



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2012-0120209
 (43) 공개일자 2012년11월01일

- | | |
|--|--|
| (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04N 13/00 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2012-7017987
(22) 출원일자(국제) 2010년11월30일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2012년07월11일
(86) 국제출원번호 PCT/US2010/058412
(87) 국제공개번호 WO 2011/071721
국제공개일자 2011년06월16일
(30) 우선권주장
12/636,570 2009년12월11일 미국(US) | (71) 출원인
에코스타 테크놀로지스 엘엘씨
미국, 콜로라도 80112, 잉글우드, 인버니스 테라스
스 이스트 100
(72) 발명자
케네디, 존 티.
미국 콜로라도 80210 덴버 사우스 코로나 스트리트
1264
(74) 대리인
김영철, 김 순 영 |
|--|--|

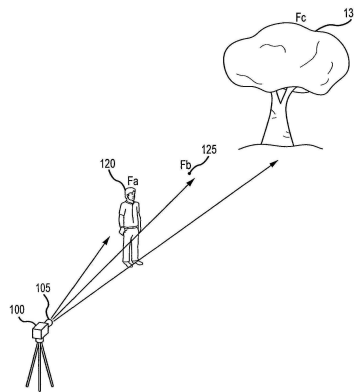
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 근위 및 원위 초점 이미지를 이용한 3차원 기록 및 디스플레이 시스템

(57) 요약

특수한 필터의 사용 또는 디스플레이나 특수 안경류의 오버레이없이 2차원 디스플레이 스크린상에 시뮬레이션된 3차원 이미지를 제공하기 위한 방법 및 장치. 픽처로서 상이한 초점을 가진 이미지가 디스플레이되고, 연속적인 각 픽처 사이에서 빠르게 전환되어 인간의 눈이 자동적으로, 연속적인 각 픽처에 초점을 맞추도록 조정한다. 픽처가 순차적으로 나타남에 따라, 관찰자는 상이한 심도 면에서 이미지를 보여주는 디스플레이를 인식할 수 있다. 심도 면의 수는 실시예마다 다를 수 있다.

대표도 - 도1a



특허청구의 범위

청구항 1

제1초점에 초점을 맞추는 단계;
상기 제1초점에 대응하는 제1심도를 가지는, 제1프레임을 캡처하는 단계;
상기 제1심도와 상이한 제2심도를 가지는, 하나 이상의 제2이미지 시리즈를 캡처하는 단계;
상기 제1프레임 후에 제2이미지 시리즈의 적어도 일부를 배치하는 단계를 포함하되,
상기 제1프레임 및 상기 제2이미지 시리즈가 출력 스트림을 형성하는 출력 스트림 생성 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,
상기 제2이미지 시리즈를 캡처하는 단계는, 제2초점에 초점을 맞추는 동안 제2프레임을 캡처하는 단계를 포함하고,
상기 제1초점에 초점을 맞추는 단계는, 이미지 캡처 장치의 구경(aperture)을 설정하는 단계를 포함하고,
상기 제2초점에 초점을 맞추는 단계는, 상기 이미지 캡처 장치의 구경을 변화시키는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 출력 스트림 생성 방법.

청구항 3

제2항에 있어서,
상기 제1이미지 시리즈를 캡처하는 단계는 시간 T1에서 일어나고;
상기 제2이미지 시리즈를 캡처하는 단계는 시간T2에서 일어나는 것을 특징으로 하는 출력 스트림 생성 방법.

청구항 4

제3항에 있어서,
상기 제1초점에 재 초점을 맞추는 단계; 및
상기 제1심도를 가지는 제3이미지 시리즈를 캡처하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 출력 스트림 생성 방법.

청구항 5

제4항에 있어서,
상기 제1초점에 재 초점을 맞추는 단계는,
상기 시간 T2 후에 일어나는 것을 특징으로 하는 출력 스트림 생성 방법.

청구항 6

제1항에 있어서,
상기 제2이미지 시리즈를 캡처하는 단계는, 제2초점에 초점을 맞추는 동안 상기 제2프레임을 캡처하는 단계를 포함하고;
상기 제1초점에 초점을 맞추는 단계는, 제1시간에서 이미지 캡처 장치를 동적으로 재 초점 맞추는 단계를 포함하고;
상기 제2초점에 초점을 맞추는 단계는, 제2시간에서 상기 이미지 캡처 장치를 동적으로 재 초점 맞추는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 출력 스트림 생성 방법.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 제1 및 제2프레임 중 하나 이상의 광도를 변화시키는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 출력 스트림 생성 방법.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 제2이미지는, 상기 제1이미지와 상이한 초점 거리에서 캡처되는 것을 특징으로 하는 출력 스트림 생성 방법.

청구항 9

제1초점에 초점을 맞추는 단계;

상기 제1초점에 대응하는 제1심도를 가지는, 제1이미지 프레임을 캡처하는 단계;

상기 제1심도와 상이한 제2심도를 가지는 하나 이상의 제2이미지 프레임을 캡처하는 단계;

상기 제1이미지 프레임의 제1부분 후에, 상기 제2이미지 시리즈의 적어도 일부를 배치하는 단계;

상기 제2이미지 시리즈의 적어도 일부 후에, 상기 제1이미지 시리즈의 제2부분을 배치하는 단계;

상기 제1이미지 프레임 및 상기 제2이미지 프레임을 픽처 그룹에 그룹화하는 단계; 및

출력 스트림을 생성하기 위해 상기 픽처 그룹을 압축하는 단계를 포함하는 출력 스트림 생성 방법.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 출력 스트림을 생성하기 위해 상기 픽처 그룹을 압축하는 단계는:

상기 제1프레임 및 상기 제2이미지 시리즈 사이에, 하나 이상의 P-프레임을 생성하는 단계를 포함하되,

상기 하나 이상의 P-프레임은, 제1프레임 및 상기 제2이미지 시리즈 사이의 심도 변화를 기초로 인코딩되는 것을 특징으로 하는 출력 스트림 생성 방법.

청구항 11

3차원 이미지를 시뮬레이션하는 출력 스트림을 처리하는 방법으로,

상기 출력 스트림을 수신하는 단계;

상기 출력 스트림 내의, 제1심도에 대응하는 제1이미지를 디스플레이하는 단계;

제1변환 시간 후에, 상기 출력 스트림 내의, 제2심도에 대응하는 제2이미지를 디스플레이하는 단계;

제2변환 시간 후에, 상기 출력 스트림 내의, 상기 제1심도에 대응하는 제3이미지를 디스플레이하는 단계를 포함하되,

상기 제1 및 제2 변환 시간은, 인간의 눈이 상기 제1 및 제2심도 사이에서 재 초점을 맞추어 관찰자가 3차원 이미지를 인식할 수 있게 하는, 3차원 이미지를 시뮬레이션하는 출력 스트림을 처리하는 방법.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 제1 및 제2 변환 시간은 1/25초 미만인 것을 특징으로 하는 3차원 이미지를 시뮬레이션하는 출력 스트림을 처리하는 방법.

청구항 13

제11항에 있어서,

상기 출력 스트림은 초당 60개 이상의 이미지를 포함하는 것을 특징으로 하는 3차원 이미지를 시뮬레이션하는 출력 스트림을 처리하는 방법.

청구항 14

제11항에 있어서,

상기 제1 및 제2이미지 사이에서, 하나 이상의 압축된 프레임은 디스플레이하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 3차원 이미지를 시뮬레이션하는 출력 스트림을 처리하는 방법.

청구항 15

제14항에 있어서,

상기 하나 이상의 압축된 프레임은 상기 제1심도 및 상기 제2심도 사이의 변화를 부드럽게 하는 것을 특징으로 하는 3차원 이미지를 시뮬레이션하는 출력 스트림을 처리하는 방법.

청구항 16

제15항에 있어서,

상기 제1, 제2 및 제3이미지를 디스플레이하는 단계는 60Hz 이상의 재생률을 가지는 텔레비전상에서 실행되는 것을 특징으로 하는 3차원 이미지를 시뮬레이션하는 출력 스트림을 처리하는 방법.

청구항 17

제1이미지 캡처 소자;

제2이미지 캡처 소자;

상기 제1이미지 캡처 소자와 광학적으로 연결된 제1렌즈;

상기 제2이미지 캡처 소자와 광학적으로 연결된 제2렌즈; 및

하나 이상의 상기 제1이미지 캡처 소자 및 상기 제2이미지 캡처 소자를 둘러싸는 하우징을 포함하되,

상기 제1 및 제2이미지 캡처 소자는 제1 및 제2이미지를 실질적으로 동시에 캡처하고,

상기 제1 및 제2이미지는 변화하는 심도를 가지는 이미지를 생성하기 위해 결합되는 것을 특징으로 하는 복수의 이미지 시리즈를 캡처하는 장치.

청구항 18

제19항에 있어서,

상기 제1 렌즈 및 상기 제2렌즈 사이에 위치한 변환 포인트를 더 포함하되,

상기 장치는, 상기 변환 포인트에 중심을 둔 것으로 나타나도록 상기 제1이미지 캡처 소자를 통해 캡처된 이미지를 조정하도록 동작하는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 19

제1이미지를 캡처하는 단계;

제2이미지를 캡처하는 단계;

제3이미지를 캡처하는 단계;

상기 제2이미지의 적어도 일부의 광도를 변화시키는 단계; 및

상기 제1, 제2, 제3이미지를 픽처 그룹으로 그룹화하는 단계를 포함하되,

상기 제1이미지 및 상기 제3이미지는 제1초점 및 제1초점 길이 중 하나를 공유하고,

상기 제2이미지는 제2초점 및 제2초점 길이 중 하나를 가지며,

상기 픽처 그룹은, 보여질 때, 3차원 이미지를 시물레이션하는 것을 특징으로 하는 출력 스트림 생성 방법.

청구항 20

제19항에 있어서,

상기 제2이미지의 적어도 일부의 상기 광도가 상기 제2이미지 내의 객체를 향상시키는 것을 특징으로 하는 출력 스트림 생성 방법.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 3차원 이미지를 시물레이션할 수 있게 하는 디스플레이 시스템 및 방법에 관련되며, 더욱 구체적으로는 근위-초점 및 원위-초점 이미지를 이용하여 3차원 이미지를 시물레이션할 수 있게 하는 디스플레이 시스템 및 방법뿐만 아니라 이미지 캡처링 장치 또는 시스템에서의 적응형 구경(adaptive aperture) 및/또는 초점 설정을 이용한 3차원 이미지를 캡처할 수 있게 하는 시스템 및 방법에 관련된다.

배경기술

[0002] 텔레비전으로 친숙하게도, 2차원 디스플레이 형식은 1930년대부터 존재했고, 1800년대 후반부터는 일찍이 보편화되었다. 필름(Film)은 오랜 기간 존재해왔다. 텔레비전 및 필름 기술은 초기의 많은 진전에도 불구하고, 2차원 디스플레이에 매우 제한되어왔다.

[0003] 일부 현대의 기술들은 전문화된 안경류를 이용하여 2차원 평면 상에(예를 들어, 텔레비전 또는 무비 스크린) 3차원 디스플레이를 시물레이션하도록 시도한다. 3차원 디스플레이를 시물레이션하기 위한 다른 시도는 디스플레이 표면 또는 장치 상에 오버레이를 위치시키는 것에 의존하나, 여전히 다른 것들은 디스플레이 장치가 통합된 전문화된 스크린을 요구한다. 가정 내의 텔레비전, 프로젝터, 및 다른 비디오 디스플레이 장치의 확산을 고려해 보면, 많은 소비자는 시물레이션된 3차원 프로그램을 보기 위해 새로운 장치를 구입하는 것을 꺼려할 수 있다.

발명의 내용

과제의 해결 수단

[0004] 일 실시예는 출력 스트림을 생성하기 위한 방법 형식을 취하며: 제1초점에 초점을 맞추는 단계; 제1초점에 대응되는 제1심도를 가지는 제1이미지 시리즈를 캡처하는 단계; 제2초점에 초점을 맞추는 단계; 제2초점에 대응되고, 상기 제1심도와 상이한 제2심도를 가지는, 제2이미지 시리즈를 캡처하는 단계; 상기 제1이미지 시리즈의 제1부분 후에 제2이미지 시리즈의 적어도 일부를 배치하는 단계; 및 상기 제2이미지 시리즈의 상기 적어도 일부 후에 상기 제1이미지 시리즈의 제2부분을 배치하는 단계의 동작을 포함하되, 여기서 상기 제1이미지 시리즈의 상기 제1부분, 상기 제2이미지 시리즈의 적어도 일부, 및 상기 제1이미지 시리즈의 상기 제2부분이 출력 스트림을 형성하는 동작을 포함한다.

[0005] 다른 실시예는 출력 스트림을 생성하기 위한 방법 형식을 취하며: 구경(aperture) 및 제1초점에 초점이 맞춰진 하나 이상의 렌즈를 가지는 이미징 캡처링 장치의 초점을 맞추는 단계, 상기 제1초점에서 제1심도를 가지는 제1장면 이미지를 캡처하는 단계, 제1구경에서 하나 이상의 제2구경으로 상기 이미지 캡처링 장치의 상기 구경을 조절하는 단계, 및 상기 하나 이상의 제2구경 각각에 대하여 상기 제1초점에서 상기 하나 이상의 제2장면 이미지를 캡처하는 단계를 포함하되, 여기서, 제1구경 및 상기 하나 이상의 제2구경은 상기 제1초점에 대응하는 다수의 심도에서 장면을 캡처하는 결과를 갖게 한다.

[0006] 다른 실시예는 출력 스트림을 디스플레이하기 위한 방법 형식을 취하며, 출력 스트림을 수신하는 단계; 상기 출력 스트림 내의, 제1심도에 대응하는 제1이미지를 디스플레이하는 단계; 제1전송 시간 후에, 상기 출력 스트림 내의, 제1심도에 대응하는, 제2이미지를 디스플레이하는 단계; 제2전송 시간 후에, 상기 출력 스트림 내의, 상기 제1심도에 대응하는, 제3이미지를 디스플레이하는 단계를 수행하는 동작을 포함하되, 상기 제1 및 제2전송 시간은 인간의 눈이 제1심도 및 제2심도 사이에서 초점을 다시 맞출 수 있는 시간이다.

[0007] 다른 실시예는 다수의 이미지 시리즈를 캡처하기 위한 장치의 형식을 취하며, 제1이미지 캡처 소자; 제2이미지

캡처 소자, 상기 제1이미지 캡처 소자와 광학적으로 커플링된 제1 렌즈; 상기 제2이미지 캡처 소자와 광학적으로 커플링된 제2 렌즈, 및 하나 이상의 상기 제1이미지 캡처 소자 및 제2이미지 캡처 소자를 둘러싼(enclosing) 하우징을 포함한다.

발명의 효과

[0008] 본 발명의 일 실시예에 의하면, 최종 사용자에게 디스플레이된 출력 스트림이 상이한 심도 면의 이미지 사이를 시프트함으로써, 최종 사용자는 다수의 심도 면을 동시에 인식하여 2차원 표면상에서 3차원 이미지를 볼 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0009] 도 1a는 샘플 환경에서 이미지를 캡처하기 위한 샘플 시스템을 보여준다.
 도 1b는 사진 또는 "GOP" 그룹 형식을 형성하는, 함께 찍힌 프레임 그룹을 묘사한다.
 도 2는 도 1a의 실시예에 의해서 수행되는 동작을 묘사하는 순서도이다.
 도 3은 각각 상이한 심도 면(depth plane)을 가진 다수의 이미지 시리즈를 캡처하는데 이용될 수 있는 카메라 (300)의 대체적인 실시예를 묘사한다.
 도 4는 최종 사용자가 보도록 출력 스트림(400)의 전송을 가능하게 하는 생성된 환경을 묘사한다.
 도 5는 3차원 이미지를 시물레이션하도록 디스플레이 장치상에서 순차적으로 보일수 있는 세 장의 사진을 묘사한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0010] I. 소개 및 정의

[0011] 일반적으로, 본 명세서에서 설명되는 실시예는 디스플레이 장치상에 시물레이션된 3차원 픽처를 아래에서 정의되는 바와 같이 제공할 수 있다. 텔레비전, 컴퓨터 모니터, 헤드업 디스플레이, 영화관 스크린, 비디오 안경류 등. 하나 이상의 실시예에 대하여, 주어진 시간 지점에서 다수의 장면 이미지 캡처를 나타냄으로써, 시물레이션된 3차원 픽처(picture)가 생성되며(이하에서, 각 이미지는 "프레임(frame)" 및 주어진 장면에 대한 이미지 캡처의 무리를 캡처한다), 여기서, 각 프레임은 임의의 주어진 초점에 대응하는 초점, 광도, 및/또는 심도(depth of field)에 대하여 이전 또는 다음 프레임에서 변화될 수 있고, 여기서 각 픽처(picture)는, 픽처의 프레임 총합 또는 프레임 관점에서, 시간, 초점 길이, 광도, 심도, 동작 유/무 등에 대하여 임의의 이전 또는 다음의 프레임에서 변화될 수 있다. 추가적으로, 장면에 대하여 캡처된 각 이미지 및 대응하는 픽처 및 이와 같은 캡처에 대한 프레임은 초점 거리, 인식 화각(perceived angle of view, 예를 들어, 참조 위치의 좌 또는 우), 표고(elevation, 예를 들어, 참조 평면으로부터 위 또는 아래) 등에 의해서 장면의 프리젠테이션 모두를 변화시킬 수 있다.

[0012] 주어진 픽처에 대한 각 프레임은, 임의의 주어진 주기성 및 임의의 주어진 기간 동안, 하나 이상의 픽처의 프리젠테이션과 함께, 임의의 주어진 순서로 나타날 수 있다. 상술한 프레임에서 프레임 및/또는 픽처에서 픽처의 변화에 의해서 완수됨으로써, 임의의 주어진 장면 프리젠테이션에서의 변화가 초점, 광도, 심도 및/또는 동작 유무에 대하여 일어날 수 있다. 바람직하게는 인간의 눈이 자동으로 이런 변화에 적응하여 인간의 뇌에 대응하는 것이, 주어진 이미지 및/또는 주어진 장면을 세부적인 레벨의 변화 및/또는 동작을 인식하고, 그렇게 함으로써 인간의 뇌에서, 주어진 이미지 및/또는 장면에 대하여 인식된 3차원을 본다.

[0013] 상술한 바와 같은 픽처 및 프레임이 나타나면 관찰자(viewer)는, 동작 비디오의 경우 대응하는 동작을 포함함으로써 이미지가 디스플레이될 뿐만 아니라, 디스플레이가 상이한 심도로 이미지를 보여준다고(본 명세서에서는 "심도 면(depth plate)"이라고 언급한다) 인식할 수 있다. 심도 면의 수는 실시예들 마다 변할 수 있고, 픽처들 사이에서 동작의 유무에 기초하여 변할 수 있고, 연속적인 픽처 사이에서 시각적으로 인식되는 동작이 있으면 이미지 구성요소의 변화율이 변할 수 있다.

[0014] 개요를 계속 보면, 적절하게 구성된 이미지 캡처링 디바이스(이하, "카메라")는 상이한 초점, 광도 및/또는 심도로 장면의 이미지(정지 또는 비디오 중 어느 하나 또는 둘 다)를 캡처할 수 있다. 예를 들어, 카메라는 제1 심도 면에서 이미지를 촬영하거나 또는 캡처할 수 있고 또는 순차적으로 제2심도 면에서 이미지를 캡처할 수 있

다. 일반적으로, 각 초점은 대응하는 심도 면 내에 위치한다. 대응하는 심도 면에서의 이와 같은 이미지 캡처는 프레임마다(frame by frame) 및/또는 픽처마다(picture by picture)의 단위(basis)에 일어날 수 있다. 설명된 바와 같이 이와 같은 이미지 캡처는 장면 내의 동작의 유/무에 대하여 설명한다.

[0015] 예시를 계속하면, 전면(foreground)이 일 프레임 시리즈의 초점 내에 있고, 후면(background)이 제2프레임 시리즈의 초점 내에 있도록 이미지가 캡처될 수 있다. 따라서, 평면 형식으로 배열되지 않았지만, 다수의 객체가 단일의 심도 면 내의 초점 내에 있는 것으로 보일 수 있다.

[0016] 제1 및 제2프레임 시리즈가 디스플레이 장치상에 디스플레이를 위한 출력 스트림을 형성하도록 배치될 (interleaved) 수 있다. 이 경우, 출력 스트림이 보일 때, 디스플레이 장치는 초점의 변화에 의해 상이한 심도 면을 가지는 정지 또는 비디오 프레임 및/또는 이미지 픽처를 보여줄 수 있다. 그 효과로, 두 개의 프레임 시리즈, 픽처 및/또는 이미지를 가지는 출력 스트림 때문에, 스트림은 제1 및 제2초점 사이에서 변할 수 있고 그로 인해 3차원 이미지 착각(illusion)을 생성한다. 실시예는 중간 프레임들, 출력 디스플레이 내에 포함되도록 삽입하여, 제1 및 제2프레임 시리즈 사이의 전환을 부드럽게 하며, 픽처 및/또는 이미지 사이의 전환을 부드럽게 할 수 있다.

[0017] 상술한 이미지의 3차원 수는 출력 스트림을 생성하기 위해 캡처되고 배치된 프레임의 시리즈 수(예를 들어, 초점의 수)에 의하여 제한될 수 있다는 것이 인정되어야 한다. 따라서, 초점, 광도 및/또는 심도가 변할 때 캡처된 프레임이 많을수록, 디스플레이 장치에 성취될 수 있는 3차원 효과에 대한 조밀도(granularity)가 부과된다. 장면의 이미지 캡처로부터의 다수의 이미지 및/또는 픽처가 함께 보이도록 출력 스트림이 구성될 수 있다는 것이 또한 인정되어야 한다. 즉, 하나의 행에 오직 하나의 픽처가 특정한 시리즈에서 올 필요는 없다. 이러한 개념은 하기에서 더욱 자세하게 설명될 것이다.

[0018] 본 명세서에서 이용되는 바와 같이, 용어 "디스플레이 장치"는 일반적으로 텔레비전, 프로젝터, 컴퓨터 디스플레이, 모바일 장치의 디스플레이 표면, 헤드업 디스플레이, 비디오 안경류(eyewear) 등과 같이 시각적 정보를 디스플레이할 수 있는 임의의 전자 장치를 언급한다. "카메라"는 하나 이상의 프레임을 포함하는 하나 이상의 픽처를 포함하는 이미지와 같은 정지 이미지 및/또는 비디오 이미지를 캡처할 수 있는 임의의 장치를 포함한다. 이미지는 디지털 또는 아날로그 영역에서 캡처되고, 관찰자에게 프리젠테이션 하도록 적절한 형식으로 전환될 수 있다. 상기 논의된 바와 같이, "프레임"은 이미지 또는 비디오에 대한 단일의 인스턴스(instance)를 언급한다(프레임, 필드 또는 다른 것들일 수 있다). 다수의 프레임은 지속되는 시간의 길이에 대한 정지 이미지 또는 비디오 시퀀스를 생성하도록 통합될 수 있다, 즉 픽처. 다수의 픽처는 "무비"를 생성하기 위해 통합될 수 있다. 본 명세서의 목적을 위한, "무비"는 정지 픽처 및 비디오를 모두 포함한다.

[0019] 본 명세서에서 사용되는 "출력 스트림"은 다수의 프레임 및/또는 픽처 시리즈로부터 생성된 임의의 시각적 데이터를 커버하며, 각 시리즈는 상이한 심도 면, 초점, 및/또는 광도에 대응될 수 있다. 따라서, 비록 출력 스트림이 디스플레이되기 전에 디지털화되고, 다중화 되고(multiplexed) 달리 처리될 수 있다 해도, 출력 스트림은 일반적으로 궁극적으로는 디스플레이 장치에 몇몇 형태로 디스플레이하기 위해 의도된다. 아날로그 필름 및 디지털 데이터는 상이한 실시예에서 출력 스트림이 될 수 있다.

[0020] II. 인간의 눈 및 디스플레이 장치의 특징

[0021] 일반적으로 인간의 눈은 상관된, 버전스(vergence), 원근 조절(accommodation) 및 축동/산동(miosis/mydriasis)로 알려진 동작의 시리즈를 통해서 초점을 제어한다. 각 세 개의 동작은 함께 동작하여 특정한 거리에 있는 특정한 객체에 눈의 초점을 맞추고, 이에 따라서 눈이 초점을 정의한다. 본 명세서에서 설명하는 실시예는 2차원 디스플레이 장치상에서 보이는 이미지의 조작을 통하여 3차원 보기 경험을 시뮬레이션할 수 있게 하기 위한 눈의 초점 및 재 초점 맞추는 것에 대하여 이점이 있을 수 있다.

[0022] "버전스(Vergence)"는 두 눈으로 보는 시야를 제공하기 위해 발생하며, 반대 방향으로 양 눈의 동시다발적인 움직임을 언급한다. 컨버전스(Convergence)는 눈의 현재 초점 심도(focal depth) 보다 가까이 있는 객체를 보기 위해 두 눈이 서로 향하는 모션이며, 반면에 다이버전스(divergence)는 더 멀리 있는 객체를 보기 위해 두 눈이 서로 떨어지는 모션이다. 일반적으로 인간의 눈은 객체를 바라볼 때, 망막의 중심에 객체를 고정시키기 위해서 수직축 주변을 회전한다. 따라서, 컨버전스가 일반적으로 서로 향하여 눈이 회전하며 다이버전스는 떨어지며 회전한다.

[0023] "원근 조절(Accommodation)"은 각 눈의 렌즈의 곡률의 변화를 통해서 눈의 초점을 다시 맞추는 동작이다. 눈 안

의 모양 체근(ciliary muscle)이 렌즈를 압박하거나 이완하도록 동작할 수 있고, 이에 따라 먼 곳에서 가까운 곳으로 눈의 초점의 변화를 도와줄 수 있다. 일반적으로, 원근 조절은 버전스와 동반되며, 그 역도 마찬가지이다.

[0024] 눈 내의 동공의 수축은 축동으로 불리우며, 반면에 동공의 팽창(dilation)은 산동으로 불린다. 눈으로 들어오는 빛의 양을 제어하는 것뿐만 아니라, 축동/산동 동작은 눈의 초점을 맞추는 것을 도와줄 수 있다. 본질적으로, 동공의 수축 또는 팽창은 눈의 구경(aperture)를 변화시키기 위해 동작할 수 있다. 구경의 변화에 따라서, 눈의 심도가 유사하게 변할 수 있다.

[0025] 상기 논의를 계속하면, 10° 에 걸쳐 버전스가 약 40 ms 내에서, 200 ms 이하의 잠복(latency)과 함께, 일어날 수 있다. 유사하게, 원근 조절은 약 560에서 640 ms 내에서, 약 350 ms의 잠복과 함께 일어날 수 있다. 상기 언급한 잠복 뿐만 아니라, 눈 동작 속도는 개개인마다 그리고 또한 시각 자극의 본성에 따라서 변할 수 있다는 점이 주목 되어야 한다. 예를 들어, 원근 조절은, 단속성 운동(saccade) 후에, 더욱 빠르게 시작될 수 있다(예를 들어, 잠복이 감소된 채로). 따라서, 상기 제공된 숫자는 단지 설명을 위한 것이다.

[0026] 일반적으로, 현재 디스플레이 장치는 다양한 재생률(refresh rate)에서 동작한다. NTSC 비디오 표준을 따르는 디스플레이 장치는 초당 대략 30 필드(field)의 대략 60Hz 신호를 출력한다. PAL 비디오 표준을 따르는 디스플레이 장치는 초당 25 인터레이스(interlaced) 필드를 가지는 50Hz 재생률을 이용한다. 보통 무비 프로젝터는 초당 24 프레임을 디스플레이한다. 반면에, 디지털 출력 스트림을 수용하는 많은 디스플레이 장치가 높은 프레임 레이트(frame rate)에서 동작할 수 있다. 예를 들면, LCD 컴퓨터 모니터는 종종 60Hz+ 재생률을 가지며 리프레시당(per refresh) 한 프레임을 디스플레이한다. 또한, LED 모니터는 대개 240Hz의 최소 재생률을 가지고 있으며, 최대 2000Hz의 재생률도 획득할 수 있다. 디스플레이 장치는 더 빠른 재생률에서 동작하도록 구성될 수 있으며, 따라서 더 많은 초당 프레임이 제공될 수 있다.

[0027] III. 상이한 심도 면을 가지는 이미지 캡처링

[0028] 도 1a는 샘플 환경에서 이미지를 캡처하기 위한 샘플 시스템을 보여준다. 카메라(100)는 조정가능한 구경(adjustable aperture)이 있는 렌즈(105)를 포함한다. 구경을 조정함에 따라, 카메라(100)에 대한 초점의 심도 면이 변한다. 따라서 카메라(100)는 초점 Fa(120)에 한 남자, 초점 Fc(135), 그 사이의 임의의 위치 등에 초점을 맞출 수 있다. 카메라(100)는 필밍(filming) 타임 T1에서 심도 면으로 남자를 위치시키기 위해 렌즈(105) 구경을 설정할 수 있다. 필밍 타임 T2에서 심도 면에 나무가 오도록 구경이 조정될 수 있다. 구경, 남자와 나무 사이의 거리 및 기타 요인들에 따라서, 남자는 나무를 포함하는 심도 면의 외부에 있을 수 있다. 시간 T3에서 카메라는 초점 Fa에 의해서 확립된 심도 면으로 되돌아 갈 수 있다. 따라서, 촬영되고 있는 초점이 전환과 같이, 이미지 캡처 동안, 렌즈(105)의 구경이 요구되는 레이트 및 주기로 변할 수 있다. 이런 방식으로, 각각 상이한 효과적인 심도 거리 및 각각 상이한 심도 면을 가진 다수의 프레임 시리즈가 신속하게 캡처될 수 있다. 구경 변화를 통하여 상이한 심도 면을 생성하는 것에 더하여, 상이한 심도 면에서 이미지를 캡처하기 위해서 구경이 유지되지만 카메라(100)는 다시 초점을 맞출 수 있다.

[0029] 예를 들어, 시간 T1 및 T2 사이에서, 초점 Fa(120)에서 초점 Fb(125)로 전환될 때, 카메라(100)는 도 1b에 나타나는 바와 같이 심도 면 FA1 및 FA2와 같은 중간 심도 면에서 프레임을 캡처할 수 있다. 이 프레임들은 픽처 P2와 같은 픽처로 그룹화될 수 있다. 이러한 중간 심도 면의 수는 변할 수 있으며; 초점 Fa 및 Fb에서 획득한 프레임에 더하여, 일반적으로 그 각각은, 픽처 P3과 같은 픽처에 그룹화될 수 있는 고유의 프레임 시리즈에 대응할 수 있다. 추가적으로, 프레임 시리즈는, 초점 Fa(120)보다 카메라(100)에 가까운 초점 Fo에서 촬영될 수 있고, 픽처 P1과 같은 곳에 그룹화될 수 있으며, 또는 추가적으로 초점 Fc(135) 보다 카메라(100)로부터, 추가적인 프레임 시리즈 및 추가적인 심도 면에 정의된 픽처를 제공하기 위해서 촬영될 수 있다. 상기 예시의 목적을 위해, 초점 Fa 및 초점 Fc 사이에 있는 초점 Fb(125)에 의해서 정의되는 심도 면에서 제3 프레임 시리즈를 캡처하는 카메라를 추정하라.

[0030] 도 1b를 보면, 프레임 시리즈(예를 들어, FO, FO1A, FO2A 및FA)를 포함하는 픽처(예를 들어, P1)가 픽처 그룹(group of pictures; GOP)을 제공하도록 다른 픽처들(예를 들어, P1 및 P2)과 추가적으로 그룹화될 수 있다. GOP는 GOP 사이의 움직임 보정(motion compensation) 정보를 제공하기 위해 연이은 GOP(예를 들어, GOP1#)와 추가적으로 결합할 수 있다. 일 실시예에서, 각 초당 적절한 GOP의 적절한 수가 제공되어, 적절한 이미지 품질을 가진 무비를 나타내면서, 모션 픽처(motion picture) 및 3D 픽처 생성을 이행할 수 있다.

- [0031] 카메라(100)는 움직이지 않고 렌즈(105)의 구경이 조정되므로, 두 개의 픽처 시리즈에서 캡처된 이미지의 크기 객체 및 그 구성은 대략 동일하다는 점이 주목 되어야 한다. 이 예에서, 초점 내의 객체는 변하나, 캡처된 이미지 내의 객체는 그렇지 않다. 객체 또는 카메라(100)가 움직여야 한다면, 각 픽처 시리즈 내의 이미지는 변할수 있다.
- [0032] T1 과 T2 사이의 타임 랩스(time lapse)가 T2 와 T3 사이에서와 같을 필요가 없다는 점이 주목 되어야 한다. 즉, 카메라(100)는 특정 초점에 다른 것보다 오래 머물러 있을 수 있다. 유사하게, 카메라는 일 심도 면을 촬영하도록 다른 것보다 더 긴 시간을 유지할 수 있다. 이와 같이, 카메라는, 요구되는 바에 따라, 특정 3D 및 동작 특징을 갖는 이미지의 생성을 성취하기 위해서, 임의의 목적된 순서로 프레임, 픽처 및 GOP가 반복하여 구성 될 수 있다. 일 예에 따르면, 카메라는 초점 Fa(120)에서 제1픽처 시리즈 내의 두 개의 이미지를 촬영할 수 있고, 후에 초점 Fb(125)에서 제2픽처 시리즈 내의 세 개의 이미지를 촬영할 수 있고, 요구되는 한 이러한 비율을 유지할 수 있다. 다른 이미지 캡처 비율이, 균등한 비율을 포함하여 이용될 수 있다는 것이 또한 인정되어야 한다. 일반적으로, 특정 이미지 시리즈에 관련된 비율이 증가하면, 후술한 3차원 효과에서 심도 면이 더욱 강조된다.
- [0033] 도 2는 도 1a 또는 다른 실시예에서 카메라(100)에 의해서 수행될 수 있는 동작을 묘사한 순서도이다. 초기에, 동작(200)에서, 각 프레임 시리즈에 대하여 구경이 설정된다. 예를 들어, 이것은 카메라 오퍼레이터에 의해서 수행될 수 있다. 각 프레임 시리즈를 생성하기 위해서 이용되는 구경 설정을 지정함으로써, 심도 면이 정의될 수 있고, 그리고 카메라 오퍼레이터는 카메라 구경을 수동으로 조절할 필요가 없다. 카메라(100)가 특정한 구경 설정을 유지하는 시간 길이가 동작(200)에서 또한 지정될 수 있다는 점이 인정되어야 한다. 따라서 필요한 경우, 카메라가 특정한 타이밍 규칙에 따라서, 렌즈 구경을 조절할 수 있다.
- [0034] 동작(205)에서, 카메라(100)는 제1구경 설정에서 이미지를 캡처하고, 이에 따라서, 제1프레임 시리즈의 적어도 일부를 생성한다.
- [0035] 동작(210)에서 실시예는, 카메라가 제1심도 면에서 이미지를 캡처하는 동안 시간 인터벌(interval)이 지나가 버렸는지 여부를 결정한다. 도 1a의 예에 관련하여, T1 및 T2 사이의 지속 시간이 있을 수 있다. 도 2로 돌아오면, 동작(210)에서 확인된 시간이 동작(200) 동안 설정될 수 있다. 이 시간이 지나가 버리면, 실시예는 동작(205)으로 돌아간다, 특정 실시예에서, 다수의 캡처된 프레임이 시간 대신에 설정될 수 있다.
- [0036] 실시예가 동작(210)에서 적절한 시간이 지나가 버렸다고 결정하면, 동작(215)이 실행된다. 동작(215)에서, 렌즈(105)의 구경이 카메라(100)의 초점을 제2심도 면에 맞추기 위해서 조절된다(예를 들어, 도 1a의 초점 Fb(125)에 의해서 정해진 심도 면). 카메라(100)가 동작(215)의 일 부분으로써, 제2프레임 시리즈의 일부를 캡처한다.
- [0037] 동작(220)에서, 실시예는 제2시간 인터벌이 지나갔는지 여부를 결정한다. 동작(200)에서 다시 지정될 수 있는 제2시간 인터벌은, 카메라(100)가 제2심도 면 내의 이미지를 캡처하는 동안의 시간 길이를 표현한다. 동작(210)에 따라, 특정 수의 프레임이 시간적 기간(temporal duration) 대신에 지정될 수 있다. 제2인터벌이 지나가지 않았다고 추정함으로써, 실시예는 동작(215)에서 이미지 캡처를 계속해 나간다.
- [0038] 그러나 만일, 제2시간 인터벌이 지나가면, 동작(225)가 실행되고, 실시예는, 이미지 캡처 시퀀스가 완수되었는지 여부를 결정한다. 완수되지 않았다면, 실시예는 동작(205)로 되돌아 간다. 그렇지 않으면 실시예는 동작(230)을 실행시킨다.
- [0039] 동작(230)에서, 실시예가 각 프레임 시리즈를 저장할 수 있다(실시예가 단지 필름 기관상의 카메라가 아니라고 가정하면). 일반적으로, 반드시 필요한 것은 아니나, 각 프레임 시리즈는 서로 분리되어 저장된다. 임의의 수의 프레임이 분리되거나 또는 프레임, 픽처, GOP 또는 다른 것들의 그룹으로 저장될 수 있다는 점이 인정되어야 한다. 각 시리즈를 분리하여 저장함으로써, 특정한 심도 면에서 추가적인 프레임을 획득하기 위해 다시 촬영된 장면을 필요로 하지 않으면서, 에디터 또는 다른 콘텐츠 컴포저는 특정 시물레이션된 3차원 효과를 선택하거나 생성할 수 있다. 각 시리즈의 각 프레임에 타임스탬프가 태그될 수 있어 에디터 또는 다른 콘텐츠 컴포저가 시물레이션된 3차원 효과를 제작할 때, 쉽게 프레임을 교차 참조할 수 있다.
- [0040] 일반적으로 오퍼레이터가, 동작을 수행하기 위한 프로그래밍 카메라 또는 카메라 제어기 대신에 앞선 동작을 수동으로 수행할 수 있다는 점이 주목되어야 한다. 이 경우, 오퍼레이터는 동작(200)을 불필요하여 생략할 수 있다. 컴퓨팅 디바이스와 같은 외부 제어기가 도 2의 방법을 실행하기 위해 제공될 수 있다는 점이 또한 주목 되어야 한다. 외부 제어기는 전기적으로 카메라(100)에 연결될 수 있고 앞선 기능들을 실행할 수 있다.

- [0041] 도 2는 제1 및 제2프레임 시리즈에 대하여 설명되고 있다(예를 들어, 두 개의 심도 면에 관련되어). 세 개 이상의 심도 면이 정의되고 캡처될 수도 있으며, 경우에 따라서, 그 각각이 프레임, 픽처 및 GOP의 시리즈를 가지고 있을 수 있다는 것이 인정되어야 한다. 이 경우, 제3, 제4... N번째 시간 인터벌 및/또는 구경 설정이 정의될 수도 있고, 동작(215-220)과 유사한 동작이 각 프레임 시리즈에 대응하여 실행될 수 있다. 일반적으로, 동작(225)은 모든 반복이 완수된 후에 수행된다. 그러나, 실시예에 따라서 다를 수 있는 이러한 반복의 순서를 야기시키는 더 복잡한 구경 및 타이밍 세부사항들이 있을 수 있다.
- [0042] 추가적으로, 다수의 구경 설정이 예를 들어, 두 개의 주요 심도 면 사이에 중간 심도 면을 정의하기 위해 이용될 수도 있다. 잠시 도 1a로 돌아오면, 초점 Fb로 정의되는 심도 면은 하나의 중간 심도 면이다. 이 중간 필드에 캡처된 픽처 시리즈는 후술할 바와 같이, 출력 스트림을 생성할 때, 두 개 주요 심도 면 사이를 채우거나(interpolate) 변환하는데 이용될 수 있다.
- [0043] 특정 실시예에서, 프레임 시리즈를 캡처할 때, 출력 스트림의 재생 속도를 고려하는 것을 유용할 수 있다. 예를 들어, 모든 프레임 시리즈가 캡처되는 전반적인 속도가 60Hz가 되어 NTSC에 따르는 디스플레이 장치의 재생률에 매칭할 수도 있다. 대체적인 실시예는 24 또는 50과 같이 상이한 초당 프레임 수를 캡처하여, 필름의 디스플레이 성능(display capabilities) 또는 PAL 디스플레이 장치 각각에 매칭할 수 있다. 이러한 실시예에서, 카메라(100)는, 각 프레임 시리즈가 적어도 적절한 레이트로 캡처되는 것이 확실히 하도록, 다양한 심도 면을 통해서 충분히 빠르게 순환(cycle)할 수도 있다. 예를 들어, 카메라가 초당 그 구경 설정을 초당 400번 수정할 수 있고(임의의 숫자를 이용하기 위해), 제1 및 제2심도 면의 두 배로 캡처되는(예를 들어, 1-1-2 타이밍) 제3심도 면이 있는 세 개의 분리된 심도 면이 있다고 추정하라. 이와 같은 예에서, 카메라는 100 Hz에서 제1 및 제2프레임 시리즈를 캡처할 수도 있고, 제3 프레임 시리즈는 200 Hz에서 캡처할 수 있으며, 그 후 60 Hz 출력에 매칭하기 위해 필요하기 때문에 프레임 레이트를 떨어 뜨릴 수 있다. 대체적인 실시예는 재생 레이트의 배수 또는 부분으로 프레임을 캡처하여 컨버전을 떨어뜨리기 위한 필요를 최소화 하거나 제거할 수 있다.
- [0044] 다른 실시예에서, 각 프레임 시리즈는 다양한 레이트에서 캡처될 수 있다. 예를 들어, 프레임 시리즈에서 생성될 출력 스트림이 텔레비전에서 재생되면, 재생 속도가 대략 초당 60 필드 또는 60Hz로 추측될 수 있다. 카메라는 모든 심도 면에 걸쳐, 각 구경 설정에서 얼마나 많은 프레임이 캡처 되었는지 가리키는 지정된 동작(200) 타이밍과 함께, 초당 60 프레임 이상을 캡처하지 않도록 설정될 수 있다.
- [0045] 일반적으로, 프레임 사이의 전환을 부드럽게 하기 위해 모션 블러(motion blur) 기술을 이용하는 무비, 텔레비전 프로그램 및 다른 콘텐츠에서 인간의 눈이 알아채는 깜박거림(flicker) 또는 경련(jerkiness)의 대략 임계치인 초당 대략 16 프레임 이상으로 각 프레임 시리즈의 이미지 캡처 레이트를 유지하는 것이 유용할 수 있다.
- [0046] IV. 대체적인 실시예
- [0047] 도 3은 각각 상이한 심도 면을 가지고 있는 다수의 이미지 시리즈를 캡처하기 위해 이용될 수 있는 카메라(300)의 대체적인 실시예를 묘사한다. 도 1a의 카메라(100)와는 다르게, 카메라(300)는 다수의 렌즈 어레이(305,310,315)를 포함한다. 각 렌즈 어레이의 구경은 독립적으로 설정될 수 있으며, 각 렌즈는 상이한 초점(120,125,135)에 초점을 맞추고 이에 따라 상이한 심도 면에서 픽처 시리즈를 캡처한다. 렌즈 어레이가 종래의 필름 또는 디지털 형식을 통해서 이미지 캡처를 용이하게 할 수 있다는 점이 인정되어야 한다. 따라서, 렌즈 어레이가 카메라 부착 장치 이미지 센서 또는 다른 적절한 디지털 센서와 같은, 구별되는 디지털 카메라 소자에 각각 커플링될 수 있다.
- [0048] 동작 중에, 카메라(300)는 도 1a의 카메라(100)와 유사하게 동작한다. 상이한 구경이 설정될 수도 있는 다수의 렌즈(305,310,315)를 포함하기 때문에, 카메라는 상이한 초점 거리 사이에서 스위칭 없이, 동시에 각 프레임 시리즈를 기록할 수 있다. 따라서, 도 2의 특정 동작의 착수는 도 3의 카메라(300)에 의해 수행되지 않는다. 예를 들어, 동작(210) 및 동작(220)이 실행되지 않을 수 있다. 유사하게, 동작(200)에서 타이밍 정보가 제공되지 않을 수 있다.
- [0049] 각 렌즈(305, 310, 315)가 카메라(300)의 앞면 상의 중심점으로부터 등거리로 배열될 수 있다는 점이 인정되어야 한다. 따라서, 각 렌즈를 통해서 캡처된 프레임 시리즈가 서로 간에 다소 상쇄될 수도 있지만, 개별 프레임의 공통점(common point)으로 변환이 쉽게 성취될 수 있다. 이는 알려진 값에 따른 X-Y좌표의 간단한 시프팅을 통해서 수행될 수 있고 또는 더욱 복잡한 변환이 렌즈 사이의 각의 차이 때문에 이미지 내의 변화를 갖게 할 수 있다.

- [0050] V. 출력 스트림의 생성 및 전송
- [0051] 일단 다양한 프레임 시리즈가 캡처되면, 그들은 쌍안시(binocular vision)를 통해 제공되는 것과 같은 3차원 보기를 시뮬레이션하기 위한 단일의 출력 스트림으로 결합될 수 있다. 출력 스트림을 생성하는 프로세스가 본 명세서에서 설명된다.
- [0052] 초기에, 카메라가 목적된 시퀀스로 각 프레임 시리즈를 캡처한 경우, 에디터에 의한 간섭이 필요 없다. 대신에, 다양한 프레임 시리즈, 픽처 및/또는 GOP의 최종 시퀀스가 이미 캡처되고, 카메라(100)에 의해서 캡처된 데이터가 하기에 설명된 바와 같이 압축 및 전송된다. 딜레이가 거의 없거나 또는 없는 상태로 제공된 3차원 효과로 캡처되고 시뮬레이션 될 수 있으므로, 이는 스포츠 경기와 같은 라이브 또는 라이브에 가까운 퍼포먼스에 특히 이점이 있을 수 있다.
- [0053] 도 2의 동작(230)에서 설명된 바와 같이 카메라(100)가 각 프레임 시리즈를 분리하여 저장했다고 추정해보면, 에디터 또는 다른 콘텐츠 제작자는 콘텐츠 스트림을 생성하기 위해 다양한 시리즈를 채용할 수 있다. 간단히, 용어 "에디터"는 명세서에서, 상이한 심도, 초점, 광도, 움직임 보정의 수준 및/또는 상기의 것들의 조합에서, 수동적으로, 준 자동적으로 및/또는 자동적으로 다수의 프레임 시리즈, 픽처 및/또는 GOP로부터 출력 스트림을 생성하는 임의의 사람, 엔티티, 장치 또는 시스템을 커버하기 위한 의도로 이용될 것이다. 에디터는 각 시리즈 내에 있는 캡처된 프레임, 픽처 및 또는 GOP를 검토하고 얼마나 많은 상이한 심도 면이 각 출력 스트림의 세그먼트 내에 포함되는지 선택할 수 있다.
- [0054] 에디터는 각 프레임 시리즈, 픽처, 및/또는 GOP가 얼마나 오래 보이는지 또한 선택할 수 있고, 또는 다른 시리즈로 변환하기 전에 각 시리즈 내의 이미지가 얼마나 많이 보이는지 선택할 수 있다. 본질적으로, 에디터는 요구되는 바에 따라서 각 심도 면으로부터 이미지를 서로 엮을(weave) 수 있다. 특정 실시예에서, 에디터는 1/25 초 내에 각 프레임 시리즈로 되돌리도록 출력 스트림을 생성하려고 할 수 있다. 일반적으로 각 프레임 시리즈 사이의 변환 동안, 잔상이 인간의 시각 시스템에 약 1/25 초 동안 남아있기 때문에, 이 시간 내이 각 심도 면은, 이와 같은 각 심도 면에서, 시각적인 지속적인 착각을 용이하게 할 수 있다. 결국, 관찰자가 3차원 착각을 더 향상되어 경험하게 한다.
- [0055] 이 프로세스 동안, 에디터는 각 프레임 시리즈가 초당 특정한 프레임 수와 같이 최소한의 디스플레이 레이트를 유지하기를 바랄 수 있다. 이 경우, 결과 출력 스트림은, 프레임 시리즈 및/또는 픽처 사이 또는 단일의 심도 면을 보여주는 프레임 및/또는 픽처 사이 중 어느 하나에서의 변환하는 동안 일어날 수 있는 깜박임을 제거하거나 최소화할 수 있다. 그러나, 임의의 단일 프레임 시리즈 및/또는 픽처로부터 촬영되고 연속적으로 디스플레이 되는 이미지 수에 대하여 상한이나 하한이 있는 것은 아니다. 일반적으로, 정해진 프레임 및/또는 픽처 시리즈로부터 초당 디스플레이되는 이미지가 많아질수록, 이에 대응하는 심도 면이 시뮬레이션된 3차원 보기 내에 가질 수 있다는 것이 더 강조된다.
- [0056] 일 실시예에서, 일단 에디터가 이미지들을 목적하는 출력 스트림으로 모으면, 모인 이미지가 압축된다. 다른 실시예에서, 프레임, 픽처, 및/또는 GOP가 카메라에 의해서 압축될 수 있다. 이미지 편집을 위해 필요하기 때문에, 압축된 프레임, 픽처 GOP 및/또는 무비를 제공하기 하여 재압축 및 압축해제 한다. 일반적으로, 출력 스트림 내의 개별 프레임 및 필드는 임의의 표준 압축 규칙에 따라서 압축될 수 있다. 예를 들어, 출력 스트림은 I-프레임, P-프레임 및 B-프레임으로 구분될 수 있으며, P-프레임 및 B-프레임은 오직 레퍼런스 I-프레임에 관하여 변화시키는 데이터를 인코딩한다. I-프레임, P-프레임 및 B-프레임의 사용은 잘 알려져 있으며, 특히, MPEG-1 및 MPEG-2 비디오 코딩 및 압축에 관하여 잘 알려져 있다. 유사하게, 출력 스트림이 각 프레임, 또는 H.264/MPEG-4 코덱에 의한 각 프레임 내의 슬라이스 내의 매크로 블록으로 분할될 수 있다. 시스템 특징에 따라 요구되는 바에 따라서, 압축이 프레임, 픽처, 및/또는 GOP 수준에서 일어날 수 있다.
- [0057] 압축이 진행되는 동안, 실시예는 P-프레임 및/또는 B-프레임을 결정하여, 동일한 시리즈 내의 이미지 사이에 배치할 뿐만 아니라, 시리즈 또는 심도 면 사이의 변화를 보상한다. 프레임 시리즈가 프레임에서 보이는 객체의 모션에 대해 압축될 수 있는 것처럼, 출력 스트림 내에서 인접하나 상이한 심도면을 가지는 프레임들의 데이터 사이즈를 줄이도록 동작할 수 있다. 도 1b를 참조로 예를 들면, 프레임 F0는 I 프레임으로 인코딩되고, 프레임 FA 는 B 프레임으로 그리고 프레임 F01A 및 F02A는 P 프레임으로 인코딩된다. 유사하게, 픽처 P1은 P3를 통해 P2에 관련하여 추가적으로 압축될 수 있고, GOP 1A는 I 프레임(GOP에서의)을 대표하고, GOP1#은 B 프레임(GOP에서의)을 대표한다. 본 분야의 일반적 기술자는 무손실 또는 손실이 거의 없는, 프레임, 픽처 및 GOP의 압축이,

무비 전반에 걸쳐 프레임, 픽처 및/또는 GOP의 반복(예를 들어, FB가 픽처 P2 및 P3 모두에서 일어난다)에 의해서 성취될 수 있다는 점을 인정할 것이다. 따라서, 출력 스트림이, 상이한 시리즈로부터 이미지 사이에서 빠르게 변환에 따라, 이미지가 심도 면 또는 초점의 차이에 의한 이미지 내의 변화를 기반으로하여, 알려진 기술에 따라서 압축될 수 있다.

[0058] 심도 면 및/또는 초점에서의 변화는 픽처 및/또는 GOP사이에서도 일어날 수 있고, 특정한 시물레이션된 3차원 효과를 성취하기 위해 필요하거나 요구되면, 심지어 프레임 사이에서도 일어날 수 있다.

[0059] 본 명세서에서 설명하는 출력 스트림 또는 무비는 다수의 프레임, 픽처 및/또는 GOP 시리즈를 포함할 수 있으며, 이 각각은 관찰자에게 모션을 전달할 수 있다. 에디터 또는 콘텐츠 제공자들은 출력 스트림에서의 깜박임, 섬광효과, 더듬거림(stuttering)효과를 피하기를 바랄 수 있으며, 출력 스트림이 표준 텔레비전, 필름, 또는 다른 시청각 신호보다 높은 프레임 레이트를 가지는 것이 이점일 수 있다. 따라서, 일부 출력 스트림은 초당 60 논인터레이스드(non-interlaced) 프레임에서 초당 2000 프레임 정도의 레이트에서 인코딩될 수 있다. 출력 스트림의 프레임 레이트가 증가함에 따라, 다수의 프레임 이미지, 픽처 및 GOP 시리즈 및 보여지는 다수의 심도 면이, 원치 않는 디스플레이 효과를 야기하지 않으면서 이용될 수 있다. 위와 같은 것이 네트워크를 통해 출력 스트림을 전송하는데 요구되는 대역폭을 증가시킬 수 있으나, 압축(상술한)이 전반적인 대역폭을 줄여줄 수 있다.

[0060] 출력 스트림의 압축은 선택 사항이라는 것이 주목되어야 한다. 이와 같이, 출력 스트림이 표준 또는 종래의 2차원 디스플레이 장치상에 디스플레이 되도록 구성될 수 있고, 이에 따라, 디스플레이 장치상에 3차원 이미지를 시물레이션할 수 있는 점이 주목되어야 한다. 픽처 및/또는 GOP는 단일의 출력 스트림을 생성하는데 이용될 수 있고, 단일의 출력 스트림은 수신기에 의해서 디코딩될 수 있으며, 이러한 방식으로 디스플레이 장치상에 디스플레이될 수 있다. 따라서, 본 명세서에서 설명되는 실시예들을 실행하기 위해 다수의 출력 스트림이 필요한 것은 아니라는 점이 이해되어야 한다.

[0061] 다양한 심도를 가진 픽처가 카메라 구경의 변화를 기초로 할 뿐만 아니라 카메라의 동적인 재초점 맞추기(refocusing)를 통해서 캡처될 수 있다. 이 경우, 렌즈 구경이 변하지 않을지라도, 초점에 따라 심도가 변할 수 있다. 예를 들어, 카메라를 향해서 다가오는 움직이는 객체를 추적할 때, 카메라는 객체에 초점이 머물러 있을 수 있다. 즉, 객체의 움직임에 따라, 초점에 따라 심도가 변화한다. 유사하게, 제1픽처가 초점 내에 자동차와 배경을 모두 유지하는 넓은 초점(wide focus)을 가질 수 있으며 반면에 제2픽처는 자동차에 타이트한(tighter) 초점을 가지고 있어 이에 따라 배경을 초점 밖에 위치시킬 수 있다. 이 이미지들이 동일한 초점을 가지고 있어도(예를 들어 자동차 상에서의), 심도는 상이할 수 있다.

[0062] 상이한 심도 및/또는 초점들을 가진 픽처를 캡처함에 의해서, 구경의 변화를 통해 성취되는 초점의 변화에 관련하여 상기에서 설명된 바와 유사한 방식으로 출력 스트림이 생성될 수 있다. 상이한 초점들 및 구경 설정을 가지는 픽처의 결합 이 함께 채용되어 출력 스트림을 생성할 수 있다는 점이 인정되어야 한다.

[0063] 도 4는 최종 사용자에게 보여지기 위한 출력 스트림(400)의 전송을 허용하는 일반화된 환경을 묘사한다. 일단 압축, 디지털화, 멀티플렉스, 및/또는 다른 설정이 가해지면 출력 스트림(400)은 네트워크(415)를 통해서 콘텐츠 제공자(405)로부터 수신기(410)로 전송될 수 있다. 네트워크는 위성 시스템, 케이블 시스템, 인터넷, 임의의 유선, 무선 또는 하이브리드 네트워크 등과 같은 임의의 적합한 네트워크 타입이 될 수 있다. 콘텐츠 제공자(405)는 다른 것이 아닌 특정한 실시예에서 네트워크(415) 상에서 제어를 할 수 있다. 즉, 예를 들어, 콘텐츠 제공자가 소유권 있는(proprietary) 위성 시스템을 통해 출력 스트림의 전송을 제공하는 위성 제공자 일수 있다. 다른 실시예에서, 콘텐츠 제공자는 인터넷을 통해서 스트림을 전송하는 서버일 수 있다, 다른 선택사항으로, 본 명세서에서 논의된 출력 스트림이 블루레이 디스크(blue-ray disc), 디지털 다기능 디스크(digital versatile disc: DVD)등과 같은 저장 매체에 인코딩될 수 있다.

[0064] 수신기(410)는 출력 스트림(400)을 수용, 인식, 및/또는 처리하기 위해 구성된 임의의 종류의 장치일 수 있다. 예를 들어, 수신기는 셋톱박스, 케이블 박스, 컴퓨터, 개인 휴대 정보 단말기(PDA) 또는 모바일폰 등을 포함하는 소형 장치일 수 있다. 일반적으로, 수신기는 디스플레이 장치(420)에 연결되거나 통합된다.

[0065] VI. 출력 스트림의 디스플레이 및 보기

[0066] 수신기(410)는 출력 스트림(400)을 디코딩하고, 최종 사용자에게 보여주기 위해 디스플레이 장치(420)에 보낸다. 디스플레이된 출력 스트림은 상이한 심도 면에 이미지를 시프트(shift)한다. 이러한 방식으로 출

력 스트림이 시프트 함에 따라, 최종 사용자의 눈은 버전시 및/또는 원근 조절을 통해서 초점을 다시 맞추어 초점의 변화에 적응한다. 유사한 재초점 효과가 디스플레이된 출력 스트림의 모든 또는 일부분의 광도의 변화에 의해서 이행될 수 있고, 이는 하기에 상세히 설명한다.

[0067] 심도 면 사이를 충분히 빠르게 시프팅함으로써, 사용자의 눈은 쌍안시(binocular vision)와 같이 다수의 심도 면을 동시에 인식할 수 있다. 교대로, 이것은 디스플레이 장치(420)의 2차원 표면에 3차원 이미지를 시뮬레이션 할 수 있다. 최종 사용자의 눈이 출력 스트림에 의해 나타나는 상이한 심도 면을 40 ms 정도에 적응할 수 있고, 사용자의 뇌는 다양한 심도 면이 동시에 보여진다고 믿어지고 심도에 착각이 생성되어 속을 수 있다.

[0068] 광도(Luminosity)

[0069] 다양한 심도 면을 가진 프레임이, 초점에는 이미지의 상이한 구성요소가 있지만 대체로 동일한 이미지를 디스플레이한다는 점이 인정되어야 한다. 이것이 디스플레이 장치(420) 상에 3차원 효과를 생성하는데 도움이 된다. 예를 들면, 도 5는 디스플레이 장치(420)에서 순차적으로 보여질 수 있는 3개의 프레임(510, 520, 530)을 묘사한다. 각 프레임은 남자(500) 및 나무(505)를 예로 들 수 있는, 대체로 동일한 구성요소를 보여준다. 남자 및 나무는 상이한 프레임 시리즈에서 캡처되고 상이한 심도 면에 있다. 일반적으로, 이미지(510)는 도 1a의 초점 Fa(120)에 대응하며, 이미지(520)는 초점 Fc(135)에 대응하며, 그리고 이미지(530)는 초점 Fb(125)에 대응한다.

[0070] 시간 Ta에서, 이미지(510)가 디스플레이된다. 이 이미지에서 나무(505)가 아닌 남자(500)에 초점이 맞춰진다. 시간 Tb에서, 이미지(520)는 디스플레이 장치(420)에 디스플레이된다. 이것이 중간 초점 Fb에 대응됨에 따라 남자(500) 및 나무(505) 둘다에 초점이 맞춰질 수 있다. 그 다음 시간 Tc에서, 이미지(530)가 최종 사용자에게 보여지고 초점이 남자가 아닌 나무에 맞춰지는데 이는, 초점Fc에 대응된다.

[0071] 심도가 변하지만, 모든 세 이미지에서 동일한 크기로 남자 및 나무가 나타나기 때문에, 3차원 착각이 최종 사용자에 의해 겪어지게 될 수 있다.

[0072] P-프레임(515) 및/또는 B-프레임(517)이 제1이미지(510) 및 제2이미지(520) 사이에서 보여져서 그 이미지 간에 변환이 더욱 부드럽게 될 수 있다는 점이 주목되어야 한다. 유사하게, P-프레임(525) 및/또는 B-프레임(527)이 제2이미지(520) 및 제3이미지(530) 사이의 변환을 용이하게 할 수 있다. 각 이미지 쌍 사이에서 단지 하나의 P-프레임과 하나의 B-프레임이 보여 지지만, 필요하거나 요구된다면, 다수의 이와 같은 프레임 종류가 이용될 수 있다.

[0073] 표준 수신기(410) 및 디스플레이 장치(420)가, 수신기(410)의 디코딩 속도 및 디스플레이 장치(420)의 재생률이 충분하면, 출력 스트림을(400) 디코딩하고 디스플레이 하는데 이용될 수 있다는 점이 주목되어야 한다.

[0074] VII. 광도 조정

[0075] 특정 실시예에서, 디스플레이 장치상에 디스플레이하기 위한 데이터는 상이한 초점 심도 및/또는 구경 변화를 갖는 프레임과 광도 변화를 포함한다. 디스플레이 스트림(예를 들어, 수신기에 의한 출력 스트림의 처리에서 비롯되는 데이터 스트림)은, 선택적으로 매 프레임(frame by frame)을 기초로 하여, 디스플레이 장치의 광도를 변화시키기 위한 명령을 포함할 수 있다. 광도의 변화가 인간의 동공을 수축 또는 팽창시킬 수도 있기 때문에, 광도의 변화가 본 명세서에서 설명되는 3차원 효과를 향상시키거나 용이하게 하기 위해서 이용될 수 있다.

[0076] 일반적으로, 현대의 디스플레이 장치는 사용자의 명령 또는 주변 광 조건에 응답하여 광도를 변화시킬 수 있다. 실시예는 디스플레이 스트림의 일 부분으로써 명령을 포함하여, 주변 광 또는 사용자의 입력에 변화에 무관하게 광도를 조정할 수 있다. 따라서, 추가적인 시각 효과가 성취되거나 앞선 시각 효과가 향상될 수 있다.

[0077] 이와 같은 광도 변화가 전반적인 이미지 단위 또는 픽셀들(pixel by pixel) 단위에 만들어질 수 있다. 예를 들면, 관찰자가 초점을 맞춰야 하는 부분과 같이 특정 구성요소 또는 디스플레이 상의 객체를 더 강조하기 위해 후자가 유용하다. 광도 변화는, 프레임 내의 특정 픽셀을 강조 또는 덜 강조 하도록(deemphasizing) 디지털화되어 생성될 수 있고 또는 동적 라이팅 및/또는 필터링의 사용을 통해 아날로그 방식으로 생성될 수 있다.

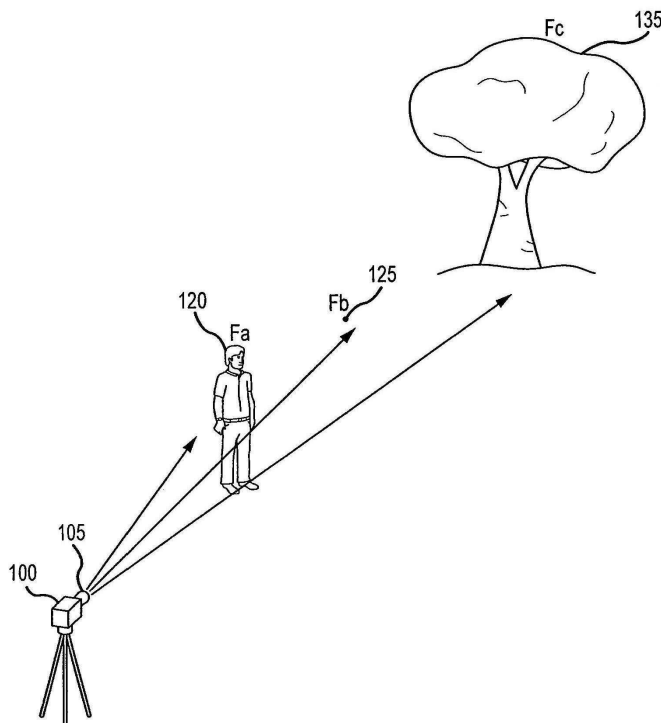
[0078] VIII. 결론

[0079] 상기 논의된 실시예들은 초점 변화, 구경 변화, 광도 변화, 심도 변화 등을 이용하여 3차원 효과를 생성하거나 향상시키거나 용이하게 하거나 또는 시뮬레이션할 수 있다. 임의의 또는 모든 방법이, 종래의 2차원 디스플레이 장치상에 디스플레이되는 시뮬레이션된 3차원 이미지를 생성 및/또는 향상시키도록, 함께 사용될 수 있다. 즉, 예를 들어, 특정 실시예가 인간의 눈이 3차원 이미지를 지각하도록 모두 함께 동작하는, 상이한 심도, 초점, 및 광도를 가지는 프레임 및/또는 GOP를 포함하는 출력 스트림을 생성 및/또는 처리한다. 출력 스트림을 구성하는데(및 이와 같이, 종래의 2차원 디스플레이 장치상에 디스플레이 하기 위한 디스플레이 스트림을 생성하기 위해 출력 스트림을 이용하는데) 이용되는 정밀한 기술이 실시예에 따라 달리 될 수 있다.

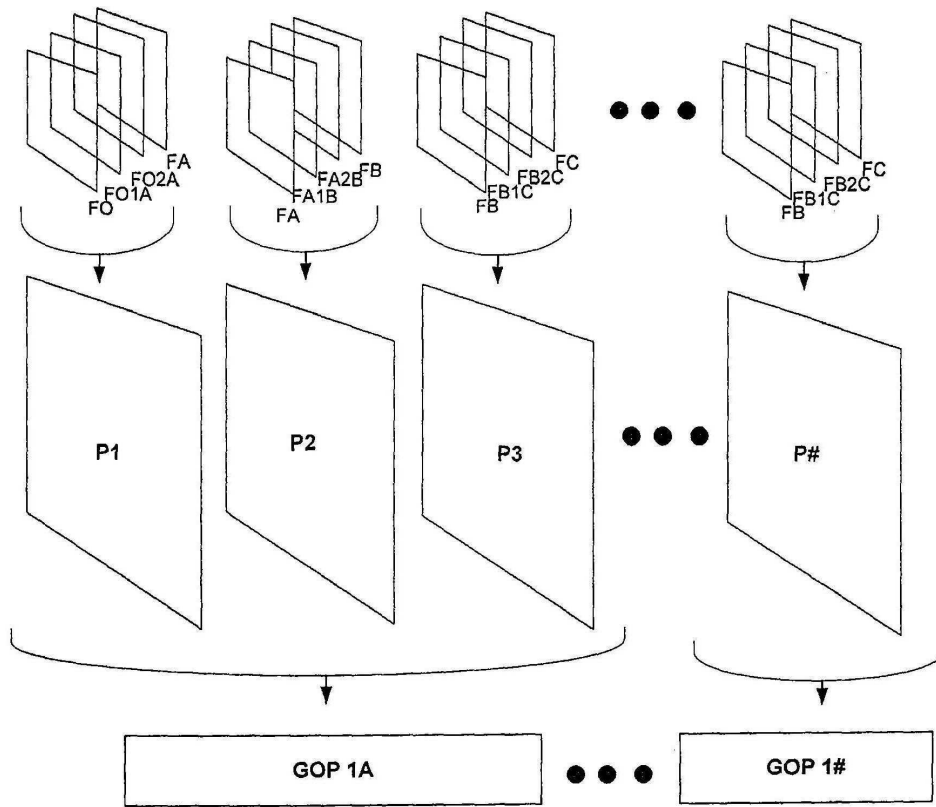
[0080] 앞서 설명한 것들이 특정 시스템, 실시예 및 방법에서 설명되었지만, 대체적인 실시예가 본 기술분야의 일반적인 기술자가 본 명세서를 읽고 실시할 수 있다는 점이 이해되어야 한다. 예를 들어, 충분히 멀리 있는 다수의 심도 면을 가지는 출력 스트림을 생성할 때, 개별 카메라가 각 심도 면 내 이미지 및 서로 가깝게 단순히 위치한 이미지를 캡처하기 위해 이용될 수 있다. 이런 실시예에서, 각 카메라에 의해 캡처된 각 이미지가 공통 초기 점(common original point)으로 변환될 수 있다. 또 다른 예로서, 도 3의 카메라(300)가 각 렌즈(305,310,315)를 통해서, 최종 출력 스트림 내에 보여지는것 보다 큰 관측 시야(field of view)를 캡처할 수 있고 각 픽처 시리즈의 오버래핑이 되지 않은 부분이 잘려 질 수 있다. 상술한 발명 및 해당 분야의 일반적인 기술자의 관점에서 특허청구범위가 아래와 같다.

도면

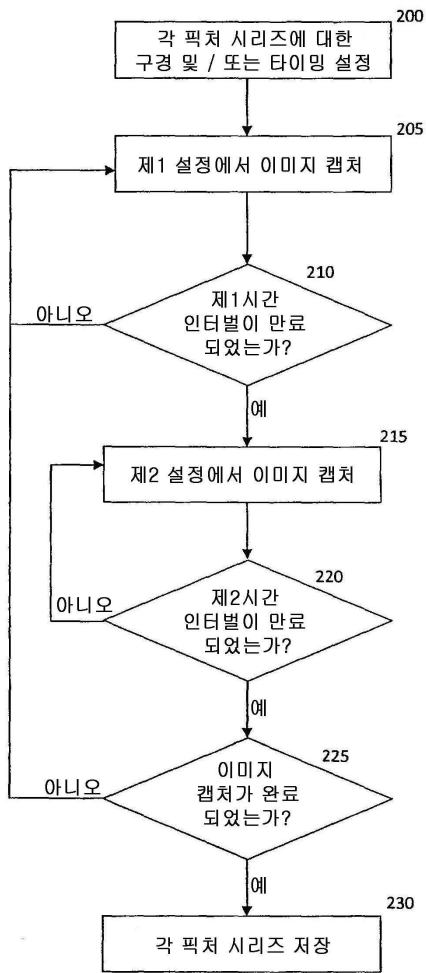
도면1a



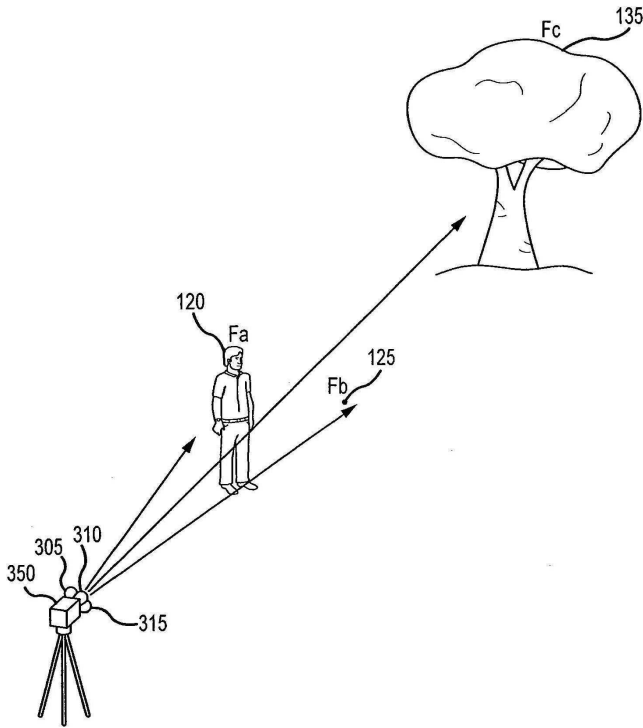
도면1b



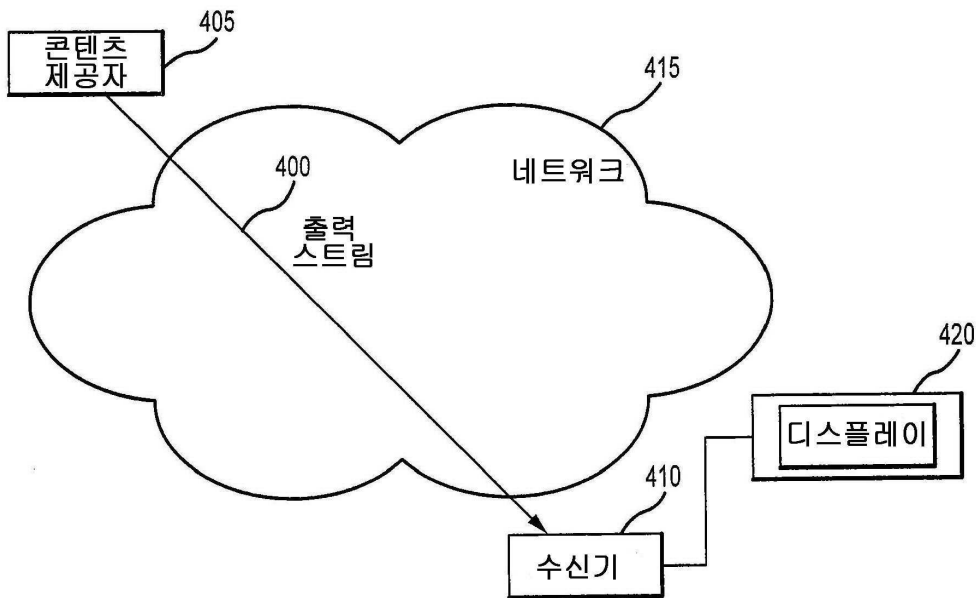
도면2



도면3



도면4



도면5

