



(19) 대한민국특허청(KR)  
 (12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0060498  
 (43) 공개일자 2017년06월01일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
*H04N 5/232* (2006.01) *H04N 13/02* (2006.01)

(71) 출원인  
 삼성전자주식회사  
 경기도 수원시 영통구 삼성로 129 (매탄동)

(52) CPC특허분류  
*H04N 5/232* (2013.01)  
*H04N 13/0271* (2013.01)  
 (21) 출원번호 10-2015-0165012  
 (22) 출원일자 2015년11월24일  
 심사청구일자 없음

(72) 발명자  
 박경태  
 경기도 수원시 영통구 영통로514번길 53, 109동  
 1101호(영통동, 황골마을주공2단지아파트)  
 (74) 대리인  
 정홍식, 김태현

전체 청구항 수 : 총 20 항

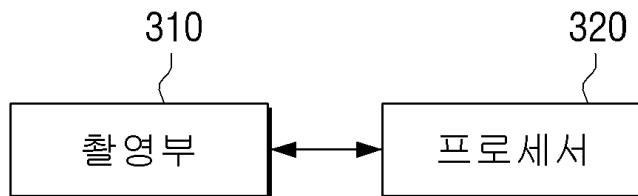
(54) 발명의 명칭 영상 촬영 장치 및 영상 촬영 장치의 제어 방법

### (57) 요 약

영상 촬영 장치가 개시된다. 본 영상 촬영 장치는 영상을 촬영하는 촬영부 및 제 1 셔터 타이밍에 기초하여 복수의 제 1 영상을 획득하고, 제 2 셔터 타이밍을 기초로 제 2 영상을 획득하도록 촬영부를 제어하고, 획득된 제 1 영상을 이용하여 제 2 영상에 대한 밝기 맵(Brightness Map)을 생성하며, 생성된 밝기 맵에 기초하여 제 2 영상에 대한 후처리 영상을 생성하는 프로세서를 포함한다.

**대 표 도** - 도3

300



(52) CPC특허분류

*H04N 5/23216* (2013.01)

*H04N 5/23229* (2013.01)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

영상 촬영 장치에 있어서,

영상 촬영하는 촬영부; 및

제 1 셔터 타이밍에 기초하여 복수의 제 1 영상을 획득하고, 제 2 셔터 타이밍에 기초하여 제 2 영상을 획득하도록 상기 촬영부를 제어하고, 상기 획득된 제 1 영상을 이용하여 상기 제 2 영상에 대한 밝기 맵(Brightness Map)을 생성하며, 상기 생성된 밝기 맵을 이용하여 상기 제 2 영상에 대한 후처리 영상을 생성하는 프로세서;를 포함하는 영상 촬영 장치.

#### 청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 프로세서는,

상기 복수의 제 1 영상을 합성하는 동안 합성된 영상의 좌표 값들의 포화 상태를 검출하고, 상기 좌표 값들의 포화 상태가 발생된 상기 제 1 영상의 합성 개수에 따라 상기 좌표 값들의 밝기 정보를 획득하며, 상기 좌표 값들의 밝기 정보에 기초하여 상기 밝기 맵을 생성하는 것을 특징으로 하는 영상 촬영 장치.

#### 청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 프로세서는,

상기 제 2 영상에 포함된 주 피사체에 대응되는 상기 합성된 영상의 좌표 값들의 밝기가 기 설정된 값에 도달하면, 상기 복수의 제 1 영상의 합성을 중단하는 것을 특징으로 하는 영상 촬영 장치.

#### 청구항 4

제 2 항에 있어서,

상기 프로세서는,

상기 복수의 제 1 영상의 해상도를 조절하고, 상기 해상도가 조절된 복수의 제 1 영상을 합성하는 것을 특징으로 하는 영상 촬영 장치.

#### 청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 프로세서는,

상기 제 2 영상에 대한 텁스 맵(Depth Map)을 생성하고, 상기 텁스 맵 및 상기 밝기 맵을 이용하여 상기 제 2 영상의 텁스 별 영상 좌표 군에 관한 정보 및 상기 텁스 별 영상 좌표 군에 대응되는 텁스 별 보케(Bokeh)에 관한 정보를 생성하며, 상기 텁스 별 영상 좌표 군마다 상기 대응되는 텁스 별 보케를 각각 적용하여 상기 제 2 영상에 대한 후처리를 수행하는 것을 특징으로 하는 영상 촬영 장치.

#### 청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 프로세서는,

상기 텁스 맵을 바탕으로 상기 제 2 영상을 동일한 텁스를 갖는 좌표들로 구분하여 상기 제 2 영상의 텁스 별

영상 좌표 군에 관한 정보를 생성하고, 상기 영상 촬영 장치에 설정된 렌즈 파라미터, 상기 템스 맵 및 상기 템스 별 영상 좌표 군에 관한 정보를 바탕으로 상기 템스 별 보케의 크기 정보 및 형태 정보를 생성하며, 상기 밝기 맵을 바탕으로 상기 템스 별 보케의 세기 정보를 생성하는 것을 특징으로 하는 영상 촬영 장치.

### 청구항 7

제 5 항에 있어서,

상기 프로세서는,

아래의 수학식을 통해 상기 템스 별 보케의 크기를 산출하는 것을 특징으로 하는 영상 촬영 장치.

$$\Delta u = \left(\frac{1}{F\#}\right) \left(\frac{f}{a}\right)^2 \Delta z$$

여기서,  $\Delta u$ 는 보케의 크기,  $F\#$ 은 상기 영상 촬영 장치에 설정된 렌즈의  $F$ 수,  $f$ 는 상기 영상 촬영 장치에 설정된 렌즈의 초점 거리,  $a$ 는 상기 제 2 영상에서 주 피사체와 렌즈 사이의 거리,  $\Delta z$ 는 상기 제 2 영상에서 상기 주 피사체와 배경의 물체 사이의 거리이다.

### 청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 프로세서는,

상기 촬영부에 포함된 이미지 센서의 크기에 따라 상기 산출된 템스 별 보케의 크기를 환산하는 것을 특징으로 하는 영상 촬영 장치.

### 청구항 9

제 5 항에 있어서,

상기 프로세서는,

상기 템스 별 영상 좌표 군마다 상기 대응되는 템스 별 보케를 컨벌루션 연산하고, 상기 템스 별 컨벌루션 연산 결과를 결합하여 상기 제 2 영상에 대한 후처리를 수행하는 것을 특징으로 하는 영상 촬영 장치.

### 청구항 10

제 1 항에 있어서,

사용자 명령을 입력받는 사용자 입력부; 및

상기 제 2 영상에 대한 후처리 영상을 디스플레이하는 디스플레이;를 포함하며,

상기 프로세서는,

상기 제 2 영상에 대한 후처리 영상을 디스플레이하는 동안 적어도 하나의 렌즈 파라미터에 대응되는 적어도 하나의 UI 엘리먼트를 포함하는 렌즈 파라미터 조절 메뉴를 디스플레이하도록 상기 디스플레이를 제어하고,

상기 적어도 하나의 UI 엘리먼트에 사용자 명령이 입력되면, 상기 사용자 명령이 입력된 UI 엘리먼트에 대응되는 렌즈 파라미터에 기초하여 상기 제 2 영상을 재후처리하며, 상기 재후처리된 제 2 영상을 디스플레이하도록 상기 디스플레이를 제어하는 것을 특징으로 하는 영상 촬영 장치.

### 청구항 11

영상 촬영 장치의 제어 방법에 있어서,

제 1 셔터 타이밍에 기초하여 복수의 제 1 영상을 획득하고, 제 2 셔터 타이밍에 기초하여 제 2 영상을 획득하는 단계;

상기 획득된 제 1 영상을 이용하여 상기 제 2 영상에 대한 밝기 맵(Brightness Map)을 생성하는 단계; 및

상기 생성된 밝기 맵을 이용하여 상기 제 2 영상에 대한 후처리 영상을 생성하는 단계;를 포함하는 제어 방법.

## 청구항 12

제 11 항에 있어서,  
상기 밝기 맵을 생성하는 단계는,  
상기 복수의 제 1 영상을 합성하는 단계;  
상기 복수의 제 1 영상을 합성하는 동안 합성된 영상의 좌표 값들의 포화 상태를 검출하는 단계;  
상기 좌표 값들의 포화 상태가 발생된 상기 제 1 영상의 합성 개수에 따라 상기 좌표 값들의 밝기 정보를 획득하는 단계; 및  
상기 좌표 값들의 밝기 정보에 기초하여 상기 밝기 맵을 생성하는 단계;를 포함하는 제어 방법.

## 청구항 13

제 12 항에 있어서,  
상기 복수의 제 1 영상을 합성하는 단계는,  
상기 제 2 영상에 포함된 주 피사체에 대응되는 상기 합성된 영상의 좌표 값들의 밝기가 기 설정된 값에 도달하면, 상기 복수의 제 1 영상의 합성을 중단하는 것을 특징으로 하는 제어 방법.

## 청구항 14

제 12 항에 있어서,  
상기 복수의 제 1 영상을 합성하는 단계는,  
상기 복수의 제 1 영상의 해상도를 조절하는 단계; 및  
상기 해상도가 조절된 복수의 제 1 영상을 합성하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 제어 방법.

## 청구항 15

제 11 항에 있어서,  
상기 제 2 영상에 대한 텁스 맵(Depth Map)을 생성하는 단계;를 포함하고,  
상기 후처리 영상을 생성하는 단계는,  
상기 텁스 맵 및 상기 밝기 맵을 이용하여 상기 제 2 영상의 텁스 별 영상 좌표 군에 관한 정보 및 상기 텁스 별 영상 좌표 군에 대응되는 텁스 별 보케(Bokeh)에 관한 정보를 생성하는 단계; 및  
상기 텁스 별 영상 좌표 군마다 상기 대응되는 텁스 별 보케(Bokeh)를 각각 적용하여 상기 제 2 영상에 대한 후처리를 수행하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 제어 방법.

## 청구항 16

제 15 항에 있어서,  
상기 정보를 생성하는 단계는,  
상기 텁스 맵을 바탕으로 상기 제 2 영상을 동일한 텁스를 갖는 좌표들로 구분하여 상기 제 2 영상의 텁스 별 영상 좌표 군에 관한 정보를 생성하는 단계; 및  
상기 영상 촬영 장치에 설정된 렌즈 파라미터, 상기 텁스 맵 및 상기 텁스 별 영상 좌표 군에 관한 정보를 바탕으로 상기 텁스 별 보케의 크기 정보 및 형태 정보를 생성하며, 상기 밝기 맵을 바탕으로 상기 텁스 별 보케의 세기 정보를 생성하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 제어 방법.

## 청구항 17

제 15 항에 있어서,

상기 정보를 생성하는 단계는,

아래의 수학식을 통해 상기 템스 별 보케의 크기를 산출하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 제어 방법.

$$\Delta u = \left( \frac{1}{F\#} \right) \left( \frac{f}{a} \right)^2 \Delta z$$

여기서,  $\Delta u$ 는 보케의 크기,  $F\#$ 은 상기 영상 촬영 장치에 설정된 렌즈의  $F$ 수,  $f$ 는 상기 영상 촬영 장치에 설정된 렌즈의 초점 거리,  $a$ 는 상기 제 2 영상에서 주 피사체와 렌즈 사이의 거리,  $\Delta z$ 는 상기 제 2 영상에서 상기 주 피사체와 배경의 물체 사이의 거리이다.

### 청구항 18

제 17 항에 있어서,

상기 정보를 생성하는 단계는,

상기 영상 촬영 장치에 포함된 이미지 센서의 크기에 따라 상기 산출된 템스 별 보케의 크기를 환산하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 제어 방법.

### 청구항 19

제 15 항에 있어서,

상기 후처리를 수행하는 단계는,

상기 템스 별 영상 좌표 군마다 상기 템스 별 보케를 컨벌루션 연산하는 단계; 및

상기 템스 별 컨벌루션 연산 결과를 결합하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 제어 방법.

### 청구항 20

제 11 항에 있어서,

상기 후처리된 제 2 영상을 표시하는 동안 적어도 하나의 렌즈 파라미터에 대응되는 적어도 하나의 UI 엘리먼트를 포함하는 렌즈 파라미터 조절 메뉴를 디스플레이하는 단계;

상기 적어도 하나의 UI 엘리먼트에 사용자 명령이 입력되면, 상기 사용자 명령이 입력된 UI 엘리먼트에 대응되는 렌즈 파라미터에 기초하여 상기 제 2 영상을 재후처리하는 단계; 및

상기 재후처리된 제 2 영상을 디스플레이하는 단계;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 제어 방법.

## 발명의 설명

### 기술 분야

[0001] 본 개시는 영상 촬영 장치 및 영상 촬영 장치의 제어 방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는, 영상을 처리하여 아웃 포커싱 효과를 제공하는 영상 촬영 장치 및 영상 촬영 장치의 제어 방법에 관한 것이다.

### 배경 기술

[0002] 사용자가 카메라 등과 같은 각종 영상 촬영 장치 또는 휴대폰 등과 같이 영상 촬영 기능이 구비된 각종 전자 기기를 이용하여 영상을 촬영할 때, 초점이 맞지 않는 피사체가 이미지 센서 상에 맷히는 경우, 해당 피사체는 디포커스(defocus) 상태가 되어 보케(Bokeh)가 발생하게 된다. 이때, 보케는 초점이 맞지 않아 뿐옇게 보이는 사진 효과, 즉, 아웃 포커싱 효과를 의미한다.

[0003] 일반적으로, 보케의 크기는 렌즈 초점거리의 제곱에 비례하기 때문에 초점거리가 짧은 렌즈를 통해서는 충분히 큰 보케 영상을 얻는 것이 어렵다. 따라서, 초점거리가 짧은 렌즈로 구성되는 모바일 기기 카메라 등과 같은 경우, 아웃 포커싱 효과 없이 모든 이미지 영역에서 초점이 맞는 단조로운 영상이 생성되게 된다.

[0004] 이러한 한계를 극복하기 위해, 최근에는 모바일 기기나 CSC(Compact System Camera)에, 영상 후처리를 통한 인위적인 아웃 포커싱 영상을 제공하는 기술을 적용하여, 고급기 DSLR(Digital Single Lens Reflex) 효과를 내려

고 하는 시도가 이루어지고 있다.

[0005] 종래의 아웃 포커싱 영상 후처리 방식은 카메라를 통한 영상 취득 시 텁스(depth) 정보도 함께 추출하여, 취득된 영상에서 가까운 피사체와 멀리 있는 피사체를 구분하고, 영상 내에서 사용자에 의해 선택된 특정 피사체의 영상 영역을 블러 필터링(Blur filtering)하여 아웃 포커싱 효과를 달성하게 된다.

[0006] 그러나, 이와 같은 종래의 영상 후처리 방식은 모든 피사체의 밝기가 균일한 경우에는 효과적이라고 할 수 있으나, 야경 사진과 같이 광원이나 반사광이 존재하는 영상에서는 그 효과를 충분히 달성할 수 없다. 아래에서는 도 1을 참조하여 그 이유를 설명한다.

[0007] 도 1의 (a)는 초점거리가 4mm 정도로 짧은 폰 카메라로 영상을 촬영한 예로서, 촬영된 영상(100)에는 주 피사체(101)와 점광원(102, 103)이 포함되어 있다. 폰 카메라의 렌즈의 초점거리는 매우 짧으므로 최지근 거리로부터 무한대까지의 모든 텁스에 초점을 맞추기 위한 렌즈의 전체 구동거리 범위는 0.5mm 정도가 되므로, 점광원(102, 103)의 디포커스에 의한 보케 영상 효과를 구현하는 것이 매우 어렵다.

[0008] 도 1의 (b)는, 초점거리가 길고 조리개 값이 작은 망원렌즈를 장착한 DSLR 카메라로 도 1의 (a)와 동일한 대상을 촬영한 예를 나타낸다. 촬영된 영상(110)을 보면, 주 피사체(111)는 초점이 맞아 선명하게 나타내는 반면, 배경에 위치한 점광원(112, 113)은 크게 디포커스되어 보케 영상을 생성한 것을 볼 수 있다. 초점거리가 긴 망원렌즈의 전체 구동거리 범위는 수십 mm가 되므로, 근경에 있는 주 피사체에 초점을 맞추었을 때 원경에 있는 피사체는 심하게 블러(blur) 된다. 따라서, 원경에 위치한 점광원(112, 113)은 큰 보케를 생성하게 되며, 이에 따라, 고급 카메라에서만 얻을 수 있는 보케 영상을 생성할 수 있게 되는 것이다.

[0009] 도 1의 (c)는 종래의 영상 후처리 방식에 따라 도 1의 (a)의 영상에서 주 피사체와 원경을 구분하여 주 피사체에 초점이 맞은 상태로 원경을 아웃 포커싱 후처리한 예를 나타낸다. 아웃 포커싱 후처리된 영상(100')을 보면, 주 피사체(101')는 초점이 맞은 상태로 나타나고, 배경에 위치한 점광원(102', 103')은 거의 사라진 것을 볼 수 있다.

[0010] 구체적으로, 도 1의 (a)에서 점광원(102, 103)은 주변 배경 대비 광량이 매우 크므로 활성소자의 픽셀 내에서 포화될 가능성이 매우 높다. 즉, 점광원(102, 103)에 대응되는 픽셀은 대부분 최대값을 갖게 된다. 종래의 영상 후처리 방식에 따르면 아웃 포커싱 효과를 위해 최대값을 갖는 픽셀에서 인접한 픽셀로 출력값을 나누어주게 되는데, 보케 효과를 크게 발생시키기 위해서는 더욱더 많은 주변 픽셀로 출력값을 나누어 주어야 한다. 따라서, 보케 효과를 위한 블러 필터링 후에는 매우 약한 신호만 남게 되므로, 도 1의 (c)에서 보는 바와 같이 광원(102', 103')이 거의 사라지는 결과를 초래하게 된다.

[0011] 도 1의 (d)는 점광원의 픽셀 값(예를 들어, 밝기 값)을 100%로 할 때, 종래 기술에 따라 블러 필터를 통해 발생시킬 수 있는 보케의 크기(예를 들어, 지름)와 보케의 밝기의 관계를 계산한 표를 나타낸다. 도 1의 (d)에서 보는 바와 같이, 보케의 크기가 10배 커지면 광량은 1% 수준으로 크게 감소하게 되므로, 보케 효과가 커질 때 점광원은 결과적으로 사라지게 되는 것이다.

[0012] 즉, 종래의 단순한 블러 필터링 후처리만으로는 도 1의 (b)와 같은 짧은 점광원(112, 113)의 보케 영상을 획득하는 것이 불가능하다.

[0013] 이에 따라, 초점 거리가 짧은 렌즈로 촬영된 영상을 후처리하여 아웃 포커싱 효과를 낼 때, 보케의 크기가 커지더라도 점광원이 사라지지 않고, DSLR 카메라로 촬영한 듯한 자연스러운 보케 영상을 생성할 수 있는 기술에 관한 필요성이 대두된다.

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

[0014] 본 개시는 상술한 문제점을 해결하기 위한 것으로, 본 개시의 목적은 영상에 대한 밝기 맵(Brightness Map)을 획득하고, 획득된 밝기 맵을 이용하여 영상을 후처리함으로써 자연스러운 보케 영상을 생성할 수 있는 영상 촬영 장치 및 영상 촬영 장치의 제어 방법을 제공함에 있다.

### 과제의 해결 수단

[0015] 본 개시의 일 실시 예에 따른 영상 촬영 장치는 영상을 촬영하는 촬영부 및 제 1 셔터 타이밍에 기초하여 복수의 제 1 영상을 획득하고, 제 2 셔터 타이밍에 기초하여 제 2 영상을 획득하도록 상기 촬영부를 제어하고, 상기

획득된 제 1 영상을 이용하여 상기 제 2 영상에 대한 밝기 맵(Brightness Map)을 생성하며, 상기 생성된 밝기 맵을 이용하여 상기 제 2 영상에 대한 후처리 영상을 생성하는 프로세서를 포함한다.

[0016] 또한, 상기 프로세서는 상기 복수의 제 1 영상을 합성하는 동안 합성된 영상의 좌표 값들의 포화 상태를 검출하고, 상기 좌표 값들의 포화 상태가 발생된 상기 제 1 영상의 합성 개수에 따라 상기 좌표 값들의 밝기 정보를 획득하며, 상기 좌표 값들의 밝기 정보에 기초하여 상기 밝기 맵을 생성할 수 있다.

[0017] 또한, 상기 프로세서는 상기 제 2 영상에 포함된 주 피사체에 대응되는 상기 합성된 영상의 좌표 값들의 밝기가 기설정된 값에 도달하면, 상기 복수의 제 1 영상의 합성을 중단할 수 있다.

[0018] 또한, 상기 프로세서는 상기 복수의 제 1 영상의 해상도를 조절하고, 상기 해상도가 조절된 복수의 제 1 영상을 합성할 수 있다.

[0019] 또한, 상기 프로세서는 상기 제 2 영상에 대한 텁스 맵(Depth Map)을 생성하고, 상기 텁스 맵 및 상기 밝기 맵을 이용하여 상기 제 2 영상의 텁스 별 영상 좌표 군에 관한 정보 및 상기 텁스 별 영상 좌표 군에 대응되는 텁스 별 보케(Bokeh)에 관한 정보를 생성하며, 상기 텁스 별 영상 좌표 군마다 상기 대응되는 텁스 별 보케를 각각 적용하여 상기 제 2 영상에 대한 후처리를 수행할 수 있다.

[0020] 또한, 상기 프로세서는 상기 텁스 맵을 바탕으로 상기 제 2 영상을 동일한 텁스를 갖는 좌표들로 구분하여 상기 제 2 영상의 텁스 별 영상 좌표 군에 관한 정보를 생성하고, 상기 영상 촬영 장치에 설정된 렌즈 파라미터, 상기 텁스 맵 및 상기 텁스 별 영상 좌표 군에 관한 정보를 바탕으로 상기 텁스 별 보케의 크기 정보 및 형태 정보를 생성하며, 상기 밝기 맵을 바탕으로 상기 텁스 별 보케의 세기 정보를 생성할 수 있다.

[0021] 또한, 상기 프로세서는 아래의 수학식을 통해 상기 텁스 별 보케의 크기를 산출할 수 있다.

$$\Delta u = \left(\frac{1}{F\#}\right) \left(\frac{f}{a}\right)^2 \Delta z$$

[0023] 여기서,  $\Delta u$ 는 보케의 크기,  $F\#$ 은 상기 영상 촬영 장치에 설정된 렌즈의 F수,  $f$ 는 상기 영상 촬영 장치에 설정된 렌즈의 초점 거리,  $a$ 는 상기 제 2 영상에서 주 피사체와 렌즈 사이의 거리,  $\Delta z$ 는 상기 제 2 영상에서 상기 주 피사체와 배경의 물체 사이의 거리이다.

[0024] 또한, 상기 프로세서는 상기 촬영부에 포함된 이미지 센서의 크기에 따라 상기 산출된 텁스 별 보케의 크기를 환산할 수 있다.

[0025] 또한, 상기 프로세서는 상기 텁스 별 영상 좌표 군마다 상기 대응되는 텁스 별 보케를 컨벌루션 연산하고, 상기 텁스 별 컨벌루션 연산 결과를 결합하여 상기 제 2 영상에 대한 후처리를 수행할 수 있다.

[0026] 또한, 사용자 명령을 입력받는 사용자 입력부 및 상기 제 2 영상에 대한 후처리 영상을 디스플레이하는 디스플레이를 포함하며, 상기 프로세서는, 상기 제 2 영상에 대한 후처리 영상을 디스플레이하는 동안 적어도 하나의 렌즈 파라미터에 대응되는 적어도 하나의 UI 엘리먼트를 포함하는 렌즈 파라미터 조절 메뉴를 디스플레이하도록 상기 디스플레이를 제어하고, 상기 적어도 하나의 UI 엘리먼트에 사용자 명령이 입력되면, 상기 사용자 명령이 입력된 UI 엘리먼트에 대응되는 렌즈 파라미터에 기초하여 상기 제 2 영상을 재후처리하며, 상기 재후처리된 제 2 영상을 디스플레이하도록 상기 디스플레이를 제어할 수 있다.

[0027] 또한, 사용자 명령을 입력받는 사용자 입력부 및 렌즈 파라미터를 조절하기 위한 메뉴를 디스플레이하는 디스플레이를 포함하고, 상기 메뉴는 적어도 하나의 렌즈 파라미터에 대응되는 적어도 하나의 UI 엘리먼트를 포함하며, 상기 프로세서는 상기 적어도 하나의 UI 엘리먼트에 사용자 명령이 입력되면, 상기 사용자 명령이 입력된 UI 엘리먼트에 대응되는 렌즈 파라미터에 기초하여 상기 제 2 영상에 대한 후처리 영상을 생성할 수 있다.

[0028] 한편, 본 개시의 일 실시 예에 따른 영상 촬영 장치의 제어 방법은 제 1 셔터 타이밍에 기초하여 복수의 제 1 영상을 획득하고, 제 2 셔터 타이밍에 기초하여 제 2 영상을 획득하는 단계, 상기 획득된 제 1 영상을 이용하여 상기 제 2 영상에 대한 밝기 맵(Brightness Map)을 생성하는 단계 및 상기 생성된 밝기 맵을 이용하여 상기 제 2 영상에 대한 후처리 영상을 생성하는 단계를 포함한다.

[0029] 또한, 상기 밝기 맵을 생성하는 단계는 상기 복수의 제 1 영상을 합성하는 단계, 상기 복수의 제 1 영상을 합성하는 동안 합성된 영상의 좌표 값들의 포화 상태를 검출하는 단계, 상기 좌표 값들의 포화 상태가 발생된 상기 제 1 영상의 합성 개수에 따라 상기 좌표 값들의 밝기 정보를 획득하는 단계 및 상기 좌표 값들의 밝기 정보에

기초하여 상기 밝기 맵을 생성하는 단계를 포함할 수 있다.

[0030] 또한, 상기 복수의 제 1 영상을 합성하는 단계는 상기 제 2 영상에 포함된 주 피사체에 대응되는 상기 합성된 영상의 좌표 값들의 밝기가 기설정된 값에 도달하면, 상기 복수의 제 1 영상의 합성을 중단할 수 있다.

[0031] 또한, 상기 복수의 제 1 영상을 합성하는 단계는 상기 복수의 제 1 영상의 해상도를 조절하는 단계 및 상기 해상도가 조절된 복수의 제 1 영상을 합성하는 단계를 포함할 수 있다.

[0032] 또한, 상기 제 2 영상에 대한 텁스 맵(Depth Map)을 생성하는 단계를 포함하고, 상기 후처리 영상을 생성하는 단계는 상기 텁스 맵 및 상기 밝기 맵을 이용하여 상기 제 2 영상의 텁스 별 영상 좌표 군에 관한 정보 및 상기 텁스 별 영상 좌표 군에 대응되는 텁스 별 보케(Bokeh)에 관한 정보를 생성하는 단계 및 상기 텁스 별 영상 좌표 군마다 상기 대응되는 텁스 별 보케(Bokeh)를 각각 적용하여 상기 제 2 영상에 대한 후처리를 수행하는 단계를 포함할 수 있다.

[0033] 또한, 상기 정보를 생성하는 단계는 상기 텁스 맵을 바탕으로 상기 제 2 영상을 동일한 텁스를 갖는 좌표들로 구분하여 상기 제 2 영상의 텁스 별 영상 좌표 군에 관한 정보를 생성하는 단계 및 상기 영상 촬영 장치에 설정된 렌즈 파라미터, 상기 텁스 맵 및 상기 텁스 별 영상 좌표 군에 관한 정보를 바탕으로 상기 텁스 별 보케의 크기 정보 및 형태 정보를 생성하며, 상기 밝기 맵을 바탕으로 상기 텁스 별 보케의 세기 정보를 생성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 제어 방법.

[0034] 또한, 상기 정보를 생성하는 단계는 아래의 수학식을 통해 상기 텁스 별 보케의 크기를 산출하는 단계를 포함할 수 있다.

$$\Delta u = \left(\frac{1}{F\#}\right) \left(\frac{f}{a}\right)^2 \Delta z$$

[0035] 여기서,  $\Delta u$ 는 보케의 크기,  $F\#$ 은 상기 영상 촬영 장치에 설정된 렌즈의 F수,  $f$ 는 영상 촬영 장치에 설정된 렌즈의 초점 거리,  $a$ 는 상기 제 2 영상에서 주 피사체와 렌즈 사이의 거리,  $\Delta z$ 는 상기 제 2 영상에서 상기 주 피사체와 배경의 물체 사이의 거리이다.

[0036] 또한, 상기 정보를 생성하는 단계는 상기 영상 촬영 장치에 포함된 이미지 센서의 크기에 따라 상기 산출된 텁스 별 보케의 크기를 환산하는 단계를 포함할 수 있다.

[0037] 또한, 상기 후처리를 수행하는 단계는 상기 텁스 별 영상 좌표 군마다 상기 텁스 별 보케를 컨벌루션 연산하는 단계 및 상기 텁스 별 컨벌루션 연산 결과를 결합하는 단계를 포함할 수 있다.

[0038] 또한, 상기 후처리된 제 2 영상을 디스플레이하는 동안 적어도 하나의 렌즈 파라미터에 대응되는 적어도 하나의 UI 엘리먼트를 포함하는 렌즈 파라미터 조절 메뉴를 디스플레이하는 단계, 상기 적어도 하나의 UI 엘리먼트에 사용자 명령이 입력되면, 상기 사용자 명령이 입력된 UI 엘리먼트에 대응되는 렌즈 파라미터에 기초하여 상기 제 2 영상을 재후처리하는 단계 및 상기 재후처리된 제 2 영상을 디스플레이하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0039] 또한, 렌즈 파라미터를 조절하기 위한 메뉴를 디스플레이하는 단계를 더 포함하고, 상기 메뉴는 적어도 하나의 렌즈 파라미터에 대응되는 적어도 하나의 UI 엘리먼트를 포함하며, 상기 제 2 영상에 대한 후처리 영상을 생성하는 단계는 상기 적어도 하나의 UI 엘리먼트에 사용자 명령이 입력되면, 상기 사용자 명령이 입력된 UI 엘리먼트에 대응되는 렌즈 파라미터에 기초하여 상기 제 2 영상에 대한 후처리 영상을 생성할 수 있다.

### 발명의 효과

[0040] 이상과 같은 본 개시의 다양한 실시 예들에 따르면, 촬영된 영상을 후처리하여 아웃 포커싱 효과를 낼 때, 자연스러운 보케 영상을 생성할 수 있다.

### 도면의 간단한 설명

[0041] 도 1은 종래 기술의 문제점을 설명하기 위한 예시도,

도 2는 본 개시의 일 실시 예에 따른 영상 촬영 장치의 동작을 개략적으로 설명하기 위한 개념도,

도 3은 본 개시의 일 실시 예에 따른 영상 촬영 장치의 구성을 나타내는 블럭도,

도 4는 본 개시의 다른 일 실시 예에 따른 영상 촬영 장치의 구성을 나타내는 상세 블럭도,

도 5는 본 개시의 일 실시 예에 따른 영상 촬영 장치가 밝기 맵을 획득하는 동작을 설명하기 위한 개념도,  
 도 6은 본 개시의 일 실시 예에 따라 복수의 제 1 영상을 합성하는 과정을 나타내는 예시도,  
 도 7은 본 개시의 일 실시 예에 따라 생성된 밝기 맵 및 템스 맵의 예시도,  
 도 8은 본 개시의 일 실시 예에 따른 영상 촬영 장치가 밝기 맵 및 템스 맵을 이용하여 제 2 영상에 대한 후처리 영상을 생성하는 동작을 설명하기 위한 개념도,  
 도 9는 본 개시의 일 실시 예에 따라 템스 별 보케의 크기를 산출하는 수학식을 설명하기 위한 개념도,  
 도 10 및 도 11은 본 개시의 일 실시 예에 따라 후처리된 제 2 영상들을 나타내는 예시도,  
 도 12는 주 피사체의 거리 변화에 따른 보케의 크기 계산 결과를 나타내는 예시도,  
 도 13은 본 개시의 일 실시 예에 따라 산출된 보케의 크기를 이미지 센서의 크기에 따라 환산하는 내용을 설명하기 위한 예시도,  
 도 14는 본 개시의 일 실시 예에 따라 제 2 영상에 대한 후처리 영상을 디스플레이하는 동안 렌즈 파라미터를 조절하기 위한 메뉴가 디스플레이된 예시도, 및  
 도 15는 본 개시의 일 실시 예에 따른 영상 촬영 장치의 제어 방법을 나타내는 흐름도이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0043] 본 개시의 실시 예에서 사용되는 용어에 대해 간략히 설명하고, 본 실시 예들에 대해 구체적으로 설명한다.
- [0044] 본 개시의 실시 예에서, 제1, 제2 등과 같이 서수를 포함하는 용어는 다양한 구성들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성들은 상기 용어들에 의해 한정되지는 않는다. 상기 용어들은 하나의 구성을 다른 구성으로부터 구별하는 목적으로만 사용된다. 예를 들어, 본 개시의 권리 범위를 벗어나지 않으면서 제 1 구성은 제 2 구성으로 명명될 수 있고, 유사하게 제 2 구성도 제 1 구성으로 명명될 수 있다.
- [0045] 본 개시의 실시 예에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.
- [0046] 본 개시의 실시 예에서, 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다.
- [0047] 또한, 이하의 설명에서 사용되는 구성요소에 대한 접미사 "부"는 명세서 작성의 용이함만이 고려되어 부여되거나 혼용되는 것으로서, 그 자체로 서로 구별되는 의미 또는 역할을 갖는 것은 아니다.
- [0048] 한편, 본 개시를 설명함에 있어, 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 개시의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명을 생략한다.
- [0049] 이하에서 첨부된 도면을 참조하여 본 개시의 다양한 실시 예들에 대해 설명하기로 한다.
- [0050] 도 2는 본 개시의 일 실시 예에 따른 영상 촬영 시스템의 동작을 개략적으로 설명하기 위한 개념도이다. 구체적으로, 도 2는 피사계(10)의 밝기 정보(221)와 템스 정보(222)를 추출한 후 영상 처리를 통해 아웃 포커싱 영상(223)을 생성할 수 있는 영상 촬영 시스템을 나타낸 것이다.
- [0051] 도 2에서 피사계(10)는 주 피사체(201), 그리고, 주 피사체(201)와 거리가 다른 곳(예를 들어, 배경)에 위치한 점광원(201, 202)을 포함하고 있으며, 주 피사체(201) 및 점광원(202, 203)은 각각 밝기 정보와 템스 정보를 포함하고 있다.
- [0052] 촬영부(210)는 피사계(10)에 대한 고화질의 영상 정보 및 템스 정보를 추출할 수 있는 카메라로서, 촬영부(210)는 템스 정보를 얻기 위해, 예를 들어, 스테레오 카메라를 사용할 수도 있고, TOF(Time Of Flight) 방식을 사용할 수도 있으며, 라이트 필드 방식을 사용할 수도 있고, 레이저 스캐닝 템스 정보 추출 장치를 사용할 수도 있으며, 포커스 브라켓팅(focus bracketing) 방법이나 DFD(Depth from Defocus) 방법을 사용할 수도 있다.
- [0053] 프로세서(220)는 예를 들어, ISP(Image Signal Processor)와 같이 촬영부(210)를 통해 획득되는 영상 신호를 처리하는 구성으로, 획득된 영상으로부터 피사계(10)에 존재하는 물체들(201 내지 203)의 밝기 정보 및 템스 정

보를 계산하여 밝기 맵(220) 및 텁스 맵(222)을 생성하고, 생성된 밝기 맵(220) 및 텁스 맵(222)를 이용하여 영상에 대한 후처리를 수행하여 아웃 포커싱 효과를 발생시킬 수 있다.

[0054] 구체적으로, 프로세서(220)는 일반적인 셔터 스피드로 피사계(10)를 촬영하도록 촬영부(210)를 제어하여, 아웃 포커싱 효과를 발생시킬 대상인 제 2 영상을 획득할 수 있다. 또한, 프로세서(220)는 상술한 다양한 방법으로 제 2 영상에 대한 텁스 정보를 추출하여 제 2 영상에 대한 텁스 맵(222)을 생성할 수 있다. 또한, 프로세서(220)는 매우 짧은 노출 시간으로 제 2 영상과 동일한 피사계(10)를 복수 회 촬영하도록 촬영부(210)를 제어하여 복수의 제 1 영상을 획득하고, 획득된 복수의 제 1 영상을 처리하여 제 2 영상에 대한 밝기 맵(221)을 생성할 수 있다.

[0055] 이에 따라, 프로세서(220)는 생성된 밝기 맵(221) 및 텁스 맵(222)를 이용하여 제 2 영상을 후처리함으로써, 망원렌즈를 장착한 고급 DSLR에서 얻을 수 있는 아웃 포커싱 효과가 생성된 제 2 영상에 대한 후처리 영상(223)을 생성할 수 있다.

[0057] 이하에서, 도 3을 통해 본 개시의 일 실시 예에 따른 영상 촬영 장치의 구성 및 동작을 보다 자세히 설명한다.

[0058] 도 3은 본 개시의 일 실시 예에 따른 영상 촬영 장치의 구성을 나타내는 블럭도이다. 여기서, 영상 촬영 장치(300)는 초점 거리가 짧은 렌즈를 포함하여 영상을 촬영할 수 있는 각종 전자 기기로서, 예를 들어, 휴대폰, PDA, 태블릿, 노트북, 스마트 안경, 스마트 워치, PMP, MP3 플레이어 등과 같은 모바일 기기로 구현될 수 있다. 그러나, 이에 한정되는 것은 아니며, TV와 같은 디스플레이 장치나 CSC(Compact System Camera)와 같은 카메라로 구현될 수도 있다. 즉, 후술할 본 개시의 다양한 실시 예들에 따른 기술적 사상은 촬영된 영상을 후처리하여 아웃 포커싱 효과를 발생시키고자 하는 어떤 종류의 영상 촬영 장치에도 적용될 수 있다.

[0059] 도 3에 따르면, 영상 촬영 장치(300)는 촬영부(310) 및 프로세서(320)를 포함한다. 촬영부(310)는 외부의 피사계를 촬영하는 구성요소이다. 이때, 외부의 피사계는 배경을 포함하여 복수의 피사체를 포함할 수 있다.

[0060] 특히, 촬영부(310)는 프로세서(320)의 제어에 의해 셔터 타이밍을 달리하여 외부의 피사계를 촬영할 수 있다. 이에 따라, 촬영부(310)는 제 1 셔터 타이밍에 기초하여 복수의 제 1 영상을 획득하고, 제 2 셔터 타이밍에 기초하여 제 2 영상을 획득할 수 있다.

[0061] 구체적으로, 촬영부(310)는 프로세서(320)의 제어에 의해 복수의 피사체를 포함하는 동일한 피사계를 제 1 셔터 타이밍으로 복수 회 촬영하여 복수의 제 1 영상을 획득하고, 제 1 영상과 동일한 피사계를 제 2 셔터 타이밍으로 촬영하여 제 2 영상을 획득할 수 있다. 이때, 제 1 셔터 타이밍은 제 2 셔터 타이밍보다 상대적으로 짧을 수 있다.

[0062] 이를 위해, 촬영부(310)는 렌즈, 조리개, 셔터, AFE(Analog Front End), TG(Timing Generator), 활상 소자(또는 이미지 센서) 등(미도시)을 포함할 수 있다.

[0063] 또한, 촬영부(310)는, 프로세서(320)가 촬영된 영상에 포함된 피사체들의 텁스 정보를 추출하여 텁스 맵(Depth Map)을 생성할 수 있도록, 촬영된 영상의 텁스 정보를 획득하기 위해 필요한 구성을 더 포함할 수 있다.

[0064] 구체적으로, 촬영부(310)는, 프로세서(320)가 스테레오 카메라 방식, TOF(Time Of Flight) 방식, 라이트 필드(Light-Field) 방식, 레이저 스캐닝 방식, 포커스 브라켓팅(focus bracketing) 방식, DFD(Depth From Defocus) 방식 등과 같은 다양한 방식을 통해 촬영되는 영상의 텁스 정보를 획득할 수 있도록 해당 방식에 따라 필요한 구성을 더 포함할 수 있다.

[0065] 예를 들어, 촬영부(310)는, 프로세서(320)가 스테레오 카메라 방식으로 텁스 정보를 획득할 수 있도록 적어도 2 개 이상의 카메라 모듈을 포함할 수 있으며, 프로세서(320)가 TOF 방식으로 텁스 정보를 획득할 수 있도록 빛을 송신하고 반사된 빛을 수신할 수 있는 송신부 및 수신부를 포함할 수 있다. 또한, 촬영부(310)는 프로세서(320)가 라이트 필드 방식으로 텁스 정보를 획득할 수 있도록 마이크로 렌즈 어레이를 포함할 수도 있다.

[0066] 또한, 촬영부(310)는 프로세서(320)가 레이저 스캐닝 방식에 따라 텁스 정보를 획득할 수 있도록 별도의 레이저 스캐닝 텁스 정보 추출 유닛을 포함할 수 있으며, 프로세서(320)가 포커스 브라켓팅 방식이나 DFD 방식으로 텁스 정보를 획득할 수 있도록 필요한 구성을 포함할 수도 있다.

[0067] 이와 같이, 촬영부(310)는 텁스 정보 획득을 위한 각종 구성을 포함할 수 있으며, 이에 관한 구체적인 내용은 본 개시의 요지와 무관하므로, 더 자세한 설명은 생략한다.

- [0068] 프로세서(320)는 영상 촬영 장치(300)의 전반적인 동작을 제어한다. 특히, 프로세서(320)는 상술한 바와 같이, 복수의 제 1 영상 및 제 2 영상을 획득하도록 촬영부(310)를 제어할 수 있다.
- [0069] 구체적으로, 프로세서(320)는 제 1 셔터 타이밍에 대응되는 제 1 셔터 타이밍 제어 신호 및 제 2 셔터 타이밍에 대응되는 제 2 셔터 타이밍 제어 신호를 생성하여 촬영부(310)로 전송할 수 있다. 이에 따라, 촬영부(310)는 수신된 제 1 셔터 타이밍 제어 신호에 따라 조리개 셔터 또는 활상 소자의 노출 시간을 제어하여 제 1 영상을 획득하고, 제 2 셔터 타이밍 제어 신호에 따라 조리개 셔터 또는 활상 소자의 노출 시간을 제어하여 제 2 영상을 획득할 수 있다.
- [0070] 한편, 일반적으로 광량이 큰 광원을 포함하는 피사계를 촬영하는 경우, 광원에 대응되는 활상 소자의 픽셀은 바로 포화되므로, 광원의 절대적인 광량을 추출하기 어렵게 된다. 따라서, 본 개시의 일 실시 예에 따르면, 프로세서(320)는 제 1 셔터 타이밍을 짧게 하여 노출 시간을 줄임으로써, 광량이 큰 피사체라도 바로 포화되지 않도록 촬영할 수 있다.
- [0071] 또한, 프로세서(320)는 복수의 제 1 영상을 획득한 후에 이어서 바로 제 2 영상을 획득하도록 촬영부(310)를 제어할 수도 있고, 제 2 영상을 획득한 후에 이어서 바로 복수의 제 1 영상을 획득하도록 촬영부(310)를 제어할 수도 있다. 한편, 실시 예에 따라, 촬영부(310)가 2 개 이상의 카메라 모듈을 포함하는 등으로 동일 피사체에 대한 영상을 동시에 2 개 이상 획득할 수 있는 경우에는, 하나의 카메라 모듈을 통해 복수의 제 1 영상을 획득하는 동안 다른 카메라 모듈을 이용하여 제 2 영상을 획득할 수도 있을 것이다.
- [0072] 한편, 프로세서(320)는 복수의 제 1 영상을 이용하여 제 2 영상에 대한 밝기 맵(Brightness Map)을 생성하고, 생성된 밝기 맵을 이용하여 제 2 영상에 대한 후처리 영상을 생성할 수 있다.
- [0073] 구체적으로, 프로세서(320)는 획득된 제 1 영상을 하나씩 누적적으로 합성할 수 있다. 제 1 영상은 제 1 셔터 타이밍에 따라 짧은 노출 시간으로 동일한 피사계를 촬영한 것이므로, 제 1 영상이 하나씩 합성될 때마다 합성된 영상은 점점 밝아지게 된다. 이 과정에서 제 1 영상에 포함된 피사체들은 그 밝기 순서에 따라 차례로 포화되게 된다.
- [0074] 따라서, 프로세서(320)는 제 1 영상을 합성하는 동안 합성된 영상의 좌표 값들의 포화 상태를 검출하고, 좌표 값들의 포화 상태가 발생된 제 1 영상의 합성 개수에 따라 좌표 값들의 밝기 정보를 획득할 수 있다. 구체적으로, 프로세서(320)는 제 1 영상에 포함된 피사체의 절대적인 밝기에 관한 정보 및 제 1 영상에 포함된 피사체들 간의 상대적인 밝기 차이에 관한 정보를 획득할 수 있다.
- [0075] 제 1 영상은 제 2 영상과 동일한 피사계를 촬영한 것이므로, 프로세서(200)는 획득된 제 1 영상의 좌표 값들의 밝기 정보에 기초하여 제 2 영상에 대한 밝기 맵을 생성할 수 있다.
- [0076] 한편, 본 개시의 일 실시 예에 따르면, 프로세서(320)는 제 2 영상에 포함된 주 피사체에 대응되는 합성된 영상의 좌표 값들의 밝기가 기 설정된 값에 도달하면, 제 1 영상의 합성을 중단할 수 있다. 여기서, 주 피사체는 촬영된 피사계에 포함된 피사체 중 초점을 맞춘 피사체를 말한다. 이와 같이, 주 피사체의 밝기가 기 설정된 값에 도달하면 제 1 영상의 합성을 중단함으로써, 밝기 맵 생성을 위한 제 1 영상의 합성 개수를 제한할 수 있다.
- [0077] 이때, 프로세서(320)는 제 1 영상의 획득을 중단하도록 촬영부(310)를 제어하거나, 이미 획득된 제 1 영상이 있더라도 더 이상 합성을 하지 않음으로써, 제 1 영상의 합성을 중단할 수 있다.
- [0078] 또한, 본 개시의 일 실시 예에 따르면, 프로세서(320)는 획득된 제 1 영상의 해상도를 조절하고, 해상도가 조절된 제 1 영상을 합성하여 제 2 영상에 대한 밝기 맵을 생성할 수 있다. 예를 들어, 프로세서(320)는 제 1 영상의 해상도를 원본 대비 낮춰 합성함으로써 밝기 맵 생성 속도를 높일 수 있다.
- [0079] 한편, 프로세서(320)는 상술한 바와 같이 생성된 밝기 맵을 이용하여 제 2 영상에 대한 후처리 영상을 생성할 수 있다. 구체적으로, 프로세서(320)는 제 2 영상에 대한 텁스 맵(Depth Map)을 생성하고, 생성된 텁스 맵 및 밝기 맵을 이용하여 제 2 영상의 텁스별 영상 좌표 군에 관한 정보 및 텁스 별 영상 좌표 군에 대응되는 보케(Bokeh)에 관한 정보를 생성하며, 텁스 별 영상 좌표 군마다 대응되는 텁스 별 보케를 각각 적용하여 제 2 영상에 대한 후처리를 수행할 수 있다.
- [0080] 예를 들어, 프로세서(320)는 상술한 바와 같이 다양한 방식을 통해 제 2 영상에 대한 텁스 맵을 생성할 수 있다. 프로세서(320)가 텁스 맵을 생성하는 구체적인 내용은 본 개시의 요지와 무관하므로 설명을 생략한다.
- [0081] 또한, 프로세서(320)는 생성된 텁스 맵을 이용하여 제 2 영상의 텁스 별 영상 좌표 군에 관한 정보를 생성할 수

있다. 구체적으로, 특정 영상에 대한 템스 맵은 해당 영상의 각 좌표들의 템스 정보를 포함하므로, 프로세서(320)는 제 2 영상에 대한 템스 맵을 이용하여, 제 2 영상을 동일한 템스를 갖는 좌표들로 구분함으로써, 제 2 영상에 대한 템스 별 영상 좌표 군에 관한 정보를 생성할 수 있다.

[0082] 또한, 프로세서(320)는 영상 촬영 장치(300)에 설정된 렌즈 파라미터, 템스 맵 및 템스 별 영상 좌표 군에 관한 정보를 바탕으로 템스 별 보케의 크기 정보 및 형태 정보를 생성할 수 있다.

[0083] 여기서, 영상 촬영 장치(300)에 설정된 렌즈 파라미터는, 프로세서(320)에 의한 제 2 영상의 후처리시 이용될 보케의 크기나 형태를 결정하기 위한 조건으로서 F수, 초점거리 및 조리개 모양 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 이와 같은 렌즈 파라미터는 기 설정된 디폴트 값을 가질 수도 있고, 사용자에 의해 설정될 수도 있다.

[0084] 따라서, 프로세서(320)는 렌즈 파라미터 값과 제 2 영상에 대한 템스 맵, 그리고, 템스 별 영상 좌표 군에 관한 정보를 이용하여 템스 별 영상 좌표 군에 적용될 템스 별 보케의 크기 및 형태를 결정할 수 있다.

[0085] 구체적으로, 프로세서(320)는 아래의 수학식을 이용하여 템스 별 보케의 크기를 산출할 수 있다.

### 수학식 1

$$\Delta u = \left(\frac{1}{F\#}\right) \left(\frac{f}{a}\right)^2 \Delta z$$

[0086] 여기서,  $\Delta u$ 는 보케의 크기,  $F\#$ 은 영상 촬영 장치에 설정된 렌즈의 F수,  $f$ 는 영상 촬영 장치에 설정된 렌즈의 초점 거리,  $a$ 는 제 2 영상에서 주 피사체와 렌즈 사이의 거리,  $\Delta z$ 는 제 2 영상에서 상기 주 피사체와 배경의 물체 사이의 거리이다.

[0087] 이때, 실시 예에 따라 프로세서(320)는 촬영부(310)에 포함된 이미지 센서의 크기에 따라 산출된 템스 별 보케의 크기를 환산할 수도 있다. 이는 영상 촬영 장치가 휴대폰으로 구현된 폰 카메라인 경우, 풀 프레임 DSLR 이미지 센서와 폰 카메라의 이미지 센서는 그 크기에 차이가 있어 산출된 보케의 크기에 일정한 환산비가 존재하기 때문이다. 이에 관한 구체적인 내용은 도 13을 통해 후술하기로 한다.

[0088] 또한, 프로세서(320)는 렌즈 파라미터 중 조리개 모양을 바탕으로 보케의 형태를 결정할 수 있다.

[0089] 또한, 프로세서(320)는 밝기 맵을 바탕으로 템스 별 보케의 세기 정보를 생성할 수 있다. 구체적으로, 전술한 바와 같이 밝기 맵은 제 2 영상의 각 좌표들의 실제 밝기 정보를 포함하므로, 프로세서(320)는 제 2 영상에 대한 밝기 맵을 참조하여, 동일한 크기 및 형태의 보케에 대해서도 세기 차이를 생성할 수 있다. 따라서, 프로세서(320)는 밝기 맵을 바탕으로 템스 별 보케의 세기 정보를 생성할 수 있다.

[0090] 이와 같이, 프로세서(320)는 템스 별 영상 좌표 군에 각각 적용될 템스 별 보케에 관한 정보, 즉, 템스 별 보케의 크기, 형태 및 세기에 관한 정보를 생성할 수 있다.

[0091] 이에 따라, 프로세서(320)는 템스 별 영상 좌표 군마다 대응되는 템스 별 보케를 각각 적용하여 제 2 영상에 대한 후처리를 수행할 수 있다. 구체적으로, 프로세서(200)는 템스 별 영상 좌표 군마다 대응되는 템스 별 보케를 컨벌루션 연산하고, 템스 별 컨벌루션 연산 결과를 결합하여 제 2 영상에 대한 후처리를 수행할 수 있다.

[0092] 이와 같이, 초점 거리가 짧은 렌즈로 촬영된 영상을 후처리하여 아웃 포커싱 효과를 생성할 때, 밝기 맵을 이용함으로써 보케의 크기가 커지더라도 점광원이 사라지지 않고, DSLR 카메라로 촬영한 듯한 자연스러운 보케 영상을 생성할 수 있다. 또한, 제 2 영상을 템스 별 영상 좌표 군으로 구분하고 각 템스 별 영상 좌표 군에 대응되는 보케를 적용하여 합성하는 방식을 취함으로써, 빠른 연산 속도와 부드러운 아웃 포커싱 영상 후처리가 가능해진다.

[0093] 한편, 이상에서는, 영상 촬영 장치(300)가 하나의 장치로 구현된 경우를 예로 들어 설명하였다. 그러나, 실시 예가 이에 한정되는 것은 아니다. 가령, 촬영부(310) 및 프로세서(320)가 별개의 장치에 각각 포함되어 각종 통신 방법을 통해 서로 연결되어 상술한 바와 같이 동작하는 영상 촬영 시스템 역시 본 개시의 일 실시 예에 따른 영상 촬영 장치(300)의 범주에 속할 수 있다.

[0094] 이하에서, 도 4 내지 도 14를 참조하여 본 개시의 다양한 실시 예들에 따른 영상 촬영 장치의 구성 및 동작에

대해 보다 자세히 설명한다.

[0097] 도 4는 본 개시의 일 실시 예에 따른 영상 촬영 장치의 구성을 나타내는 상세 블럭도이다. 도 4에 도시된 바와 같이, 영상 촬영 장치(400)는 촬영부(410), 프로세서(420), 사용자 입력부(430), 디스플레이(440), 통신부(450) 및 저장부(460)을 포함할 수 있다.

[0098] 한편, 도 4는 영상 촬영 장치(400)가 스마트 폰 등과 같이 통신 기능 및 디스플레이 기능 등을 구비한 각종 모바일 기기로 구현된 경우를 예로 들어, 구성 요소들을 도시한 것이다. 따라서, 실시 예에 따라서는, 도 4에 도시된 구성 요소 중 일부는 생략 또는 변경될 수도 있고, 다른 구성요소가 더 추가될 수도 있음을 물론이다.

[0099] 또한, 도 4의 구성 중 촬영부(410) 및 프로세서(420)는 도 3을 통해 설명한 촬영부(410) 및 프로세서(310)의 모든 기능을 수행할 수 있다. 따라서, 중복되는 내용은 설명을 생략하기로 한다.

[0100] 촬영부(410)는 적어도 하나의 피사체를 포함하는 외부의 피사계를 촬영하는 구성이다. 촬영부(410)는 렌즈, 셔터, 조리개, 이미지 센서(또는 활상 소자), AFE(Analog Front End), TG(Timing Generator)(미도시)를 포함할 수 있다.

[0101] 렌즈(미도시)는, 피사체에 반사된 광이 입사하는 구성으로, 줌 렌즈 및 포커스 렌즈 중 적어도 하나의 렌즈를 포함할 수 있다.

[0102] 셔터(미도시)는 빛이 이미지 센서로 들어오는 시간을 조절할 수 있다. 프로세서(420)에 의해 생성되는 셔터 타이밍 제어 신호에 따라 셔터 스피드가 제어되며, 이에 따라 이미지 센서의 노광된 픽셀에 축적되는 광량이 결정된다.

[0103] 조리개(미도시)는 렌즈를 통하여 이미지 센서로 입사되는 광의 양을 조절할 수 있다. 조리개는 입사되는 광량을 조정할 수 있도록 개구부의 크기를 점진적으로 증가 또는 감소시킬 수 있는 기계적인 구조를 가질 수 있다. 조리개는 F 수치로 불리는 조리개 수치로 개방 정도를 표시하며, 조리개 값이 작을수록 개방 크기가 넓어지므로, 입사광의 양이 많아져 밝은 이미지를 생성할 수 있다.

[0104] 이미지 센서(미도시)는 렌즈를 통하여 피사체의 상이 결상되는 구성이다. 이미지 센서는 매트릭스 형태로 배치된 복수의 픽셀을 포함한다. 복수의 픽셀 각각은 입사광에 따른 광전하를 축적하고, 광전하에 의한 상을 전기 신호로 출력한다.

[0105] 이때, 이미지 센서는 상보성 금속 산화물 반도체(Complementary Metal Oxide Semiconductor: CMOS) 또는 전하 결합소자(Charge Coupled Device: CCD)와 같은 활상 소자로 구성될 수 있다.

[0106] 또한, 이미지 센서는 포토 다이오드(PD), 전송 트랜지스터(TX), 리셋 트랜지스터(RX), 플로우팅 확산 노드(FD)를 포함할 수 있다. 포토 다이오드(PD)는 피사체의 광학상에 대응하는 광전하를 생성하여 축적한다. 전송 트랜지스터(TX)는 전송신호에 응답하여 포토 다이오드(PD)에 생성된 광전화를 플로우팅 확산 노드(FD)로 전송한다. 리셋 트랜지스터는 리셋 신호에 응답하여 플로우팅 확산 노드(FD)에 저장된 전하를 배출한다. 리셋 신호가 인가되기 전에 플로우팅 확산 노드(FD)에 저장된 전하가 출력되는데, CDS 이미지 센서의 경우 CDS(Correlated Double Sampling)처리를 수행한다. 그리고, ADC(Analog to Digital Converter)가 CDS 처리가 수행된 아날로그 신호를 디지털 신호로 변환한다.

[0107] TG(Timing Generator, 미도시)는 프로세서(420)의 제어에 의해 이미지 센서의 픽셀 데이터를 리드아웃(readout)하기 위한 타이밍 신호를 출력하거나 조리개 셔터의 노출 시간을 제어하기 위한 타이밍 신호를 출력할 수 있다.

[0108] AFE(Analog Front End, 미도시)는 프로세서(420)의 제어에 의해 이미지 센서로부터 출력된 피사체 상의 전기 신호를 샘플링하여 디지털화할 수 있다.

[0109] 한편, 이미지 센서는 상기와 같은 AFE 및 TG를 대체할 수 있는 다른 구성으로 설계될 수도 있다. 특히, 이미지 센서가 CMOS 형으로 구현되는 경우, 이러한 구성을 불필요할 수 있다.

[0110] 촬영부(410)는 영상 촬영 장치(400)의 일 측(예를 들어, 상단)에 배치되어 외부 피사계를 촬영할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 또한, 촬영부(410)는 영상 촬영 장치(400)와 일체형뿐만 아니라 분리된 형태로 구현될 수도 있다. 분리된 촬영부(410)는 영상 촬영 장치(400)와 유선 또는 무선 네트워크를 통하여 연결될 수 있다. 또한, 촬영부(410)는 실시 예에 따라 복수 개일 수도 있다.

- [0111] 디스플레이(440)는 프로세서(420)의 제어에 의해 각종 영상을 디스플레이한다. 특히, 디스플레이(440)는 촬영부(410)를 통해 획득된 제 2 영상이나 제 2 영상에 대한 후처리 영상을 디스플레이할 수 있다.
- [0112] 또한, 디스플레이(440)는 렌즈 파라미터 조절 메뉴를 디스플레이할 수 있다. 이때, 렌즈 파라미터 조절 메뉴는, 예를 들어, 초점 거리, F 수, 조리개 모양 등과 같이 영상 촬영시 적용될 렌즈 파라미터를 사용자가 설정할 수 있는 메뉴로서, 적어도 하나의 렌즈 파라미터에 대응되는 적어도 하나의 UI 엘리먼트를 포함할 수 있다.
- [0113] 또한, 디스플레이(440)는 제 2 영상을 후처리할 때, 제 2 영상 내에서 사용자가 초점을 맞추고자 하는 영역 즉, 초점 영역을 선택할 수 있는 초점 영역 선택 UI를 디스플레이할 수 있다.
- [0114] 또한, 디스플레이(440)는 제 2 영상의 템스 별 컨벌루션 연산 결과를 결합할 순서를 설정하기 위한 결합 순서 설정 UI를 디스플레이할 수도 있다.
- [0115] 이를 위해, 디스플레이(440)는 LCD(Liquid Crystal Display), OLED(Organic Light Emitting Diodes), PDP(Plasma Display Panel) 등과 같은 다양한 종류의 디스플레이로 구현될 수 있으며, 터치 스크린 형태로 구현될 수도 있다.
- [0116] 사용자 입력부(430)는 영상 촬영 장치(400)의 전반적인 동작을 제어하기 위한 각종 사용자 명령을 수신할 수 있다. 이를 위해, 입력부(420)는 버튼, 터치 패널, 포인팅 디바이스, 리모컨 등과 같이 영상 촬영 장치(400)를 제어할 수 있는 각종 입력 장치로 구현될 수 있다.
- [0117] 구체적으로, 사용자 입력부(430)는 디스플레이(440)에 디스플레이된 각종 UI 상에서 영상 촬영 장치(400)를 제어하기 위한 사용자 명령을 입력받을 수 있다.
- [0118] 예를 들어, 사용자 입력부(430)는 촬영부(410)를 통해 획득된 제 2 영상이나 제 2 영상에 대한 후처리 영상을 디스플레이하기 위한 사용자 명령을 입력받을 수 있다. 또한, 사용자 입력부(430)는 초점 거리, F 수, 조리개 모양 등과 같은 영상 촬영시 적용될 렌즈 파라미터를 설정하기 위한 사용자 명령을 렌즈 파라미터 조절 메뉴를 통해 입력받을 수 있다.
- [0119] 또한, 사용자 입력부(430)는 제 2 영상 내에서 초점 영역을 선택하기 위한 사용자 명령을 입력받을 수 있으며, 제 2 영상의 템스 별 컨벌루션 연산 결과를 결합하는 순서를 설정하기 위한 사용자 명령을 입력받을 수도 있다.
- [0120] 통신부(450)는 외부의 모바일 기기나 외부 서버 등과 같은 외부 장치와 통신을 수행할 수 있다. 이를 위해, 통신부(450)는 근거리 무선 통신 모듈(미도시) 및 무선랜 통신 모듈(미도시) 중 적어도 하나의 통신 모듈을 포함할 수 있다.
- [0121] 여기서, 근거리 무선 통신 모듈(미도시)은 근거리에 위치한 외부 장치와 무선으로 데이터 통신을 수행하는 통신 모듈로써, 예를 들어, 블루투스(Bluetooth) 모듈, 지그비(ZigBee) 모듈, NFC 모듈 등이 될 수 있다. 또한, 무선랜 통신 모듈(미도시)은 와이파이(WiFi), IEEE 등과 같은 무선 통신 프로토콜에 따라 외부 네트워크에 연결되어 통신을 수행하는 모듈이다. 또한, 통신부(450)는 3G(3rd Generation), 3GPP(3rd Generation Partnership Project), LTE(Long Term Evolution) 등과 같은 다양한 이동 통신 규격에 따라 이동 통신망에 접속하여 통신을 수행하는 이동 통신 모듈을 더 포함할 수 있다.
- [0122] 또한, 통신부(450)는 HDMI(High-Definition Multimedia Interface), USB(Universal Serial Bus), IEEE(Institute of Electrical and Electronics Engineers) 1394, RS-232 등의 유선 통신 모듈(미도시) 중 적어도 하나를 포함할 수도 있다.
- [0123] 통신부(450)는 사용자 입력부(430)를 통한 사용자 명령에 따라 프로세서(420)의 제어에 의해 제 1 영상, 제 2 영상 및 제 2 영상에 대한 후처리 영상을 외부 장치로 전송할 수 있다.
- [0124] 저장부(460)는 영상 촬영 장치(400)의 동작에 필요한 다양한 프로그램 및 데이터를 저장할 수 있다. 또한, 저장부(460)는 영상 촬영 장치(400)의 동작 중에 생성 또는 획득되는 각종 정보 또는 데이터를 저장할 수도 있다.
- [0125] 특히, 저장부(460)에는 영상 촬영 장치(400)를 동작을 위한 다양한 프로그램 모듈이 저장될 수 있다. 예를 들어, 저장부(460)에는 베이스 모듈, 통신 모듈, 서비스 모듈(미도시)이 저장될 수 있다. 베이스 모듈(미도시)이란, 영상 촬영 장치(400)에 포함된 각 하드웨어들로부터 전달되는 신호를 처리하여 상위 레이어 모듈로 전달하는 기초 모듈을 의미한다. 베이스 모듈은 스토리지 모듈, 보안 모듈 및 네트워크 모듈 등(미도시)을 포함할 수 있다. 스토리지 모듈(미도시)이란 데이터베이스(DB)나 레지스트리를 관리하는 프로그램 모듈이다. 보안 모듈(미도시)이란 하드웨어에 대한 인증(Certification), 요청 허용(Permission), 보안 저장(Secure Storage) 등을

지원하는 프로그램 모듈이고, 네트워크 모듈(미도시)이란 네트워크 연결을 지원하기 위한 모듈로 DNET 모듈, UPnP 모듈 등을 포함한다. 통신 모듈(미도시)은 외부와 통신을 수행하기 위한 모듈이다. 통신 모듈은 메시징 모듈(미도시) 및 전화 모듈(미도시)을 포함할 수 있다. 서비스 모듈(미도시)은 다양한 서비스를 제공하기 위한 각종 어플리케이션을 포함하는 모듈이다.

- [0126] 한편, 본 개시의 일 실시 예에 따르면, 프로세서(420)는 저장부(460)에 저장된 프로그램 모듈을 읽어 본 개시의 다양한 실시 예들에 따른 동작을 수행할 수 있다. 즉, 도 5의 프로세서(520)의 구성들이나 도 8의 프로세서(800)의 구성들은 하드웨어로 구현될 수도 있지만, 프로그램 모듈로 구현될 수도 있다.
- [0127] 이와 같이, 프로세서(420)가 저장부(460)에 저장된 모듈을 읽어 본 개시의 다양한 실시 예들에 따른 동작을 수행하는 경우, 저장부(460)에는 도 5의 프로세서(520)의 각 구성들에 대응되는 해상도 조절 모듈, 타이밍 생성 모듈, 제 1 합성 모듈 및 광량 산출 모듈(미도시)이 저장될 수 있다. 또한, 저장부(460)에는 도 8의 프로세서(800)의 각 구성들에 대응되는 보케 커널 생성 맵 생성 모듈, 템스 별 영상 좌표 군 생성 모듈, 컨벌루션 연산 모듈 및 제 2 합성 모듈이 저장될 수 있다.
- [0128] 이와 같은 프로세서(520, 800)의 구성들에 대응되는 모듈들의 기능 및 동작에 대한 설명은, 도 5 및 도 8의 설명에서 각 프로세서(520, 800)의 구성에 대한 설명으로 대신하기로 한다.
- [0129] 또한, 저장부(460)에는 프로세서(420)에 의해 생성된 제 2 영상에 대한 밝기 맵 및 템스 맵, 촬영부(410)를 통해 획득되는 제 1 영상 및 제 2 영상, 프로세서(420)에 의해 후처리된 제 2 영상, 렌즈 파라미터에 관한 정보, 초점 검출 영역에 대한 정보, 컨벌루션 연산된 영상 좌표 군의 합성 순서에 관한 정보 등 영상 촬영 장치(400)의 동작에 필요한 정보가 저장될 수 있다.
- [0130] 프로세서(420)는 영상 촬영 장치(400)의 전반적인 동작을 제어한다. 특히, 프로세서(420)는 제 1 셔터 타이밍에 기초하여 복수의 제 1 영상을 획득하고, 제 2 셔터 타이밍을 기초로 제 2 영상을 획득하도록 촬영부(410)를 제어하고, 획득된 제 1 영상을 이용하여 제 2 영상에 대한 밝기 맵(Brightness Map)을 생성하며, 생성된 밝기 맵을 이용하여 제 2 영상에 대한 후처리 영상을 생성할 수 있다.
- [0131] 이때, 프로세서(420)는 영상 신호 처리를 위한 별도의 ISP(Image Signal Processor)를 포함하여 구성될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니며, 어플리케이션 프로세서와 같은 범용 프로세서로 구현될 수도 있다.
- [0132] 이하에서는 도 5 내지 도 7을 참조하여 프로세서(420)가 밝기 맵을 생성하는 구체적인 내용을 설명한다. 도 5는 본 개시의 일 실시 예에 따른 영상 촬영 장치가 밝기 맵을 획득하는 동작을 설명하기 위한 개념도이다.
- [0133] 도 5에서 촬영부(510)는 도 3 및 4의 촬영부(310, 410)와 동일한 구성일 수 있다. 따라서, 프로세서(520)의 제어에 의해 제 1 셔터 타이밍에 기초하여 복수의 제 1 영상을 촬영하고, 촬영되는 영상 신호를 프로세서(520)로 제공할 수 있다. 이하, 중복되는 설명은 생략한다.
- [0134] 프로세서(520)는 밝기 맵 생성을 위해 사용되는 프로세서(420)의 일부 기능을 블록 단위로 표시한 것으로써, 해상도 조절부(510), 타이밍 신호 생성부(522), 제 1 합성부(523) 및 광량 산출부(524)를 포함할 수 있다.
- [0135] 해상도 조절부(521)는 촬영부(510)에서 출력되는 영상의 크기를 조정할 수 있다. 예를 들어, 해상도 조절부(521)은 Binning 또는 Sub-sampling 등을 통해 원본 영상 대비 해상도를 낮춤으로써 밝기 맵 생성 속도를 크게 향상시킬 수 있다. 한편, 실시 예에 따라, 촬영부(510)의 출력이 해상도 조절부(521)을 거치지 않고, 바로 제 1 합성부(523)으로 바이패스(bypass)할 수도 있음을 물론이다.
- [0136] 타이밍 신호 생성부(522)는 촬영부(510)가 외부 피사계를 촬영하기 위한 셔터 타이밍 제어 신호를 생성한다. 셔터 타이밍 제어 신호는 촬영부(510)를 통해 영상을 획득하는 시간을 제어하기 위해 촬영부(510)로 전달되는 신호로써, 촬영부(510)에 포함된 조리개 셔터를 제어하는데 사용될 수도 있고, 전자적으로 촬영부(510)에 포함된 활상 소자의 노출시간을 제어하는데 사용될 수도 있다.
- [0137] 또한, 타이밍 신호 생성부(522)는 제 1 합성부(523)가 제 1 영상을 합성하는 가산 연산 타이밍 신호를 제공할 수도 있다.
- [0138] 한편, 타이밍 신호 생성부(522)는 타이밍 신호를 촬영 상황에 따라 적응적(adaptive)으로 조정할 수 있다. 구체적으로, 타이밍 신호 생성부(522)는 생성되는 타이밍 신호의 FPS(Frame Per Second)를 가변시킬 수 있고, 동일한 FPS 상황에서 타이밍 신호의 duty ratio를 변동시킬 수도 있다.
- [0139] 도 5에서  $F_i(x,y)$ 는 촬영부(510)를 통해 획득되어 해상도 조절부(521)을 거친 제 1 영상의 영상 정보를 나타내

고,  $G_i(x,y)$ 는 제 1 합성부(523)을 통해 합성된 제 1 영상의 영상 정보를 나타낸다. 또한,  $i$ 는 양의 정수로서 촬영부(510)에 의해 획득된 제 1 영상의 개수를 나타내고,  $(x, y)$ 는 밝기 맵의 영상 좌표를 나타낸다.

[0140] 제 1 합성부(523)는 해상도 조절부(521)에서 출력되는 영상 신호를 누적할 수 있다.  $G_i(x,y)$ 는 제 1 합성부(523)의 연산 결과이다.  $G_i(x,y)$ 는  $F_i(x,y)$ 와  $G_{i-1}(x,y)$ 의 이전 정보인  $G_{i-1}(x,y)$ 가 더해진 형태의 영상 정보가 된다.

[0141] 구체적으로, 해상도 조절부(521)의 최초 영상 출력 정보가  $F_1(x,y)$ 라고 할 때, 제 1 합성부(523)으로 함께 입력되는  $G_0(x,y)$ 는 0이다. 따라서, 제 1 합성부(523)의 최초 출력 정보  $G_1(x,y)$ 는  $F_1(x,y)$ 이 되고, 제 1 합성부(523)의 두 번째 출력 정보  $G_2(x,y)$ 는  $F_2(x,y)+G_1(x,y)$ 이 된다. 결과적으로, 제 1 합성부(523)는 해상도 조절부(521)의 출력 정보를 누적하는 효과를 갖게 된다.

[0142] 광량 산출부(524)는 제 1 합성부(523)의 출력  $G_i(x,y)$ 을 통해 영상 좌표  $(x, y)$ 의 절대적인 광량을 계산할 수 있다. 광량 산출부(524)는 촬영부(510)에서 획득되는 영상의 밝기를 조절하는 파라미터인 F/#, ISO, Exposure, 셔터 타이밍 등의 정보를 이용하여 촬영부(510)의 활상 소자에 도달하는 빛의 절대 광량을 측정할 수 있다.

[0143] 예를 들어, 아주 밝은 광원을 활상할 때, 활상소자의 픽셀 출력이 포화되는 것을 방지하기 위해서는 셔터 스피드가 빨라야 하고(즉, 셔터 타이밍이 아주 짧아야 하고), ISO는 최대한 낮추어야 한다. 광량 산출부(524)는 타이밍 신호 생성부(522)를 제어하여 셔터 타이밍을 아주 짧게 조정함으로써 큰 광량을 갖는 광원의 광량을 계산할 수 있게 된다.

[0144] 이와 같이 산출된 영상 좌표  $(x, y)$ 의 광량에 기초하여 광량 산출부(524)는 영상의 밝기 맵(530)을 생성할 수 있으며, 생성된 밝기 맵(530)은 저장부(460)에 저장될 수 있다.

[0145] 또한, 광량 산출부(524)는 타이밍 신호 생성부(522)를 제어하여 촬영부(510)를 통해 획득되는 제 1 영상의 개수를 조정할 수 있다.

[0146] 제 1 합성부(523)에 의해 합성되는 제 1 영상의 개수가 증가할수록 영상의 밝기는 더욱 정밀하게 추출될 수 있다. 즉,  $G_i(x,y)$ 에서  $i$ 의 값이 커질수록 더욱 정밀한 밝기 맵(530)의 생성이 가능해지는 것이다.

[0147] 따라서, 광량 산출부(524)는  $i$  값의 최적화를 위해, 예를 들어, 초점을 맞춘 주 피사체에서의 밝기가 기 설정된 값에 도달하면, 밝기 맵 생성을 위한 제 1 영상의 획득을 중단하도록 함으로써, 밝기 맵 획득을 위한 제 1 영상의 개수  $i$ 를 제한할 수 있다.

[0148] 도 5를 참조할 때,  $G_i(x,y)$ 에서  $i$  값이 작은 경우, 촬영된 피사계에서 상대적으로 큰 광량을 갖는 피사체, 예를 들어, 점광원 등과 같은 피사체에서만 유의미한 활상소자 픽셀 출력값이 검출된다. 이후,  $i$  값이 증가함에 따라 점광원인 피사체에 대응되는 활상소자는 포화 상태가 되고, 상대적으로 어두운 피사체에 대응되는 활상 소자로부터 유의미한 픽셀 출력 값이 검출되게 된다. 즉,  $i$  값 증가는 노출 증가와 등가인 효과를 나타내는 것이다.

[0149] 제 1 합성부(523)은 누적적으로 제 1 영상을 합성하므로,  $G_i(x,y)$ 의 임의의 좌표  $(x, y)$ 에서 한번 포화된 값은 계속 포화상태로 남아 있게 되며, 상술한 본 개시의 일 실시 예에 따를 때, 주 피사체에 대응되는 좌표의 밝기 값이 기 설정된 값에 도달할 때까지  $i$  값은 계속 증가된다.

[0150]  $i$  값의 계속적인 증가에도 불구하고 포화상태로 유지되는 좌표들에 대한 밝기 정보를 구분할 수 있는 이유는, 각 좌표 값들마다 포화 되기 시작하는  $i$  값이 차이가 있어 영상의 각 좌표에 대한 절대적인 광량 계산이 가능하기 때문이다.

[0151] 이와 같은 원리에 의해, 광량 산출부(524)는, 촬영부(510)을 통해 촬영된 피사계에 포함된 피사체들의 절대적인 광량을 계산할 수 있을 뿐만 아니라 피사체들 간의 상대적인 광량 차이 또한 계산할 수 있다.

[0152] 도 6은 본 개시의 일 실시 예에 따라 복수의 제 1 영상을 합성하는 과정을 나타내는 예시도이다. 구체적으로, 도 6의 (a) 내지 (d)는 도 5의 예에서  $i$  값이  $i_1, i_2, i_3, i_4$ 로 증가할 때,  $G_i(x,y)$ 의 변화 과정을 나타낸다.

[0153] 도 6의 (a)는  $i=i_1$  인 경우 제 1 합성부(523)의 출력 영상  $G_1(x,y)$ (610)를 나타낸 것으로, 참조 부호 611은 주 피사체를, 612와 613은 배경의 점광원을 나타낸다. 이 경우, 주 피사체(611)는 밝기가 검출되지 않은 상황이며, 점광원(612, 613)은 주 피사체(611)이나 배경에 비해서 훨씬 큰 광량을 가지므로 밝기가 검출되기 시작하는 것

을 볼 수 있다.

[0154] 도 6의 (b)는  $i=i_2$  인 경우 제 1 합성부(523)의 출력 영상  $G_2(x,y)(620)$ 를 나타낸다. 이 경우, 제 1 영상이  $i=i_2$  번 누적 되었으므로, 주 피사체(621)의 밝기가 미약하게 검출되기 시작하며, 점광원(622, 623)은 포화 상태가 된 것을 볼 수 있다.

[0155] 도 6의 (c)는  $i=i_3$  인 경우 제 1 합성부(523)의 출력 영상  $G_3(x,y)(630)$ 를 나타낸다. 이 경우, 제 1 영상이 한 번 더 누적되어  $i=i_3$  이 되었으므로, 주 피사체(531)는 더욱 밝게 검출되고, 점광원(632, 633)은 포화 상태를 유지하는 것을 볼 수 있다.

[0156] 도 6의 (d)는  $i=i_4$  인 경우 제 1 합성부(523)의 출력 영상  $G_4(x,y)(640)$ 를 나타낸다. 이 경우, 제 1 영상이  $i=i_4$  번 누적되어, 주 피사체(641)가 포화되기 시작하고, 점광원(642, 643)은 여전히 포화 상태를 유지하는 것을 볼 수 있다.

[0157] 전술한 바와 같이,  $G_i(x,y)$ 의 임의의 좌표 ( $x, y$ )에서 한번 포화된 값은 계속 포화상태로 남아 있게 되고, 주 피사체의 밝기 값이 기 설정된 값에 도달할 때까지  $i$  값은 계속 증가 된다.

[0158] 도 6의 (a) 내지 (d)를 참조할 때, 피사체에 대응되는 각 좌표값들마다 포화되기 시작하는 시점의  $i$  값이 다르므로, 광량 산출부(524)는 주 피사체, 점광원, 주변 배경의 절대적인 광량 및 상대적인 광량 차이를 계산할 수 있다.

[0159] 이에 따라, 피사체에서 주 피사체의 밝기와 점광원의 밝기 차이를 알 수 있고, 점광원과 같이 아주 밝은 피사체의 좌표를 명확히 구분할 수 있으므로, 아웃 포커싱 등의 후처리 시 enhancement 해야 할 좌표를 알 수 있어, 자연스러운 영상 처리가 가능해 진다.

[0160] 즉, 일반적인 촬영 상황에서 픽셀 포화 출력 값을 최대 100%로 가정했을 때, 주 피사체의 밝기는 50% 수준으로 노출 값을 조정하는 것이 일반적이다. 따라서, 예를 들어, 도 1의 (a)와 같은 피사체를 촬영할 때, 주 피사체(101)의 출력 값은 50% 수준이 되고 점광원들(102, 103)은 포화되어 출력 값이 100%가 된다. 이 경우, 참조 부호 102, 103이 점광원이라는 정보가 없으므로, 배경과 함께 일반적인 아웃 포커싱 후처리를 수행하게 되면, 점광원에 의한 아웃 포커싱 영상을 얻을 수 없게 된다.

[0161] 이에 반해, 도 5와 같은 방법을 통해 생성된 영상에 대한 밝기 맵(530)을 이용하면, 점광원들(102, 103)이 주 피사체(101)에 비해 10배 또는 100배 이상의 밝기 값을 가지고 있더라도 점광원들(102, 103)의 절대적인 밝기 값 또는 상대적인 밝기 차이를 알 수 있으므로, 참조 부호 102, 103이 점광원이라는 사실을 알 수 있게 된다. 따라서, 아웃 포커싱 후처리를 수행할 때, 일반적인 후처리 방법보다 훨씬 크게 점광원을 표현하는 것이 가능해 진다. 이에 따라, 망원렌즈를 장착한 고급 DSLR에서 취득할 수 있는 보케 영상을 아웃 포커싱 후처리를 통해 얻을 수 있게 된다.

[0162] 도 7은 본 개시의 일 실시 예에 따라 프로세서(320, 420, 520)에 의해 생성된 밝기 맵(710) 및 텁스 맵(720)의 예시도이다. 구체적으로, 도 7의 (a)는 프로세서(320, 420, 520)가 밝기 맵을 계산한 결과로서, 주 피사체(711)와 배경의 점광원(712, 713)의 광량 차이는 10배 이상 또는 100배 이상일 수 있다.

[0163] 도 7의 (b)는 프로세서(320, 420, 520)가 텁스 맵을 계산한 결과로서, 주 피사체(721)가 촬영부(310, 410, 510)로부터 가장 가까운 위치에 있고, 배경의 점광원(722, 723)은 주 피사체(721)보다 면 곳에 위치함을 알 수 있다.

[0164] 이하에서는 도 8 내지 도 11을 참조하여 프로세서(420)가 밝기 맵을 이용하여 제 2 영상에 대한 후처리 영상을 생성하는 구체적인 내용을 설명한다. 도 8은 본 개시의 일 실시 예에 따른 영상 촬영 장치가 밝기 맵 및 텁스 맵을 이용하여 제 2 영상에 대한 후처리 영상을 생성하는 동작을 설명하기 위한 개념도이다.

[0165] 도 8에서 프로세서(800)는 제 2 영상에 대한 후처리 영상을 생성하기 위한 프로세서(420)의 일부 기능을 블록 단위로 표시한 것으로, 보케 커널 맵 생성부(820), 텁스 별 영상 좌표군 생성부(830), 컨벌루션 연산부(840) 및 제 2 합성부(850)를 포함할 수 있다.

[0166] 밝기 맵(801)은 예를 들어, 도 5와 같은 방법으로 생성된 것으로, 제 2 영상의 각 좌표 값에 대한 밝기 정보를 포함하는 2차원 데이터이다.

- [0167] 템스 맵(802)은 도 2 및 도 3에서 전술한 바와 같이, 다양한 방법으로 생성된 것일 수 있으며, 제 2 영상의 각 좌표 값에 대한 템스 정보를 포함하는 2차원 데이터이다.
- [0168] 제 2 영상(803)은 제 2 셔터 타이밍에 기초하여 촬영부(410)를 통해 획득된 고화질 일반 영상으로서, 예를 들어, 영상 촬영 장치(400)가 휴대폰인 경우, 폰 카메라와 같이 초점거리가 짧은 렌즈로 촬영되어 대부분의 피사체에서 초점이 맞은 영상일 수 있다. 그러나, 이에 한정되는 것은 아니며, 영상 촬영 장치(400)가 CSC나 DSLR 카메라인 경우라도 초점 거리가 짧은 렌즈를 채용한 경우라면, 해당 기기를 통해 획득되는 영상 역시 제 2 영상(803)이 될 수 있다. 대부분의 피사체에서 초점이 맞은 제 2 영상(803)은 후술할 바와 같이 후처리를 통해 아웃 포커싱 영상으로 변하게 된다.
- [0169] 렌즈 파라미터(810)는 프로세서(420)가 후처리를 통해 아웃 포커싱 효과를 생성하기 위해 필요한 렌즈의 조건으로, F 수, 초점거리 및 조리개 모양 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 이때, 렌즈 파라미터(810)는 기설정된 디폴트 값일 수도 있고, 렌즈 파라미터 조절 메뉴를 통해 사용자가 설정한 값일 수도 있다.
- [0170] 템스 별 영상 좌표군 생성부(830)는 템스 맵(802)을 이용하여 제 2 영상(803)에 대해 아웃 포커싱을 수행할 템스의 단계를 결정한다. 구체적으로, 템스 별 영상 좌표군 생성부(830)는 템스 맵(802)에서 추출된 영상 좌표를 기반으로 제 2 영상(803)을 템스 별 좌표로 분류하여 같은 템스를 갖는 다수의 영상 영역으로 구분한다.
- [0171] 도 8은 템스 별 영상 좌표군 생성부(830)가 제 2 영상에서 서로 다른 템스 값을 갖는 n 개의 영상 좌표 집단을 구분한 것을 나타낸다. 템스 1 영상 영역(830-1)은 가장 먼 템스를 가진 영상 좌표 군을 나타내고, 템스 2 영상 영역(830-2)은 그 다음으로 먼 템스를 가진 영상 좌표 군이 되며, 템스 n 영상 영역(830-n)은 가장 가까운 피사체에 해당하는 영상 좌표 군이 된다. 이와 같이, 제 2 영상을 템스 별 영상 좌표 군을 구분하여 처리함으로써, 연산 속도를 빨리할 수 있으며, 보다 자연스러운 아웃 포커싱 영상 합성을 할 수 있게 된다.
- [0172] 한편, 본 개시의 일 실시 예에 따르면, 사용자는 초점 영역 선택 UI를 통해 제 2 영상 내에서 원하는 초점 검출 위치를 선택할 수 있다. 도 8의 초점 영역(831)은 이와 같이 제 2 영상 내에서 사용자에 의해 선택된 초점 영역에 관한 정보를 나타낸다. 따라서, 이 경우 템스 별 영상 좌표군 생성부(830)는 사용자에 의해 선택된 초점 영역을 템스의 기준점으로 하여 템스 별 영상 좌표군을 생성할 수 있으며, 이 영역에서 보케는 최소화 된다.
- [0173] 보케 커널 맵 생성부(820)는 밝기 맵(801), 템스 맵(802), 렌즈 파라미터(810) 및 템스 별 영상 좌표군 생성부(830)가 생성하는 템스 별 영상 좌표군에 관한 정보를 종합하여 제 2 영상 내의 템스 별 보케에 관한 정보를 생성한다.
- [0174] 구체적으로, 보케 커널 맵 생성부(820)는 템스 맵(802) 및 템스 별 영상 좌표 군에 관한 정보(830)로부터 획득되는 제 2 영상에 대한 템스 정보와 렌즈 파라미터(810)를 참조하여 템스의 각 단계에 적합한 아웃 포커싱 커널, 즉, 템스 별 보케의 형태와 크기를 결정할 수 있다.
- [0175] 예를 들어, 보케 커널 맵 생성부(820)는 상기 수학식 1과 같은 수학식을 통해 템스 별 보케의 크기를 산출할 수 있다. 이하에서는, 도 9를 참조하여 수학식 1에 대해 보다 자세히 설명한다.
- [0176] 도 9는 본 개시의 일 실시 예에 따라 템스 별 보케의 크기를 산출하는 수학식을 설명하기 위한 개념도이다. 구체적으로, 도 9는 렌즈로부터 a 만큼의 거리에 있는 주 피사체에 초점을 맞출 때, 주 피사체와 배경의 물체 사이의 거리 차이(템스,  $\Delta z$ )에 따른 보케(Bokeh, Defocused spot)의 크기를  $\Delta u$ 로 표시한 것이다.
- [0177] 도 9에 도식적으로 표현한 바에 따를 때,  $\Delta z$  와  $\Delta u$ 의 관계를 렌즈 방정식으로 풀어보면 아래의 수학식 2와 같이 정리될 수 있다.

## 수학식 2

$$\Delta z = \frac{a}{1 - \frac{\Delta u}{D} \left( \frac{f-a}{f} \right)} - a$$

[0178]

- 여기서, f는 렌즈의 초점거리, D는 렌즈의 거름, a는 렌즈로부터 초점을 맞춘 주 피사체까지의 거리,  $\Delta z$ 는 주

피사체와 배경의 물체 사이의 거리,  $\Delta u$ 는 보케의 크기를 말한다.

[0180] 이에 따라, 상기 수학식 2를 렌즈의 F 수( $=f/D$ ) 관점에서 정리하면, 상기 수학식 1로 근사화될 수 있다. 따라서, 보케 커널 맵 생성부(820)는 제 2 영상의 템스 정보와 렌즈 파라미터를 수학식 1에 적용하여 템스 별 보케의 크기를 산출할 수 있다.

[0181] 한편, 보케 커널 맵 생성부(820)는 렌즈 파라미터 중 조리개 모양에 관한 정보를 참조하여 보케의 형태를 결정 할 수 있다. 이때, 조리개 모양은 실제 물리적인 조리개의 모양일 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니며, 사용자가 렌즈 파라미터 조절 메뉴를 통해 선택한 특정 모양이 될 수도 있다.

[0182] 즉, 보케 커널 맵 생성부(820)는 기준 거리(a) 대비 피사체의 거리의 차이( $\Delta z$ )가 발생할 때, 렌즈 파라미터인  $F/#$ , 초점거리의 차이에 따라 활상소자 상에서 얼마나 큰 보케가 생성되는지를 계산하여 보케 커널의 크기를 산출할 수 있으며, 조리개의 모양에 따라 원형 또는 다각형에 해당하는 보케의 형태 정보를 제공할 수 있다.

[0183] 또한, 보케 커널 맵 생성부(820)는 밝기 맵(801)을 참조하여 템스 별 보케의 세기에 관한 정보를 생성할 수 있다. 밝기 맵(820)은 제 2 영상의 각 좌표 별 밝기에 관한 정보를 포함하므로, 보케 커널 맵 생성부(820)는 동일한 형태와 크기를 가진 보케에 대해 세기 차이를 생성할 수 있다. 이에 따라, 실제로 약한 광원은 보케 생성 시 소멸되고, 강한 광원은 보케 생성 후에도 비교적 큰 밝기를 유지할 수 있게 된다.

[0184] 도 8을 참조하면, 보케 커널 1(820-1) 내지 보케 커널 n(820-n)은 템스 별로 다르게 적용될 n 개의 보케 커널을 나타낸 것으로써, 각각의 보케 커널은 대응되는 템스 별 영상 좌표군에 적용될 보케의 형태, 크기, 세기 정보를 포함하고 있다.

[0185] 컨벌루션 연산부(840)는 맵스 차이에 따른 영상 좌표 군별로 컨벌루션 연산을 수행한다. 구체적으로, 도 8에 도시된 바와 같이, 컨벌루션 연산부(840)는 템스 별로 구분된 영상 좌표 영역과 그에 대응되는 보케 커널을 각각 컨벌루션하여 템스 별 아웃 포커싱된 영상 영역을 생성하게 된다.

[0186] 제 2 합성부(850)는 컨벌루션 연산부(840)에 의해 컨벌루션 연산 과정을 거친 영상 조각들을 결합한다. 이때, Conv. 1(840-1)은 가장 먼 템스를 가진 영상 좌표 군이 되고, Conv. 2(840-2)는 그 다음으로 먼 템스를 가진 영상 좌표 군이 되며, Conv. n(840-n)은 가장 가까운 피사체에 해당하는 영상 좌표 군이 된다.

[0187] 한편, 본 개시의 일 실시 예에 따르면, 제 2 합성부(840)는 컨벌루션 연산 결과를 기설정된 순서나 사용자에 의해 정해진 순서에 따라 결합할 수 있다. 구체적으로, 합성 순서(851)는 기설정된 순서 또는 결합 순서 설정 UI를 통해 사용자에 의해 설정된 결합 순서에 관한 정보를 나타낸다.

[0188] 템스 별 조각 영상을 결합할 때 순서를 조정함으로써, 보다 자연스러운 보케 영상을 생성할 수 있다. 일반적으로, 제 2 합성부(840)는 가장 먼 좌표 군의 영상 조각인 Conv. 1(840-1)부터 가장 가까이 위치한 영상 조각인 Conv. n(840-n)의 순으로 영상을 결합할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[0189] 상술한 과정을 통해 제 2 영상(803)은 후처리되어 아웃 포커싱 효과가 발생된 영상, 즉, 보케 영상이 된다. 즉, 프로세서(800)은 상술한 과정을 통해 제 2 영상에 대한 후처리 영상(860)을 생성할 수 있다.

[0190] 도 10 및 도 11은 상술한 본 개시의 다양한 실시 예들에 따라 프로세서(420)에 의해 후처리된 제 2 영상들을 나타내는 예시도이다.

[0191] 도 10은 초점 거리가 짧은 원본 제 2 영상에, 망원렌즈로 촬영한 듯한 아웃 포커싱 효과를 인가하여 후처리한 영상을 예시한 것이다. 구체적으로, 도 10의 (a)는 예를 들어, 초점 거리가 짧은 폰 카메라로 촬영한 원본 영상 즉, 후처리 전의 제 2 영상을 나타내고, 도 10의 (b)는 DSLR 망원렌즈 F/2.8 효과를 인가한 후처리 영상을 나타내며, 도 10의 (c)는 DSLR 망원렌즈 F/1.4 효과를 인가한 후처리 영상을 나타낸다. 또한, 도 10은 초점 검출 위치, 즉, 초점 영역으로 참조부호 1001이 선정된 경우이다.

[0192] 도 10의 (b) 및 도 10의 (c)에서 보는 바와 같이, 주 피사체(1011, 1021)는 F/#와 무관하게 후처리된 후에도 초점이 맞은 상태로 표현되며, 주 피사체(1011, 1021)와 거리 차이가 있는 점광원(1012, 1013, 1022, 1023)들은 F/#에 따라 크기가 다르게 표현되도록 후처리되는 것을 볼 수 있다.

[0193] 한편, 전술한 바와 같이, 초점 영역은 사용자에 의해 달리 선택될 수 있다. 도 11은 사용자에 의해 배경의 점광원이 초점 영역으로 선택된 경우를 나타낸다. 구체적으로, 도 11의 (a)는 도 10의 (a)와 같이 초점 거리가 짧은 렌즈를 포함하는 폰 카메라로 피사계를 촬영한 제 2 영상을 나타내며, 도 11의 (b)는 DSLR 망원렌즈 효과를 인가한 후처리 영상을 나타낸다.

- [0194] 도 11의 (a)에서 보는 바와 같이, 초점 거리가 짧은 폰 카메라로 촬영한 제 2 영상은 초점 영역이 배경의 점광원(1102, 1103)으로 변경되더라도 도 10의 (a)와 유사하게 모든 피사체에 초점이 맞는 영상이 획득되는 것을 볼 수 있다. 이러한 제 2 영상을 본 개시의 실시 예들에 따라 점광원(1102, 1103)을 초점 영역으로 하여 후처리하는 경우, 도 11의 (b)에 도시된 바와 같이, 점광원(1112, 1113)은 초점이 맞는 반면 주 피사체(1111)는 보케 영상으로 변경되어 표현되는 것을 볼 수 있다.
- [0195] 도 12는 주 피사체의 거리 변화에 따른 보케의 크기 계산 결과를 나타내는 예시도이다. 구체적으로, 도 12는 템스 차이( $\Delta z$ )가 100cm인 경우, 주 피사체 거리(a)의 변화에 따른 렌즈 조건(F/#, 초점거리)별 보케의 크기( $\Delta u$ )를 수학식 1을 통해 계산한 결과를 나타내고 있다.
- [0196] 이때, 도 12의 범례에 나타낸 바와 같이, 도 12는 렌즈의 초점거리가 4.2mm인 폰 카메라의 이미지 센서와 고급형 DSLR 카메라에 장착된 풀 프레임(FF) 규격의 이미지 센서에 각각 형성되는 보케의 크기를 비교하여 도식화하고 있다.
- [0197] 도 12에 도시된 바와 같이, 렌즈의 초점거리가 짧은 경우 깊이 차이에 의한 보케의 크기는 매우 작은 것을 볼 수 있다. 또한, 렌즈의 초점 거리가 증가할수록 보케의 크기가 급격하게 증가하는 것을 볼 수 있다.
- [0198] 도 13은 본 개시의 일 실시 예에 따라 산출된 보케의 크기를 이미지 센서의 크기에 따라 환산하는 내용을 설명하기 위한 예시도이다.
- [0199] 도 13의 (a)는 풀 프레임 DSLR 이미지 센서(1310)와 1/3" 폰 카메라 이미지 센서(1320)를 비교한 것이다. 도 13의 (a)에 도시된 바와 같이, 풀 프레임 이미지 센서의 크기(1310)가 1/3" 폰 카메라 이미지 센서(1320)보다 7.5배가량 큰 것을 알 수 있다.
- [0200] 한편, 풀 프레임 DSLR 이미지 센서로 70도 정도의 화각(Field of View)을 갖는 영상을 얻기 위해서는 30mm DSLR 렌즈를 사용해야 하며, 1/3"의 폰 카메라 이미지 센서로 70도 정도의 화각을 획득하기 위해서는 4.2mm의 초점거리를 갖는 렌즈를 부착해야 한다. 즉, 풀 프레임 이미지 센서 및 30mm 초점 거리의 렌즈를 조합한 DSLR 카메라와 1/3"의 이미지 센서 및 4.2mm의 초점 거리의 렌즈를 사용하는 폰 카메라의 화각은 70도 정도로 서로 같게 되므로, 화각 관점에서 1/3"의 이미지 센서 및 4.2mm의 초점 거리의 렌즈를 사용하는 폰 카메라의 환산 초점 거리는 30mm라고 표현할 수 있게 되는 것이다.
- [0201] 상술한 바와 같이, 풀 프레임 DSLR 이미지 센서와 1/3" 폰 카메라 이미지 센서 사이에는 환산비가 존재하게 되므로, 풀 프레임 DSLR 조건에서 계산된 보케의 크기는 1/3" 이미지 센서의 크기에 맞는 크기로 조정될 필요가 있다.
- [0202] 도 13의 (b)는 도 12를 폰 카메라 이미지 센서의 환산비로 재조정한 결과를 나타낸다. 구체적으로, 도 13의 (b)는 DSLR 조건에서 산출한 보케의 크기에 환산비인 1/7.56(13.2%)를 곱해준 것이다. 한편, 도 13 (b)에 도시된 그래프 중 "phoneca, 4.2mm @phoneca sensor"는 폰 카메라의 경우이므로 환산비를 적용할 필요가 없어 도 12의 "phoneca, 4.2mm @phoneca sensor"과 같은 결과를 보인다.
- [0203] 이와 같이, 프로세서(420)는 촬영부(410)에 포함된 이미지 센서의 크기에 따라, 산출된 템스 별 보케의 크기를 환산할 수 있다.
- [0204] 한편, 본 개시의 일 실시 예에 따르면, 프로세서(420)는 렌즈 파라미터 조절 메뉴를 디스플레이하도록 디스플레이(440)를 제어할 수 있다. 이때, 렌즈 파라미터 조절 메뉴는, 예를 들어, 초점 거리, F 수, 조리개 모양 등과 같이 영상 촬영시 적용될 렌즈 파라미터를 사용자가 설정할 수 있는 메뉴로서, 적어도 하나의 렌즈 파라미터에 대응되는 적어도 하나의 UI 엘리먼트를 포함할 수 있다.
- [0205] 이에 따라, 사용자가 렌즈 파라미터를 변경하면, 프로세서(420)는 사용자에 의해 변경된 렌즈 파라미터에 기초하여 제 2 영상에 대한 후처리를 수행할 수 있다.
- [0206] 한편, 본 개시의 다른 일 실시 예에 따르면, 프로세서(420)는 제 2 영상에 대한 후처리 영상을 디스플레이하는 동안 렌즈 조절 파라미터를 함께 디스플레이하도록 디스플레이(440)를 제어할 수 있다.
- [0207] 이에 따라, 디스플레이된 적어도 하나의 UI 엘리먼트에 사용자 명령이 입력되면, 프로세서(420)는 사용자 명령이 입력된 UI 엘리먼트에 대응되는 렌즈 파라미터에 기초하여 제 2 영상을 재후처리하고, 재후처리된 제 2 영상을 디스플레이하도록 디스플레이(440)를 제어할 수 있다.
- [0208] 도 14는 본 개시의 일 실시 예에 따라, 제 2 영상에 대한 후처리 영상을 디스플레이하는 동안 렌즈 파라미터를

조절하기 위한 메뉴가 디스플레이된 예시도이다.

- [0209] 도 14에 도시된 바와 같이, 영상 촬영 장치(400)의 터치 스크린 화면(1400)에는 기설정 렌즈 파라미터에 기초하여 후처리된 제 2 영상 및 렌즈 파라미터 조절 메뉴가 함께 디스플레이될 수 있다. 이때, 렌즈 파라미터 조절 메뉴는 렌즈의 초점 거리, F/#, 조리개 모양에 각각 대응되는 UI 엘리먼트(1401, 1402, 1403)를 포함할 수 있다.
- [0210] 이에 따라, 사용자가 렌즈 파라미터를 변경하면, 변경된 렌즈 파라미터에 따라 주 피사체(1411)와 텁스 차이를 갖는 배경 피사체(1412, 1413)의 보케 또는 블러의 크기가 실시간으로 계산되어 터치스크린 화면에 반영될 수 있다.
- [0211] 구체적으로, 렌즈 파라미터가 변경되면, 프로세서(420)는 변경된 렌즈 파라미터에 기초하여 보케 커널 맵을 다시 산출하고, 다시 산출된 보케 커널 맵에 기초하여 여 제 2 영상을 재후처리할 수 있다. 이에 따라, 프로세서(420)는 재후처리된 제 2 영상을 디스플레이하도록 디스플레이(440)를 제어할 수 있다.
- [0212] 한편, 렌즈 파라미터 조절 메뉴의 형태나 디스플레이되는 위치가 도 14에 도시된 예에 한정되는 것이 아님은 물론이다.
- [0213] 도 15는 본 개시의 일 실시 예에 따른 영상 촬영 장치(300, 400)의 제어 방법을 나타내는 흐름도이다. 도 15에 따르면, 영상 촬영 장치(300, 400)는 제 1 셔터 타이밍에 기초하여 복수의 제 1 영상을 획득하고(S1510), 제 2 셔터 타이밍에 기초하여 제 2 영상을 획득할 수 있다(S1520).
- [0214] 이때, 실시 예에 따라, 영상 촬영 장치(300, 400)는 제 2 영상을 먼저 획득하고, 복수의 제 1 영상을 획득할 수도 있다.
- [0215] 한편, 영상 촬영 장치(300, 400)는 획득된 제 1 영상을 이용하여 제 2 영상에 대한 밝기 맵(Brightness Map)을 생성할 수 있다(S1530).
- [0216] 구체적으로, 영상 촬영 장치(300, 400)는 복수의 제 1 영상을 합성하는 동안 합성된 영상의 좌표 값들의 포화 상태를 검출하고, 좌표 값들의 포화 상태가 발생된 제 1 영상의 합성 개수에 따라 좌표 값들의 밝기 정보를 획득하며, 획득된 좌표 값들의 밝기 정보에 기초하여 밝기 맵을 생성할 수 있다.
- [0217] 이때, 본 개시의 일 실시 예에 따르면, 영상 촬영 장치(300, 400)는 복수의 제 1 영상의 해상도를 조절하고, 해상도가 조절된 복수의 제 1 영상을 합성할 수도 있다.
- [0218] 또한, 영상 촬영 장치(300, 400)는 제 2 영상에 포함된 주 피사체에 대응되는 합성된 영상의 좌표 값들의 밝기가 기설정된 값에 도달하면, 복수의 제 1 영상의 합성을 중단할 수 있다.
- [0219] 이와 같이, 밝기 맵이 생성되면, 영상 촬영 장치(300, 400)는 생성된 밝기 맵을 이용하여 제 2 영상에 대한 후처리 영상을 생성할 수 있다(S1540).
- [0220] 구체적으로, 영상 촬영 장치(300, 400)는 제 2 영상에 대한 텁스 맵(Depth Map)을 생성하고, 텁스 맵 및 밝기 맵을 이용하여 제 2 영상의 텁스 별 영상 좌표 군에 관한 정보 및 텁스 별 영상 좌표 군에 대응되는 텁스 별 보케(Bokeh)에 관한 정보를 생성하며, 텁스 별 영상 좌표 군마다 대응되는 텁스 별 보케(Bokeh)를 각각 적용하여 제 2 영상에 대한 후처리를 수행할 수 있다.
- [0221] 이때, 영상 촬영 장치(300, 400)는 텁스 맵을 바탕으로 제 2 영상을 동일한 텁스를 갖는 좌표들로 구분하여 제 2 영상의 텁스 별 영상 좌표 군에 관한 정보를 생성하고, 영상 촬영 장치에 설정된 렌즈 파라미터, 텁스 맵 및 텁스 별 영상 좌표 군에 관한 정보를 바탕으로 텁스 별 보케의 크기 정보 및 형태 정보를 생성하며, 밝기 맵을 바탕으로 텁스 별 보케의 세기 정보를 생성할 수 있다.
- [0222] 또한, 영상 촬영 장치(300, 400)는 상기 수학식 1과 같은 수학식을 통해 텁스 별 보케의 크기를 산출할 수 있다.
- [0223] 또한, 본 개시의 일 실시 예에 따르면, 영상 촬영 장치(300, 400)는 영상 촬영 장치에 포함된 이미지 센서의 크기에 따라 산출된 텁스 별 보케의 크기를 환산할 수 있다.
- [0224] 또한, 영상 촬영 장치(300, 400)는 텁스 별 영상 좌표 군마다 텁스 별 보케를 컨벌루션 연산하고, 텁스 별 컨벌루션 연산 결과를 결합하여 제 2 영상에 대한 후처리를 수행할 수 있다.
- [0225] 한편, 본 개시의 일 실시 예에 따르면, 영상 촬영 장치(300, 400)는 후처리된 제 2 영상을 표시하는 동안 적어

도 하나의 렌즈 파라미터에 대응되는 적어도 하나의 UI 엘리먼트를 포함하는 렌즈 파라미터 조절 메뉴를 디스플레이하고, 적어도 하나의 UI 엘리먼트에 사용자 명령이 입력되면, 사용자 명령이 입력된 UI 엘리먼트에 대응되는 렌즈 파라미터에 기초하여 제 2 영상을 재후처리하며, 재후처리된 제 2 영상을 디스플레이할 수 있다.

[0227] 이상과 같은 본 개시의 다양한 실시 예에 따르면, 영상 촬영 장치를 통해 촬영된 영상을 후처리하여 아웃 포커싱 효과를 낼 때, 보다 자연스러운 보케 영상을 생성할 수 있다. 이에 따라, 초점거리가 짧은 렌즈를 장착한 영상 촬영 장치를 통해 영상을 촬영하는 경우에도 망원렌즈를 장착한 고급 DSLR 카메라로 촬영한 듯한 경험을 사용자에게 제공할 수 있다.

[0228] 예를 들어, 야간 촬영 시 밝은 점광원이 존재하거나 주간 촬영 시 배경보다 매우 밝은 반사광이 존재하는 경우에도, 밝기 맵을 통해 영상 좌표에서의 절대 광량과 거리를 참조하여 아웃 포커싱 효과를 생성함으로써, 일반적인 아웃 포커싱 후처리와 달리, 점광원이 사라지지 않고 자연스러운 보케 영상이 생성될 수 있다.

[0229] 결과적으로, 소형 카메라로 대형 카메라의 영상 촬영 효과를 달성할 수 있게 된다.

[0231] 한편, 상술한 다양한 실시 예들에 따른 영상 촬영 장치의 프로세서(220, 320, 520, 800)의 동작이나 영상 촬영 장치의 제어 방법들은 소프트웨어로 생성되어 영상 촬영 장치에 탑재될 수 있다.

[0232] 예를 들어, 제 1 셔터 타이밍에 기초하여 복수의 제 1 영상을 획득하고, 제 2 셔터 타이밍에 기초하여 제 2 영상을 획득하는 단계, 획득된 제 1 영상을 이용하여 제 2 영상에 대한 밝기 맵(Brightness Map)을 생성하는 단계 및 생성된 밝기 맵에 기초하여 제 2 영상에 대한 후처리 영상을 생성하는 단계를 포함하는 영상 촬영 장치의 제어 방법을 수행하는 프로그램이 저장된 비일시적 판독 가능 매체(non-transitory computer readable medium)가 설치될 수 있다.

[0233] 비일시적 판독 가능 매체란 레지스터, 캐쉬, 메모리 등과 같이 짧은 순간 동안 데이터를 저장하는 매체가 아니라 반영구적으로 데이터를 저장하며, 기기에 의해 판독(reading)이 가능한 매체를 의미한다. 구체적으로는, 상술한 다양한 미들웨어 또는 프로그램들은 CD, DVD, 하드 디스크, 블루레이 디스크, USB, 메모리카드, ROM 등과 같은 비일시적 판독 가능 매체에 저장되어 제공될 수 있다.

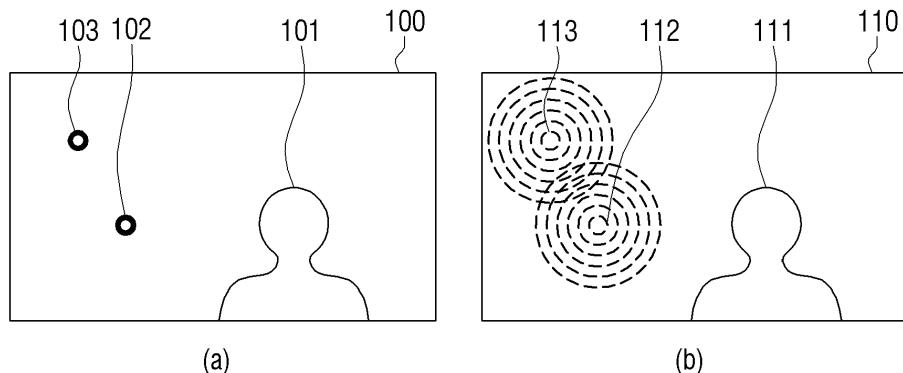
[0234] 이상의 설명은 본 발명의 기술 사상을 예시적으로 설명한 것에 불과한 것으로서, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 다양한 수정 및 변형이 가능할 것이다. 또한, 본 발명에 개시된 실시 예들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 한 것이고, 이러한 실시 예에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 따라서, 본 발명의 보호 범위는 아래의 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

### **부호의 설명**

[0236] 310 : 촬영부 320 : 프로세서

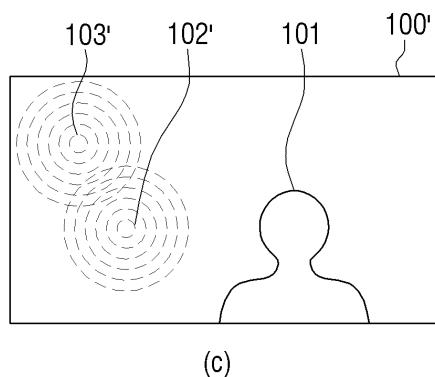
## 도면

## 도면1

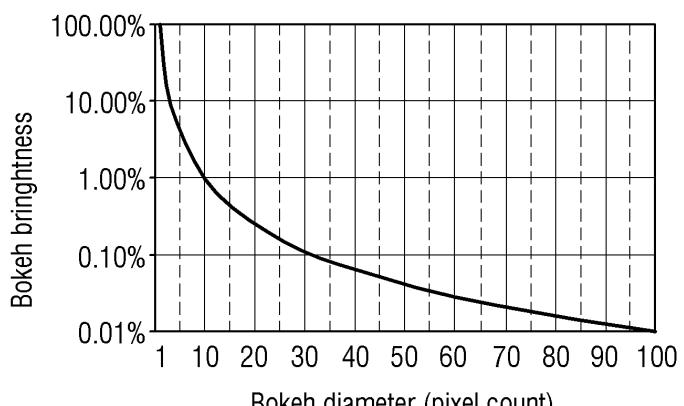


(a)

(b)

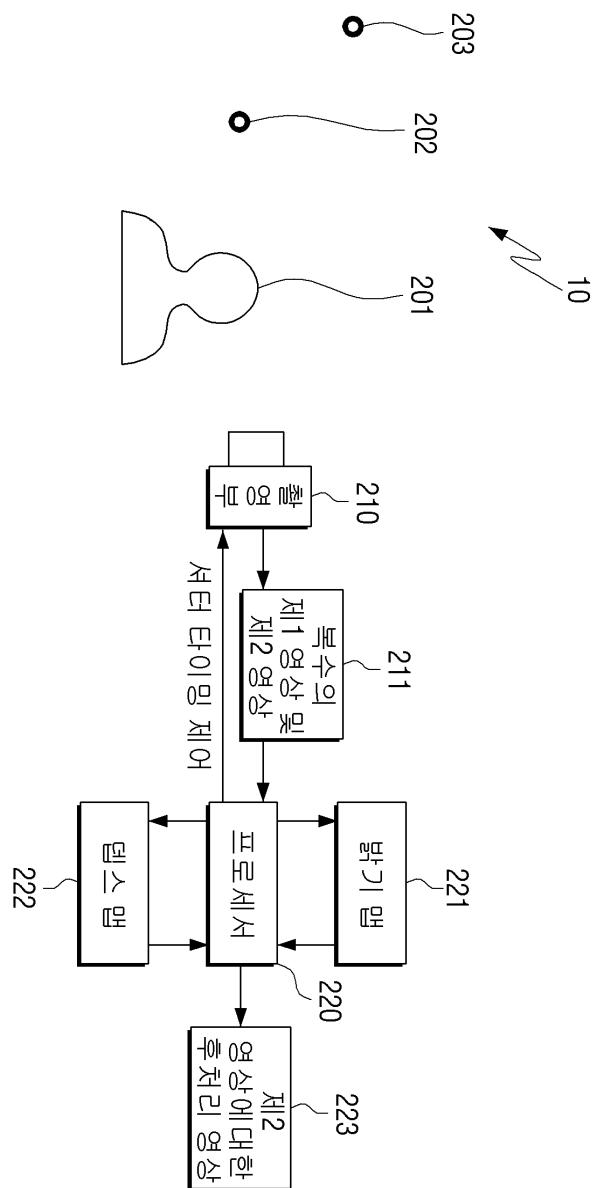


(c)

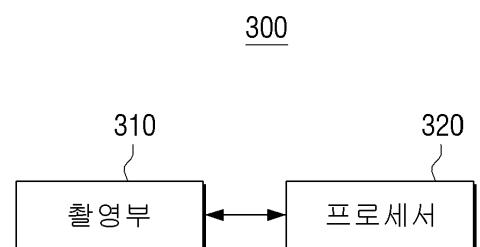


(d)

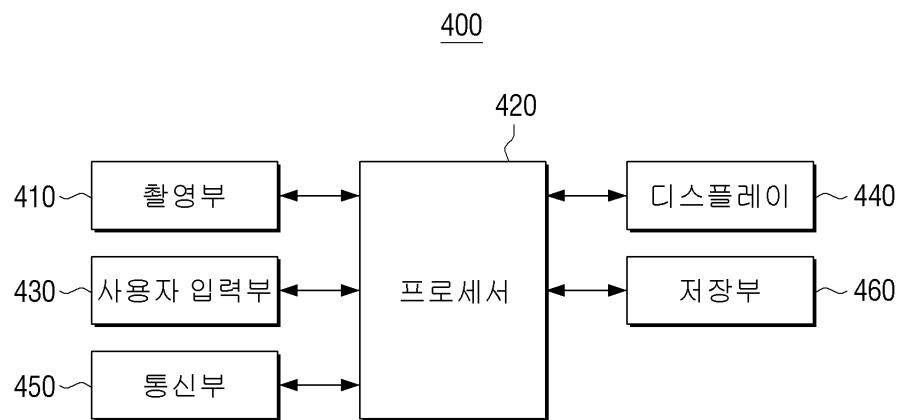
도면2



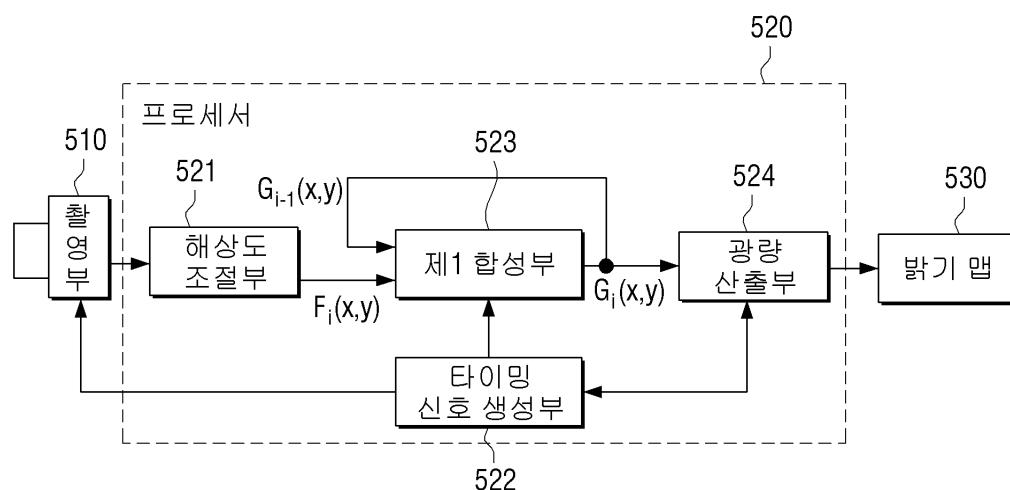
도면3



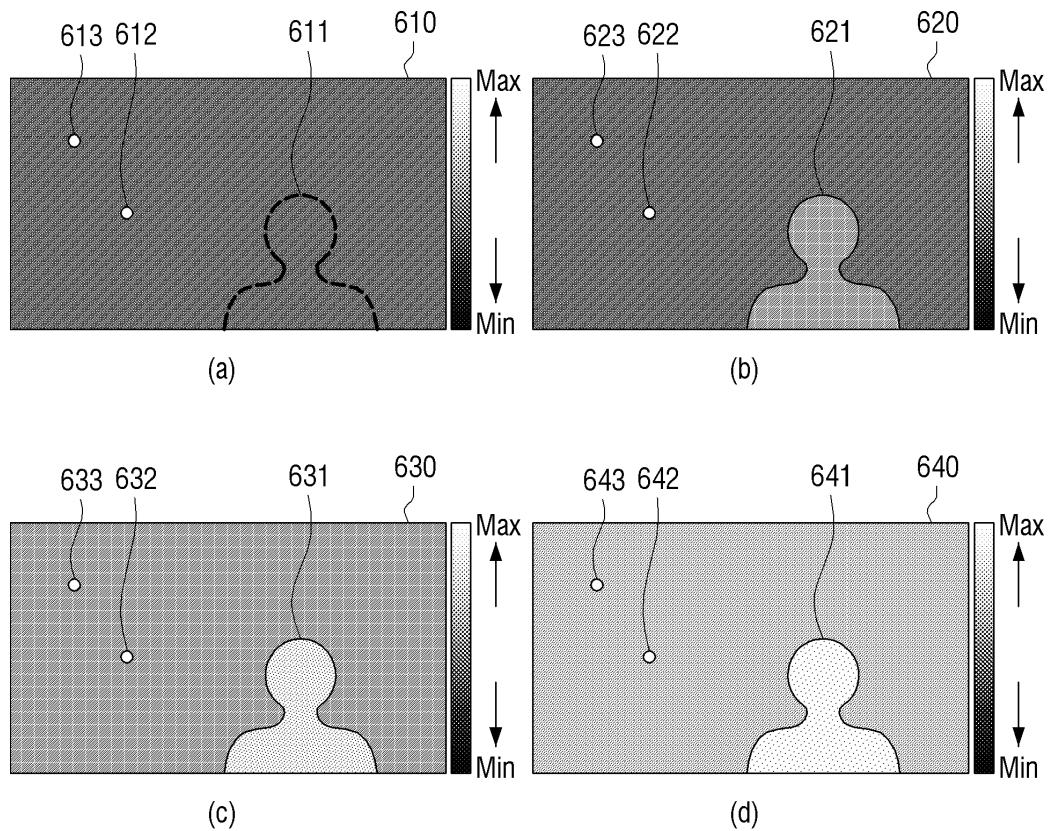
## 도면4



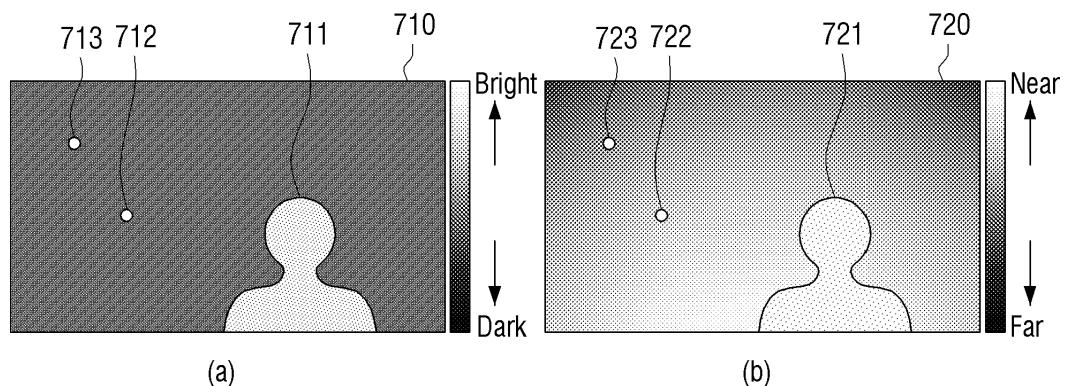
## 도면5



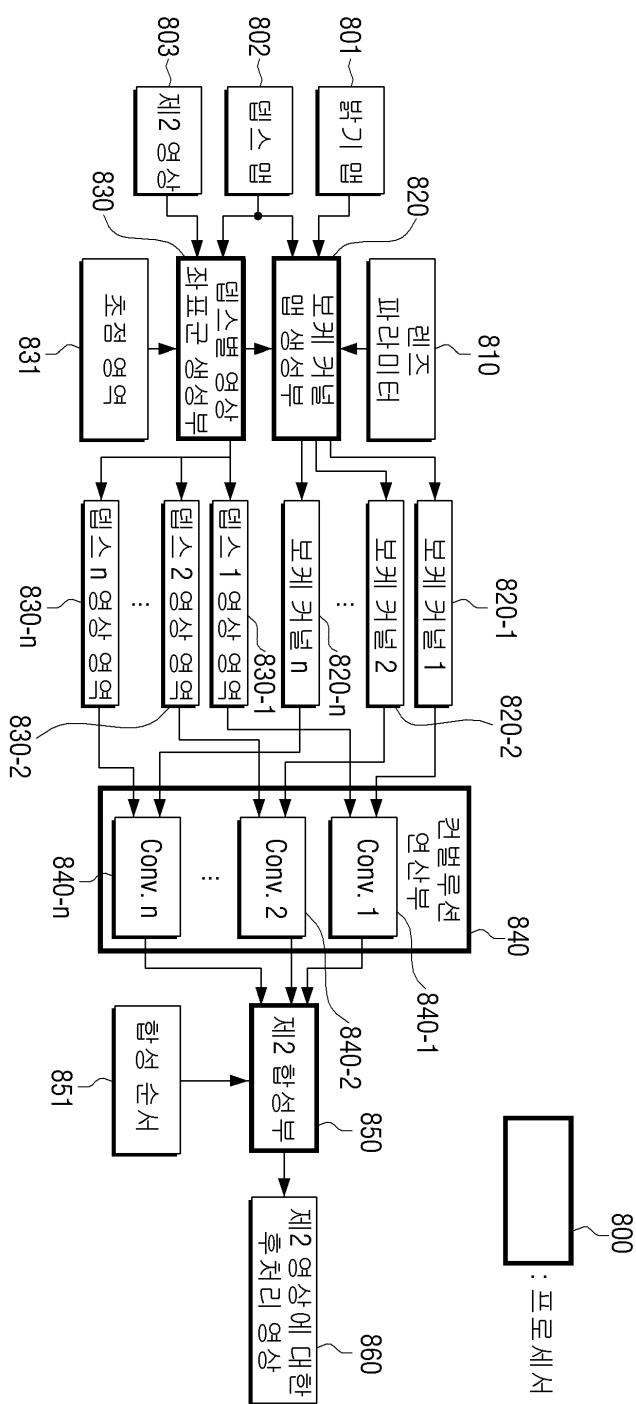
## 도면6



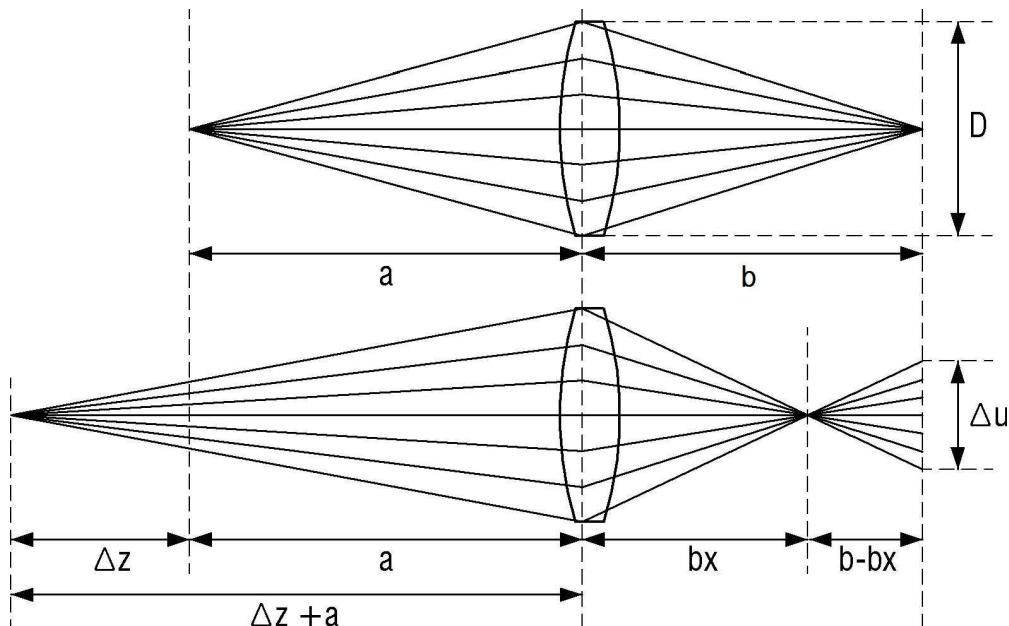
## 도면7



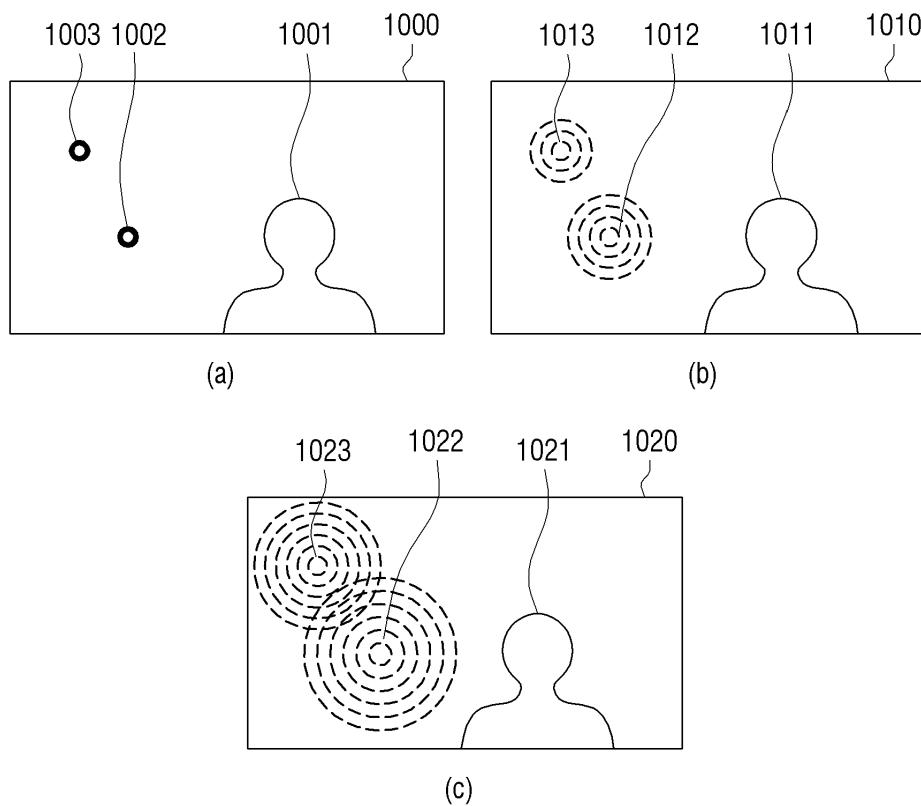
도면8



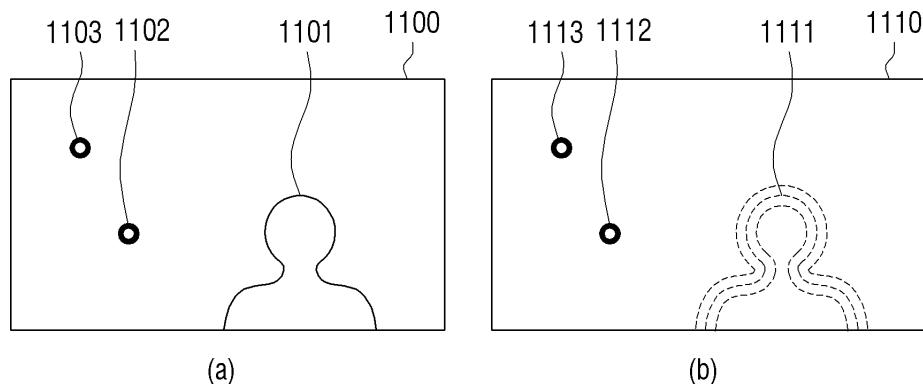
도면9



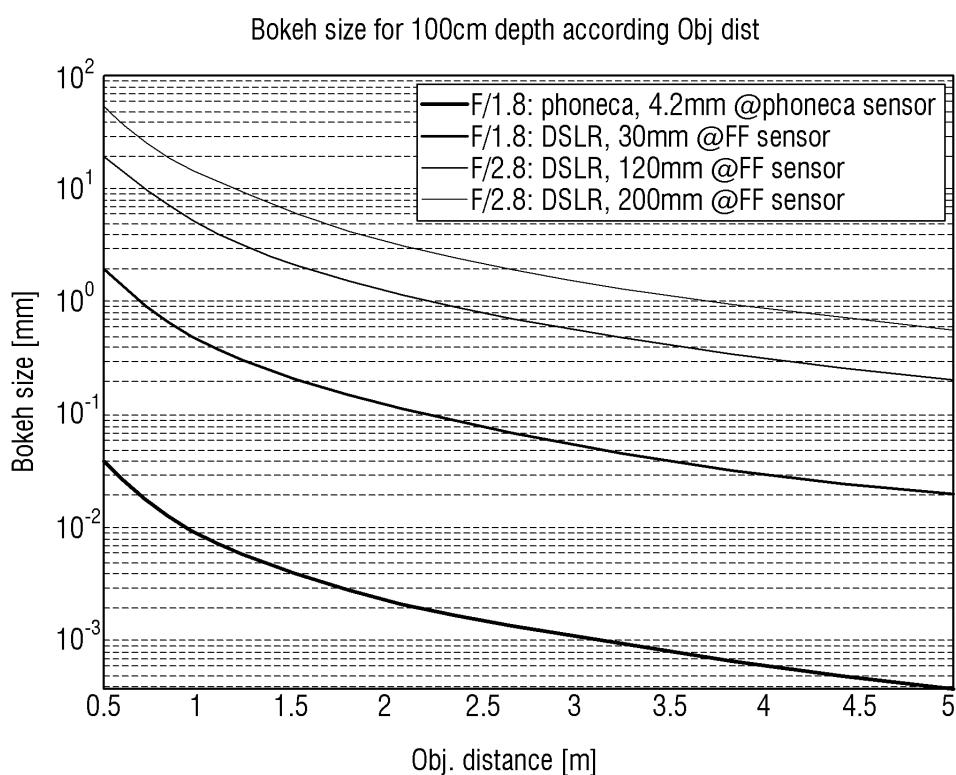
도면10



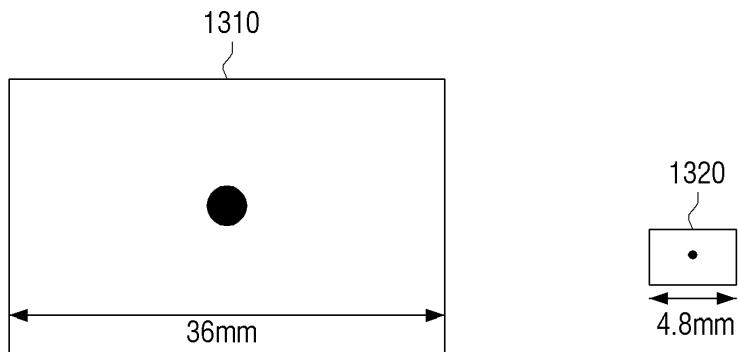
## 도면11



## 도면12

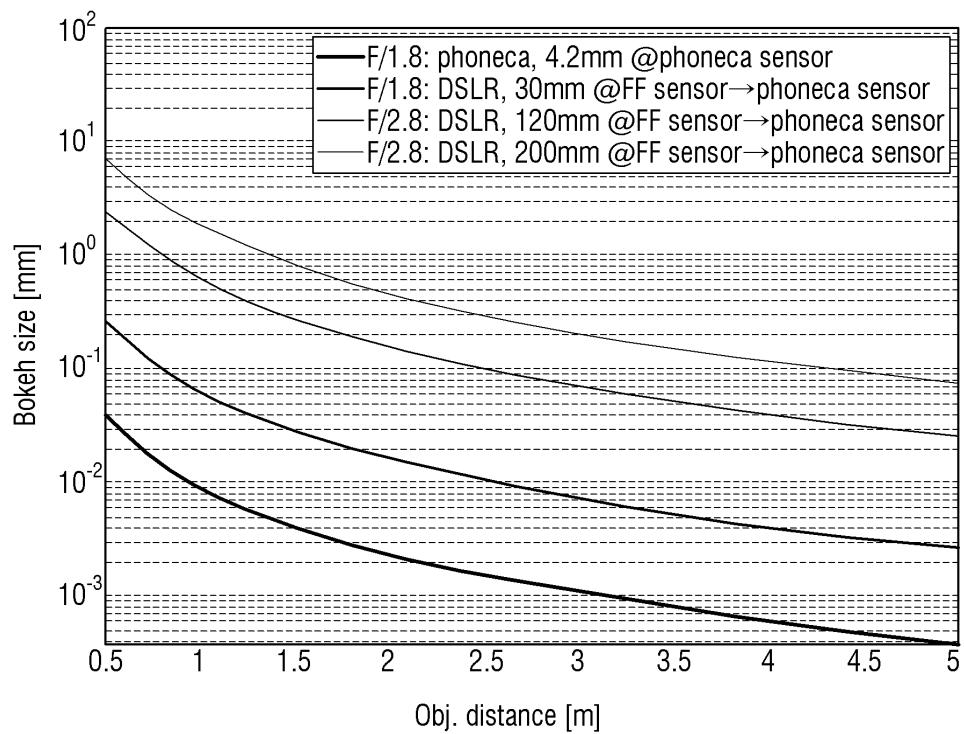


## 도면13



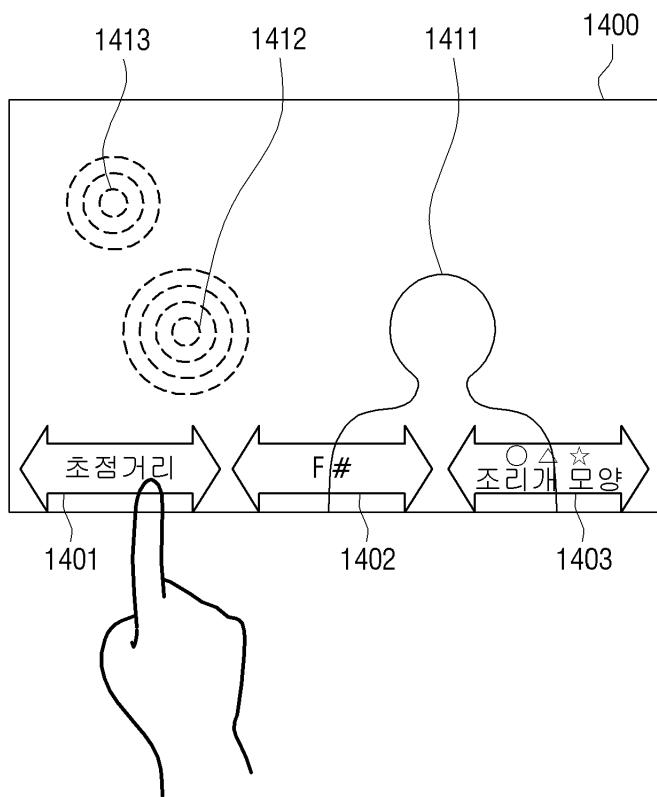
(a)

Bokeh size for 100cm depth according Obj dist → Shirink to phoneca sensor size ratio(1/7.56)



(b)

## 도면14



## 도면15

