



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0098008
(43) 공개일자 2018년09월03일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G02B 7/28 (2006.01) G02B 7/36 (2006.01)
(52) CPC특허분류
G02B 7/282 (2013.01)
G02B 7/36 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2017-0024919
(22) 출원일자 2017년02월24일
심사청구일자 2017년02월24일

(71) 출원인
주식회사 주원테크놀로지
경기도 안산시 상록구 향가울로 143 ,C동307호
(72) 발명자
이상무
경기도 용인시 기흥구 보정로 30, 121동 402호
이영석
서울특별시 관악구 은천로 86 두산아파트 205동 2302호
(74) 대리인
이철희

전체 청구항 수 : 총 17 항

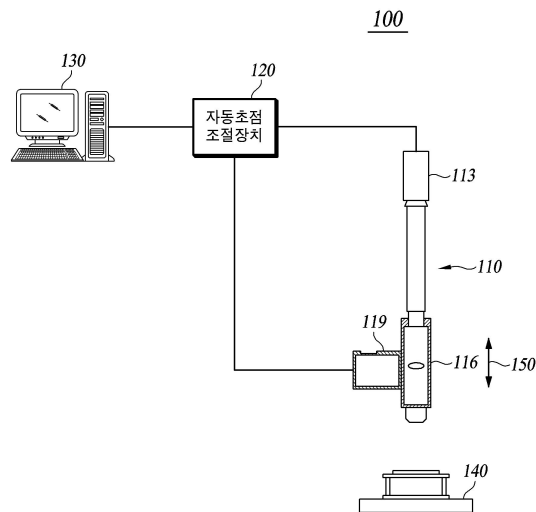
(54) 발명의 명칭 자동초점 조절장치 및 방법

(57) 요약

자동초점 조절장치 및 방법을 개시한다.

본 실시예의 일 측면에 의하면, 초점을 조절하기 위해 초점 인덱스 값을 연산함에 있어, 복수의 방법 중 어느 하나를 선택하여 연산할 수 있도록 하여, 정확한 초점거리를 선정하며, 각 촬영거리에 대한 정밀한 초점 인덱스 값의 연산 없이도 신속하고 정확하게 초점거리를 선정할 수 있는 자동초점 조절장치 및 방법을 제공한다.

대표도 - 도1



명세서

청구범위

청구항 1

렌즈를 이용해 피사체에 대한 복수의 이미지를 빠른 속도로 촬영하는 촬영장치와 연결되어, 상기 렌즈와 상기 피사체 간 촬영거리 내에서 자동으로 상기 피사체에 대한 초점거리를 조절하는 장치에 있어서,

상기 촬영거리를 제1 간격마다 바꾸어 생성된 이미지를 취득하여 각 이미지의 초점에 대한 인덱스(Index) 값을 연산하는 제1 초점 인덱스 값 연산부;

연산된 초점에 대한 인덱스 값 중 가장 큰 인덱스 값을 갖는 촬영 거리를 중심으로 기 설정된 범위 내에서 상기 촬영거리를 제2 간격마다 바꾸어 생성된 이미지를 취득하여 각 이미지의 초점에 대한 인덱스 값을 연산하는 제2 초점 인덱스 값 연산부;

상기 제1 초점 인덱스 값 연산부 또는 상기 제2 초점 인덱스 값 연산부가 취득한 이미지, 각 이미지의 촬영거리 및 각 이미지의 초점에 대한 인덱스 값을 매칭하여 저장하는 메모리부;

상기 메모리부에 저장된 이미지의 초점에 대한 인덱스 값 중 가장 큰 초점에 대한 인덱스 값 및 상기 가장 큰 초점에 대한 인덱스 값 전후로 연산된 기 설정된 개수의 초점에 대한 인덱스 값을 이용하여 상기 촬영거리 중 상기 피사체에 대한 초점거리를 선정하는 초점거리 선정부

를 포함하는 것을 특징으로 하는 초점거리 조절장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제1 초점 인덱스 값 연산부 또는 제2 초점 인덱스 값 연산부는,

상기 각 이미지의 초점에 대한 인덱스 값을 연산함에 있어, 콘트라스트(Contrast) 방식 또는 이산 코사인 변환(DCT: Discrete Cosine Transform) 방식을 선택적으로 이용하는 것을 특징으로 하는 초점거리 조절장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 제1 초점 인덱스 값 연산부 또는 제2 초점 인덱스 값 연산부는,

상기 콘트라스트 방식을 이용하는 경우, 상기 피사체에 대한 이미지 내 포함된 모든 화소(Pixel)에 대하여, 각 화소를 기준으로 가로, 세로 또는 대각선 방향으로 기 설정된 오프셋(Offset)만큼 떨어진 화소와의 차이값의 절대값 또는 제곱값을 초점에 대한 인덱스 값으로 연산하는 것을 특징으로 하는 초점거리 조절장치.

청구항 4

제2항에 있어서,

상기 제1 초점 인덱스 값 연산부 또는 제2 초점 인덱스 값 연산부는,

상기 이산 코사인 변환 방식을 이용하는 경우, 상기 피사체에 대한 이미지를 이산 코사인 변환하여 가장 작은 수평 주파수 성분 내지 n번째 작은 수평 주파수 성분 및 가장 작은 수직 주파수 성분 내지 n번째 작은 수직 주파수 성분 만의 계수값의 절대값 또는 제곱값을 초점에 대한 인덱스 값으로 연산하는 것을 특징으로 하는 초점거리 조절장치.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 제1 초점 인덱스 값 연산부 또는 제2 초점 인덱스 값 연산부는,

상기 피사체에 대한 이미지를 이산 코사인 변환함에 있어, 상기 피사체에 대한 이미지를 기 설정된 개수의 화소가 포함된 하나 이상의 구역으로 나누어, 각 구역의 초점에 대한 인덱스 값을 연산하여 상기 각 구역의 초점에 대한 인덱스 값의 합을 상기 피사체에 대한 이미지의 초점에 대한 인덱스 값으로 연산하는 것을 특징으로 하는 초점거리 조절장치.

청구항 6

제1항에 있어서,
 상기 제2 간격은,
 상기 제1 간격보다 좁은 것을 특징으로 하는 초점거리 조절장치.

청구항 7

제1항에 있어서,
 상기 초점거리 선정부는,
 상기 가장 큰 초점에 대한 인덱스 값 직전에 연산된 인덱스 값과 상기 가장 큰 초점에 대한 인덱스 값 직후에 연산된 인덱스 값에 따라 상기 피사체에 대한 초점거리를 선정하는 방식을 달리하는 것을 특징으로 하는 초점거리 조절장치.

청구항 8

제7항에 있어서,
 상기 초점거리 선정부는,
 상기 가장 큰 초점에 대한 인덱스 값 직전에 연산된 인덱스 값과 상기 가장 큰 초점에 대한 인덱스 값 직후에 연산된 인덱스 값이 동일한 경우, 상기 가장 큰 초점에 대한 인덱스 값을 갖는 촬영거리를 상기 피사체에 대한 초점거리로 선정하는 것을 특징으로 하는 초점거리 조절장치.

청구항 9

제7항에 있어서,
 상기 초점거리 선정부는,
 상기 가장 큰 초점에 대한 인덱스 값 직전에 연산된 인덱스 값이 상기 가장 큰 초점에 대한 인덱스 값 직후에 연산된 인덱스 값보다 큰 경우, 상기 촬영 거리 및 상기 각 이미지의 초점에 대한 인덱스 값을 함수로 생성하여, 상기 가장 큰 초점에 대한 인덱스 값 직전에 연산된 인덱스 값과 상기 가장 큰 초점에 대한 인덱스 값 두 번째 전에 연산된 인덱스 값을 지나는 직선 및 상기 가장 큰 초점에 대한 인덱스 값과 상기 가장 큰 초점에 대한 인덱스 값 직후에 연산된 인덱스 값을 지나는 직선이 교차하는 점에서의 촬영거리를 상기 피사체에 대한 초점거리로 선정하는 것을 특징으로 하는 초점거리 조절장치.

청구항 10

제7항에 있어서,
 상기 초점거리 선정부는,
 상기 가장 큰 초점에 대한 인덱스 값 직전에 연산된 인덱스 값이 상기 가장 큰 초점에 대한 인덱스 값 직후에 연산된 인덱스 값보다 작은 경우, 상기 촬영 거리 및 상기 각 이미지의 초점에 대한 인덱스 값을 함수로 생성하여, 상기 가장 큰 초점에 대한 인덱스 값 직후에 연산된 인덱스 값과 상기 가장 큰 초점에 대한 인덱스 값 두 번째 후에 연산된 인덱스 값을 지나는 직선 및 상기 가장 큰 초점에 대한 인덱스 값 직전에 연산된 인덱스 값과 상기 가장 큰 초점에 대한 인덱스 값을 지나는 직선이 교차하는 점에서의 촬영거리를 상기 피사체에 대한 초점거리로 선정하는 것을 특징으로 하는 초점거리 조절장치.

청구항 11

제1항에 있어서,

상기 제1 초점 인덱스 값 연산부 또는 제2 초점 인덱스 값 연산부가 상기 각 이미지의 초점에 대한 인덱스 값을 연산할 방식을 상기 초점거리 조절장치의 사용자로부터 입력받아 선택하는 연산 선택부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 초점거리 조절장치.

청구항 12

렌즈를 이용해 피사체에 대한 복수의 이미지를 빠른 속도로 촬영하는 촬영장치와 연결되어, 상기 렌즈와 상기 피사체 간 촬영거리 내에서 자동으로 상기 피사체에 대한 초점거리를 조절하는 방법에 있어서,

상기 촬영거리에 대해 제1 간격마다 상기 피사체에 대한 이미지를 취득하여 각 이미지의 초점에 대한 인덱스 (Index) 값을 연산하는 제1 초점 인덱스 값 연산과정;

연산된 초점에 대한 인덱스 값 중 가장 큰 인덱스 값을 갖는 촬영 거리를 중심으로 기 설정된 범위 내에서 제2 간격마다 상기 피사체에 대한 이미지를 취득하여 각 이미지의 초점에 대한 인덱스 값을 연산하는 제2 초점 인덱스 값 연산과정;

상기 제1 초점 인덱스 값 연산과정 및 상기 제2 초점 인덱스 값 연산과정에서 취득된, 상기 피사체에 대한 이미지, 각 이미지의 촬영거리 및 각 이미지의 초점에 대한 인덱스 값을 매칭하여 저장하는 저장과정;

상기 저장과정에서 저장된 이미지의 초점에 대한 인덱스 값 중 가장 큰 초점에 대한 인덱스 값 및 상기 가장 큰 초점에 대한 인덱스 값 전후로 연산된 기 설정된 개수의 초점에 대한 인덱스 값을 이용하여 상기 촬영거리 중 상기 피사체에 대한 초점거리를 선정하는 초점거리 선정과정

을 포함하는 것을 특징으로 하는 초점거리 조절방법.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 제1 초점 인덱스 값 연산과정 또는 제2 초점 인덱스 값 연산과정은,

상기 각 이미지의 초점에 대한 인덱스 값을 연산함에 있어, 콘트라스트(Contrast) 방식 또는 이산 코사인 변환(DCT: Discrete Cosine Transform) 방식을 선택적으로 이용하는 것을 특징으로 하는 초점거리 조절방법.

청구항 14

제12항에 있어서,

상기 초점거리 선정과정은,

상기 가장 큰 초점에 대한 인덱스 값 직전에 연산된 인덱스 값과 상기 가장 큰 초점에 대한 인덱스 값 직후에 연산된 인덱스 값에 따라 상기 피사체에 대한 초점거리를 선정하는 방식을 달리하는 것을 특징으로 하는 초점거리 조절방법.

청구항 15

제14항에 있어서,

상기 초점거리 선정과정,

상기 가장 큰 초점에 대한 인덱스 값 직전에 연산된 인덱스 값과 상기 가장 큰 초점에 대한 인덱스 값 직후에 연산된 인덱스 값이 동일한 경우, 상기 가장 큰 초점에 대한 인덱스 값을 갖는 촬영거리를 상기 피사체에 대한 초점거리로 선정하는 것을 특징으로 하는 초점거리 조절방법.

청구항 16

제14항에 있어서,

상기 초점거리 선정과정,

상기 가장 큰 초점에 대한 인덱스 값 직전에 연산된 인덱스 값이 상기 가장 큰 초점에 대한 인덱스 값 직후에

연산된 인덱스 값보다 큰 경우, 상기 촬영 거리 및 상기 각 이미지의 초점에 대한 인덱스 값을 함수로 생성하여, 상기 가장 큰 초점에 대한 인덱스 값 직전에 연산된 인덱스 값과 상기 가장 큰 초점에 대한 인덱스 값 두 번째 전에 연산된 인덱스 값을 지나는 직선 및 상기 가장 큰 초점에 대한 인덱스 값과 상기 가장 큰 초점에 대한 인덱스 값 직후에 연산된 인덱스 값을 지나는 직선이 교차하는 점에서의 촬영거리를 상기 피사체에 대한 초점거리로 선정하는 것을 특징으로 하는 초점거리 조절방법.

청구항 17

제14항에 있어서,

상기 초점거리 선정과정,

상기 가장 큰 초점에 대한 인덱스 값 직전에 연산된 인덱스 값이 상기 가장 큰 초점에 대한 인덱스 값 직후에 연산된 인덱스 값보다 작은 경우, 상기 촬영 거리 및 상기 각 이미지의 초점에 대한 인덱스 값을 함수로 생성하여, 상기 가장 큰 초점에 대한 인덱스 값 직후에 연산된 인덱스 값과 상기 가장 큰 초점에 대한 인덱스 값 두 번째 후에 연산된 인덱스 값을 지나는 직선 및 상기 가장 큰 초점에 대한 인덱스 값 직전에 연산된 인덱스 값과 상기 가장 큰 초점에 대한 인덱스 값을 지나는 직선이 교차하는 점에서의 촬영거리를 상기 피사체에 대한 초점거리로 선정하는 것을 특징으로 하는 초점거리 조절방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 실시예는 영상 또는 이미지에 대하여 자동으로 초점을 조절하는 장치 및 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 이 부분에 기술된 내용은 단순히 본 실시예에 대한 배경 정보를 제공할 뿐 종래기술을 구성하는 것은 아니다.

[0003] 최근 널리 보급되고 있는 캠코더, 디지털 카메라, 혹은 카메라 폰 등과 같이 영상 또는 이미지를 촬영하는 장치의 내부에는 자동 초점(Auto Focus) 조절기능을 내장하고 있다.

[0004] 자동 초점 조절기능은 흐릿한 영상 또는 이미지를 뚜렷하게 만들기 위해 렌즈의 위치를 조절하는 기능으로서, 렌즈가 앞/뒤로 이동하여 피사체의 영상이 이미지 센서에 가장 선명하게 맺히도록 하는 기능이다.

[0005] 종래의 자동 초점 조절기능은 렌즈가 피사체의 이미지를 촬영할 수 있는 촬영 거리 내에서 최소한의 간격으로 이동하며 피사체의 이미지를 취득하며, 취득한 각 영상에 대한 초점 인덱스(Index) 값을 비교하여 가장 큰 초점 인덱스 값을 갖는 촬영거리를 초점거리로 선정하였다. 렌즈가 촬영 거리 내에서 최소한의 간격으로 이동하기 때문에, 최대한 많은 숫자의 이미지를 취득하여 각각의 이미지의 초점 인덱스 값을 비교할 수 있어, 종래의 자동 초점 조절기능은 비교적 정확한 초점거리를 선정할 수 있었다.

[0006] 종래의 자동 초점 조절기능은 이미지가 취득되는 시간의 제약이 없는 경우에는 적절히 동작할 수 있다. 그러나 초당 30 프레임(Frame) 또는 60 프레임의 이미지가 취득되는 경우와 같이, 각 이미지에 대해 초점을 조절하는 시간에 제약이 존재하는 경우, 종래의 자동 초점 조절기능을 이용하게 되면 모든 이미지에 대해서는 초점을 조절할 수 없거나, 각 이미지에 대해 부정확한 초점거리를 선정할 수 있는 우려가 존재한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 실시예는, 초점을 조절하기 위해 초점 인덱스 값을 연산함에 있어, 복수의 방법 중 어느 하나를 선택하여 연산할 수 있도록 하여, 정확한 초점거리를 선정할 수 있는 자동초점 조절장치 및 방법을 제공하는 데 일 목적이 있다.

[0008] 또한, 본 실시예는, 하나의 이미지에 대해 많은 촬영거리에서의 정밀한 초점 인덱스 값의 연산 없이도 신속하고 정확하게 초점거리를 선정할 수 있는 자동초점 조절장치 및 방법을 제공하는 데 일 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0009] 본 실시예의 일 측면에 의하면, 렌즈를 이용해 피사체에 대한 복수의 이미지를 빠른 속도로 촬영하는 촬영장치와 연결되어, 상기 렌즈와 상기 피사체 간 촬영거리 내에서 자동으로 상기 피사체에 대한 초점거리를 조절하는 장치에 있어서, 상기 촬영거리에 대해 제1 간격마다 상기 피사체에 대한 이미지를 취득하여 각 이미지의 초점에 대한 인덱스(Index) 값을 연산하는 제1 초점 인덱스 값 연산부와 연산된 초점에 대한 인덱스 값 중 가장 큰 인덱스 값을 갖는 촬영 거리를 중심으로 기 설정된 범위 내에서 제2 간격마다 상기 피사체에 대한 이미지를 취득하여 각 이미지의 초점에 대한 인덱스 값을 연산하는 제2 초점 인덱스 값 연산부와 상기 제1 초점 인덱스 값 연산부 및 상기 제2 초점 인덱스 값 연산부가 취득한, 상기 피사체에 대한 이미지, 각 이미지의 촬영거리 및 각 이미지의 초점에 대한 인덱스 값을 매칭하여 저장하는 메모리부와 상기 메모리부에 저장된 이미지의 초점에 대한 인덱스 값 중 가장 큰 초점에 대한 인덱스 값 및 상기 가장 큰 초점에 대한 인덱스 값 전후로 연산된 기 설정된 개수의 초점에 대한 인덱스 값을 이용하여 상기 촬영거리 중 상기 피사체에 대한 초점거리를 선정하는 초점거리 선정부를 포함하는 것을 특징으로 하는 초점거리 조절장치를 제공한다.

[0010] 또한, 본 실시예의 다른 측면에 의하면, 렌즈를 이용해 피사체에 대한 복수의 이미지를 빠른 속도로 촬영하는 촬영장치와 연결되어, 상기 렌즈와 상기 피사체 간 촬영거리 내에서 자동으로 상기 피사체에 대한 초점거리를 조절하는 방법에 있어서, 상기 촬영거리에 대해 제1 간격마다 상기 피사체에 대한 이미지를 취득하여 각 이미지의 초점에 대한 인덱스(Index) 값을 연산하는 제1 초점 인덱스 값 연산과정과 연산된 초점에 대한 인덱스 값 중 가장 큰 인덱스 값을 갖는 촬영 거리를 중심으로 기 설정된 범위 내에서 제2 간격마다 상기 피사체에 대한 이미지를 취득하여 각 이미지의 초점에 대한 인덱스 값을 연산하는 제2 초점 인덱스 값 연산과정과 상기 제1 초점 인덱스 값 연산과정 및 상기 제2 초점 인덱스 값 연산과정에서 취득된, 상기 피사체에 대한 이미지, 각 이미지의 촬영거리 및 각 이미지의 초점에 대한 인덱스 값을 매칭하여 저장하는 저장과정과 상기 저장과정에서 저장된 이미지의 초점에 대한 인덱스 값 중 가장 큰 초점에 대한 인덱스 값 및 상기 가장 큰 초점에 대한 인덱스 값 전후로 연산된 기 설정된 개수의 초점에 대한 인덱스 값을 이용하여 상기 촬영거리 중 상기 피사체에 대한 초점거리를 선정하는 초점거리 선정과정을 포함하는 것을 특징으로 하는 초점거리 조절방법을 제공한다.

발명의 효과

[0011] 이상에서 설명한 바와 같이 본 실시예의 일 측면에 따르면, 초점을 조절하기 위해 초점 인덱스 값을 연산함에 있어, 복수의 방법 중 어느 하나를 선택하여 연산할 수 있도록 하여, 정확한 초점거리를 선정할 수 있는 장점이 있다.

[0012] 또한, 본 실시예의 일 측면에 따르면, 하나의 이미지에 대해 많은 촬영거리에서의 정밀한 초점 인덱스 값의 연산 없이도 신속하고 정확한 추정을 통해 초점거리를 선정할 수 있는 장점이 있다.

도면의 간단한 설명

[0013] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 자동초점 조절장치를 포함한 이미지 처리 시스템을 개략적으로 도시한 도면이다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 자동초점 조절장치의 구성을 도시한 도면이다.

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 제1 초점 인덱스 값 연산부가 초점 인덱스 값을 연산하는 과정을 도시한 그래프이다.

도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 제2 초점 인덱스 값 연산부가 초점 인덱스 값을 연산하는 과정을 도시한 그래프이다.

도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 초점거리 선정부가 초점 거리를 선정하는 과정을 도시한 그래프이다.

도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 자동초점 조절 방법을 도시한 순서도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0014] 이하, 본 발명의 일부 실시예들을 예시적인 도면을 통해 상세하게 설명한다. 각 도면의 구성요소들에 참조부호를 부가함에 있어서, 동일한 구성요소들에 대해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 부호를 가지도록 하고 있음에 유의해야 한다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어, 관련된 공지 구성 또는 기능에 대한 구

체적인 설명이 본 발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명은 생략한다.

- [0015] 또한, 본 발명의 구성 요소를 설명하는 데 있어서, 제 1, 제 2, A, B, (a), (b) 등의 용어를 사용할 수 있다. 이러한 용어는 그 구성 요소를 다른 구성 요소와 구별하기 위한 것일 뿐, 그 용어에 의해 해당 구성 요소의 본질이나 차례 또는 순서 등이 한정되지 않는다. 명세서 전체에서, 어떤 부분이 어떤 구성요소를 '포함' , '구비' 한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다. 또한, 명세서에 기재된 '...부', '모듈' 등의 용어는 적어도 하나의 기능이나 동작을 처리하는 단위를 의미하며, 이는 하드웨어나 소프트웨어 또는 하드웨어 및 소프트웨어의 결합으로 구현될 수 있다.
- [0016] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 자동초점 조절장치를 포함한 이미지 처리 시스템을 개략적으로 도시한 도면이다.
- [0017] 도 1을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 이미지 처리 시스템(100)은 이미지 처리장치(110), 자동초점 조절장치(120) 및 모니터링 장치(130)를 포함한다.
- [0018] 이미지 처리장치(110)는 렌즈(116)와 피사체(140) 간의 촬영 거리에 따라 피사체(140)의 이미지를 생성하여 자동초점 조절장치(120) 및 모니터링 장치(130)로 전송하는 장치이다. 피사체(140)에 반사된 빛이 렌즈(116)를 통과하면 한곳으로 모이게 되고, 이미지 처리장치(110)는 그 빛을 전기적 신호로 바꾸어 이미지를 생성한다.
- [0019] 이미지 센서(113)는 렌즈(116)를 통과하여 한곳으로 모인 빛을 수신하여, 전기적 신호로 변환하는 센서이다. 이미지 센서(113)는 빛을 전기적 신호로 변환함에 있어, RGB(Red, Green, Blue) 형태 또는 YUV 형태의 신호를 출력할 수 있다. 이때, 이미지 센서(113)는 RGB 형태의 신호를 YUV 형태의 신호로 변환할 수 있다. 이미지 센서(113)가 RGB 형태의 신호를 YUV 형태의 신호로 변환하는 이유는 다음과 같다. 이미지의 초점이 맞는지 여부는 굳이 RGB 모든 성분을 이용할 필요 없이 Y(휘도) 성분만으로도 판단될 수 있으며, RGB 모든 성분을 이용할 때보다 Y 성분만을 이용할 때 처리해야 할 데이터 양이 줄어들기 때문에 이미지 센서(113)는 RGB 형태의 신호를 YUV 형태의 신호로 변환할 수 있다. 이미지 센서(113)는 변환한 전기적 신호를 자동초점 조절장치(120)로 전달한다.
- [0020] 모터(119)는 렌즈(116)와 피사체(140) 간의 촬영 거리를 제어한다. 모터(119)는 자동초점 조절장치(120)로부터 모터 제어신호를 수신하는 경우, 그에 따라 렌즈의 위치를 조절함으로써, 렌즈(116)와 피사체(140) 간의 촬영 거리를 변화시킨다.
- [0021] 이미지 처리장치(110)는 시간의 제한 없이 이미지를 처리하는 장치일 수 있으나, 초당 30 프레임(Frame) 또는 60 프레임의 이미지를 처리해야 하는 등 시간당 처리해야 할 이미지의 개수가 정해져 있는 장치일 수 있다.
- [0022] 자동초점 조절장치(120)는 이미지 센서(113)로부터 수신한 이미지의 초점 인덱스 값을 연산하여, 각 이미지에 대한 최적의 초점거리를 선택하는 장치이다. 자동초점 조절장치(120)는 모터(119)의 제어를 통해 촬영 거리를 변화시켜, 한 프레임의 이미지에 대하여 다양한 촬영 거리에 대한 이미지를 수신한다. 자동초점 조절장치(120)는 수신한 이미지에 대하여 초점 인덱스 값을 연산하며, 초점 인덱스 값을 이용하여 한 프레임의 이미지에 대해 최적의 초점거리를 선택하거나 추정한다. 이에 대한 상세한 설명은 도 2 내지 도 5를 참조하여 설명하기로 한다.
- [0023] 모니터링 장치(130)는 각 촬영거리 및 최적의 초점거리에서 이미지 처리장치(110)가 생성한 이미지를 자동초점 조절장치(120)로부터 수신하여 디스플레이하는 장치이다. 모니터링 장치(130)는 이미지 처리 시스템(100)의 사용자가 이미지 처리 장치(110)가 처리한 이미지 또는 자동초점 조절장치(120)에 의해 초점이 조절된 이미지를 확인할 수 있도록 자동초점 조절장치(120)로부터 수신한 이미지를 디스플레이한다.
- [0024] 또한, 모니터링 장치(130)는 이미지 처리 시스템(100)의 사용자로부터 이미지의 초점 인덱스 값을 연산할 방식을 입력받아 자동초점 조절장치(120)로 전달한다. 자동초점 조절장치(120)는 이미지의 초점 인덱스 값을 연산함에 있어, 하나 이상의 방식으로 연산할 수 있다. 이미지 처리 시스템(100)의 사용자는 모니터링 장치(130)를 통해 이미지 처리장치(110)가 처리한 이미지를 모니터링하며, 필요 시 초점 인덱스 값을 연산할 방식을 입력하여 자동초점 조절장치(120) 초점 인덱스 값 연산 방식을 변화시킬 수 있다.
- [0025] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 자동초점 조절장치의 구성을 도시한 도면이다.
- [0026] 도 2를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 자동초점 조절장치(120)는 제1 초점 인덱스 값 연산부(210), 제2 초점 인덱스 값 연산부(220), 메모리부(230), 초점거리 선정부(240), 연산 선택부(250) 및 모터 제어부(260)를

포함한다.

[0027] 제1 초점 인덱스 값 연산부(210)는 한 프레임의 이미지에 대하여 촬영 거리를 제1 간격마다 바꾸어 이미지를 생성하도록 모터 제어부(260)를 제어하여, 제1 간격마다 이미지 처리장치(110)가 생성한 이미지의 초점 인덱스 값을 연산한다. 제1 초점 인덱스 값 연산부(210)는 한 프레임의 이미지에 대하여 촬영 거리를 제1 간격마다 바꾸어 생성한 이미지를 수신한다. 제1 간격은 최대 초점 인덱스 값이 개략적으로 어느 부근에 위치하는지를 찾기 위해 설정된 간격으로서, 촘촘히 설정될 필요는 없이 듬성듬성 설정될 수 있다. 초점 인덱스 값은 이미지에 대해 초점이 얼마나 맞는지를 수치화한 값으로서, 대개 초점이 명확히 맞는 이미지는 각 화소의 화소값의 차이가 크기 때문에 이미지가 선명해지며, 초점이 명확히 맞지 않는 이미지는 각 화소의 화소값의 차이가 작기 때문에 이미지가 선명하지 않고 흐릿해진다. 이에 따라, 초점 인덱스 값은 초점이 맞는 이미지일수록 큰 값을 갖는다. 제1 초점 인덱스 값 연산부(210)는 초점 인덱스 값을 연산함에 있어, 이산 코사인 변환(DCT: Discrete Cosine Transform) 방식을 사용하거나 콘트라스트(Contrast) 방식을 사용할 수 있다.

[0028] 제1 초점 인덱스 값 연산부(210)가 이산 코사인 변환 방식을 사용하여 초점 인덱스 값을 연산하는 방법은 다음과 같다. 통상적으로 이미지 처리장치(120)에서 처리되는 이미지의 해상도는 800*600 이상의 큰 해상도를 갖는다. 제1 초점 인덱스 값 연산부(210)는 이러한 큰 해상도를 갖는 이미지를 일정한 크기의 화소 블록으로 나눌 수 있다. 예를 들어, 제1 초점 인덱스 값 연산부(210)는 화소 블록의 크기를 8*8 또는 16*16으로 설정할 수 있으며, 수신한 이미지를 일정한 크기의 화소 블록으로 나눌 수 있다. 제1 초점 인덱스 값 연산부(210)는 각각의 화소 블록에 대하여 이산 코사인 변환을 실시하여, 주파수 영역의 데이터를 획득한다. 이때, 제1 초점 인덱스 값 연산부(210)는 화소블럭에 대한 주파수 영역의 데이터에서 가장 작은 수평 주파수 성분 내지 n번째 작은 수평 주파수 성분 및 가장 작은 수직 주파수 성분 내지 n번째 작은 수직 주파수 성분만을 취하며, 나머지 n번째 이후의 수평 주파수 성분 및 n번째 이후의 수직 주파수 성분은 필터링한다. 높은 주파수 성분은 통상적으로 노이즈일 확률이 매우 높아 필터링되어도 이미지에 큰 영향을 미치지 않으며, 인체의 눈이 높은 주파수 성분이 포함된 이미지나 필터링된 이미지를 분명히 구별하지 못한다. 따라서 제1 초점 인덱스 값 연산부(210)는 높은 주파수 성분은 필터링하며, 가장 작은 수평 주파수 성분 내지 n번째 작은 수평 주파수 성분 및 가장 작은 수직 주파수 성분 내지 n번째 작은 수직 주파수 성분만을 취한다. 이때, 주파수 성분은 음수를 가질 수도 있으므로, 제1 초점 인덱스 값 연산부(210)는 각 주파수 성분에 절대값을 취하거나 각 주파수 성분을 제곱한다. 특정 이미지 내 포함된 각 블록에 대해 수평 주파수 성분 및 수직 주파수 성분의 절대값 또는 제곱 값을 모두 합한 값이 특정 이미지의 초점 인덱스 값이 된다.

$$\begin{aligned} \text{초점 인덱스 값} &= \sum_{k=1}^N |\text{가장 작은 수평 주파수 성분}| + \dots + \sum_{k=1}^N |n\text{번째 작은 수평 주파수 성분}| \\ &+ \sum_{k=1}^N |\text{가장 작은 수직 주파수 성분}| + \dots + \sum_{k=1}^N |n\text{번째 작은 수직 주파수 성분}| \end{aligned}$$

[0029] 여기서, k는 이미지 내에서 나뉜 블록의 개수이며, 이미지가 N 개의 블록으로 나뉘었음을 의미한다. 전술한 수식에서는 각 주파수 성분에 절대값을 취했으나, 앞서 언급한 대로 절대값 대신 제곱 값을 구해도 무방하다.

[0031] 또는, 제1 초점 인덱스 값 연산부(210)가 콘트라스트(Contrast) 방식을 사용하여 초점 인덱스 값을 연산하는 방식은 다음과 같다. 콘트라스트 방식은 이미지 내 포함된 모든 화소에 대하여, 각 화소를 기준으로 수평, 수직 또는 대각선 방향으로 일정한 오프셋(Offset)만큼 떨어진 화소와의 화소값의 차이를 이용하여 초점 인덱스 값을 연산하는 방식이다. 제1 초점 인덱스 값 연산부(210)는 각 화소를 기준으로 바로 근접해 있는 화소가 아닌 일정한 방향으로 일정한 오프셋만큼 떨어진 화소와의 화소값 차이를 이용한다. 이러한 이유는 다음과 같다. 이미지 내 특정 대상이 포함되어 있는 경우, 대상의 크기는 아주 작을 수도 있지만, 아주 클 수도 있다. 만약 대상의 크기가 아주 큰 경우, 이미지 내 상당한 숫자의 화소가 대체로 비슷한 화소값을 가질 수 있다. 근접한 화소끼리 비슷한 화소값을 갖는 경우, 콘트라스트 방식을 적용하며 특정 방향으로 바로 근접한 화소와의 화소값 차이를 이용하게 되면, 효율 면에서 현저히 떨어지게 된다. 따라서 제1 초점 인덱스 값 연산부(210)는 각 화소를 기준으로 수평, 수직 또는 대각선 방향으로 일정한 오프셋(Offset)만큼 떨어진 화소와의 화소값의 차이를 이용하여 초점 인덱스 값을 연산한다. 제1 초점 인덱스 값 연산부(210)는 이산 코사인 변환 방식과 같이 이미지 내 모든 화소에 대하여 화소값의 차이의 절대값 또는 제곱값의 합을 연산한다. 연산한 절대값 또는 제곱값의 합이 이미지의 초점 인덱스 값에 해당한다.

[0032] 제1 초점 인덱스 값 연산부(210)는 이산 코사인 변환 방식 또는 콘트라스트 방식을 이용하여 한 프레임의 이미지에 대하여 촬영 거리를 제1 간격마다 바꾸어 생성한 이미지에 대해 초점 인덱스 값을 연산한다. 이러한 과정

은 도 3에 간략히 도시해두었다.

- [0033] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 제1 초점 인덱스 값 연산부가 초점 인덱스 값을 연산하는 과정을 도시한 그 래프이다.
- [0034] 도 3에 도시된 그래프와 같이, 제1 초점 인덱스 값 연산부(210)는 렌즈가 이동할 수 있는 초점거리 내에서 선택 된 제1 간격마다 초점 인덱스 값을 연산한다. 도 3에 도시된 바와 같이, 제1 간격은 초점거리 내에서 최대 초점 인덱스 값이 개략적으로 어느 부근에 위치하는지를 찾기 위한 것으로서, 제1 초점 인덱스 값 연산부(210)는 넓은 간격마다 생성된 이미지에 대한 초점 인덱스 값을 연산할 수 있다. 도 3에는 제1 간격에 의해 5번의 이미지 가 생성되어 초점 인덱스 값이 연산되었으나, 이에 한정하는 것은 아니고, 이미지 처리장치(110)가 단위 시간당 처리를 해야하는 이미지의 양이 많고 적응에 따라 간격이 변화할 수 있다. 예를 들어, 초당 30 프레임(Frame)의 이미지를 처리함에 있어, 5번의 이미지가 생성되어 초점 인덱스 값이 연산되는 것으로 가정하면, 60 프레임의 이미지를 처리함에 있어서는 5번 미만의 이미지가 생성되어 초점 인덱스 값이 연산될 수 있다.
- [0035] 제1 초점 인덱스 값 연산부(210)는 이미지, 이미지가 촬영된 촬영거리, 해당 이미지에 대해 연산된 초점 인덱스 값을 제2 초점 인덱스 값 연산부(220) 및 메모리부(230)로 전송한다.
- [0036] 제2 초점 인덱스 값 연산부(220)는 제1 초점 인덱스 값 연산부(210)로부터 수신한 초점 인덱스 값 중 최대 초점 인덱스 값을 갖는 촬영 거리를 선정하여, 선정된 촬영 거리를 중심으로 기 설정된 범위 내에서 제2 간격마다 촬 영 거리를 바꾸어 이미지를 생성하도록 모터 제어부(260)를 제어한다. 제1 초점 인덱스 값 연산부(210)로부터 수신한 초점 인덱스 값 중 최대 초점 인덱스 값은 제1 간격 마다 생성된 이미지 내에서 최대 값을 갖는 것일 뿐, 해당 초점 인덱스 값이 촬영거리의 범위(150) 내에서의 최대 초점 인덱스 값은 아닐 확률이 높다. 촬영거리 의 범위(150) 내에서의 최대 초점 인덱스 값(초점 거리에서의 초점 인덱스 값)은 제1 초점 인덱스 값 연산부 (210)로부터 연산된 최대 초점 인덱스 값의 부근에 있을 것이므로, 제2 초점 인덱스 값 연산부(220)는 제1 초점 인덱스 값 연산부(210)로부터 연산된 최대 초점 인덱스 값을 갖는 촬영 거리를 선정하고, 선정된 촬영 거리를 중심으로 기 설정된 범위를 설정한다. 제2 초점 인덱스 값 연산부(220)는 기 설정된 범위 내에서 제2 간격마다 촬영 거리를 바꾸어 이미지를 생성하도록 모터 제어부(260)를 제어한다. 제2 간격은 촬영거리의 범위(150) 내에 서 최대 초점 인덱스 값이 어느 부근에 위치하는지를 보다 상세히 찾기 위해 설정된 간격으로서, 제1 간격보다 촘촘히 설정된다.
- [0037] 제2 초점 인덱스 값 연산부(220)는 설정된 제2 간격마다 이미지 처리장치(110)가 생성한 이미지의 초점 인덱스 값을 연산한다. 제2 초점 인덱스 값 연산부(220)는 제1 초점 인덱스 값 연산부(210)와 마찬가지로 어느 하나의 방식을 이용하여, 제2 간격마다 이미지 처리장치(110)가 생성한 이미지의 초점 인덱스 값을 연산한다. 이러한 과정은 도 4에 간략히 도시해두었다.
- [0038] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 제2 초점 인덱스 값 연산부가 초점 인덱스 값을 연산하는 과정을 도시한 그 래프이다.
- [0039] 도 4(a)는 제1 초점 인덱스 값 연산부(210)로부터 수신한 초점 인덱스 값을 도시한 그래프이다. 제2 초점 인덱 스 값 연산부(220)는 제1 초점 인덱스 값 연산부(210)로부터 수신한 초점 인덱스 값들 중 최대 초점 인덱스 값 찾는다. 도 4(b)에 도시된 그래프 내에서는 초점거리가 r_N 일 때, 최대 초점 인덱스 값을 갖는다. 제2 초점 인덱 스 값 연산부(220)는 r_N 을 중심으로 기 설정된 범위(410)를 설정하여 기 설정된 범위(410) 내에서 제2 간격마다 다시 생성된 이미지에 대해 초점 인덱스 값을 연산한다.
- [0040] 메모리부(230)는 제1 초점 인덱스 값 연산부(210) 또는 제2 초점 인덱스 값 연산부(220)로부터 수신한 각 이미 지, 이미지가 촬영된 촬영거리 및 해당 이미지에 대해 연산된 초점 인덱스 값을 매칭하여 저장한다. 메모리부 (230)는 각 연산부가 연산을 할 수 있도록 하고, 제2 초점 인덱스 값 연산부(220)가 제1 초점 인덱스 값 연산부 (210)로부터 연산된 최대 초점 인덱스 값을 찾을 수 있도록 전송한 정보를 저장한다.
- [0041] 초점거리 선정부(240)는 제2 초점 인덱스 값 연산부(220)로부터 연산된 초점 인덱스 값을 이용하여 초점거리를 선정한다. 비록 제2 초점 인덱스 값 연산부(220)가 제1 간격보다 촘촘히 설정된 제2 간격마다 생성된 이미지를 토대로 초점 인덱스 값을 연산한다고 하더라도, 제2 초점 인덱스 값 연산부(220)가 연산한 최대 초점 인덱스 값 이 반드시 촬영거리의 범위(150) 내에서의 최대 초점 인덱스 값이라 보장할 수 없다. 따라서 초점거리 선정부 (240)는 제2 초점 인덱스 값 연산부(220)로부터 연산된 초점 인덱스 값을 이용하여 초점거리를 선정한다. 제2 초점 인덱스 값 연산부(220)로부터 이미 연산된 초점 인덱스 값을 갖는 촬영거리가 초점거리로 선정될 수도 있

고, 제2 초점 인덱스 값 연산부(220)로부터 초점 인덱스 값들을 초점거리가 추정될 수도 있다. 초점거리 선정부(240)가 초점 거리를 선정하는 방법에 대한 상세한 설명은 도 5를 참조하여 설명하기로 한다.

- [0042] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 초점거리 선정부가 초점 거리를 선정하는 과정을 도시한 그래프이다.
- [0043] 초점거리 선정부(240)가 초점 거리를 선정하는 방법은 제2 초점 인덱스 값 연산부(220)가 연산한 초점 인덱스 값들 중에서 최대 초점 인덱스 값(이하에서 'N'으로 칭함)의 직전에 연산된 초점 인덱스 값(이하에서 'N'-1로 칭함)과 N의 직후에 연산된 초점 인덱스 값(이하에서 'N'+1로 칭함)의 대소에 따라 달라진다.
- [0044] N'-1이 N'+1보다 큰 경우에 초점거리 선정부(240)가 초점 거리를 선정하는 방법은 도 5(a)에 도시되어 있다. 도 5(a)에 도시된 그래프에서 볼 수 있듯이, 초점거리는 N'을 갖는 촬영 거리의 좌측에 존재한다. 초점거리 선정부(240)는 초점 거리를 추정하기 위해, 촬영 거리와 초점 인덱스 값에 대한 함수를 생성한다. 초점거리 선정부(240)는 촬영 거리를 x축으로, 초점 인덱스 값을 y축으로 갖는 또는 그 반대를 축으로 갖는 함수를 생성하여 함수를 이용해 초점거리를 추정한다. 초점거리 선정부(240)는 N'-1과 N'의 두번째 전에 연산된 초점 인덱스 값(이하에서 'N'-2로 칭함)을 지나는 직선을 생성하며, N'과 N'+1을 지나는 직선을 생성하여, 두 직선이 교차하는 점을 확인한다. 초점거리 선정부(240)는 두 직선이 교차하는 점에서의 촬영거리를 초점거리라 추정한다.
- [0045] N'-1이 N'+1보다 작은 경우에 초점거리 선정부(240)가 초점 거리를 선정하는 방법은 도 5(b)에 도시되어 있다. 도 5(b)에 도시된 그래프에서 볼 수 있듯이, 초점거리는 N'을 갖는 촬영 거리의 우측에 존재한다. 초점거리 선정부(240)는 초점 거리를 추정하기 위해, 마찬가지로 촬영 거리와 초점 인덱스 값에 대한 함수를 생성한다. 초점거리 선정부(240)는 N'-1과 N'을 지나는 직선을 생성하며, N'+1과 N'의 두 번째 후에 연산된 초점 인덱스 값(이하에서 'N'+2로 칭함)을 지나는 직선을 생성하여, 두 직선이 교차하는 점을 확인한다. 초점거리 선정부(240)는 두 직선이 교차하는 점에서의 촬영거리를 초점거리라 추정한다.
- [0046] N'-1과 N'+1이 동일한 경우에 초점거리 선정부(240)가 초점 거리를 선정하는 방법은 도 5(c)에 도시되어 있다. N'-1과 N'+1이 동일한 경우라면, N'이 N'-1과 N'+1의 중앙으로서 초점거리에 해당한다. 따라서 초점거리 선정부(240)는 N'을 갖는 촬영 거리를 초점거리로 선정한다.
- [0047] 초점거리를 추정할 경우, 초점거리 선정부(240)는 추정한 초점거리에서의 이미지를 이미지 처리장치(110)가 생성할 수 있도록 모터 제어부(260)를 제어한다. 초점거리 선정부(240)는 초점거리에서 생성된 결과 이미지를 모니터링 장치(130)로 전송한다. 또는, 초점거리를 선정한 경우, 초점거리 선정부(240)는 메모리부(230) 내 저장된 초점거리에서의 결과 이미지를 모니터링 장치(130)로 전송한다.
- [0048] 연산 선택부(250)는 각 이미지의 초점 인덱스 값을 연산할 방식을 모니터링 장치(130)로부터 수신하여 제1 초점 인덱스 값 연산부(210) 또는 제2 초점 인덱스 값 연산부(220)로 전달한다. 연산 선택부(250)는 이미지 처리 시스템(100)의 사용자로부터 콘트라스트 방식 또는 이산 코사인 변환 방식 중 어느 하나의 방식을 사용자 입력으로 수신하여, 입력받은 방식을 제1 초점 인덱스 값 연산부(210) 또는 제2 초점 인덱스 값 연산부(220)로 전달함으로써, 제1 초점 인덱스 값 연산부(210) 또는 제2 초점 인덱스 값 연산부(220)가 수신한 방식으로 초점 인덱스 값을 연산하도록 한다.
- [0049] 모터 제어부(260)는 제1 초점 인덱스 값 연산부(210), 제2 초점 인덱스 값 연산부(220) 또는 초점거리 선정부(240)의 제어에 따라 이미지 처리장치(110), 특히, 촬영 거리를 조절하는 모터(119)를 제어하기 위한 모터 제어 신호를 이미지 처리장치(110) 내 모터(119)로 전송한다. 모터 제어부(260)는 모터 제어신호를 모터(119)로 전송함으로써, 이미지 처리장치(110)가 제1 간격 또는 제2마다 이미지를 생성하거나 초점거리에서 이미지를 생성하도록 제어한다.
- [0050] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 자동초점 조절 방법을 도시한 순서도이다.
- [0051] 렌즈와 피사체 간 촬영거리를 제1 간격마다 바뀌가며 피사체에 대한 이미지를 취득하여 각 이미지의 초점 인덱스 값을 연산한다(S610). 제1 초점 인덱스 값 연산부(210)는 렌즈와 피사체 간 촬영거리를 제1 간격마다 바꾸도록 모터 제어부(260)를 제어한다. 이에 따라, 제1 초점 인덱스 값 연산부(210)는 제1 간격마다 바뀌가며 생성된 이미지를 취득하여 각 이미지의 초점 인덱스 값을 연산한다. 제1 초점 인덱스 값 연산부(210)는 연산한 각 이미지의 초점 인덱스 값을 메모리부(230)와 제2 초점 인덱스 값 연산부(220)로 전송한다.
- [0052] 수신한 초점 인덱스 값 중 최대 초점 인덱스 값을 갖는 촬영거리를 선정한다(S615). 제2 초점 인덱스 값 연산부(220)는 제1 초점 인덱스 값 연산부(210)로부터 수신한 초점 인덱스 값 중 최대 초점 인덱스 값을 파악한다. 제2 초점 인덱스 값 연산부(220)는 최대 초점 인덱스 값과 최대 초점 인덱스 값을 갖는 촬영거리를 선정한다.

- [0053] 선정된 촬영거리를 중심으로 기 설정된 범위 내에서 제2 간격마다 촬영거리를 바꿔가며 피사체에 대한 이미지를 취득하여 각 이미지의 초점 인덱스 값을 연산한다(S620). 제2 초점 인덱스 값 연산부(220)는 선정된 최대 초점 인덱스 값을 갖는 촬영거리를 중심으로 기 설정된 범위 내에서 다시 제2 간격마다 촬영거리를 바꿔가며 피사체에 대한 이미지를 취득한다. 제2 초점 인덱스 값 연산부(220)는 취득한 각 이미지에 대해 초점 인덱스 값을 연산한다. 제2 초점 인덱스 값 연산부(220)는 취득한 각 이미지, 각 이미지가 촬영된 촬영거리 및 각 이미지에 대해 연산된 초점 인덱스 값을 메모리부(230) 및 초점거리 선정부(240)로 전송한다.
- [0054] 취득한 각 이미지, 각 이미지가 촬영된 촬영거리 및 각 이미지에 대해 연산된 초점 인덱스 값을 매칭하여 저장한다(S625). 메모리부(230)는 제1 초점 인덱스 값 연산부(210) 또는 제2 초점 인덱스 값 연산부(220)로부터 전송한 값 등을 수신하여 저장한다.
- [0055] 수신한 초점 인덱스 값 중 N' , $N'-1$ 및 $N'+1$ 을 선정한다(S635). 초점거리 선정부(240)는 제2 초점 인덱스 값 연산부(220)로부터 수신한 초점 인덱스 값 중 N' , $N'-1$ 및 $N'+1$ 을 선정한다.
- [0056] $N'-1$ 과 $N'+1$ 이 동일한지 여부를 판단한다(S635). 초점거리 선정부(240)는 $N'-1$ 과 $N'+1$ 이 동일한지 여부를 판단한다.
- [0057] $N'-1$ 과 $N'+1$ 이 동일한 경우, N' 을 초점거리로 선정한다(S640). $N'-1$ 과 $N'+1$ 이 동일한 경우, 초점거리 선정부(240)는 N' 을 갖는 촬영거리를 초점거리로 선정한다.
- [0058] $N'-1$ 과 $N'+1$ 이 동일하지 않은 경우, $N'-1$ 이 $N'+1$ 보다 큰지를 판단한다(S645). $N'-1$ 과 $N'+1$ 이 동일하지 않은 경우, 초점거리 선정부(240)는 $N'-1$ 이 $N'+1$ 보다 큰지를 판단한다.
- [0059] $N'-1$ 이 $N'+1$ 보다 큰 경우, 촬영 거리와 초점 인덱스 값에 대한 함수를 생성하여, $N'-1$ 과 $N'-2$ 를 지나는 직선과 N' 과 $N'+1$ 을 지나는 직선이 교차하는 점에서의 촬영거리를 초점거리로 추정한다(S650). 초점거리 선정부(240)는 $N'-1$ 이 $N'+1$ 보다 큰 경우, 다음의 방법으로 초점거리를 추정한다. 초점거리 선정부(240)는 $N'-1$ 과 $N'-2$ 을 지나는 직선을 생성하며, N' 과 $N'+1$ 을 지나는 직선을 생성하여, 두 직선이 교차하는 점을 찾는다. 초점거리 선정부(240)는 두 직선이 교차하는 점에서의 촬영거리를 초점거리로 선정한다.
- [0060] $N'-1$ 이 $N'+1$ 보다 작은 경우, 촬영 거리와 초점 인덱스 값에 대한 함수를 생성하여, $N'-1$ 과 N' 을 지나는 직선과 $N'+1$ 과 $N'+2$ 를 지나는 직선이 교차하는 점에서의 촬영거리를 초점거리로 추정한다(S655). 초점거리 선정부(240)는 $N'-1$ 이 $N'+1$ 보다 작은 경우, 다음의 방법으로 초점거리를 추정한다. 초점거리 선정부(240)는 $N'-1$ 과 N' 을 지나는 직선을 생성하며, $N'+1$ 과 $N'+2$ 를 지나는 직선을 생성하여, 두 직선이 교차하는 점을 찾는다. 초점거리 선정부(240)는 두 직선이 교차하는 점에서의 촬영거리를 초점거리로 선정한다.
- [0061] 추정된 초점거리를 모터로, 추정하거나 선정된 초점거리의 이미지를 모니터링 장치로 전송한다(S660). 초점거리 선정부(240)는 추정된 초점거리를 모터로 전송하여 초점거리에서의 이미지를 수신하며, 수신한 초점거리에서의 이미지를 모니터링 장치(130)로 전송한다. 또한, 초점거리 선정부(240)는 선정된 초점거리의 이미지를 모니터링 장치(130)로 전송한다.
- [0062] 도 6에서는 각각의 과정을 순차적으로 실행하는 것으로 기재하고 있으나, 이는 본 발명의 일 실시예의 기술 사상을 예시적으로 설명한 것에 불과한 것이다. 다시 말해, 본 발명의 일 실시예가 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 일 실시예의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 각각의 도면에 기재된 과정의 순서를 변경하여 실행하거나 과정 중 하나 이상의 과정을 병렬적으로 실행하는 것으로 다양하게 수정 및 변형하여 적용 가능할 것이므로, 도 6은 시계열적인 순서로 한정되는 것은 아니다.
- [0063] 한편, 도 6에 도시된 과정들은 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체에 컴퓨터가 읽을 수 있는 코드로서 구현하는 것이 가능하다. 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체는 컴퓨터 시스템에 의하여 읽혀질 수 있는 데이터가 저장되는 모든 종류의 기록장치를 포함한다. 즉, 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체는 마그네틱 저장매체(예를 들면, 롬, 플로피 디스크, 하드디스크 등), 광학적 판독 매체(예를 들면, 시디롬, 디브이디 등) 및 캐리어 웨이브(예를 들면, 인터넷을 통한 전송)와 같은 저장매체를 포함한다. 또한 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체는 네트워크로 연결된 컴퓨터 시스템에 분산되어 분산방식으로 컴퓨터가 읽을 수 있는 코드가 저장되고 실행될 수 있다.
- [0064] 이상의 설명은 본 실시예의 기술 사상을 예시적으로 설명한 것에 불과한 것으로서, 본 실시예가 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 실시예의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 다양한 수정 및 변형이 가능할 것이다. 따라서, 본 실시예들은 본 실시예의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시예에 의하여 본 실시예의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 본 실시예의 보호

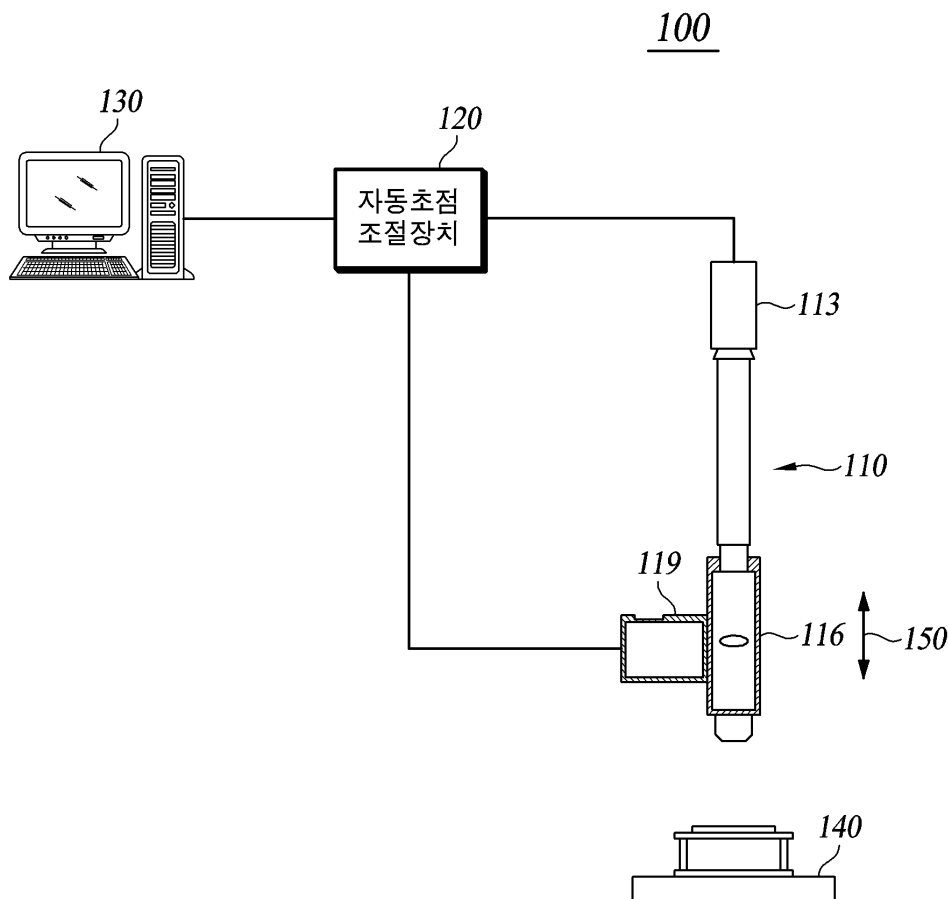
범위는 아래의 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 실시예의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

부호의 설명

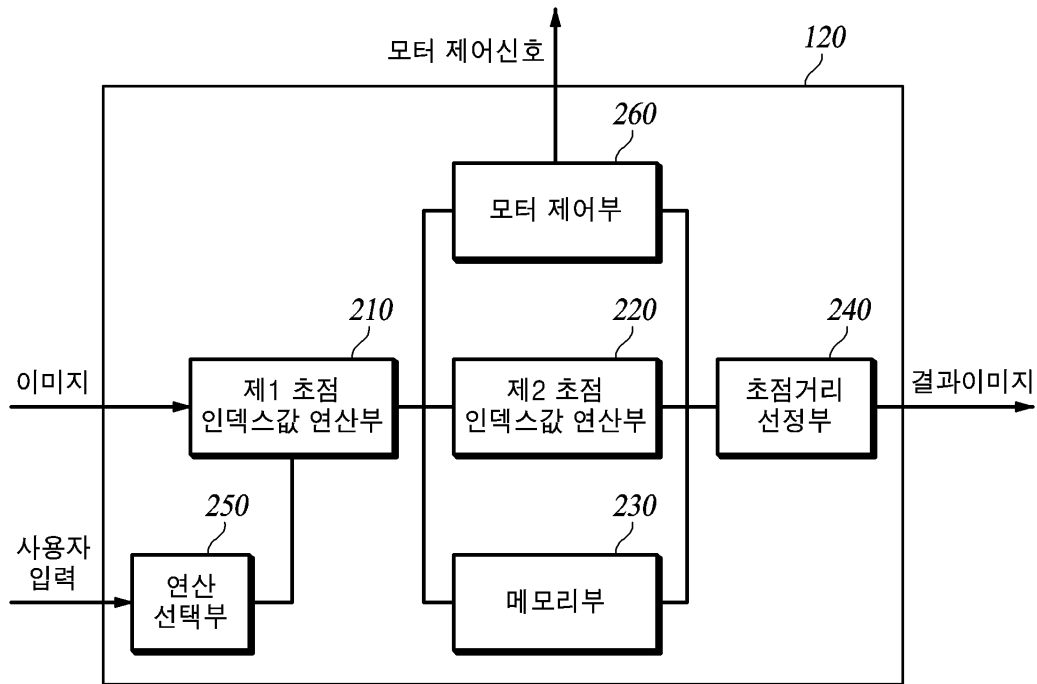
- [0065] 100: 이미지 처리 시스템 110: 이미지 처리 장치
- 113: 이미지 센서 116: 렌즈
- 119: 모터 120: 자동초점 조절장치
- 130: 모니터링 장치 140: 피사체
- 150: 촬영거리 210: 제1 초점 인덱스 값 연산부
- 220: 제2 초점 인덱스 값 연산부 230: 메모리부
- 240: 초점거리 선정부 250: 연산 선택부
- 260: 모터 제어부 410: 기 설정된 범위

도면

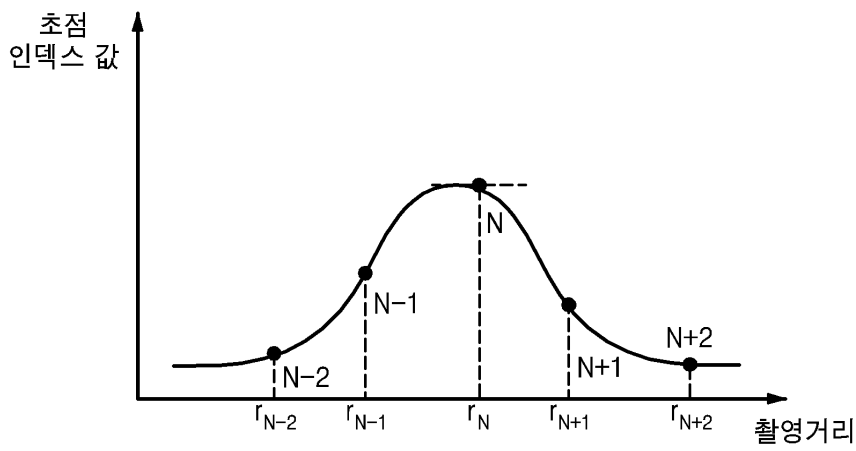
도면1



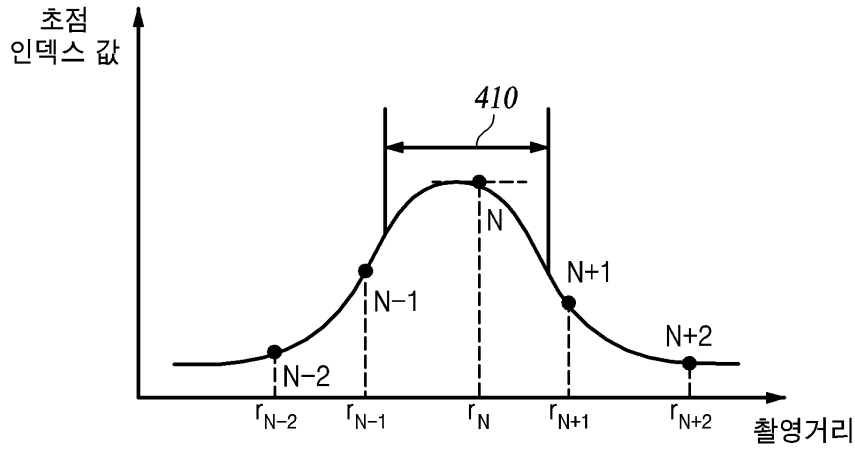
도면2



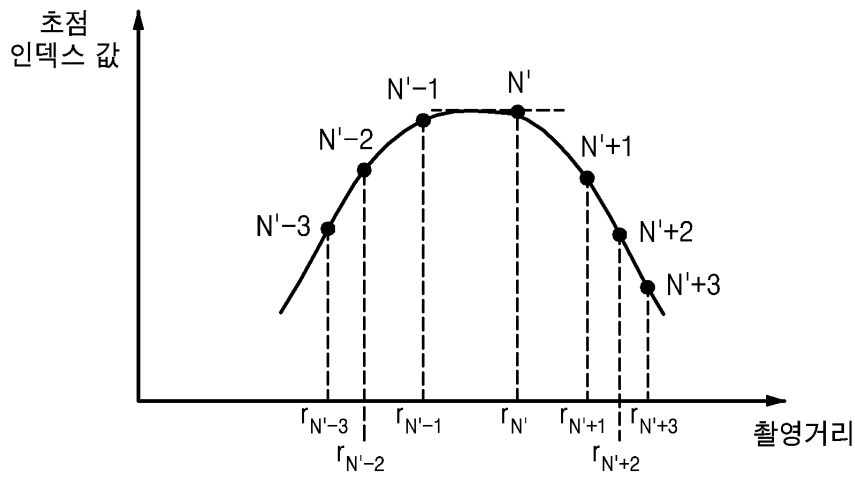
도면3



도면4

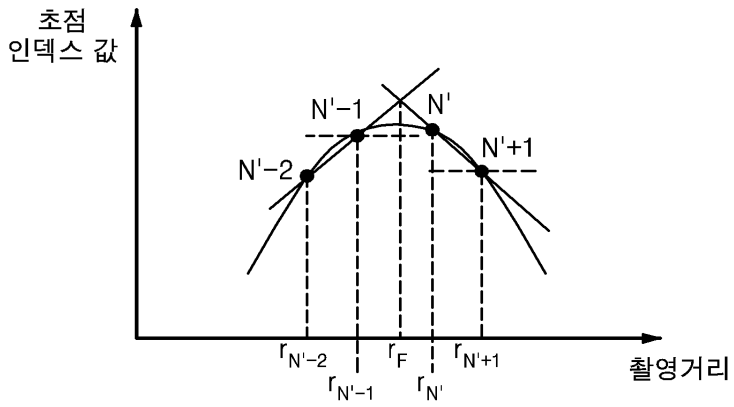


(a)

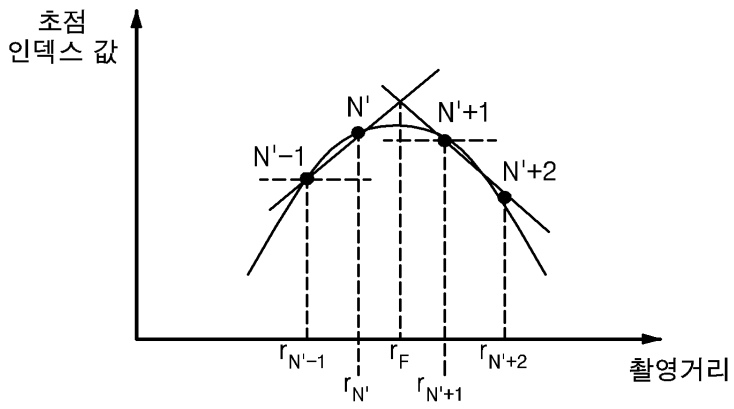


(b)

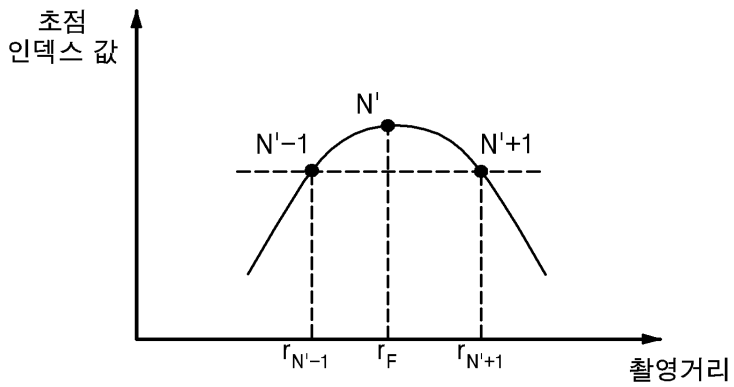
도면5



(a)



(b)



(c)

도면6

