



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl. H04N 13/00 (2006.01) H04N 7/01 (2006.01)	(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	2006년12월14일 10-0657275 2006년12월07일
(21) 출원번호 (22) 출원일자 심사청구일자	10-2004-0067434 2004년08월26일 2004년08월26일	(65) 공개번호 (43) 공개일자 10-2006-0019012 2006년03월03일

(73) 특허권자 삼성전자주식회사
 경기도 수원시 영통구 매탄동 416

(72) 발명자 김성식
 서울특별시 노원구 월계동 927 한일아파트 201동 103호

 하태현
 경기도 수원시 영통구 매탄3동 임광아파트 5-409

 구재필
 서울특별시 송파구 거여2동 동아아파트 209-304

(74) 대리인 리엔목특허법인
 이혜영

심사관 : 유병철

전체 청구항 수 : 총 7 항

(54) 입체 영상 신호 발생 방법 및 이에 적합한 스케일링 방법

(57) 요약

본 발명은 입체 영상에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 순차주사 방식의 입체 영상 신호를 발생하는 방법 및 이에 적합한 입체 영상 신호 스케일링 방법에 관한 것이다.

본 발명에 따른 본 발명에 따른 입체 영상 신호 발생 방법은 입체 영상을 위한 좌안 영상 신호 및 우안 영상 신호를 입력하는 과정; 좌안 영상 신호 및 우안 영상 신호를 다중화하여 순차 주사 방식의 입체 영상 신호를 발생하는 과정; 및 상기 순차 주사 방식의 입체 영상 신호에 대하여 스케일링을 수행하여 스케일링된 입체 영상 신호를 발생하는 과정을 포함한다.

본 발명에 따른 입체 영상 신호 발생 방법은 간단한 구성으로 순차 주사 방식의 입체 영상 신호를 발생할 수 있도록 함으로써 입체 영상 신호 발생 장치의 원가를 절감할 수 있게 하는 효과를 가진다.

대표도

도 5

특허청구의 범위

청구항 1.

입체 영상을 위한 좌안 영상 신호 및 우안 영상 신호를 입력하는 과정;

좌안 영상 신호 및 우안 영상 신호를 다중화하여 순차 주사 방식의 입체 영상 신호를 발생하는 과정; 및

상기 순차 주사 방식의 입체 영상 신호에 대하여 스케일링을 수행하여 스케일링된 입체 영상 신호를 발생하는 과정을 포함하는 입체 영상 신호 발생 방법.

청구항 2.

제1항에 있어서,

상기 다중화 과정은 좌안 영상 신호 및 우안 영상 신호를 라인 단위로 교번적으로 다중화하여 순차 주사 방식의 입체 영상 신호를 발생하는 것을 특징으로 하는 입체 영상 신호 발생 방법.

청구항 3.

제1항에 있어서,

상기 다중화 과정은 좌안 영상 신호 및 우안 영상 신호를 화소 단위로 교번적으로 다중화하여 순차 주사 방식의 입체 영상 신호를 발생하는 것을 특징으로 하는 입체 영상 신호 발생 방법.

청구항 4.

좌안 영상과 우안 영상이 다중화된 순차 주사 방식의 입체 영상 신호를 입력하는 과정; 및

순차 주사 방식의 입체 영상 신호에 있어서 좌안 영상에 속한 라인들을 이용하여 좌안 영상에 대한 보간 라인을 얻고, 우안 영상에 속한 라인들을 이용하여 우안 영상에 대한 보간 라인을 얻으며, 입력된 순차 주사 방식의 입체 영상 신호와 얻어진 보간 라인들을 다중화하여 출력함에 의해 스케일링된 순차 주사 방식의 입체 영상 신호를 발생하는 보간 및 다중화 과정을 포함하는 입체 영상 신호의 스케일링 방법.

청구항 5.

제4항에 있어서,

상기 순차 주사 방식의 입체 영상 신호는 좌안 영상 신호 및 우안 영상 신호가 라인 단위로 교번적으로 다중화된 것임을 특징으로 하는 입체 영상 신호의 스케일링 방법.

청구항 6.

제4항에 있어서,

상기 순차 주사 방식의 입체 영상 신호는 좌안 영상 신호 및 우안 영상 신호가 화소 단위로 교번적으로 다중화된 것임을 특징으로 하는 입체 영상 신호의 스케일링 방법.

청구항 7.

제4항에 있어서, 상기 보간 및 다중화 과정은 순차 주사 방식의 입체 영상 신호의 n (n 은 입력된 순차 주사 방식의 입체 영상 신호의 라인수보다 작은 정수)개의 라인들을 순차로 입력하여 보간 및 다중화를 순차적으로 반복하는 것을 특징으로 하는 입체 영상 신호의 스케일링 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 입체 영상에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 순차주사 방식의 입체 영상 신호를 발생하는 방법 및 이에 적합한 입체 영상 신호 스케일링 방법에 관한 것이다.

일반적으로 입체 영상(stereoscope)은 사람의 두 눈을 통한 스테레오 시각의 원리에 의해 이루어지는데, 두 눈이 약 65mm정도 떨어져서 존재하기 때문에 나타나는 양안시차(binocular parallax)가 입체감의 가장 중요한 요인이라고 할 수 있다.

입체 영상 디스플레이에는 안경을 이용한 디스플레이와 무안경 방식의 디스플레이가 있으며, 무안경 방식의 디스플레이는 안경을 사용하지 않고 좌우 영상을 분리하여 입체 영상을 얻는 것이다.

안경 방식에서는 직시형 디스플레이나 프로젝터에 좌우 시차 영상들의 편광 방향을 바꿔서 또는 시분할 방식으로 표시하고, 편광 안경 또는 액정 셔터 안경을 사용하여 입체 영상을 보게 된다.

무안경 방식에는 예를 들어 패럴랙스 배리어(parallax barrier), 렌티큘러(lenticular), 편광 다중화(polarization multiplexing) 방식이 있다.

패럴랙스 배리어 방식은 좌우 양안이 각각 보아야 할 화상을 화소 단위로 교대로 세로 무늬 모양으로 배치하여 디스플레이 하고, 이것을 극히 가느다란 세로 격자열 즉, 배리어를 이용하여 보는 것이다. 이렇게 함으로써, 좌안에 들어올 세로 무늬 화상과 우안에 들어올 세로 무늬 화상이 배리어에 의해 배분되어 좌안과 우안으로 각각 다른 시점(view point)의 화상이 보임으로써 입체 영상으로 보이는 것이다.

편광 다중화 방식은 좌안 영상 신호와 우안 영상 신호가 라인 단위로 교대로 배치된 순차주사 방식의 영상 신호를 디스플레이하고, 디스플레이된 신호를 라인 단위로 교대로 배치되며 서로 다른 편광 특성을 가지는 제1편광라인 및 제2편광라인을 통하여 편광시켜서 기수번째 라인들을 좌안으로 우수번째 라인들을 우안으로 시청하게 하는 것이다.

도 1은 편광 다중화 방식에 따른 종래의 디스플레이 장치의 구성을 보이는 것이다.

도 1은 본 발명에 따른 입체 영상 표시 장치의 바람직한 실시예의 구성을 보이는 것이다.

도 1에 도시된 입체 영상 표시 장치는 순차주사 방식의 입체 영상 신호를 디스플레이하는 디스플레이 패널(102) 및 편광 필름부(104)를 구비하며, 여기서, 편광 필름부(102)는 제1편광특성을 가지는 제1편광라인(112)와 제2편광특성을 가지는 제2편광라인(114)이 수직 주사 방향으로 교대로 배치되어 있다.

제1편광라인(112)과 제2편광라인(114)은 서로 다른 편광 특성을 가진다. 예를 들어, 제1편광라인은 좌안 영상을 제공하기 위해 마련되며, 제2편광라인은 우안 영상을 제공하기 위해 마련된다.

도 1에 도시된 장치는 순차주사 방식의 영상 신호를 디스플레이하고, 디스플레이된 신호를 라인 방향으로 교대로 배치된 제1편광라인(112) 및 제2편광라인(114)을 통하여 기수 번째 라인들을 좌안으로 우수 번째 라인들을 우안으로 시청하게 된다.

도 2는 도 1에 도시된 장치를 통하여 디스플레이되는 순차주사 방식의 입체 영상 신호의 구성을 보이는 것이다.

도 2에 도시된 $N1 \times N2$ 크기의 순차 주사 방식의 입체 영상 신호에 있어서 기수 번째 라인들은 좌안 영상의 라인들이며, 우수 번째 라인들은 우안 영상의 라인들이다. 여기서, 좌안 영상 및 우안 영상은 입체 촬영 방식에 의해 두 눈 사이의 거리만큼 떨어진 좌안 영상용 카메라 및 우안 영상용 카메라에 의해 각각 작성된 영상들이다.

도 2에 도시된 바와 같이 순차 주사 방식의 입체 영상 신호는 좌안 영상과 우안 영상이 라인 단위로 교번적으로 배치되어 있는 것이다.

도 3은 도 2에 도시된 순차주사 방식의 입체 영상 신호를 발생하는 장치의 구성을 보이는 것이다.

도 3에 도시된 입체 영상 신호 발생 장치는 좌안 영상을 유입하여 스케일링을 수행하는 제1스케일러(302), 우안 영상을 유입하여 스케일링을 수행하는 제2스케일러(304), 그리고 스케일러들(302, 304)을 통하여 스케일링된 영상 신호들을 다중화하여 도 2에 도시된 바와 같은 순차 주사 방식의 입체 영상 신호를 발생하는 다중화기(306)를 포함한다.

3차원 스테레오 방송은 좌안 영상 및 우안 영상을 각각 기수 피일드 및 우수 피일드로 하는 인터레이싱 방식의 입체 영상 신호를 전송한다. 한편, 표준화된 Digital TV의 해상도는 720x408 i/p, 1920x1080i 등으로 고정되어 있다. 여기서, i는 interlace 즉 인터레이싱 방식의 영상 신호인 것을 나타내며, p는 progressive 즉, 순차 주사 방식의 영상 신호인 것을 나타낸다.

한편, 디스플레이 장치는 일반적으로 순차 주사 방식으로 되어 있으며 다양한 해상도로 표시할 수 있기 때문에 입체 방송과 디스플레이 장치가 매칭되도록 하기 위해서는 인터레이스 방식의 입체 영상 신호를 순차 주사 방식의 입체 영상 신호로 변환하는 디인터레이싱(de-interlacing) 및 스케일링(scaling)이 필요하게 된다.

도 3에 도시된 장치에 있어서 스케일링은 제1스케일러 및 제2스케일러(302, 304)에 의해 수행된다. 각각의 스케일러(302, 304)는 그에 입력되는 영상 신호를 디스플레이 장치의 디스플레이 해상도에 맞추어 스케일링한다. 스케일링 방법으로는 공간적으로 인접한 라인들 간의 상관성을 이용하여 바이리니어(bilinear) 보간, 컨볼루션(convolution) 보간 등에 의해 수직 방향의 주사 라인들 혹은 수평 방향의 화소들을 늘려주게(scale up) 된다.

한편, 디인터레이싱은 다중화기(306)에 의해 수행된다.

도 4는 도 3에 도시된 다중화기의 동작을 도식적으로 보이는 것이다.

도 4에 도시되는 바와 같이 다중화기(306)는 좌안 영상(402)과 우안 영상(404)의 라인들이 교번되도록 다중화함에 의해 도 2에 도시된 바와 같은 순차 주사 방식의 입체 영상 신호(406)가 얻어진다.

도 2에 도시된 장치는 좌안 영상 및 우안 영상을 각각 스케일링하는 두 개의 스케일러들(302, 304)을 구비한다. 일반적으로 스케일러(302, 304)는 영상 신호를 저장하는 메모리와 메모리에 저장된 영상 신호를 라인 단위로 읽어내어 보간 라인을 생성하는 보간기 등을 포함한다.

도 2에 도시된 장치는 두 개의 스케일러(302, 304)들을 구비하여야 하므로 디스플레이 장치의 구성이 복잡하고, 제조 원가가 높아지는 등의 단점이 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 상기한 문제점을 해결하기 위하여 창출된 것으로, 간단한 구성을 가지며 제조 원가를 절감할 수 있는 개선된 입체 영상 신호 발생 방법을 제공하는 것을 그 목적으로 한다.

본 발명의 또 다른 목적은 상기의 입체 영상 발생 방법에 적합한 입체 영상 신호의 스케일링 방법을 제공하는 것에 있다.

발명의 구성

상기의 목적을 달성하는 본 발명에 따른 입체 영상 신호 발생 방법은

입체 영상을 위한 좌안 영상 신호 및 우안 영상 신호를 입력하는 과정;

좌안 영상 신호 및 우안 영상 신호를 다중화하여 순차 주사 방식의 입체 영상 신호를 발생하는 과정; 및

상기 순차 주사 방식의 입체 영상 신호에 대하여 스케일링을 수행하여 스케일링된 입체 영상 신호를 발생하는 과정을 포함하는 것을 특징으로 한다.

상기의 다른 목적을 달성하는 본 발명에 따른 입체 영상 신호의 스케일링 방법은

좌안 영상과 우안 영상이 다중화된 순차 주사 방식의 입체 영상 신호를 입력하는 과정; 및

순차 주사 방식의 입체 영상 신호에 있어서 좌안 영상에 속한 라인들을 이용하여 좌안 영상에 대한 보간 라인을 얻고, 우안 영상에 속한 라인들을 이용하여 우안 영상에 대한 보간 라인을 얻으며, 입력된 순차 주사 방식의 입체 영상 신호와 얻어진 보간 라인들을 다중화하여 출력함에 의해 스케일링된 순차 주사 방식의 입체 영상 신호를 발생하는 보간 및 다중화 과정을 포함하는 것을 특징으로 한다.

본 발명에 있어서, 다중화란 좌안 영상 및 우안 영상을 교번적으로 합성하는 것을 의미하며, 라인 단위로 교번시키는 경우와 화소 단위로 교번시키는 경우를 포괄한다.

또한, 스케일링이란 영상 신호의 라인수 혹은 화소수를 변환하는 것을 의미하며 컨버팅, 주파수 변환, 해상도 변환 등으로 불리우기도 한다.

스케일링에는 영상 신호의 라인수를 변환하는 수직 스케일링과 영상 신호의 화소수를 변환하는 수평 스케일링이 있다. 또한, 화소수라는 용어는 수평 방향 및 수직 방향에 대하여 적용될 수 있는 것이지만 본 발명에서는 수평 방향의 화소수를 의미하는 것으로 한다.

이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 구성 및 동작을 상세히 설명한다.

본 발명에 따른 입체 영상 신호 발생 방법은 좌안 영상 및 우안 영상을 먼저 다중화하여 순차 주사 방식의 영상 신호를 형성한 후에 이에 대하여 스케일링을 수행함으로써 스케일러의 구성을 간단하게 하는 것을 특징으로 한다.

이때, 스케일러에 입력되는 신호는 좌안 영상과 우안 영상이 교번적으로 배치된 순차 주사 방식의 영상 신호이므로, 스케일러는 좌안 영상에 속한 라인들 혹은 화소들을 이용하여 보간 라인 혹은 보간 화소를 얻고, 우안 영상에 속한 라인들 혹은 화소들을 이용하여 보간 라인 혹은 보간 화소를 얻으며, 이들을 다중화함에 의해 스케일링된 순차 주사 방식의 입체 영상 신호를 얻는다.

도 5는 본 발명에 따른 입체 영상 신호 발생 방법을 보이는 흐름도이며, 좌안 영상과 우안 영상이 라인 단위로 교번적으로 배치된 순차 주사 방식의 영상 신호에 대해 적용된 예를 보이는 것이다.

도 5에 도시된 입체 영상 신호 발생 방법은 다중화 과정(502), 수직 스케일링 과정(504), 그리고 수평 스케일링 과정(506)을 포함한다.

다중화 과정(502)은 3차원 스테레오 방송 신호 즉, 인터레이스 방식의 입체 영상 신호를 입력하고, 좌안 영상과 우안 영상을 라인 단위로 교번하여 순차 주사 방식의 입체 영상 신호를 발생한다.

수직 스케일링 과정(504)은 순차 주사 방식의 입체 영상 신호의 수직 주사 방향의 크기 즉, 라인수를 변환한다. 이때, 스케일러에 입력되는 신호는 좌안 영상과 우안 영상이 라인 단위로 교번적으로 배치된 순차 주사 방식의 영상 신호이므로, 스케일러는 인접한 라인들이 아니라 하나 건너의 라인들을 사용하여 보간 라인을 생성하게 된다. 이를 보다 상세하게 설명하면 다음과 같다.

종래의 수직 스케일링 방법은 공간적으로 인접한 주사라인 사이의 유사성을 이용하는 것이었다. 그렇지만, 이러한 종래의 수직 스케일링 방법은 순차 주사 방식의 입체 영상 신호에는 적용할 수가 없다. 그 이유는 순차 주사 방식의 입체 영상 신호에 있어서 인접된 라인들은 각각 서로 다른 편광 특성을 가지는 즉 좌안 영상과 우안 영상을 위한 것들이기 때문에 종래의 인터레이스 영상 신호 혹은 순차주사영상 신호에서와 같은 인접 라인들 사이의 상관성이 존재하지 않기 때문이다.

이에 따라 본 발명에서는 기수번째 라인들끼리 그리고 우수번째 라인들끼리의 보간에 의해 스케일링을 수행하는 방법을 제안한다.

다중화된 입체 영상 신호에 있어서 기수번째 라인들은 좌안 영상 신호에 속한 것들이고, 우수번째 라인들은 우안 영상에 속한 신호들이다. 따라서, 좌안 영상 신호의 인접한 라인들 사이 혹은 우안 영상 신호의 인접한 라인들 사이에는 상관성이 존재하며, 이에 따라 이러한 상관성을 이용하여 새로운 라인을 형성하는 것이 가능하다.

본 발명에 따른 스케일링 방법은 순차 주사 방식의 입체 영상 신호에 있어서 좌안 영상에 속한 라인들을 이용하여 좌안 영상에 대한 보간 라인을 얻고, 우안 영상에 속한 라인들을 이용하여 우안 영상에 대한 보간 라인을 얻으며, 입력된 순차 주사 방식의 입체 영상 신호와 얻어진 보간 라인들을 다중화하여 출력함에 의해 스케일링된 순차 주사 방식의 입체 영상 신호를 발생한다.

도 6은 본 발명에 따른 수직 스케일링 방법을 도식적으로 보이는 것으로서, 좌안 영상과 우안 영상이 라인 단위로 교번적으로 배치된 순차 주사 방식의 영상 신호에 대해 적용된 예를 보이는 것이다.

도 6에는 4개 라인을 가지는 순차 주사 방식의 입체 영상 신호의 입력하여 6개 라인을 가지는 스케일링된 순차 주사 방식의 입체 영상 신호를 발생하는 것이 도시된다.

도 6의 좌측에 있어서 실선으로 도시된 것(602, 606)들은 좌안 영상에 속하는 라인들이고, 점선으로 도시된 것들(604, 608)은 우안 영상에 속하는 라인들이다.

도 6의 중앙에는 좌측에 도시된 라인들을 이용하여 새로운 라인을 형성하는 라인 보간기가 도시된다. 구체적으로, 서로 인접한 기수번째 라인들(602, 606)을 보간함에 의해 좌안 영상을 위한 보간 라인을 얻는다. 마찬가지로 서로 인접한 우수번째 라인들(604, 608)을 보간함에 의해 우안 영상을 위한 보간 라인을 얻는다.

도 6의 우측에는 스케일링에 의해 얻어지는 순차 주사 방식의 입체 영상 신호가 도시된다. 여기서, 좌안 보간 라인(610)은 서로 인접한 기수번째 라인들(602, 606)을 보간함에 의해 얻어진 것이며, 우안 보간 라인(612)은 서로 인접한 우수번째 라인들(604, 608)을 보간함에 의해 얻어진 것이다.

도 6의 우측에 도시되는 바와 같이 입력된 순차 주사 방식의 입체 영상 신호 및 보간에 의해 얻어진 보간 라인들(610, 612)은 다중화되어 출력된다. 즉, 602, 604, 610, 612, 606, 그리고 608의 순서로 다중화되어 출력된다. 보간 라인들(610, 612)은 각각 좌안 영상에 속하는 라인들 및 우안 영상에 속하는 라인들에 의해 보간된 것들이기 때문에 공간적으로 높은 상관성을 가지게 된다.

이와 같은 과정을 순차 주사 방식의 입체 영상 신호의 수직 방향의 라인들에 대하여 순차적, 반복적으로 적용함에 의해 최종적으로 디스플레이 해상도에 맞게 스케일링된 순차 주사 방식의 입체 영상 신호를 얻게 된다.

다시 말해서, 순차 주사 방식의 입체 영상 신호의 n (n 은 입력된 순차 주사 방식의 입체 영상 신호의 라인수보다 작은 정수)개의 라인들에 대한 보간 및 다중화 과정을 순차 주사 방식의 입체 영상 신호의 모든 라인들에 대하여 순차로 반복함에 의해 최종적으로 스케일링된 순차 주사 방식의 입체 영상 신호를 얻는다. 이와 같은 코어(core) 방식을 적용함에 의해 스케일러의 규모를 더욱 줄일 수 있다.

도 6에 도시된 방법에 있어서 4개의 라인 신호들을 입력하여 6개의 라인 신호들을 형성하는 것이 도시되지만 보간에 대해 익숙한 사람이라면 입력 라인 신호들의 개수 및 출력 라인 신호들의 개수는 스케일링하고자 하는 비율에 따라 임의로 결정될 수 있음을 잘 알 수 있을 것이다. 또한, 도 6에는 두 개의 라인들을 사용하여 하나의 보간 라인을 형성하는 것이 도시되지만, 보간에 대해 익숙한 사람이라면 임의 개수의 라인들을 사용하여 임의 개수의 보간 라인들을 형성하는 것도 가능함을 잘 알 수 있을 것이다.

도 5 내지 도 6에 도시된 방법들에 있어서 좌안 영상 및 우안 영상이 라인 단위로 교번적으로 배치된 순차 주사 방식의 입체 영상 신호를 처리하는 것이 도시되어 있지만, 순차 주사 방식의 입체 영상 신호에 익숙한 사람이라면 좌안 영상 및 우안 영상이 화소 단위로 교번적으로 배치된 순차 주사 방식의 입체 영상 신호에 대해서도 본원 발명의 방법을 동등하게 적용할 수 있음이 주지하여야 한다.

도 7은 순차 주사 방식의 입체 영상 신호의 다른 예를 보이는 것이다. 도 7에 도시된 바의 순차 주사 방식의 입체 영상 신호는 좌안 영상 및 우안 영상이 화소 단위로 즉, 수평 방향으로 교번적으로 배치된 예이다.

발명의 효과

상술한 바와 같이 본 발명에 따른 입체 영상 신호 발생 방법은 간단한 구성으로 순차 주사 방식의 입체 영상 신호를 발생할 수 있도록 함으로써 입체 영상 신호 발생 장치의 원가를 절감할 수 있게 하는 효과를 가진다.

한편, 상술한 바와 같은 본 발명에 따른 수직 스케일링 방법은 순차 주사 방식의 입체 영상 신호에 있어서 좌안 영상 및 우안 영상들의 라인들을 이용하여 스케일링을 함으로써 공간적인 상관성이 높은 스케일링된 입체 영상을 얻게 하는 효과를 가진다.

도면의 간단한 설명

도 1은 편광 다중화 방식에 따른 종래의 디스플레이 장치의 구성을 보이는 것이다.

도 2는 도 1에 도시된 장치를 통하여 디스플레이되는 순차주사 방식의 입체 영상 신호의 구성을 보이는 것이다.

도 3은 도 2에 도시된 순차주사 방식의 입체 영상 신호를 발생하는 장치의 구성을 보이는 것이다.

도 4는 도 3에 도시된 다중화기의 동작을 도식적으로 보이는 것이다.

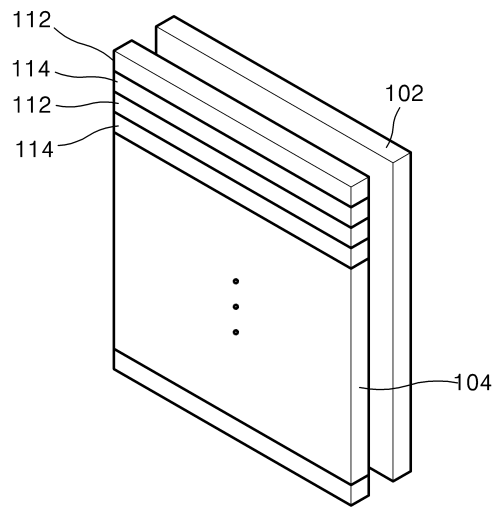
도 5는 본 발명에 따른 입체 영상 신호 발생 방법을 보이는 흐름도이다.

도 6은 본 발명에 따른 수직 스케일링 방법을 도식적으로 보이는 것이다.

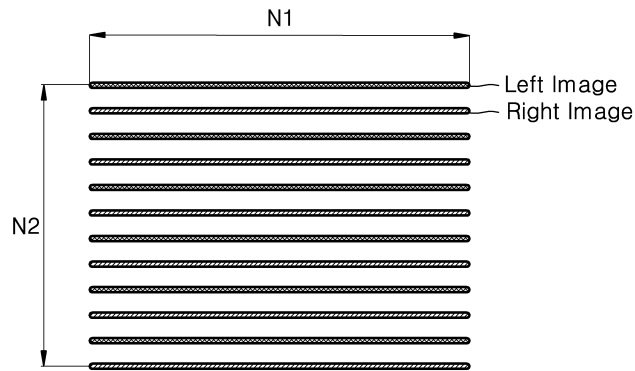
도 7은 순차 주사 방식의 입체 영상 신호의 다른 예를 보이는 것이다.

도면

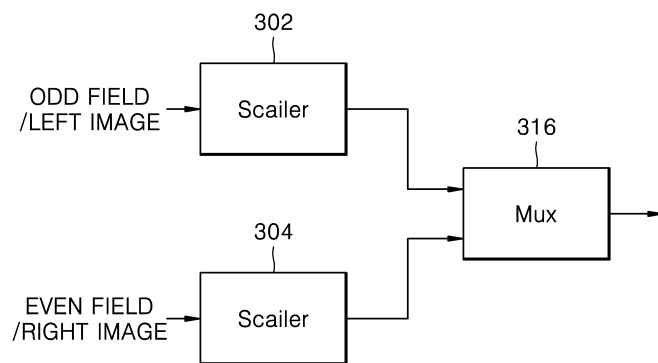
도면1



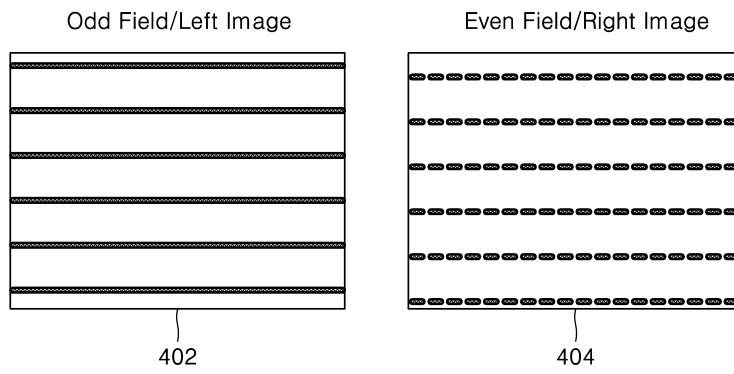
도면2



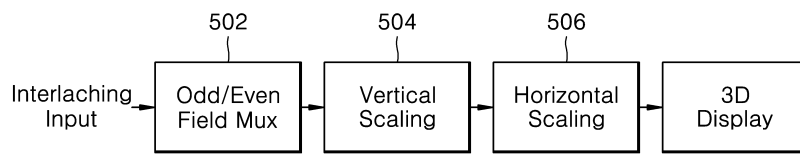
도면3



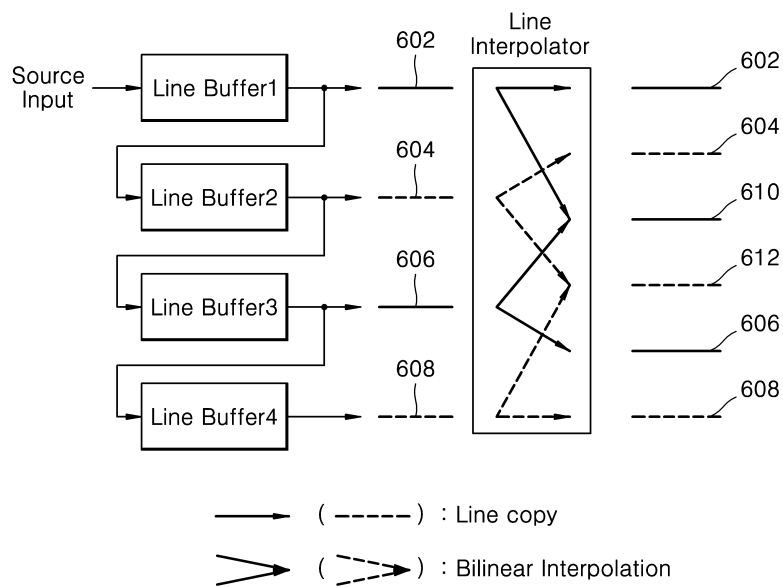
도면4



도면5



도면6



도면7

