(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2018년01월12일
(11) 등록번호 10-1817655
(24) 등록일자 2018년01월05일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04N 13/02 (2006.01) *H04N 5/335* (2011.01)
(21) 출원번호 10-2011-0115361
(22) 출원일자 2011년11월07일
심사청구일자 2016년09월22일
(65) 공개번호 10-2013-0050159
(43) 공개일자 2013년05월15일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020080024785 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
삼성전자주식회사
경기도 수원시 영통구 삼성로 129 (매탄동)
(72) 발명자
서형찬
경기도 수원시 영통구 영통로290번길 25 507동 404호 (영통동,신나무실5단지아파트)
(74) 대리인
리앤목특허법인

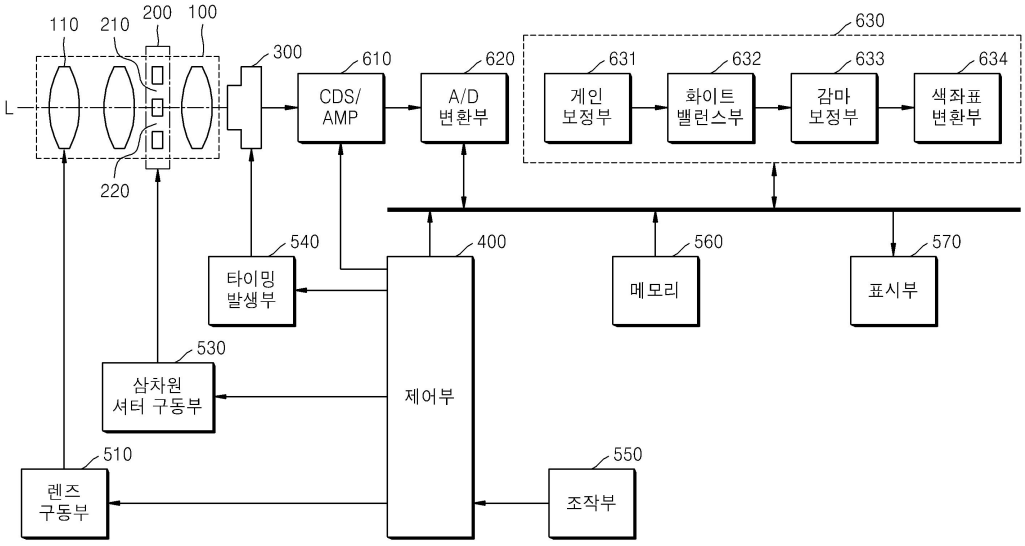
전체 청구항 수 : 총 14 항 심사관 : 김희주

(54) 발명의 명칭 **삼차원 영상 촬영 장치 및 방법**

(57) 요 약

본 발명에 관한 삼차원 영상 촬영 장치는, 복수 개의 화소 라인을 구비하며 복수 개의 화소 라인을 순차적으로 노출시켜 영상광을 전기 신호로 변환하는 이미지 센서와, 이미지 센서에 입사하는 광 경로 상에 배치되고 제1 개구부와 제2 개구부를 구비하며 제1 개구부만을 개방하여 제1 영상광을 통과시키는 제1 동작과, 제1 개구부와 제2 개구부를 모두 차단하는 제2 동작과, 제2 개구부만을 개방하여 제2 영상광을 통과시키는 제3 동작을 순차적으로 실행하는 삼차원 셔터와, 이미지 센서와 삼차원 셔터에 전기적으로 연결되어 이미지 센서와 삼차원 셔터를 제어하여 이미지 센서에 인가되는 수직 동기화 시각과 제2 동작을 개시하는 시각을 동기화시키는 제어부를 구비한다.

대 표 도



명 세 서

청구범위

청구항 1

복수 개의 화소 라인을 구비하며, 상기 복수 개의 화소 라인을 순차적으로 노출시켜 영상광을 전기 신호로 변환하는 이미지 센서;

상기 이미지 센서에 입사하는 광 경로 상에 배치되고, 제1 개구부와 제2 개구부를 구비하며, 상기 제1 개구부만을 개방하여 제1 영상광을 통과시키는 제1 동작과, 상기 제1 개구부와 상기 제2 개구부를 모두 차단하는 제2 동작과, 상기 제2 개구부만을 개방하여 제2 영상광을 통과시키는 제3 동작을 순차적으로 실행하는 삼차원 셔터; 및

상기 이미지 센서와 상기 삼차원 셔터에 전기적으로 연결되어 상기 이미지 센서와 상기 삼차원 셔터를 제어하여, 상기 이미지 센서에 인가되는 수직 동기화 시각과 상기 제2 동작을 개시하는 시각을 동기화시키는 제어부;를 구비하고,

상기 제2 동작이 지속되는 시간(t_3)는 하기의 조건식을 만족하는 삼차원 영상 촬영 장치.

<식>

$$D + t_1 - T \leq t_3 < D$$

여기서, D는 최초로 노출되는 화소 라인의 노출 개시 시각과 마지막으로 노출되는 화소 라인의 노출 개시 시각의 차이이고, t1은 상기 이미지 센서의 각 화소 라인의 노출 시간이고, T는 상기 이미지 센서에 인가되는 수직 동기화 신호의 주기를 의미한다.

청구항 2

제1 항에 있어서,

동영상을 촬영하는 경우, 상기 제어부는 상기 삼차원 셔터를 제어하여 상기 제3 동작 후에 상기 제1 개구부와 상기 제2 개구부를 모두 차단하는 제4 동작을 실행하고, 상기 제4 동작 후에 상기 제1 동작 내지 제4 동작을 반복 실행하는 삼차원 영상 촬영 장치.

청구항 3

제1 항에 있어서,

상기 이미지 센서는 롤링 셔터(rolling shutter)를 구비하는 CMOS(complimentary metal-oxide semiconductor)인 삼차원 영상 촬영 장치.

청구항 4

삭제

청구항 5

제1 항에 있어서,

상기 삼차원 셔터는 전기 신호가 인가됨에 따라 광을 투과하거나 차단하는 액정 장치를 구비하는 삼차원 영상 촬영 장치.

청구항 6

제1 항에 있어서,

상기 삼차원 셔터는 신호가 인가됨에 따라 상기 제1 개구부와 상기 제2 개구부의 적어도 하나를 개방하거나 차단하도록 이동 가능한 차단판을 구비하는 삼차원 영상 촬영 장치.

청구항 7

제1 항에 있어서,

상기 이미지 센서는 상기 복수 개의 화소 라인 전체를 순차적으로 노출시켜, 상기 제1 영상광에 대응되는 제1 영상 신호와 상기 제2 영상광에 대응되는 제2 영상 신호를 생성하는 삼차원 영상 촬영 장치.

청구항 8

제7 항에 있어서,

상기 제1 영상 신호와 상기 제2 영상 신호의 각각의 화소 라인에서 생성된 신호의 크기 차이를 보정하는 게인 보정부를 더 구비하는 삼차원 영상 촬영 장치.

청구항 9

제1 영상광을 복수 개의 화소 라인을 구비하는 이미지 센서에 입사시키는 단계;

상기 이미지 센서에 인가되는 수직 동기화 시각에 동기화된 시각에, 상기 이미지 센서에 입사되는 영상광을 소정 시간 동안 차단하는 단계;

상기 제1 영상광과 다른 각도에서 입사하는 제2 영상광을 상기 이미지 센서에 입사시키는 단계;

상기 제1 영상광과 상기 제2 영상광을 각각 복수 개의 화소 라인을 순차적으로 노출시켜 전기적 신호로 변환하여, 제1 영상 신호와 제2 영상 신호를 생성하는 단계; 및

상기 제1 영상 신호와 상기 제2 영상 신호를 처리하는 단계;를 포함하고,

상기 영상광을 소정 시간 동안 차단하는 단계는, 상기 영상광을 하기의 조건식을 만족하는 시간(t_3) 동안 차단하는 단계를 포함하는 삼차원 영상 촬영 방법.

<식>

$$D + t_1 - T \leq t_3 < D$$

여기서, D는 최초로 노출되는 화소 라인의 노출 개시 시각과 마지막으로 노출되는 화소 라인의 노출 개시 시각의 차이이고, t1은 상기 이미지 센서의 각 화소 라인의 노출 시간이고, T는 상기 이미지 센서에 인가되는 수직 동기화 신호의 주기를 의미한다.

청구항 10

제9 항에 있어서,

동영상을 촬영하는 경우, 제2 영상광을 상기 이미지 센서에 입사시키는 단계 후에, 상기 이미지 센서에 입사되는 영상광을 소정 시간 동안 차단하는 단계를 더 포함하는 삼차원 영상 촬영 방법.

청구항 11

제9 항에 있어서,

상기 이미지 센서는 롤링 셔터(rolling shutter)를 구비하는 CMOS(comlimentary metal-oxide semiconductor)인 삼차원 영상 촬영 방법.

청구항 12

삭제

청구항 13

제9 항에 있어서,

상기 영상 신호를 처리하는 단계는, 상기 제1 영상 신호와 상기 제2 영상신호의 각 화소 라인에서 생성된 신호의 크기의 차이를 보정하는 단계를 포함하는 삼차원 영상 촬영 방법.

청구항 14

제9 항에 있어서,

상기 제1 영상광은 제1 개구부와 제2 개구부를 구비하는 삼차원 셔터의 상기 제1 개구부만을 개방함으로써 생성되고, 상기 제2 영상광은 상기 삼차원 셔터의 상기 제2 개구부만을 개방함으로써 생성되는 삼차원 영상 촬영 방법.

청구항 15

제14 항에 있어서,

상기 삼차원 셔터는 전기 신호가 인가됨에 따라 광을 투과하거나 차단하는 액정 장치를 구비하는 삼차원 영상 촬영 방법.

청구항 16

제14 항에 있어서,

상기 삼차원 셔터는 신호가 인가됨에 따라 상기 제1 개구부와 상기 제2 개구부의 적어도 하나를 개방하거나 차단하도록 이동 가능한 차단판을 구비하는 삼차원 영상 촬영 방법.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 삼차원 영상 촬영 장치 및 방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 한 개의 이미지 센서로 서로 다른 각도에서 입사된 영상광으로부터 왜곡이 없는 삼차원 영상을 구현할 수 있는 삼차원 영상 촬영 장치 및 방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 최근, 삼차원 영상을 이용한 영상물이 많이 제작되어 있으며 삼차원 영화, 삼차원 텔레비전과 삼차원 게임이 많이 보급되고 있다. 삼차원 영상은 사람이 시각을 통해 사물을 관찰할 때 느끼는 입체감을 동일하게 표현한 영상으로서, 예전에는 의료 장비와 같이 국한된 분야에 사용되었지만 최근에는 일반인이 직접 접할 수 있는 영역에까지 영향을 미침에 따라, 수요자들의 삼차원 영상을 직접 촬영하고자 하는 욕구가 증대되고 있다. 삼차원 영상을 제공하기 위해서는 사람의 양쪽 눈에 다른 각도에서 촬영된 영상을 동시에 보여주어야 하므로, 삼차원 영상을 촬영하는 장치는 다른 각도에서 바라본 영상들을 동시에 획득할 수 있어야 한다.

[0003] 일반적으로, 영상광을 전기 신호로 변환하는 이미지 센서로 CCD(Charge Coupled Device), CMOS(Complementary Metal-Oxide Semiconductor) 등이 사용되고 있으며, 특히, CMOS 등은 소형화, 고속화 및 저비용을 위해 기계적 셔터 대신 롤링 셔터(rolling Shutter)와 같은 전자식 셔터를 이용하고 있다.

[0004] 롤링 셔터(rolling shutter)는 이미지 센서의 각 화소들의 데이터를 한 라인씩 읽도록 라인별로 순차적으로 셔터가 동작하는 특징이 있다. 이때, 각 라인마다 노광이 종료되는 시점이 달라, 촬영된 화상이 왜곡되는 현상이 발생한다.

[0005] 특히, 삼차원 영상을 촬영하는 경우, 서로 다른 각도에서 입사되는 영상광으로부터 얻어진 영상 신호가 서로 중첩되어 좌우 영상이 완전히 분리되지 않는 현상이 발생하며, 이로 인해 좌우 영상으로부터 구현되는 삼차원 영상이 왜곡되는 현상이 발생한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명의 목적은 서로 다른 각도에서 입사된 영상광으로부터 왜곡이 없는 삼차원 영상을 구현할 수 있는 삼차원 영상 촬영 장치 및 방법을 제공하는 데 있다.

[0007] 본 발명의 다른 목적은 삼차원 영상을 한 개의 이미지 센서를 이용하여 촬영할 수 있는 삼차원 영상 촬영 장치

및 방법을 제공하는 데 있다.

과제의 해결 수단

[0008] 본 발명의 일 관점에 의하면, 복수 개의 화소 라인을 구비하며 복수 개의 화소 라인을 순차적으로 노출시켜 영상광을 전기 신호로 변환하는 이미지 센서와, 이미지 센서에 입사하는 광 경로 상에 배치되고 제1 개구부와 제2 개구부를 구비하며 제1 개구부만을 개방하여 제1 영상광을 통과시키는 제1 동작과, 제1 개구부와 제2 개구부를 모두 차단하는 제2 동작과, 제2 개구부만을 개방하여 제2 영상광을 통과시키는 제3 동작을 순차적으로 실행하는 삼차원 셔터와, 이미지 센서와 삼차원 셔터에 전기적으로 연결되어 이미지 센서와 삼차원 셔터를 제어하여 이미지 센서에 인가되는 수직 동기화 시각과 제2 동작을 개시하는 시각을 동기화시키는 제어부를 구비하는 삼차원 영상 촬영 장치를 구비한다.

[0009] 본 발명에 있어서, 동영상을 촬영하는 경우, 제어부는 삼차원 셔터를 제어하여 제3 동작 후에 제1 개구부와 제2 개구부를 모두 차단하는 제4 동작을 실행하고, 제4 동작 후에 제1 동작 내지 제4 동작을 반복 실행할 수 있다.

[0010] 본 발명에 있어서, 이미지 센서는 롤링 셔터(rolling shutter)를 구비하는 CMOS(complimentary metal-oxide semiconductor)일 수 있다.

[0011] 본 발명에 있어서, 제2 동작이 지속되는 시간(t_3)는 하기의 조건식을 만족할 수 있다.

[0012] <식>

[0013] $D + t_1 - T \leq t_3 < D$

[0014] 여기서, D는 최초로 노출되는 화소 라인의 노출 개시 시각과 마지막으로 노출되는 화소 라인의 노출 개시 시각의 차이이고, t1은 이미지 센서의 각 화소 라인의 노출 시간이고, T는 이미지 센서에 인가되는 수직 동기화 신호의 주기를 의미한다.

[0015] 본 발명에 있어서, 삼차원 셔터는 전기 신호가 인가됨에 따라 광을 투과하거나 차단하는 액정 장치를 구비할 수 있다.

[0016] 본 발명에 있어서, 삼차원 셔터는 신호가 인가됨에 따라 제1 개구부와 제2 개구부의 적어도 하나를 개방하거나 차단하도록 이동 가능한 차단판을 구비할 수 있다.

[0017] 본 발명에 있어서, 이미지 센서는 복수 개의 화소 라인 전체를 순차적으로 노출시켜, 제1 영상광에 대응되는 제1 영상 신호와 제2 영상광에 대응되는 제2 영상 신호를 생성할 수 있다.

[0018] 본 발명에 있어서, 제1 영상 신호와 제2 영상 신호의 각각의 화소 라인에서 생성된 신호의 크기 차이를 보정하는 게인 보정부를 더 구비할 수 있다.

[0019] 본 발명의 다른 관점에 의하며, 제1 영상광을 복수 개의 화소 라인을 구비하는 이미지 센서에 입사시키는 단계와, 이미지 센서에 인가되는 수직 동기화 시각에 동기화된 시각에 이미지 센서에 입사되는 영상광을 소정 시간 동안 차단하는 단계와, 제1 영상광과 다른 각도에서 입사하는 제2 영상광을 이미지 센서에 입사시키는 단계와, 제1 영상광과 제2 영상광을 각각 복수 개의 화소 라인을 순차적으로 노출시켜 전기적 신호로 변환하여 제1 영상 신호와 제2 영상 신호를 생성하는 단계와, 제1 영상 신호와 제2 영상 신호를 처리하는 단계를 포함하는 삼차원 영상 촬영 방법을 제공한다.

[0020] 본 발명에 있어서, 동영상을 촬영하는 경우, 제2 영상광을 이미지 센서에 입사시키는 단계 후에 이미지 센서에 입사되는 영상광을 소정 시간 동안 차단하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0021] 본 발명에 있어서, 이미지 센서는 롤링 셔터(rolling shutter)를 구비하는 CMOS(comlimentary metal-oxide semiconductor)일 수 있다.

[0022] 본 발명에 있어서, 영상광을 소정 시간 동안 차단하는 단계는, 영상광을 하기의 조건식을 만족하는 시간(t_3) 동안 차단하는 단계를 포함할 수 있다.

[0023] <식>

[0024] $D + t_1 - T \leq t_3 < D$

[0025] 여기서, D는 최초로 노출되는 화소 라인의 노출 개시 시각과 마지막으로 노출되는 화소 라인의 노출 개시 시각의 차이이고, t1은 이미지 센서의 각 화소 라인의 노출 시간이고, T는 이미지 센서에 인가되는 수직 동기화 신호의 주기를 의미한다.

[0026] 본 발명에 있어서, 영상 신호를 처리하는 단계는, 제1 영상 신호와 제2 영상 신호의 각 화소 라인에서 생성된 신호의 크기의 차이를 보정하는 단계를 포함할 수 있다.

[0027] 본 발명에 있어서, 제1 영상광은 제1 개구부와 제2 개구부를 구비하는 삼차원 셔터의 제1 개구부만을 개방함으로써 생성되고, 제2 영상광은 삼차원 셔터의 제2 개구부만을 개방함으로써 생성될 수 있다.

[0028] 본 발명에 있어서, 삼차원 셔터는 전기 신호가 인가됨에 따라 광을 투과하거나 차단하는 액정 장치를 구비할 수 있다.

[0029] 본 발명에 있어서, 삼차원 셔터는 신호가 인가됨에 따라 제1 개구부와 제2 개구부의 적어도 하나를 개방하거나 차단하도록 이동 가능한 차단판을 구비할 수 있다.

발명의 효과

[0030] 상술한 바와 같은 본 발명의 삼차원 영상 촬영 장치는, 서로 다른 각도에서 입사된 영상광으로부터 왜곡이 없는 삼차원 영상을 구현할 수 있다.

[0031] 또한, 삼차원 영상을 한 개의 이미지 센서를 이용하여 촬영할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0032] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 관한 삼차원 영상 촬영 장치의 구성 요소들의 관계를 나타낸 블록도이다.

도 2의 (a), (b) 및 (c)는 본 발명의 일 실시예에 관한 삼차원 영상 촬영 장치에 구비된 삼차원 셔터의 동작 상태를 순차적으로 나타낸 개념도이다.

도 3은 도 2의 이미지 센서에서 생성되는 영상 신호를 개략적으로 나타낸 개념도이다.

도 4는 도 3의 영상 신호의 게인을 보정한 후의 영상 신호를 개략적으로 나타낸 개념도이다.

도 5는 본 발명의 일 실시예에 관한 삼차원 영상 촬영 장치에 구비된 삼차원 셔터를 개략적으로 나타낸 평면도이다.

도 6는 본 발명의 다른 실시예에 관한 삼차원 영상 촬영 장치에 구비된 삼차원 셔터를 개략적으로 나타낸 평면도이다.

도 7은 도 1의 삼차원 영상 촬영 장치가 실행하는 촬영의 단계들을 나타낸 순서도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0033] 이하, 첨부된 도면을 참조로 본 발명의 바람직한 실시예들에 대하여 보다 상세히 설명한다.

[0034] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 관한 삼차원 영상 촬영 장치의 구성 요소들의 관계를 나타낸 블록도이다.

[0035] 도 1에 나타난 실시예에 관한 삼차원 영상 촬영 장치는, 복수 개의 화소 라인을 구비하며 복수 개의 화소 라인을 순차적으로 작동시켜 영상광을 전기 신호로 변환하는 이미지 센서(300)와, 이미지 센서(300)에 입사하는 광경로 상에 배치되고 제1 개구부(210)와 제2 개구부(220)를 구비하며 제1 개구부(210)만을 개방하여 제1 영상광을 통과시키는 제1 동작과, 제1 개구부(210)와 제2 개구부(220)를 모두 차단하는 제2 동작과, 제2 개구부(220)만을 개방하여 제2 영상광을 통과시키는 제3 동작을 순차적으로 실행하는 삼차원 셔터(200)와, 이미지 센서(300)와 상기 삼차원 셔터(200)에 전기적으로 연결되어 이미지 센서(300)와 삼차원 셔터(200)를 제어하여 이미지 센서(300)에 인가되는 수직 동기화 시각과 제2 동작을 개시하는 시각을 동기화시키는 제어부(400)를 구비한다.

[0036] 본 실시예의 이미지 센서(300)는 CMOS(Complementary Metal Oxide Semiconductor) 센서가 복수 개의 행과 열로 이루어진 행렬 형태로 배치되어 있는 CMOS 센서 어레이일 수 있으며, 롤링 셔터(rolling shutter)에 의해 입사광을 제어하여 전기 신호를 추출하는 시간을 조절한다. 이미지 센서(300)에는 하나 또는 인접하는 2개 이상의 행의 집합으로 이루어진 화소 라인이 복수 개 배치되어 있고, 롤링 셔터(rolling shutter)에 의해 각각의 화소

라인을 순차적으로 노출시켜, 영상광을 전기 신호로 변환한다.

[0037] 타이밍 발생부(540)는 이미지 센서(300)에 타이밍 신호를 인가한다. 타이밍 발생부(540)는 수직 동기화 신호를 발생시키며, 수직 동기화 신호의 주기에 따라 이미지 센서(300)의 프레임의 주기가 결정된다.

[0038] 롤링 셔터(rolling shutter)를 구비하는 이미지 센서(300)는 노출 시간이 전자 셔터만으로 제어되므로, 빠른 이미지 출력이 가능하고 소형화 및 저비용화에 유리하다. 그러나, 각각의 화소 라인 사이에 노출 개시 시각의 차이가 존재하며, 마지막으로 노출되는 화소 라인의 노출 지속 시간이 끝나기 전에 다음 프레임에서 최초로 노출되는 화소 라인의 노출이 시작되어 일정 시간 동안, 두 개의 프레임의 영상이 중첩되는 문제가 발생한다. 이에 관해서는 후술한다.

[0039] 본 실시예에 관한 삼차원 영상 촬영 장치는, 이미지 센서(300)의 전방(피사체 방향)에 배치된 광학계(100)와 삼차원 셔터(200)를 구비한다.

[0040] 광학계(100)는 복수 개의 렌즈들(110)을 구비하며, 외부의 영상광을 이미지 센서(300)의 촬상면에 결상시키는 기능을 수행한다.

[0041] 렌즈들(110)은 서로의 간격이 변동 가능하게 배치된다. 렌즈들(110)의 간격이 변동되면 줌 배율이나 초점 등이 조절될 수 있다. 렌즈들(110)은 광축(L)을 따라 배치되는데, 광축(L)은 렌즈들(110)의 광학적 중심을 잇는 직선을 말한다.

[0042] 렌즈들(110)은 줌모터(미도시)와 같은 구동 수단을 갖는 렌즈 구동부(510)에 의해 구동됨으로써 서로에 대한 위치가 변동될 수 있다. 렌즈들(110)은 피사체의 크기를 확대하거나 축소시키는 줌 렌즈와, 피사체의 초점을 조절하는 포커스 렌즈 등을 구비할 수 있다.

[0043] 렌즈 구동부(510)는 제어부(400)의 제어 신호를 인가받아 작동하여 렌즈들(110)이 복수 개의 확대 배율들 중 어느 하나를 갖도록 렌즈들(110)의 위치를 제어한다.

[0044] 광학계(100)는 이미지 센서(300)에 입사되는 광량을 조절하는 조리개(미도시)와, 광의 입력 여부를 제어하는 셔터(미도시)를 더 구비할 수 있다.

[0045] 삼차원 셔터(200)는 제1 개구부(210)와 제2 개구부(220)를 구비하며 제1 개구부(210)만을 개방하여 제1 영상광을 통과시키거나, 제2 개구부(220)만을 개방하여 제2 영상광을 통과시킬 수 있으며, 제1 개구부(210)와 제2 개구부(220)를 동시에 폐쇄할 수도 있다. 제1 영상광과 제2 영상광은 이미지 센서(300)에 서로 다른 각도로 입사되며, 이미지 센서(300)에 의해 각각 제1 영상 신호와, 제2 영상 신호로 변환된다.

[0046] 삼차원 영상을 제공하기 위해서는 사람의 양쪽 눈에 다른 각도에서 촬영된 영상을 동시에 보여주어야 하므로, 삼차원 영상을 촬영하는 장치는 다른 각도에서 바라본 영상들을 실질적으로 동시에 획득할 수 있어야 한다. 제1 영상광과 제2 영상광은 각각 사람의 오른쪽 눈과 왼쪽 눈에 대응되며, 제1 영상광으로부터 얻어진 제1 영상 신호와 제2 영상광으로부터 얻어진 제2 영상 신호로부터 삼차원 영상을 획득할 수 있다.

[0047] 삼차원 셔터(200)는 삼차원 셔터 구동부(530)에 의해 구동되며, 삼차원 셔터 구동부(530)는 이미지 센서(300)의 촬영 동작과 연동하여, 제1 개구부(210)만을 개방하여 제1 영상광을 통과시키는 제1 동작과, 제1 개구부(210)와 제2 개구부(220)를 모두 차단하는 제2 동작과, 제2 개구부(220)만을 개방하여 제2 영상광을 통과시키는 제3 동작을 순차적으로 실행한다. 이때, 제어부(400)에 의해 이미지 센서(300)에 인가되는 수직 동기화 시각과 제2 동작을 개시하는 시각이 동기화되고, 소정 시간 동안 제1 개구부(210)와 제2 개구부(220)가 폐쇄된 상태를 유지한다. 이에 관해서는 후술한다.

[0048] 또한, 본 실시예에서 삼차원 셔터(200)가 광학계(100)에 포함되어 있는 경우를 예시하고 있지만, 이에 한정되지 않으며 삼차원 셔터(200)는 광학계(100)와 이미지 센서(300)의 사이, 또는 광학계(100)의 전방(피사체 방향)에 배치될 수도 있다.

[0049] 본 실시예에 관한 삼차원 영상 촬영 장치는, CDS/AMP(상관 이중 샘플링 회로(correlated double sampling)/증폭기(amplifier))부(610)와, A/D 변환부(620)와, 영상 신호 처리부(630)를 구비한다.

[0050] 이미지 센서(300)에서 출력된 전기 신호는 CDS/AMP(상관 이중 샘플링 회로(correlated double sampling)/증폭기(amplifier))부(610)에 입력된다. CDS/AMP부(610)은 입력된 전기 신호에 포함된 저주파 노이즈를 제거함과 동시에 전기 신호를 임의의 레벨까지 증폭하는 역할을 수행한다. CDS/AMP부에서 출력된 아날로그 신호는 A/D 변환부(620)에 입력되어 디지털 신호로 변환된다.

[0051] 영상 신호 처리부(630)는 디지털 신호에 대하여 픽셀 라인의 신호의 크기 레벨을 조절하는 게인 보정부(631)와, 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B)의 신호 레벨을 동일하게 조절하여 화이트 밸런스를 보정하는 화이트 밸런스부(632)와, 감마 계수에 따라 계조 변환을 수행하는 감마 보정부(633)와, 색 좌표를 변환하여 휘도 신호(Y)와 색차 신호(Cb,Cr)를 생성하는 색 좌표 변환부(634)를 포함한다.

[0052] 영상 신호 처리부(630)에 의해 처리된 영상 신호는 메모리(560)에 저장될 수도 있고, 액정 표시 장치(LCD; liquid crystal display)나 유기 전계 발광 장치(OLED) 등으로 구현된 표시부(570)에 표시될 수도 있다.

[0053] 조작부(550)는 사용자의 조작을 수신하는 기능을 수행한다. 조작부(550)는 메뉴 조작용 버튼이나, 조그 다이얼(jog dial) 등으로 구현될 수 있으며, 조작부(550)는 삼차원 스틸 이미지 촬영 또는 삼차원 동영상 촬영을 지시할 수 있는 버튼 등을 구비하여, 사용자는 조작부(550)를 통해 스틸 이미지 촬영 모드 또는 동영상 촬영 모드를 선택할 수 있다.

[0054] 도 2의 (a), (b), (c) 및 (d)는 본 발명의 일 실시예에 관한 삼차원 영상 촬영 장치(10)에 구비된 삼차원 셔터(200)의 동작 상태를 순차적으로 나타낸 개념도이다.

[0055] 도 2의 (a)를 참고하면, 삼차원 셔터(200)는 제1 개구부(210)와 제2 개구부(220)를 구비하며, 제1 개구부(210)는 개방되어 있고 제2 개구부(220)는 폐쇄되어 있는 제1 동작을 실행한다.

[0056] 외부에서 입사되는 영상광은 제1 개구부(210)를 통과하여 제1 영상광(211)을 생성한다. 제1 영상광(211)은 이미지 센서(300)에 결상되고, 이미지 센서(300)는 제1 영상광(211)을 전기 신호로 변환하여 제1 영상 신호를 생성한다.

[0057] 도 2의 (b)를 참고하면, 삼차원 셔터(200)의 제1 개구부(210)와 제2 개구부(220)가 동시에 폐쇄되어 있는 제2 동작을 실행한다. 따라서, 이미지 센서(300)에 입사되는 영상광은 모두 차단된다.

[0058] 도 2의 (c)를 참고하면, 삼차원 셔터(200)의 제1 개구부(210)는 폐쇄되어 있고 제2 개구부(220)는 개방되어 있는 제3 동작을 실행한다.

[0059] 외부에서 입사되는 영상광은 제2 개구부(220)를 통과하여 제2 영상광(221) 생성한다. 제2 영상광(221)은 이미지 센서(300)에 결상되고, 이미지 센서(300)는 제2 영상광(221)을 전기 신호로 변환하여 제2 영상 신호를 생성한다.

[0060] 도 2의 (d)를 참고하면, 삼차원 셔터(200)의 제1 개구부(210)와 제2 개구부(220)가 동시에 폐쇄되어 있는 제4 동작을 실행한다. 제4 동작은 제2 동작과 동일한 구성 및 효과를 갖는다.

[0061] 제1 영상광(211)과 제2 영상광(221)은 서로 다른 각도로 이미지 센서(300)에 입사되며, 상기 각도의 차이는 사람의 양쪽 눈에 대응되도록 설계된다. 따라서, 제1 영상광(211)으로부터 얻어진 제1 영상 신호와 제2 영상광(221)으로부터 얻어진 제2 영상 신호로부터 삼차원 영상을 구현할 수 있다.

[0062] 삼차원 스틸 이미지를 촬영하는 경우, 제1 동작, 제2 동작 및 제3 동작을 순차적으로 1회 실행할 수 있다..

[0063] 그러나, 삼차원 동영상을 촬영하는 경우, 제1 동작, 제2 동작 및 제3 동작 이후에, 제4 동작을 실행하며, 제4 동작을 실행한 후에 제1 내지 제4 동작을 반복하여 실행한다. 사용자는 조작부(도 1, 550)를 통해 삼차원 동영상 촬영 모드를 개시할 수 있으며, 사용자의 개시 조작에 의해, 제1 동작 내지 제4 동작이 반복하여 실행되며, 상기 반복 실행은 사용자가 조작부(도 1, 550)를 통해 촬영 종료를 지시할 때까지 계속된다.

[0064] 도 3은 도 2의 이미지 센서(300)에서 생성되는 영상 신호를 개략적으로 나타낸 개념도이고, 도 4는 도 3의 영상 신호의 게인을 보정한 후의 영상 신호를 개략적으로 나타낸 개념도이다.

[0065] 도 3을 참고하면, 제1 영상광(211)으로부터 형성된 제1 영상 신호(R)와, 제2 영상광(221)으로부터 형성된 제2 영상 신호(L)가 도시되어 있다. 도 3의 가로축은 시간을 나타내며, 세로축은 화소 라인을 나타낸다. 점선으로 도시된 부분은 삼차원 셔터(200)가 제1 개구부(210)와 제2 개구부(220)를 동시에 폐쇄하는 제2 동작을 수행하지 않는 경우에, 이미지 센서(300)에서 생성되는 영상 신호를 나타낸 것이다.

[0066] 이미지 센서(300)에는 프레임의 주기(T)를 결정하는 수직 동기화 신호(Vsyn)가 인가된다. 각각의 프레임에서는 제1 영상 신호(R) 또는 제2 영상 신호(L)를 교대로 생성한다.

[0067] 이미지 센서(300)는 복수 개의 화소 라인을 구비하며, 롤링 셔터(rolling shutter)에 의해 각각의 화소 라인을 순차적으로 노출시켜, 이미지 센서(300)에 입사되는 영상광을 전기 신호로 변환하여 영상 신호를 생성한다. 따

라서, 각각의 화소 라인 사이에 노출 개시 시각의 차이가 발생한다.

[0068] 최초로 노출을 개시하는 화소 라인의 노출 개시 시각과 마지막으로 노출을 개시하는 화소 라인의 노출 개시 시각의 차이는 D이며, D는 롤링 셔터(rolling shutter)의 속도와, 화소 라인의 개수에 의해 결정된다.

[0069] 각각의 화소 라인의 노출 시간(t1)는 이미지 센서(300)의 초기 설정에 의해 결정된다. 각각의 화소 라인은 롤링 셔터(rolling shutter)에 의해 소정 시간(t1) 동안 노출된 후, 소정 시간(t2) 동안 신호를 독출한다. 상기 t1과 t2의 합은 수직 동기화 신호의 주기(T)와 동일하며, 하나의 프레임(제1 프레임)에서 신호의 독출이 완료된 후 수직 동기화 신호에 의해 리셋(reset)이 되면서 다음 프레임(제2 프레임)의 노출이 개시된다.

[0070] 그러나, 각각의 화소 라인의 노출 개시 시각의 차이에 의해, 제1 프레임에서 노출을 먼저 개시한 화소 라인은 신호의 독출을 완료하여 제2 프레임의 노출을 개시하였는데, 나중에 노출을 개시한 화소 라인은 여전히 제1 프레임의 노출을 진행하는 상태가 발생한다. 점선으로 도시된 바와 같이, 일정 시간 동안 제1 프레임과 제2 프레임의 노출이 동시에 진행되어, 제1 영상 신호(R)와 제2 영상 신호(L)가 중첩되는 현상이 발생한다.

[0071] 본 실시예에서는, 제1 영상 신호(R)와 제2 영상 신호(L)가 중첩되는 영역이 발생되지 않도록, 미리 정해진 시간(t3) 동안 이미지 센서(300)에 입사되는 영상광을 모두 차단한다. 즉, 삼차원 셔터(200)의 제1 개구부(210)와 제2 개구부(220)를 동시에 차단하는 제2 동작이 수행된다.

[0072] 제2 동작은 제1 개구부(210)만을 개방하는 제1 동작과, 제2 개구부(220)만을 개방하는 제3 동작의 사이에 수행되며, 제어부(도 1, 400)는 수직 동기화 신호(Vsyn)와 제2 동작의 개시 시각을 동기화시킨다. 또한, 제2 동작의 지속 시간(t3)은 하기의 조건식을 만족한다.

[0073] [수학식 1]

[0074] $D + t1 - T \leq t3 < D$

[0075] 여기서, D는 하나의 프레임에서 최초로 노출되는 화소 라인의 노출 개시 시각과 마지막으로 노출되는 화소 라인의 노출 개시 시각의 차이이고, t1은 상기 이미지 센서의 각 화소 라인의 노출 시간이고, T는 이미지 센서(300)에 인가되는 수직 동기화 신호의 주기를 의미한다.

[0076] 동영상을 촬영하는 경우, 제1 영상 신호(R)와 제2 영상 신호(L)는 동영상 촬영 개시 시점부터 종료 시점까지 교대로 연속적으로 얻어지며, 두 개의 프레임이 병렬적으로 노출되는 영역에 대응되는 시간 동안 이미지 센서(300)에 입사되는 영상광을 차단한다.

[0077] 이미지 센서(300)로부터 생성된 제1 영상 신호(R)와 제2 영상 신호(L)는, 모든 화소 라인에서 동일한 세기, 즉 밝기를 갖지 않는다. 이미지 센서(300)에 구비된 롤링 셔터(rolling shutter)에 의해 각각의 화소 라인은 일정 시간(t1)동안 노출되지만, 일부 화소 라인은 t1의 시간 중 일부의 시간 동안 삼차원 셔터(200)의 제2 동작 및/또는 제4 동작에 의해 이미지 센서(300)에 영상광이 입사되지 않는다.

[0078] 각각의 화소 라인의 영상광이 입사되는 시간의 차이에 의해, 각 화소 라인에서 영상광으로부터 얻어지는 영상 신호의 크기가 달라진다. 따라서, 각 화소 라인에서 얻어진 영상 신호의 크기를 동일하게 보정해줄 필요가 있다.

[0079] 도 4를 참고하면, 각 화소 라인에서의 영상 신호의 크기가 동일하게 보정된 상태를 나타낸다. 영상 신호의 세로축은 화소 라인을 나타내고, 가로 방향의 길이는 신호의 크기를 나타낸다.

[0080] 이미지 센서(300)로부터 출력된 영상 신호는 A/D 변환부(도 1, 620)에서 디지털 신호로 변환되며, 디지털 신호는 영상 신호 처리부(도 1, 630)에 포함된 게인 보정부(631)에서 결함이 있는 화소에 대응되는 신호를 보정하고, 화소 라인의 신호의 크기 레벨이 동일해지도록 보정한다.

[0081] 그러나, 본 발명은 이에 제한되지 않으며 화소 라인별 신호의 크기 보정은 아날로그 신호 처리 단계에서 수행될 수도 있다.

[0082] 따라서, 제1 영상 신호(R)와 제2 영상 신호(L)의 중첩되는 영역을 제거하고, 제거 과정에서 일부 화소 라인에서 발생되는 신호 크기의 저하를 게인 보정부(631)에서 보정함으로써, 분리된 제1 영상 신호(R)와 제2 영상 신호(L)를 얻을 수 있으며, 이로부터 왜곡이 없는 삼차원 영상을 구현할 수 있다.

[0083] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 관한 삼차원 영상 촬영 장치에 구비된 삼차원 셔터(200)를 개략적으로 나타낸 평면도이다.

[0084] 도 5에 나타낸 실시예에 관한 삼차원 셔터(200)는, 제1 개구부(210)와 제2 개구부(220)를 구비하는 셔터판(270)과, 전기 신호가 인가됨에 따라 광을 투과하거나 차단하는 액정 장치(200a)를 구비한다.

[0085] 액정 장치(200a)는 제1 개구부(210)에 대응되는 제1 액정부(210a)와 제2 개구부(220)에 대응되는 제2 액정부(220a)로 구분되어 있으며, 제1 액정부(210a)와 제2 액정부(220a)는 각각 액정 배열을 제어하는 제1 액정 제어부(230)와 제2 액정 제어부(240)에 의해 제어된다.

[0086] 따라서, 제1 액정부(210a)와 제2 액정부(220a)의 광 투과 여부에 의해 제1 개구부(210)와 제2 개구부(220)는 각각 광을 투과하거나 차단한다. 본 실시예에 관한 삼차원 셔터(200)는 제1 개구부(210)만 영상광을 통과시키는 제1 동작과, 제1 개구부(210)와 제2 개구부(220)를 모두 차단하는 제2 동작과, 제2 개구부(220)만 영상광을 통과시키는 제3 동작을 순차적으로 실행하여 삼차원 영상을 촬영한다.

[0087] 동영상을 촬영하는 경우에는 제3 동작 이후에 제1 개구부(210)와 제2 개구부(220)를 모두 차단하는 제4 동작을 실행하고, 제4 동작 이후에 제1 동작 내지 제4 동작을 반복적으로 실행한다.

[0088] 도 6은 본 발명의 다른 실시예에 관한 삼차원 영상 촬영 장치에 구비된 삼차원 셔터(200')를 개략적으로 나타낸 평면도이다.

[0089] 도 6에 나타낸 실시예에 관한 삼차원 셔터(200')는, 신호가 인가됨에 따라 광을 차단하는 위치와 광을 통과시키는 위치의 사이에서 이동 가능한 차단판(250', 260')을 구비한다.

[0090] 즉, 삼차원 셔터(200')는 제1 개구부(210')와 제2 개구부(220')를 구비하는 셔터판(270')과, 제1 개구부(210')를 개방 또는 폐쇄하는 제1 차단판(250')과, 제2 개구부(220')를 개방 또는 폐쇄하는 제2 차단판(260')을 구비한다.

[0091] 제1 차단판 구동부(230')와 제2 차단판 구동부(240')에 의해 제1 개구부(210')와 제2 개구부(220')는 각각 영상광을 투과하거나 차단한다. 본 실시예에 관한 삼차원 셔터(200')는 제1 개구부(210')만 영상광을 통과시키는 제1 동작과, 제1 개구부(210')와 제2 개구부(220')를 모두 차단하는 제2 동작과, 제2 개구부(220')만 영상광을 통과시키는 제3 동작을 순차적으로 실행하여 삼차원 영상을 촬영한다.

[0092] 그러나, 본 발명은 이에 제한되지 않으며 차단판은 한 개이고 제1 개구부와 제2 개구부를 교대로 차단할 수 있으며, 제1 개구부와 제2 개구부를 동시에 차단하는 광 차단 부재가 더 구비될 수 있다.

[0093] 도 7은 도 1의 삼차원 영상 촬영 장치가 실행하는 촬영의 단계들을 나타낸 순서도이다.

[0094] 도 7에 나타난 촬영의 단계들에 의하면, 조작부(도 1, 550)에 의해 촬영이 개시되면, 제1 영상광을 이미지 센서(도 1, 300)에 입사시키는 단계(S110)와, 이미지 센서(300)에 입사되는 영상광을 차단하는 단계(S120)와, 제2 영상광을 이미지 센서(300)에 입사시키는 단계(S130)가 순차적으로 실행된다. 제2 영상광을 이미지 센서(300)에 입사시키는 단계(S130) 이후에, 촬영이 종료되었는지 확인(S140)하여 촬영이 종료되지 않은 경우, 이미지 센서에 입사되는 영상광을 차단하는 단계(S150)을 실행한 후, 단계 S110 내지 단계 S130을 다시 실행하여 삼차원 영상을 촬영할 수 있다. 이와 같이 삼차원 촬영을 반복하는 것은 특히 동영상을 촬영하는 경우에 적용될 수 있다.

[0095] 제1 영상광과 제2 영상광은 삼차원 셔터(도 1, 200)의 제1 개구부(도 1, 210)와 제2 개구부(도 2, 220)를 개방함으로써 각각 얻어질 수 있다.

[0096] 이미지 센서(300)에 구비된 복수 개의 화소 라인을 롤링 셔터(rolling shutter)에 의해 순차적으로 노출시켜 제1 영상광과 제2 영상광을 각각 제1 영상 신호와 제2 영상 신호로 변환한 후, 제1 영상 신호와 제2 영상 신호를 영상 처리부(도 1, 630)에 의해 처리할 수 있다.

[0097] 상기 촬영의 단계에 의해 하나의 이미지 센서(300)로부터 제1 영상 신호와 제2 영상 신호를 중첩되지 않게 얻을 수 있으며, 영상 처리 과정을 거쳐 왜곡되지 않은 삼차원 영상을 구현할 수 있다.

[0098] 상술한 장치는 프로세서, 프로세서에 의해 실행될 프로그램 데이터를 저장하고 실행하는 메모리, 디스크 드라이브와 같은 영구 저장부(permanent storage), 외부 장치와 통신하는 통신 포트, 터치 패널, 키(key), 버튼 등과 같은 사용자 인터페이스 장치 등을 포함할 수 있다. 소프트웨어 모듈 또는 알고리즘으로 구현되는 방법들은 상기 프로세서에 의해 실행 가능한 컴퓨터가 읽을 수 있는 코드들 또는 프로그램 명령들로서 컴퓨터가 읽을 수 있는 비일시적인(non-transitory) 기록 매체 상에 저장될 수 있다. 여기서 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록 매체로 마그네틱 저장 매체(예컨대, ROM(read only memory), RAM(random access memory), 플로피 디스크, 하드 디스크 등) 및 광학적 판독 매체(예컨대, 시디롬(CD ROM), 디브이디(DVD: Digital Versatile Disc)) 등이 있다. 상기

컴퓨터가 읽을 수 있는 기록 매체는 네트워크로 연결된 컴퓨터 시스템들에 분산되어, 분산 방식으로 컴퓨터가 판독 가능한 코드가 저장되고 실행될 수 있다. 상기 매체는 컴퓨터에 의해 판독가능하며, 상기 메모리에 저장되고, 상기 프로세서에서 실행될 수 있다.

[0099] 발명에서 인용하는 공개 문헌, 특허 출원, 특허 등을 포함하는 모든 문헌들은 각 인용 문헌이 개별적으로 및 구체적으로 병합하여 나타내는 것 또는 발명에서 전체적으로 병합하여 나타낸 것과 동일하게 발명에 병합될 수 있다.

[0100] 발명의 이해를 위하여, 도면에 도시된 바람직한 실시예들에서 참조 부호를 기재하였으며, 상기 실시예들을 설명하기 위하여 특정 용어들을 사용하였으나, 상기 특정 용어에 의해 발명이 한정되는 것은 아니며, 발명은 당업자에 있어서 통상적으로 생각할 수 있는 모든 구성 요소들을 포함할 수 있다.

[0101] 발명은 기능적인 블록 구성들 및 다양한 처리 단계들로 나타내어질 수 있다. 이러한 기능 블록들은 특정 기능들을 실행하는 다양한 개수의 하드웨어 또는/및 소프트웨어 구성들로 구현될 수 있다. 예를 들어, 발명은 하나 이상의 마이크로프로세서들의 제어 또는 다른 제어 장치들에 의해서 다양한 기능들을 실행할 수 있는, 메모리, 프로세싱, 로직(logic), 룩업 테이블(look up table) 등과 같은 직접 회로 구성들을 채용할 수 있다. 발명의 구성 요소들이 소프트웨어 프로그래밍 또는 소프트웨어 요소들로 실행될 수 있는 것과 유사하게, 발명은 데이터 구조, 프로세스들, 루틴들 또는 다른 프로그래밍 구성들의 조합으로 구현되는 다양한 알고리즘을 포함하여, C, C++, 자바(Java), 어셈블러(assembler) 등과 같은 프로그래밍 또는 스크립팅 언어로 구현될 수 있다. 기능적인 측면들은 하나 이상의 프로세서들에서 실행되는 알고리즘으로 구현될 수 있다. 또한 발명은 전자적인 환경 설정, 신호 처리, 및/또는 데이터 처리 등을 위하여 종래 기술을 채용할 수 있다. “매커니즘”, “요소”, “수단”, “구성”과 같은 용어는 넓게 사용될 수 있으며, 기계적이고 물리적인 구성들로서 한정되는 것은 아니다. 상기 용어는 프로세서 등과 연계하여 소프트웨어의 일련의 처리들(routines)의 의미를 포함할 수 있다.

[0102] 발명에서 설명하는 특정 실행들은 일 실시예들로서, 어떠한 방법으로도 발명의 범위를 한정하는 것은 아니다. 명세서의 간결함을 위하여, 종래 전자적인 구성들, 제어 시스템들, 소프트웨어, 상기 시스템들의 다른 기능적인 측면들의 기재는 생략될 수 있다. 또한, 도면에 도시된 구성 요소들 간의 선들의 연결 또는 연결 부재들은 기능적인 연결 및/또는 물리적 또는 회로적 연결들을 예시적으로 나타낸 것으로서, 실제 장치에서는 대체 가능하거나 추가의 다양한 기능적인 연결, 물리적인 연결, 또는 회로 연결들로서 나타내어질 수 있다. 또한, “필수적인”, “중요하게” 등과 같이 구체적인 언급이 없다면 발명의 적용을 위하여 반드시 필요한 구성 요소가 아닐 수 있다. 여기에서 사용되는 “포함하는”, “구비하는” 등의 표현은 기술의 개방형 종결부의 용어로 이해되기 위해 사용된 것이다.

[0103] 발명의 명세서(특히 특허청구범위에서)에서 “상기”의 용어 및 이와 유사한 지시 용어의 사용은 단수 및 복수 모두에 해당하는 것일 수 있다. 또한 발명에서 범위(range)를 기재한 경우 상기 범위에 속하는 개별적인 값을 적용한 발명을 포함하는 것으로서(이에 반하는 기재가 없다면), 발명의 상세한 설명에 상기 범위를 구성하는 각 개별적인 값을 기재한 것과 같다. 마지막으로, 본 발명에 따른 방법을 구성하는 단계들에 대하여 명백하게 순서를 기재하거나 반하는 기재가 없다면, 상기 단계들은 적당한 순서로 행해질 수 있다. 반드시 상기 단계들의 기재 순선에 따라 본 발명이 한정되는 것은 아니다. 본 발명에서 모든 예들 또는 예시적인 용어(예들 들어, 등등)의 사용은 단순히 본 발명을 상세히 설명하기 위한 것으로서 특허청구범위에 의해 한정되지 않는 이상 상기 예들 또는 예시적인 용어로 인해 본 발명의 범위가 한정되는 것은 아니다. 또한 기술이 속한 분야의 통상의 지식을 갖는 자는 발명의 범위와 사상에서 벗어나지 않으면서도 다양한 수정과 변경이 용이하게 이루어질 수 있음을 명확히 알 수 있다.

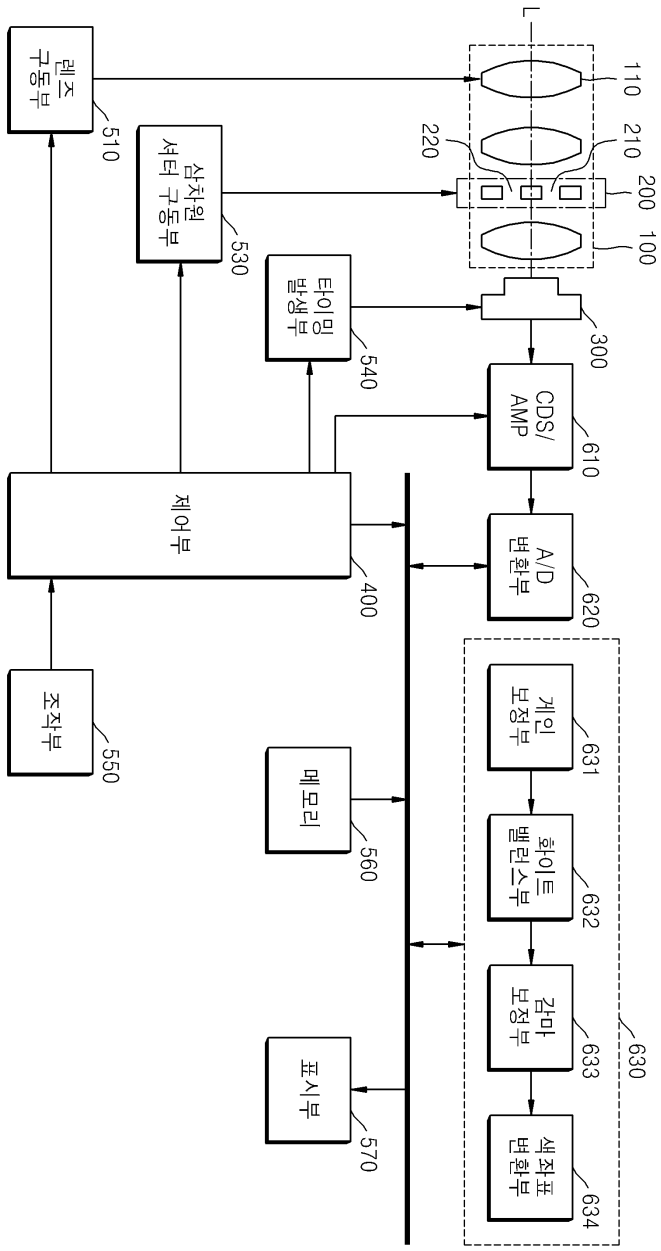
부호의 설명

[0104]

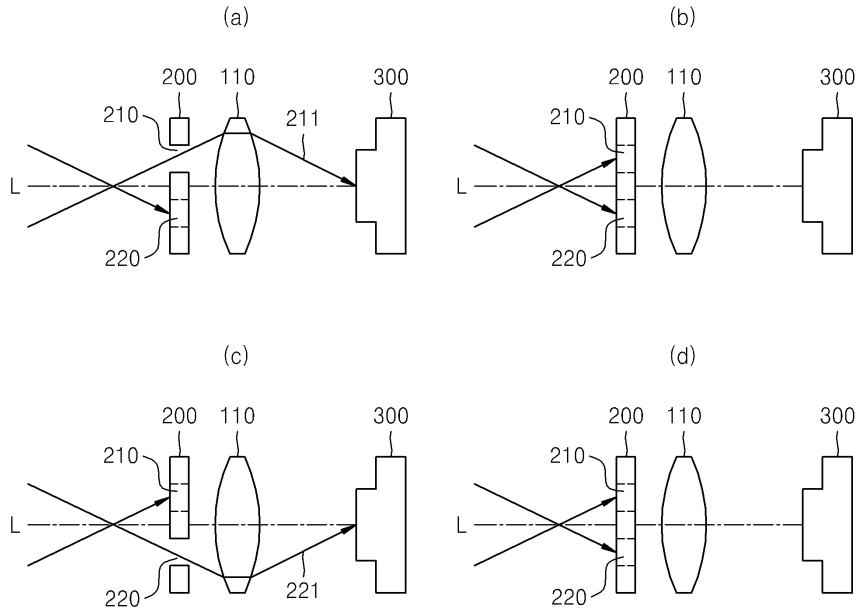
100: 광학계	110: 렌즈들
200, 200': 삼차원 셔터	200a: 액정 장치
210, 210': 제1 개구부	210a: 제1 액정부
220, 220': 제2 개구부	220a: 제2 액정부
250': 제1 차단판	260': 제2 차단판
300: 이미지 센서	

도면

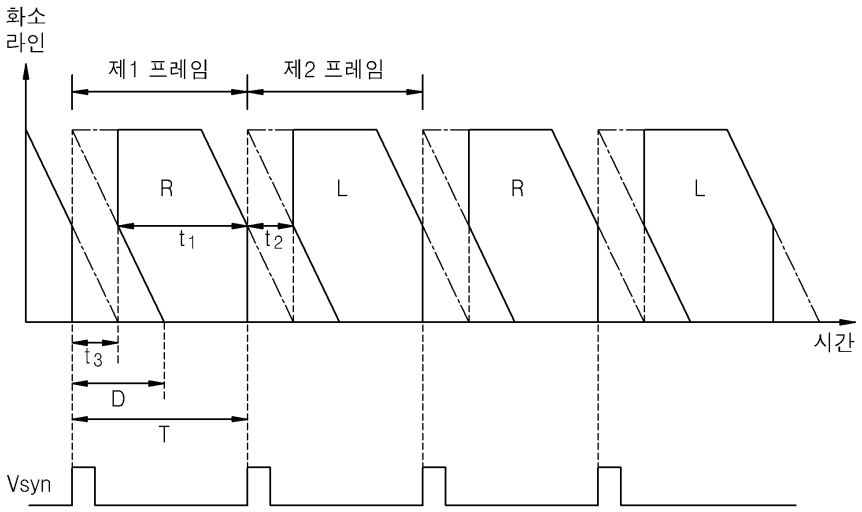
도면1


L
110
210
220
200
100
300
렌즈 구동부
510
삼차원 셔터 구동부
530
타이밍 발생부
540
CDS/ AMP
610
제어부
400
A/D 변환부
620
조작부
550
게인 보정부
631
메모리
560
화이트 밸런스부
632
감마 보정부
633
630
표시부
570
색좌표 변환부
634

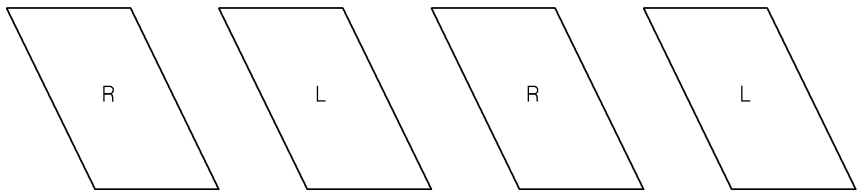
도면2


(a)
(b)
(c)
(d)
200
110
300
210
211
220
221
L

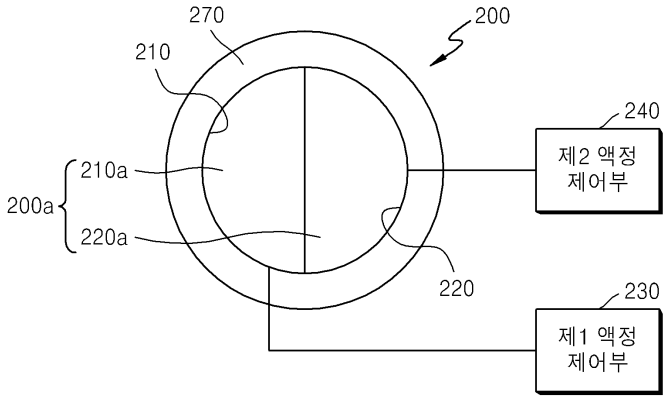
도면3


화소
라인
제1 프레임
제2 프레임
R
L
t1
t2
t3
D
T
시간
Vsyn

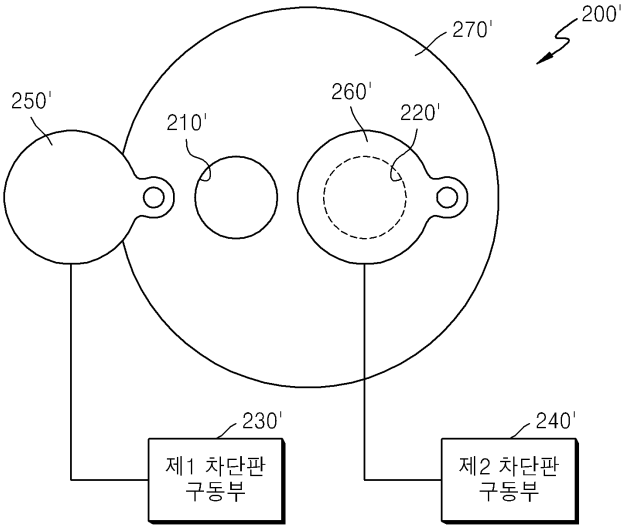
도면4


R
L
R
L

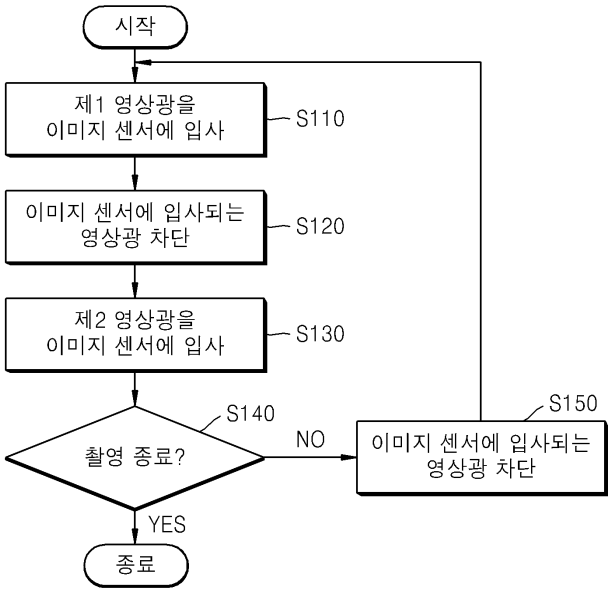
도면5


270
210
200
240
제2 액정
제어부
210a
200a
220a
220
230
제1 액정
제어부

도면6


270'
200'
250'
260'
210'
220'
230'
제1 차단판
구동부
240'
제2 차단판
구동부

도면7


시작
제1 영상광을
이미지 센서에 입사
S110
이미지 센서에 입사되는
영상광 차단
S120
제2 영상광을
이미지 센서에 입사
S130
S140
촬영 종료?
NO
S150
이미지 센서에 입사되는
영상광 차단
YES
종료