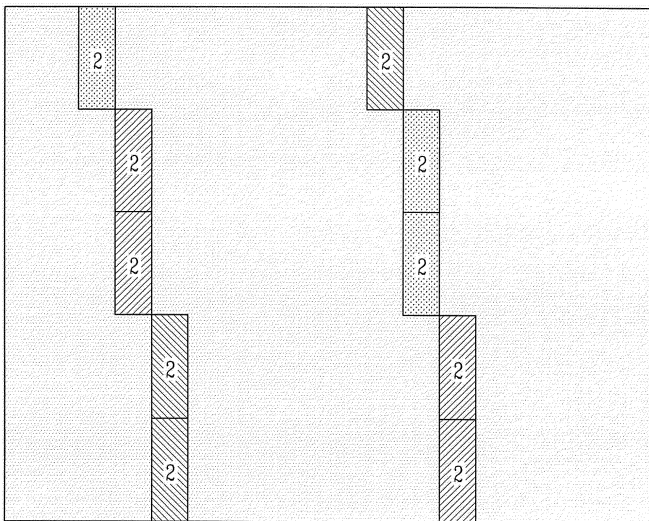
도면24b



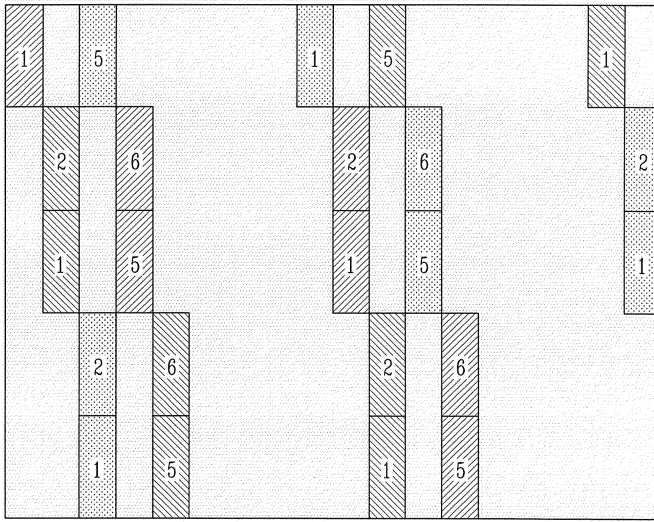
도면25a



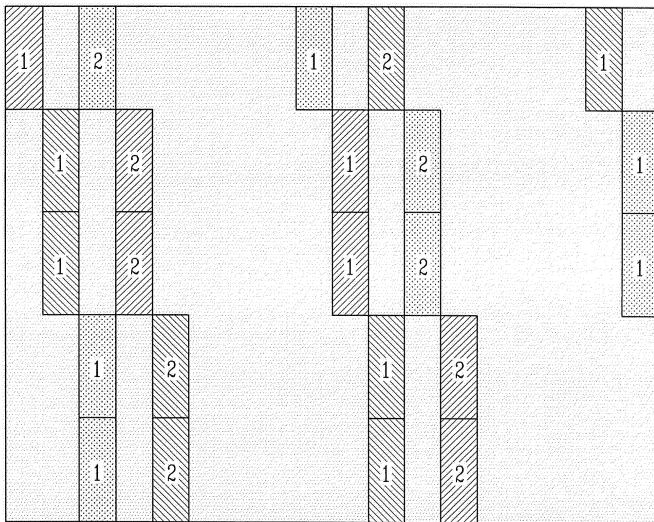
도면25b



도면26a



도면26b



도면27

R	G	B	R	G	B	R	G	B	R	G	B	R	G	B	R	G	B
1	4	7	10	13	16	1	4	7	10	13	16	1	4	7	10	13	16
18	3	6	9	12	15	18	3	6	9	12	15	18	3	6	9	12	15
17	2	5	8	11	14	17	2	5	8	11	14	17	2	5	8	11	14
16	1	4	7	10	13	16	1	4	7	10	13	16	1	4	7	10	13
15	18	3	6	9	12	15	18	3	6	9	12	15	18	3	6	9	12

225

도면28

R	G	B	R	G	B	R	G	B	R	G	B	R	G	B	R	G	B
1	1	2	3	3	3	1	1	2	2	3	3	1	1	2	2	3	3
3	1	1	2	2	3	3	1	1	2	2	3	3	1	1	2	2	3
3	1	1	2	2	3	3	1	1	2	2	3	3	1	1	2	2	3
3	1	1	2	2	3	3	1	1	2	2	3	3	1	1	2	2	3
3	3	1	1	2	2	3	3	1	1	2	2	3	3	1	1	2	2

도면29

	원본 영상	변환된 영상
1 st VIEW	1	1
2 nd VIEW	2	1
3 rd VIEW	3	1
4 th VIEW	4	1
5 th VIEW	5	1
6 th VIEW	6	1
7 th VIEW	7	2
8 th VIEW	8	2
9 st VIEW	9	2
10 nd VIEW	10	2
11 th VIEW	11	2
12 th VIEW	12	2
13 th VIEW	13	3
14 th VIEW	14	3
15 th VIEW	15	3
16 th VIEW	16	3
17 th VIEW	17	3
18 th VIEW	18	3

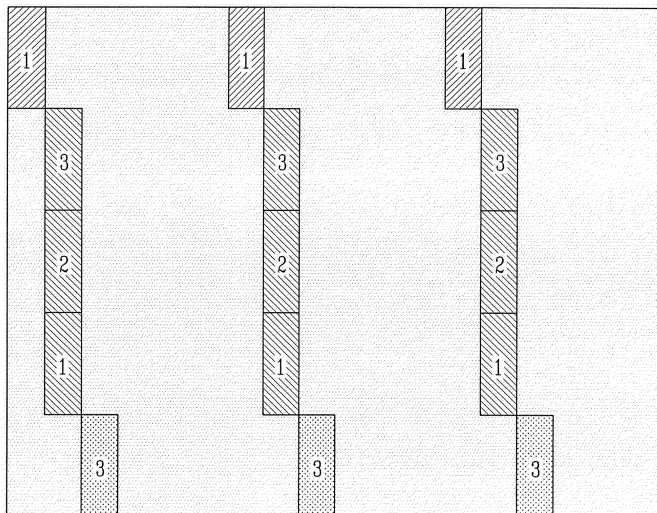
도면30

R	G	B	R	G	B	R	G	B	R	G	B	R	G	B	R	G	B
1	1	2	3	3	3	1	1	2	2	3	3	1	1	2	2	3	3
3	1	1.5	2	2.5	3	3	1	1.5	2	2.5	3	3	1	1.5	2	2.5	3
3	1	1.5	2	2.5	3	3	1	1.5	2	2.5	3	3	1	1.5	2	2.5	3
3	1	1	2	2	3	3	1	1	2	2	3	3	1	1	2	2	3
2.5	3	1	1.5	2	2.5	3	3	1	1.5	2	2.5	3	3	1	1.5	2	2.5

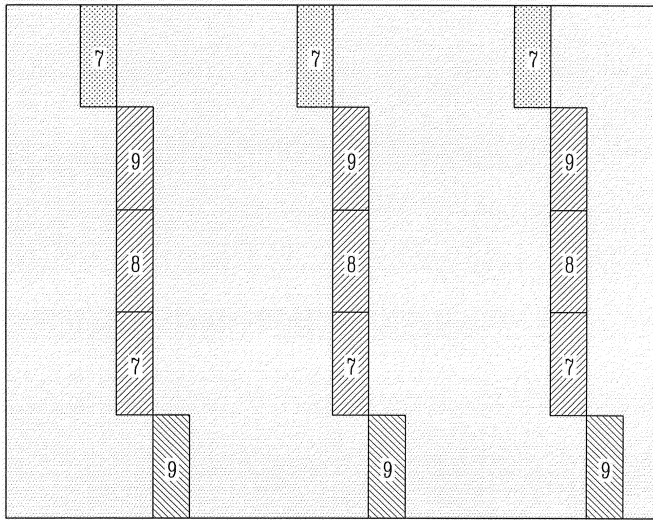
도면31

	입력 영상	⇒	변환된 영상
1 st VIEW	1	⇒	1
2 nd VIEW	2	⇒	1
3 rd VIEW	3	⇒	1
4 th VIEW	4	⇒	1
5 th VIEW	5	⇒	1.5
6 th VIEW	6	⇒	1.5
7 th VIEW	7	⇒	2
8 th VIEW	8	⇒	2
9 st VIEW	9	⇒	2
10 nd VIEW	10	⇒	2
11 th VIEW	11	⇒	2.5
12 th VIEW	12	⇒	2.5
13 th VIEW	13	⇒	3
14 th VIEW	14	⇒	3
15 th VIEW	15	⇒	3
16 th VIEW	16	⇒	3
17 th VIEW	17	⇒	3
18 th VIEW	18	⇒	3

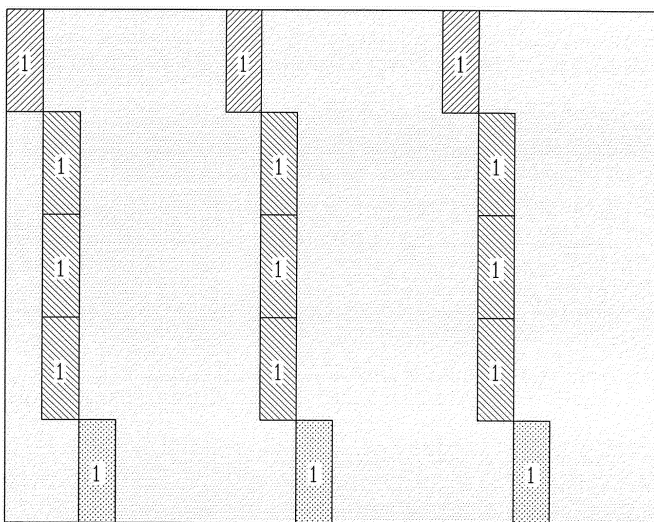
도면32a



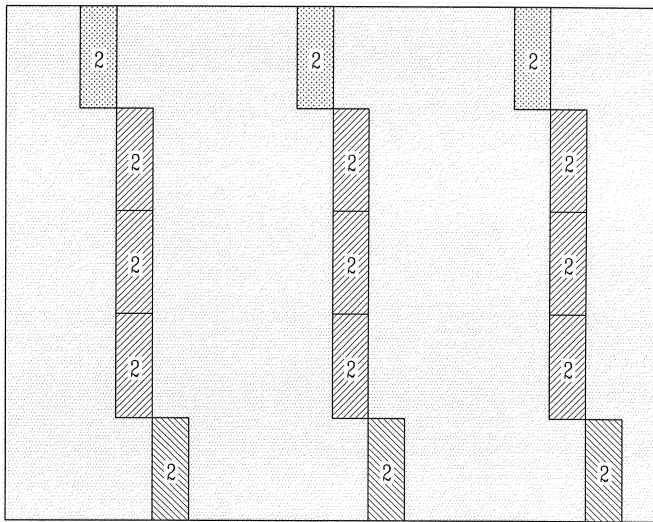
도면32b



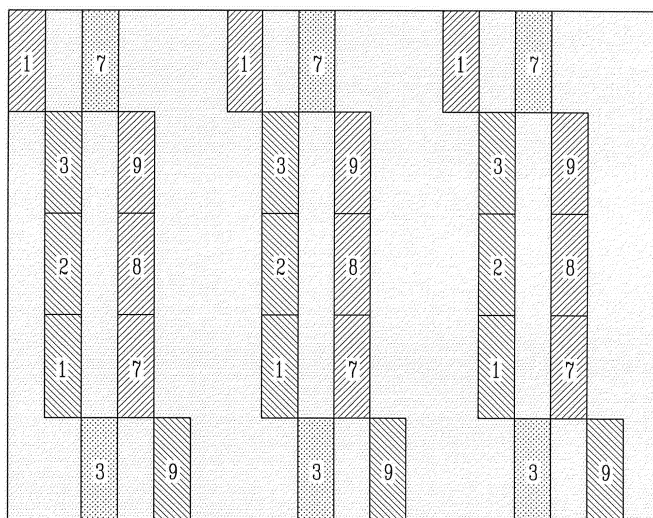
도면33a



도면33b



도면34a



도면34b

