(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0091252
(43) 공개일자 2014년07월21일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G03H 1/04 (2006.01) *G02B 27/22* (2006.01)
H04N 13/00 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2013-0003282
(22) 출원일자 2013년01월11일
심사청구일자 2013년01월11일

(71) 출원인
건양대학교산학협력단
충청남도 논산시 대학로 121 (내동)
(72) 발명자
손정영
충청남도 금산군 복수면 참물내기길 27
알렉시 체르니소브
충청남도 논산시 대학로 121 의공학관 411호
(74) 대리인
김대영

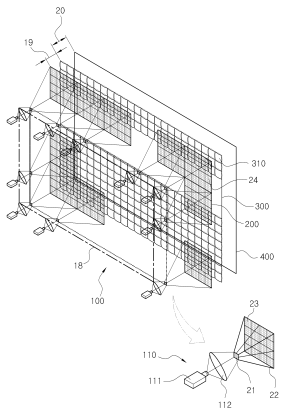
전체 청구항 수 : 총 15 항

(54) 발명의 명칭 **스테레오 홀로그램 기반의 3차원 영상시스템**

(57) 요 약

본 발명은 이차원 배열구조를 갖는 복수의 영상투사모듈에서 동일한 상하-좌우 해상도를 가지는 소영상(Sub-Image)으로 구성된 상을 프리즘배열판 또는 투과형확산판에 투사 후 마이크로렌즈배열부를 통해 점영상 역할의 광점으로 만들고 이들 광점으로부터 발산된 영상과 자신들의 이웃 광점들로부터 발산된 영상이 교차하는 위치에 영상표시 스크린으로 사용되는 확산판을 설치한 스테레오 홀로그램 기반의 3차원 영상시스템에 관한 것이다.

대 표 도 - 도3



특허청구의 범위

청구항 1

스테레오 홀로그램 기반의 3차원 영상시스템에 있어서,

일방향으로 영상을 출력하는 복수의 영상투사모듈(110)이 등 간격으로 2차원적 배열을 이루는 영상투사부(100);

상기 각 영상투사모듈(110)에서 출력된 영상을 투과하면서 소정의 경로로 확산시키도록 구성되며 상기 영상투사부(100)와 평행을 이루도록 형성되는 투과확산부(200);

상기 투과확산부(200)를 통과하며 확산되는 각 영상의 배열과 대응되도록 복수의 마이크로렌즈(310)를 연속적으로 배열하여 각 영상에 대한 점영상의 배열을 생성하며 상기 투과확산부(200)와 평행을 이루도록 형성되는 마이크로렌즈배열부(300);

상기 마이크로렌즈배열부(300)에서 생성된 각 점영상이 발산하여 이웃 점영상들에 의해 발산된 영상들과 중첩됨이 없이 연속된 상을 생성하도록 구성된 확산판(400); 으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 스테레오 홀로그램 기반의 3차원 영상시스템.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 영상투사모듈(110)은 일방향으로 소영상의 배열로 이루어진 영상을 출력하도록 구성되는 것을 특징으로 하는 스테레오 홀로그램 기반의 3차원 영상시스템.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 영상투사모듈(110)은 일방향으로 소영상의 배열로 이루어진 영상을 출력하는 영상투사기(111)와, 상기 영상투사기(111)에서 출력된 영상을 점영상화하는 초점렌즈부(112)로 이루어지는 것을 특징으로 하는 스테레오 홀로그램 기반의 3차원 영상시스템.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 영상투사모듈(110)은 일방향으로 소영상의 배열로 이루어진 영상을 출력하는 투사영상칩(113)과, 상기 투사영상칩(113)에서 출력된 영상을 확대하는 확대광학계(114)로 이루어지는 것을 특징으로 하는 스테레오 홀로그램 기반의 3차원 영상시스템.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 투과확산부(200)는 상기 영상투사부(100)의 임의의 영상투사모듈에서 출력되는 영상과 인접한 영상투사모듈로부터 출력되는 영상이 교차하는 지점에 위치하도록 구성되는 것을 특징으로 하는 스테레오 홀로그램 기반의 3차원 영상시스템.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 투과확산부(200)는 복수의 프리즘(211)이 연속적으로 배열된 프리즘배열판(210) 또는 투과형확산판으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 스테레오 홀로그램 기반의 3차원 영상시스템.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 투과확산부(200)는 상기 영상투사부(100) 측으로 밑면이 형성된 사각 피라미드 형상의 프리즘(211)이 다수 배열된 프리즘배열판(210)으로 구성되는 것을 특징으로 하는 스테레오 홀로그램 기반의 3차원 영상시스템.

청구항 8

제7항에 있어서,

각 프리즘(211) 밑면의 형태 및 면적은 각 영상투사모듈(110)에서 투사되는 영상의 형태 및 면적과 동일하도록 구성되는 것을 특징으로 하는 스테레오 홀로그램 기반의 3차원 영상시스템.

청구항 9

제7항에 있어서,

상기 프리즘배열판(210)은 상기 각 영상투사모듈(110)에서 투사되는 영상의 중심과 상기 영상에 대응하는 프리즘(211)의 꼭짓점이 일치하도록 구성되는 것을 특징으로 하는 스테레오 홀로그램 기반의 3차원 영상시스템.

청구항 10

제7항에 있어서,

상기 프리즘배열판(210)의 각 프리즘(211)의 밑면이 상기 마이크로렌즈배열부(300)의 초점에 위치하도록 구성되는 것을 특징으로 하는 스테레오 홀로그램 기반의 3차원 영상시스템.

청구항 11

제7항에 있어서,

상기 프리즘배열판(210)의 각 프리즘(211)의 밑면이 상기 마이크로렌즈배열부(300)의 초점거리의 2배가 되는 거리보다 먼 거리에 위치하도록 구성되는 것을 특징으로 하는 스테레오 홀로그램 기반의 3차원 영상시스템.

청구항 12

제2항 내지 제4항 중 어느 한에 있어서,

상기 투과확산부(200)에 투사되는 영상 내의 소영상 배열과 상기 마이크로렌즈배열부(300) 내의 마이크로렌즈(310)의 배열이 일치하도록 구성되는 것을 특징으로 하는 스테레오 홀로그램 기반의 3차원 영상시스템.

청구항 13

제1항에 있어서,

상기 투과확산부(200)에 투사되는 각 영상의 상하 및 좌우 사이즈가 상기 마이크로렌즈배열부(300)의 마이크로렌즈(310)의 사이즈보다 크거나 또는 같은 크기로 구성되는 것을 특징으로 하는 스테레오 홀로그램 기반의 3차원 영상시스템.

청구항 14

제1항에 있어서,

상기 확산판(400)은 영상표시스크린으로 작용하는 것을 특징으로 하는 스테레오 홀로그램 기반의 3차원 영상시스템.

청구항 15

제1항에 있어서,

상기 확산판(400)은 마이크로렌즈배열부(300)에 의해 점영상화 된 각 영상이 서로 발산하면서 교차되는 지점에 위치하도록 구성되는 것을 특징으로 하는 스테레오 홀로그램 기반의 3차원 영상시스템.

명 세 서

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 3차원 영상시스템에 관한 것으로서, 자세하게는 이차원 배열구조를 갖는 복수의 영상투사모듈에서 동일한 상하-좌우 해상도를 가지는 소영상(Sub-Image)으로 구성된 상을 프리즘배열판 또는 투과형확산판에 투사 후 마이크로렌즈 배열부를 통해 점영상 역할의 광점으로 만들고 이들 광점으로부터 발산된 영상과 자신들의 이웃 광점들로부터 발산된 영상이 교차하는 위치에 영상표시 스크린으로 사용되는 확산판을 설치한 스테레오 홀로그램 기반의 3차원 영상시스템에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 최근 3D 영화관이나 입체영상을 지원하는 TV, 모니터 등을 통해 3차원 영상구현기술이 상용화되고 있으며, 이와 같은 3차원 영상구현을 위한 대표적인 방법으로 3D 안경착용방식과 다시점(Multiview) 영상방식을 들 수 있다.

[0003] 3D 안경착용방식의 입체영상의 경우 안경착용에 의한 불편함이나, 인식 영상이 왜곡되는 단점이 있으나, 디스플레이의 고속화와 안경의 착용에 의해 입체영상 깊이감의 극대화가 가능하고, 시청자의 시청위치 이동이 가능하며, 좌우시점의 영상 해상도가 표시패널 자체의 해상도에 육박하는 등의 장점으로 시장에서의 많은 호응을 받고 있다.

[0004] 반면, 다시점영상방식의 경우 시청자의 시청위치 이동을 가능케 함은 물론, 안경식의 가장 큰 문제점인 인식 영상의 왜곡을 최소화시킬 수 있음에도 표시패널의 해상도 제한 때문에 시역의 한 위치에서 시청자의 눈에 투사되는 영상의 해상도가 너무 낮아 현재까지 시장의 호응을 얻지 못하고 상용화가 지연되고 있다.

[0005] 그러나 이와 같은 다시점영상방식의 궁극적인 문제점은 해상도에만 있는 것이 아니라 현재의 다시점영상이 눈에 피로감을 주지 않는 자연스러운 3차원 영상을 제공할 수 없다는데 있다. 눈에 피로감을 주지 않는 3차원 영상의 제공을 위해서는 다시점영상이 최소한의 연속시차를 줄 수 있는 합성 영상을 시청자의 시청위치에서 시청자의 눈에 투사되도록 해야 한다.[『3-D imaging for creating real world like environments』 IEEE Proceedings, V(pp), Issue 99, pp1, 2012]

[0006] 이를 위한 조건 중 하나는 다시점영상의 수 및 각 시점영상의 해상도가 현재의 평판 디스플레이의 해상도에 근접하도록 하는 것이며, 각 시점영상의 배열 간격이 시청자의 시청위치에서 인식되지 않도록 하는 것이다. 실제 시청자가 보는 위치에서 시청자의 눈에 투사되는 영상의 해상도는 다시점영상의 수로 주어지며, 연속시차를 주기 위해서는 각 시점의 영상 해상도가 높아야 한다. 현재까지 이를 구현할 수 있는 유일한 방법은 한 시점영상을 한 개의 광점으로 만들어, 이들 광점의 간격을 최소화하여 이차원배열로 만드는 것이다. 이것의 대표적인 예가 제브라 홀로그램[미국등록특허 제7,277,674호 『Active digital hologram displays』 2007.06.05. 등록]이다.

[0007] 상기 제브라 홀로그램은 이차원 스테레오 홀로그램의 하나로, 다시점영상배열 내의 각 시점영상을 SLM(Spatial Light Modulator)과 같은 표시소자에 표시하고 이 영상을 홀로그램 감광판(Photoplate) 상에 초점시켜, 한 개의 광점으로 기록되도록 하는 점영상 홀로그램이 다 시점영상 내의 각 시점영상의 배열과 동일한 배열을 가진 이차원 점영상 홀로그램이다. 이와 같은 제브라 홀로그램을 전자적으로 구현하는 것은 이론적으로는 가능하나, 현재의 평판 디스플레이의 해상도에 해당하는 수만큼의 광점 배열을 만들기 위한 표시소자를 비롯하여 광점화를 위한 관련부속물에 의하여 광점영상을 시청자의 눈에 의해 구분이 되지 않는 간격으로 이차원 배열하는 것이 구조 및 비용적인 문제로 실제 구현가능성이 희박하다.

[0008] 이와 같은 문제를 해결하기 위한 방법 중 하나가 초점광 주사방식[『" Ocular Accommodation by Super Multi-View Stereogram and 45-View Stereoscopic Display』" IDW' 96, Proc. of the 11th International Display Workshops, PP489-492, 1996]이다. 이 초점광 주사방식은 수평시차만을 가진 일반적인 접촉식 3차원 영상표시장치[Jung-Young Son and Bahram Javidi, 『3-Dimensional Imaging Systems Based on Multiview Images』 (Invited Paper), IEEE/OSA J. of Display Technology, V1(1), pp125-140, 2005]에서 화소셀에 다시점영상을 배열하는 방식과 같이 각 화소셀에 다시점영상의 화소를 배열하며, 이들 화소셀의 각 횡 방향 첫 번째 화소선을 모든 화소셀 별로 광점화 하고 다음은 2번째 그 다음은 3 번째 순으로 모든 화소셀의 횡방향 화소선을 동일 스크린상에 주사시켜 광점화함으로 좌우 및 상하 주사에 의해 다시점영상의 한 프레임으로 만드는 것이다. 단 광점화시, 각 구성 화소로부터의 빛이 이웃 화소로부터의 빛과 일정 각도 떨어져 진행하여야 하며, 이 각도는 각 화소로부터 빛의 발산각과 같거나 더 커야 한다.

[0009] 그러나 이 방식은 한 화소셀에 포함되는 화소의 수가 수십 개 이상 되도록 하는 것이 매우 어려우므로 시청자의 위치에서 연속시차를 생성할 수 있는 영상들을 발생시키기에는 문제가 있다.

[0010] 최근에는 Rewritable 감광판을 이용하여 한 화소셀 단위로 한 줄의 광선(Line Light)으로 기록하는 방법도 소개되고 있다.[『An Updatable Holographic Display for 3D Visualization』 Journal of display technology, Vol. 4, No. 4, pp. 424 ~ 430, 2008.] 이 방식은 초점광 방식과 유사하나, 한 화소셀 전체를 한 줄의 광선(Line Light)으로 초점시키므로 좌우 방향의 주사만 필요하다. 하지만 이 방법은 감광판의 기록 속도가 실시간이 아니기 때문에 동영상의 표시가 어려우며, 연속 기록 및 삭제를 위한 홀로그램 기록장치 자체를 포함하고 있어야 하므로 디스플레이로 사용에는 다소 문제가 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0011] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 창출된 것으로, 본 발명의 목적은 이차원 배열구조를 갖는 복수의 영상투사모듈과 프리즘배열판 또는 투과형확산판 및 마이크로렌즈배열부을 이용하여 화소의 수를 증가시키면서 시청자의 위치에서의 연속시차를 통해 입체영상을 생성하는 스테레오 홀로그램 기반의 3차원 영상시스템을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0012] 상기와 같은 목적은 위해 본 발명은 스테레오 홀로그램 기반의 3차원 영상시스템에 있어서, 일방향으로 영상을 출력하는 복수의 영상투사모듈이 등 간격으로 2차원적 배열을 이루는 영상투사부; 상기 각 영상투사모듈에서 출력된 영상을 투과하면서 소정의 경로로 확산시키도록 구성되며 상기 영상투사부와 평행을 이루도록 형성되는 투과확산부; 상기 투과확산부를 통과하며 확산되는 각 영상의 배열과 대응되도록 복수의 마이크로렌즈를 연속적으로 배열하여 각 영상에 대한 점영상의 배열을 생성하며 상기 투과확산부와 평행을 이루도록 형성되는 마이크로렌즈배열부; 상기 마이크로렌즈배열부에서 생성된 각 점영상이 발산하여 이웃 점영상들에 의해 발산된 영상들과 중첩됨이 없이 연속된 상을 생성하도록 구성된 확산판; 으로 이루어지는 것을 특징으로 한다.

[0013] 이때, 상기 영상투사모듈은 일방향으로 소영상의 배열로 이루어진 영상을 출력하도록 구성될 수 있다.

[0014] 구체적으로 상기 영상투사모듈은 일방향으로 소영상의 배열로 이루어진 영상을 출력하는 영상투사기와, 상기 영상투사기에서 출력된 영상을 점영상화하는 초점렌즈부로 이루어질 수 있다.

[0015] 또는 상기 영상투사모듈은 일방향으로 소영상의 배열로 이루어진 영상을 출력하는 투사영상칩과, 상기 투사영상칩에서 출력된 영상을 확대하는 확대광학계로 이루어질 수 있다.

[0016] 상기 투과확산부는 상기 영상투사부의 임의의 영상투사모듈에서 출력되는 영상과 인접한 영상투사모듈로부터 출

력되는 영상이 교차하는 지점에 위치하도록 구성될 수 있다.

[0017] 또한, 상기 투과확산부는 복수의 프리즘이 연속적으로 배열된 프리즘배열판 또는 투과형확산판으로 이루어질 수 있다.

[0018] 구체적으로 상기 투과확산부는 상기 영상투사부 측으로 밑면이 형성된 사각 피라미드 형상의 프리즘이 다수 배열된 프리즘배열판으로 구성될 수 있다.

[0019] 이때, 각 프리즘 밑면의 형태 및 면적은 각 영상투사모듈에서 투사되는 영상의 형태 및 면적과 동일하도록 구성될 수 있다.

[0020] 또한, 상기 프리즘배열판은 상기 각 영상투사모듈에서 투사되는 영상의 중심과 상기 영상에 대응하는 프리즘의 꼭짓점이 일치하도록 구성될 수 있다.

[0021] 또한, 상기 프리즘배열판의 각 프리즘의 밑면이 상기 마이크로렌즈배열부의 초점에 위치하도록 구성될 수 있다.

[0022] 또한, 상기 프리즘배열판의 각 프리즘의 밑면이 상기 마이크로렌즈배열부의 초점거리의 2배가 되는 거리보다 먼 거리에 위치하도록 구성될 수 있다.

[0023] 또한, 상기 투과확산부에 투사되는 영상 내의 소영상 배열과 상기 마이크로렌즈배열부 내의 마이크로렌즈의 배열이 일치하도록 구성될 수 있다.

[0024] 또한, 상기 투과확산부에 투사되는 각 영상의 상하 및 좌우 사이즈가 상기 마이크로렌즈배열부의 마이크로렌즈의 사이즈보다 크거나 또는 같은 크기로 구성되는 것을 특징으로 하는 스테레오 홀로그램 기반의 3차원 영상시스템.

[0025] 또한, 상기 확산판은 영상표시스크린으로 작용할 수 있다.

[0026] 또한, 상기 확산판은 마이크로렌즈배열부에 의해 점영상화 된 각 영상이 서로 발산하면서 교차되는 지점에 위치하도록 구성될 수 있다.

발명의 효과

[0027] 본 발명을 통해 한 화소셀에 포함되는 화소의 수를 증대시켜 시청자의 위치에서 연속시차를 원활시 발생시켜 양질의 3차원 입체영상을 구현할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0028] 도 1은 2차원 스테레오 홀로그램의 영상재생 원리를 나타낸 개념도,

도 2는 도 1의 a-a' 선에 대한 점영상 홀로그램의 투사모습을 도시한 개념도,

도 3은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 이차원 스테레오 홀로그램 기반의 3차원 영상시스템의 구조를 나타낸 구조도,

도 4는 본 발명의 다른 실시예에 따른 직접 영상투사모듈을 나타낸 구조도,

도 5는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 프리즘 배열판의 형상을 나타낸 구조도,

도 6은 도 3에서의 한 수평(또는 수직) 단면의 투사모습을 도시한 개념도 이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0029] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명 스테레오 홀로그램 기반의 3차원 영상시스템의 구성을 자세히 설명한다.

[0030] 도 1은 2차원 스테레오 홀로그램의 영상재생 원리를 나타낸 개념도로서, 일반적인 2차원 스테레오 홀로그램의 영상재생 원리를 도시하고 있다.

[0031] 도 1에서의 2차원 스테레오 홀로그램(1)은 10×10의 점영상 홀로그램(2)으로 구성되어 있다. 영상의 재생시에는 각 점영상 홀로그램(2)에서 한 시점영상이 재생되면서 확대되어 확대상(3)을 출력하며, 모든 점영상 홀로그램(2)에 대한 확대상이 중첩되는 중첩공간(4)에서는 어떤 지점이든 간에 각 확대상(3)으로부터 한 화소를 포함하는 합성 영상이 투사됨으로 중첩공간(4)이 시역(Viewing Zone)이 된다. 이때 2차원 스테레오 홀로그램(1)에서 중첩공간(4)의 각 지점에 투사되는 영상은 각기 10×10 화소로 구성된다.

[0032] 도 2는 도 1의 a-a' 선에 대한 점영상 홀로그램의 투사모습을 도시한 개념도로서, 도 1의 a-a' 선에 대한 점영상 홀로그램(2)의 수평방향 확대 상을 도시하고 있다.

[0033] 도 2에서 수평방향으로 서로 일정간격(5)으로 떨어져 배열되어 있는 10개 점영상 홀로그램(2) 각각의 재생상(6)은 9개의 화소(7)로 구성되어 있다. 이때 시역(8)은 첫 번째 재생상(9)의 오른쪽 경계선(10)과 열 번째 재생상(11)의 왼쪽 경계선(12)이 교차하여 만들어지는 공간으로, 이 공간 내에 점선으로 경계 지어진 공간(13)들은 a-a` 선에 대한 10개의 점영상 홀로그램(14)의 10개의 재생상(15)의 각 화소(8)들의 중첩에 의해 형성되는 공간으로, 10개의 재생상(15)으로부터 각기 하나의 화소만을 취하여, 10개의 화소로 이루어진 합성 영상이 시청자의 눈(16)에 투사된다.

[0034] 이때 합성영상 내의 화소 배열은 각각의 공간(13)마다 달라지게 된다. 또한, 공간(13)의 사이즈는 점영상 홀로그램 사이의 거리(5), 각 재생상의 화소 수와 발산각(17)에 의해 정의되는데, 점영상 홀로그램 사이의 거리(5)가 짧고, 화소수가 많고, 발산각(17)이 작을수록 사이즈는 줄어든다. 또한, 화소수가 증가할수록 상기 공간(13)의 수는 증가하게 된다.

[0035] 도 3은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 이차원 스테레오 홀로그램 기반의 3차원 영상시스템의 구조를 나타낸 구조도로서, 본 발명의 3차원 영상시스템은 영상투사부(100)와, 투과확산부(200)와, 마이크로렌즈배열부(300)와, 확산판(400)으로 기본구성이 이루어진다.

[0036] 상기 영상투사부(100)는 일방향으로 영상을 출력하는 복수의 영상투사모듈(110)이 등 간격으로 2차원적 배열을 이루는 것으로 첨부된 도 3에서는 총 24개의 영상투사모듈(110)이 구비된 것을 실시예로 나타내고 있으나, 원활한 구조 파악을 위해 도면에서 일부 영상투사모듈(110)을 생략한 모습을 나타내고 있다.

[0037] 특히 본 발명에서 상기 영상투사모듈(110)은 일방향으로 소영상의 배열로 이루어진 영상을 출력하도록 구성되는데, 구체적으로 상기 영상투사모듈(110)은 일방향으로 소영상의 배열로 이루어진 영상을 출력하는 영상투사기(111)와, 상기 영상투사기(111)에서 출력된 영상을 점영상화하는 볼록렌즈 형상의 초점렌즈부(112)로 이루어질 수 있다.

[0038] 상기 투과확산부(200)는 상기 각 영상투사모듈(110)에서 출력된 영상을 투과하면서 소정의 경로로 확산시키도록 구성되며 상기 영상투사부(100)와 평행을 이루도록 형성된다.구체적으로 상기 투과확산부(200)는 복수의 프리즘(211)이 연속적으로 배열된 프리즘배열판(210) 또는 투사형확산판으로 이루어질 수 있으며 이하 설명되는 실시예에서는 상기 투과확산부(200)가 프리즘배열판(210)으로 이루어진 것을 예로 설명한다.

[0039] 상기 투사형확산판(400)은 프리즘 형태를 나타내지 않으면서도 상기 각 영상투사모듈(110)에서 출력된 영상을 투과하면서 소정의 경로로 확산시킬 수 있는 다양한 수단으로 구비될 수 있으며 프리즘배열판(210)과는 동일한 기능을 수행하게 된다.

[0040] 결과적으로 상기 프리즘배열판(210)에는 상기 각 영상투사모듈(110)에서 생성된 점영상(21)이 투사된다.

[0041] 도 5는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 프리즘배열판의 형상을 나타낸 구조도로서, 프리즘배열판(210)은 상기 영상투사부(100) 측으로 사각형의 밑면(28)이 형성된 사각 피라미드 형상의 프리즘(211)이 2차원적으로 다수 배열된 형상을 갖게 되며, 각 영상투사모듈(110)에서 투사되는 영상(소영상)은 각 프리즘의 밑면에 투사된다.

[0042] 이때 상기 각 프리즘(211)의 배열은 상기 영상투사모듈(110)과 동일한 배열을 갖게 되며, 각 프리즘 밑면의 가장자리는 이웃한 프리즘의 밑면 가장자리와 서로 맞닿아 배열된다.

[0043] 또한, 각 프리즘(211) 밑면의 형태 및 면적은 각 영상투사모듈(110)에서 투사되는 영상(소영상)의 형태 및 면적과 동일하도록 구성되며, 밑면(28)과 꼭지점(29)을 연결하는 측면을 이루는 4개의 삼각형은 서로 대칭으로 이루어진다.

[0044] 이때 가능한 상기 프리즘배열판(210)은 상기 각 영상투사모듈(110)에서 투사되는 영상의 중심과 상기 영상에 대응하는 프리즘(211)의 꼭짓점이 일치하도록 구성되어 각 삼각형의 빗면 각(30)은 각 영상 진행방향과 거의 대칭을 이루도록 한다.

[0045] 상기 마이크로렌즈배열부(300)는 상기 투과확산부(200)를 통과하며 확산되는 각 영상의 배열과 대응되도록 복수의 볼록렌즈 형태의 마이크로렌즈(310)를 연속적으로 배열하여 각 영상에 대한 점영상의 배열을 생성하며 상기 투과확산부(200)와 평행을 이루도록 형성되는 것으로, 상기 투과확산부(200)에 투사되는 영상 내의 소영상 배열과 상기 마이크로렌즈배열부(300) 내의 마이크로렌즈(310)의 배열이 일치하도록 구성되어 상기 프리즘배열판

(210)에 투사된 각 소영상을 점영상화 하게 된다.

[0046] 상기 확산판(400)은 상기 마이크로렌즈배열부(300)에서 생성된 각 점영상이 발산하여 이웃 점영상들에 의해 발산된 영상들과 중첩됨이 없이 연속된 상을 생성하도록 구성되는 것으로, 상기 마이크로렌즈배열부(300)를 통해 생성된 점영상들이 투사되어 영상표시스크린으로 사용된다.

[0047] 상기와 같은 복수의 영상투사모듈(110)이 등간격으로 2차원 배열을 이루는 영상투사부(100)와, 상기 투과확산부(200)의 프리즘(211) 밑면에 해당하는 투사평면과, 마이크로렌즈배열부(300)와, 확산판(400)은 서로 평행하게 배치된다.

[0048] 영상의 생성과정을 구체적으로 설명하면 상기 영상투사부(100)를 구성하는 상기 영상투사모듈(110)의 배열은 1차적인 점영상의 배열(18)을 만들기 위한 것으로 앞서 언급한 바와 같이 소영상(23) 배열을 만드는 영상투사모듈(110)을 2차원적으로 배열된다.

[0049] 각 영상투사모듈(110)이 영상투사기(111)와 상기 영상투사기(111)의 투사 영상을 초점시키는 볼록렌즈 형태의 초점렌즈부(112)로 이루어지는 경우, 상기 초점렌즈부(112)에 의해 초점화된 상기 영상투사모듈(110)의 영상은 다시 발산되어 빔의 진행방향을 바꾸어 주는 프리즘배열판(210)에 소영상(23)의 2차원 배열로 이루어진 영상(22)으로 표시된다.

[0050] 이때 상기 투과확산부(200)는 상기 영상투사부(100)의 임의의 영상투사모듈에서 출력되는 영상과 인접한 영상투사모듈로부터 출력되는 영상이 교차하는(만나는) 지점에 위치하도록 구성되어, 각 영상투사모듈(110)로부터 프리즘배열판(210)에 투사된 영상(22)은 서로 간격이 없이 하나의 영상과 같이 맞붙어져 프리즘배열판(210) 전체가 소영상(23)의 배열로 이루어진 한 개의 영상으로 구성된다.

[0051] 상기 프리즘배열판(210)의 앞쪽에 프리즘배열판(210) 상의 소영상(23)의 배열과 동일한 배열의 마이크로렌즈(310)로 구성된 마이크로렌즈배열부(300)가 위치한다. 이 마이크로렌즈배열부(300)를 구성하는 각 마이크로렌즈(310)에 대응하는 소영상(24)과 그 주변 일부 소영상이 초점되어 그 초점 평면이 마이크로렌즈배열부(300)와 확산판(400) 사이에 형성되고, 상기 확산판(400)상에 프리즘배열판(210) 상의 각 소영상(23)이 180° 회전된 영상이 표시된다. 상기 확산판(400)이 최종적으로 영상표시 스크린으로 작용한다.

[0052] 이때 프리즘배열판(210)과 마이크로렌즈배열부(300) 사이의 거리(19)는 상기 프리즘배열판(210)의 각 프리즘(211) 밑면이 마이크로렌즈배열부(300)의 각 마이크로렌즈(310)의 초점거리와 같도록 상기 마이크로렌즈배열부(300)의 초점에 위치하거나, 상기 프리즘배열판(210)의 각 프리즘(211) 밑면이 상기 마이크로렌즈배열부(300)의 초점거리의 2배가 되는 거리보다 먼 거리에 위치하도록 구성한다.

[0053] 또한, 마이크로렌즈배열부(300)와 확산판(400)사이의 거리(20)는 확산판(400)에서 소영상의 영상들이 서로 접촉하여 한 개의 영상으로 작용할 수 있도록 마이크로렌즈배열부(300)에 의해 점영상화 된 각 영상이 서로 발산하면서 교차되는 지점에 위치하도록 조절된다.

[0054] 또한, 상기 투과확산부(200)에 투사되는 각 영상의 상하 및 좌우 사이즈가 상기 마이크로렌즈배열부(300)의 마이크로렌즈(310)의 사이즈보다 크거나 또는 같은 크기로 구성된다. 즉 상기 마이크로렌즈배열부(300)의 좌우 및 상하 사이즈를 프리즘배열판(210)을 통과한 영상의 사이즈보다 같거나 작게 만들어 각 소영상이 서로 평행되게 진행하거나 공간의 한 지점에서 완전히 중복되게 한다.

[0055] 도 4는 본 발명의 다른 실시예에 따른 직접 영상투사모듈을 나타낸 구조도로서, 상기 영상투사모듈(110)은 일방향으로 소영상의 배열로 이루어진 영상을 출력하는 투사영상칩(113)과, 상기 투사영상칩(113)에서 출력된 영상을 확대하는 확대광학계(114)로 이루어지고 있는 모습을 도시하고 있다.

[0056] 이는 도 3에서와 같이 영상투사모듈(110)에서 영상투사기(111)와 초점렌즈부(112) 대신에 투사영상칩(113)과 확대광학계(114)를 사용하는 것으로, 투사영상칩(113)의 영상을 소영상(25)의 배열로 하여 확대광학계(114)에 의해 확대하게 되면, 프리즘배열판(210) 상에 소영상(26)의 배열로 이루어진 투사영상칩(113)의 영상(27)이 점영상의 배열 없이 얻어진다.

[0057] 도 6은 도 3에서의 한 수평(또는 수직) 단면의 투사모습을 도시한 개념도 이다. 각 영상투사모듈(110)의 초점렌즈모듈(110)에 의해 형성된 점영상 배열(31) 중의 한 점영상(32)이 발산하여 프리즘배열판(210) 내의 한 프리즘(211)의 밑면(28)에 소영상(34, 35, 36)로 구성된 영상(33)을 투사한다. 이들 소영상(34, 35, 36)은 각기 프리즘(211)의 다른 부분에 입사하므로 영상의 진행방향이 달라져, 마이크로렌즈배열부(300)에서 대응하는 마이크로렌즈(310)들에 의해 소영상(34, 35, 36)들의 점영상 배열(37)을 형성한다. 상기 점영상 배열(37) 내의 각각의

점영상은 발산하여 확산판(400)에 이웃 점영상들에 의해 발산된 영상들과 중첩됨이 없이 연속된 상을 생성한다. 상기 확산판(400)을 투과한 광은 두 교차하는 점선내에 시역(38)을 형성한다. 도 6의 각 선들은 각 소영상을 구성하는 화소들의 경계선을 표시하고 있다.

[0058] 본 발명의 권리는 위에서 설명된 실시예에 한정되지 않고 청구범위에 기재된 바에 의해 정의되며, 본 발명의 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 청구범위에 기재된 권리범위 내에서 다양한 변형과 개작을 할 수 있다는 것은 자명하다.

부호의 설명

[0059] 100: 영상투사부 110: 영상투사모듈 111: 영상투사기

112: 초점렌즈부

113: 투사영상칩

114: 확대광학계

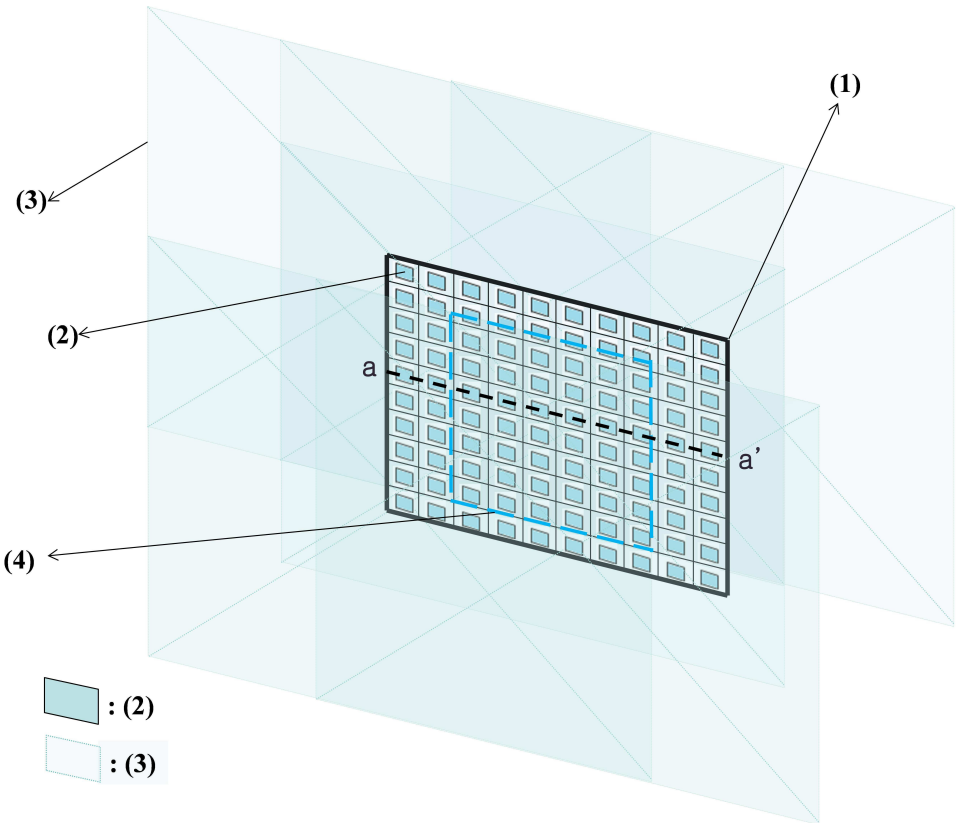
200: 투과확산부 210: 프리즘배열판 211: 프리즘

300: 마이크로렌즈배열부 310: 마이크로렌즈

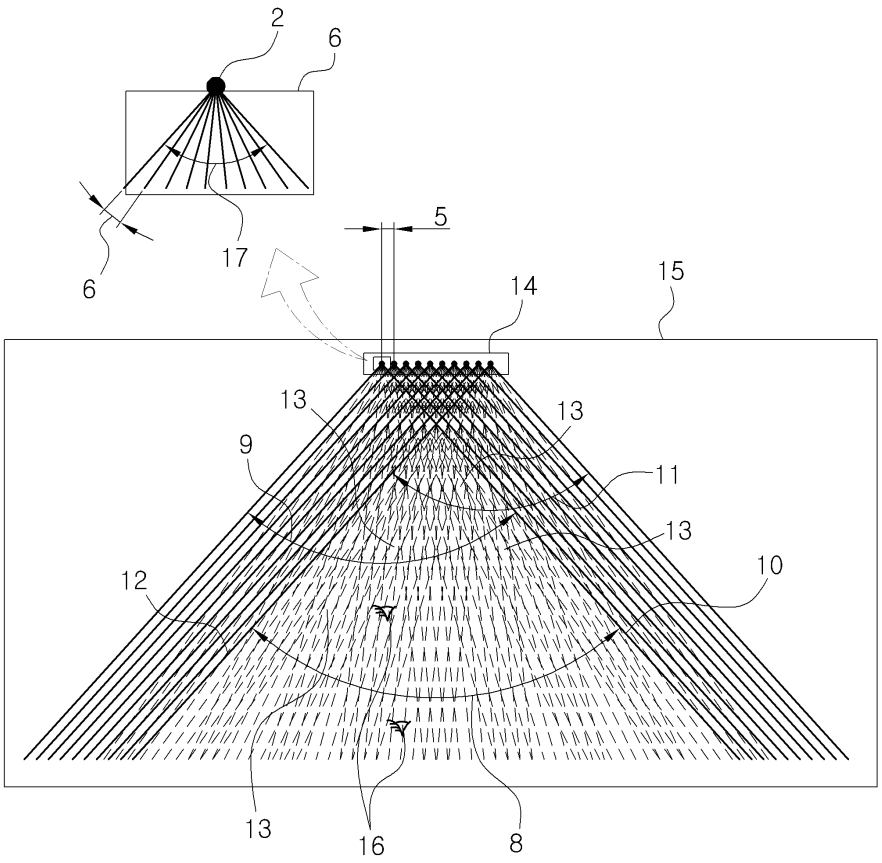
400: 확산판

도면

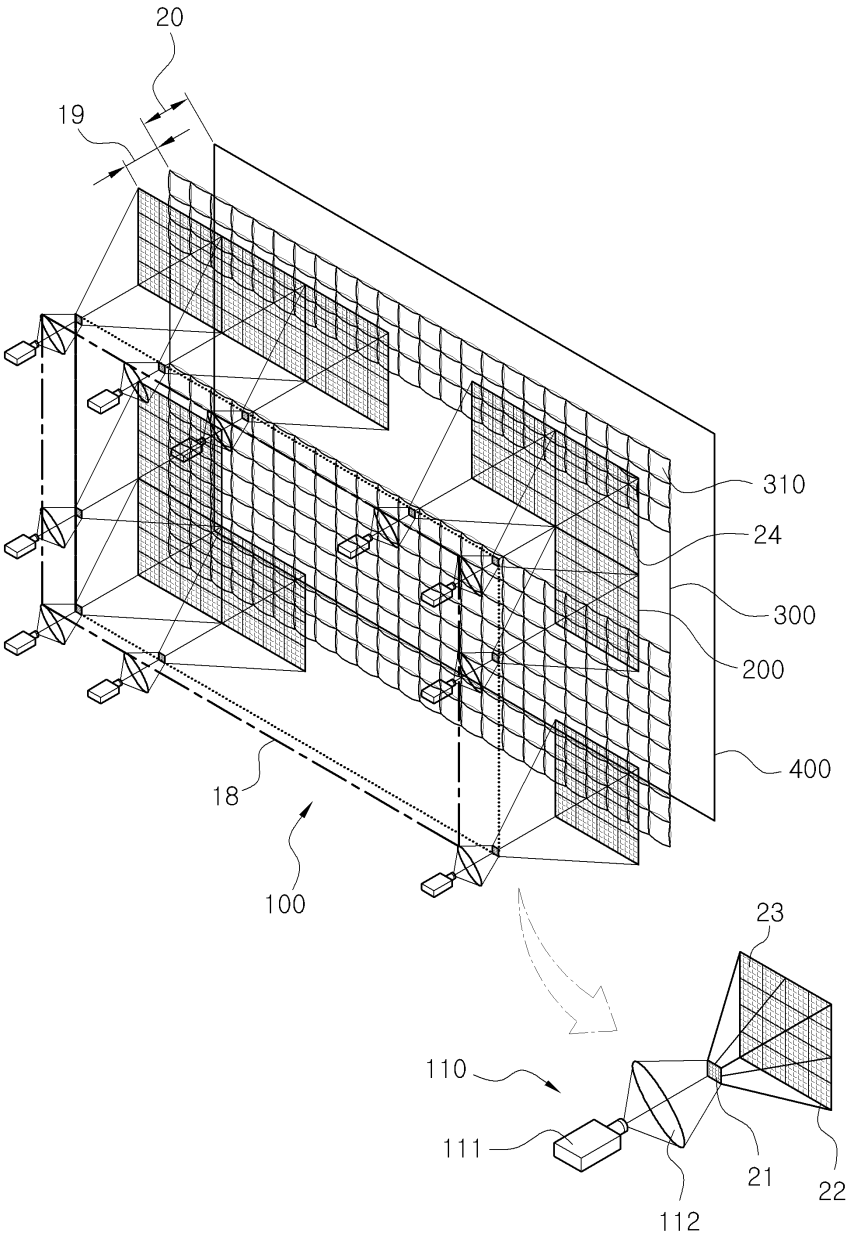
도면1



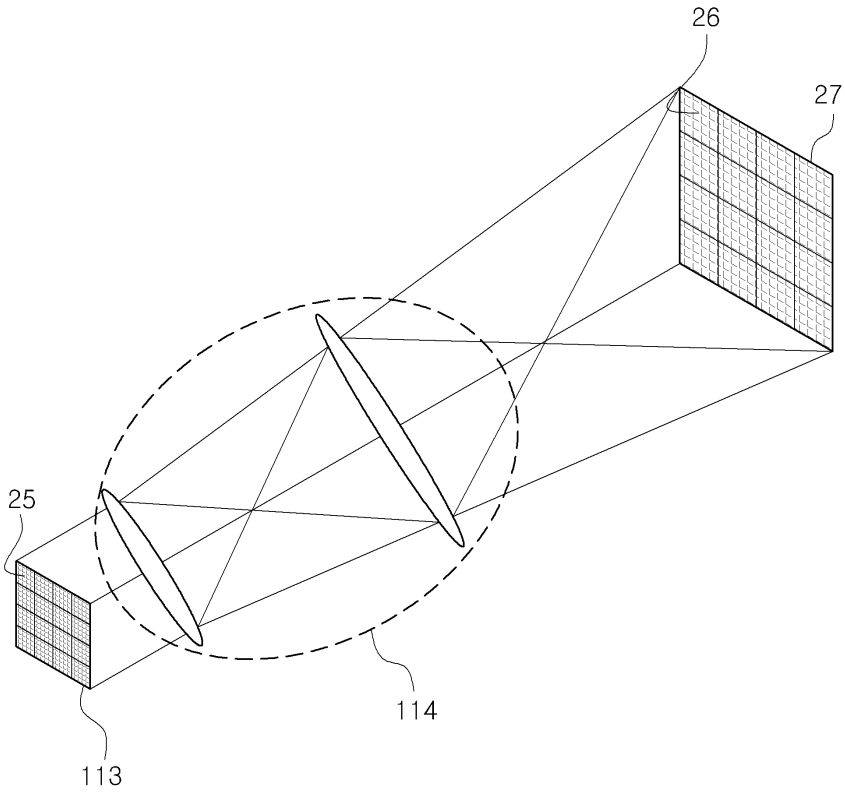
도면2



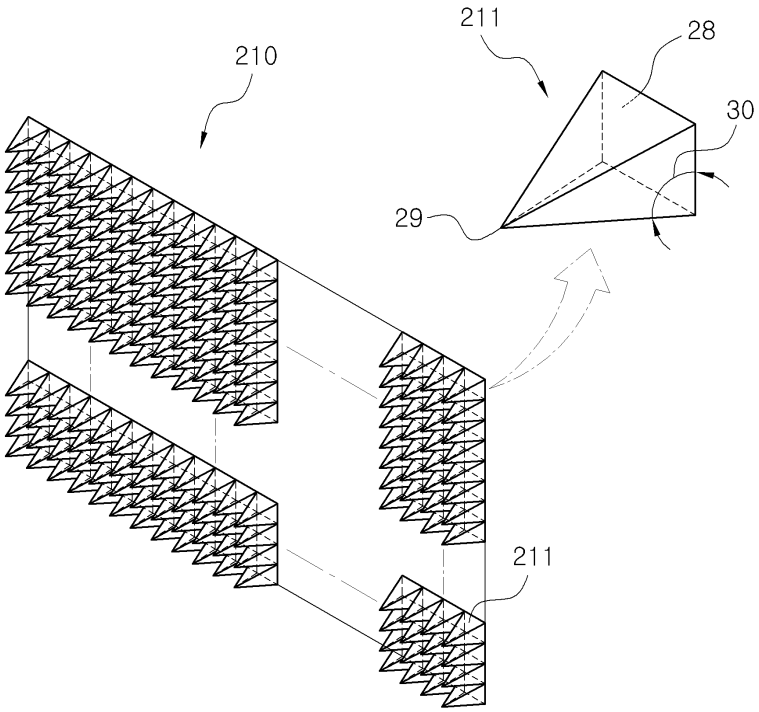
도면3



도면4



도면5



도면6

