(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2024-0049013
(43) 공개일자 2024년04월16일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G06T 7/557 (2017.01) *G06T 5/50* (2024.01)
G06T 7/30 (2017.01)
(52) CPC특허분류
G06T 7/557 (2017.01)
G06T 5/50 (2024.01)
(21) 출원번호 10-2022-0129045
(22) 출원일자 2022년10월07일
심사청구일자 2022년10월07일

(71) 출원인
인하대학교 산학협력단
인천광역시 미추홀구 인하로 100(용현동, 인하대학교)
(72) 발명자
이채은
서울특별시 서초구 남부순환로 2183, 102동 2102호(방배동, 방배래미안타워)
정현민
서울특별시 구로구 연동로 191-5, 1101동 901호(항동, 하버라인 11단지)
(74) 대리인
리앤목특허법인

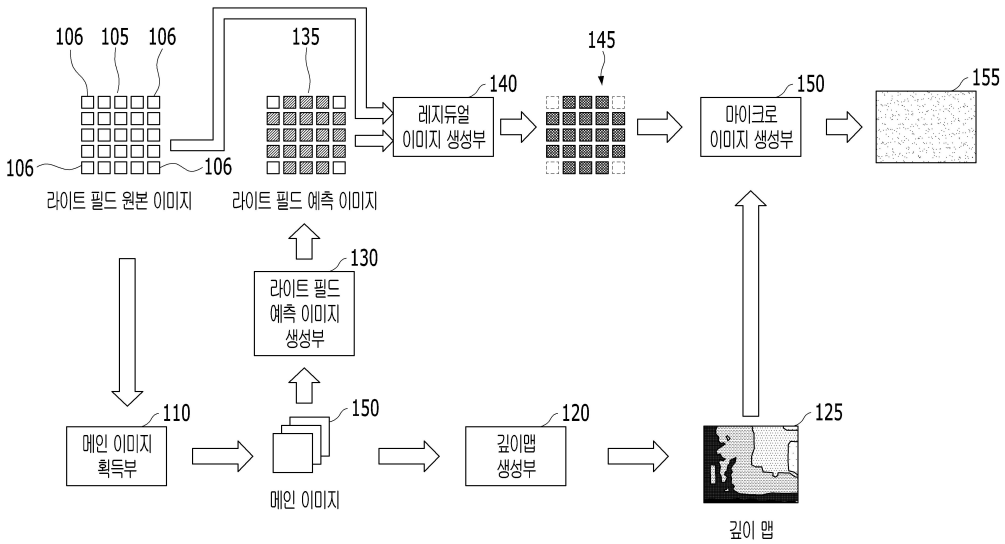
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 **마이크로 이미지 생성 방법 및 그 장치**

(57) 요 약

상이한 시점들로부터 촬영된 복수의 라이트 필드 이미지에 관한 복수의 메인 이미지를 획득하는 단계, 복수의 메인 이미지에 기초하여, 복수의 라이트 필드 이미지의 깊이 정보를 나타내는 깊이 맵을 생성하는 단계, 복수의 메인 이미지에 기초하여, 복수의 라이트 필드 이미지에 관한 복수의 예측 이미지를 생성하는 단계, 복수의 라이트 필드 이미지와 복수의 예측 이미지의 차이를 나타내는 복수의 레지듀얼 이미지를 생성하는 단계, 깊이 맵과 복수의 레지듀얼 이미지에 기초하여, 마이크로 이미지를 생성하는 단계를 포함하는, 이미지 처리 방법이 제공된다.

대 표 도



(52) CPC특허분류
G06T 7/30 (2017.01)
G06T 2207/10028 (2013.01)
G06T 2207/10056 (2013.01)

명 세 서

청구범위

청구항 1

이미지 처리 방법에 있어서,

상이한 시점들로부터 촬영된 복수의 라이트 필드 이미지에 관한 복수의 메인 이미지를 획득하는 단계;

상기 복수의 메인 이미지에 기초하여, 상기 복수의 라이트 필드 이미지의 깊이 정보를 나타내는 깊이 맵을 생성하는 단계;

상기 복수의 메인 이미지에 기초하여, 상기 복수의 라이트 필드 이미지에 관한 복수의 예측 이미지를 생성하는 단계;

상기 복수의 라이트 필드 이미지와 상기 복수의 예측 이미지의 차이를 나타내는 복수의 레지듀얼 이미지를 생성하는 단계; 및

상기 깊이 맵과 상기 복수의 레지듀얼 이미지에 기초하여, 마이크로 이미지를 생성하는 단계를 포함하는, 이미지 처리 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 깊이 맵을 생성하는 단계는,

제1 메인 이미지의 제1 픽셀에 대응되는 제2 메인 이미지의 제2 픽셀을 식별하는 단계; 및

상기 제1 픽셀의 위치와 상기 제2 픽셀의 위치의 차이에 기초하여, 상기 깊이 맵을 생성하는 단계를 포함하고,

상기 제1 메인 이미지와 상기 제2 메인 이미지 각각은 상기 복수의 메인 이미지 중에서 하나인 것을 특징으로 하는, 이미지 처리 방법.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 깊이 맵의 값이 정수가 되도록 상기 깊이 맵의 값을 조정하는 단계를 더 포함하는, 이미지 처리 방법.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 마이크로 이미지를 생성하는 방법은,

상기 복수의 레지듀얼 이미지를 상기 복수의 라이트 필드 이미지가 촬영된 상이한 시점에 대응되도록 배열함으로써, 합성 이미지를 생성하는 단계; 및

상기 깊이 맵을 이용하여 상기 합성 이미지를 정렬 함으로써, 마이크로 이미지를 생성하는 단계를 포함하는, 이미지 처리 방법.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 깊이 맵을 이용하여 상기 합성 이미지를 정렬함으로써, 마이크로 이미지를 생성하는 단계는,

상기 합성 이미지의 픽셀에 대응되는 상기 깊이 맵의 값에 기초하여, 상기 합성 이미지의 픽셀의 위치를 조정함으로써, 마이크로 이미지를 생성하는 단계를 포함하는, 이미지 처리 방법.

청구항 6

제4항에 있어서,

상기 깊이 맵을 이용하여 상기 합성 이미지를 정렬함으로써, 마이크로 이미지를 생성하는 단계는,

상기 합성 이미지의 같은 행에 존재하는 픽셀들 사이의 정렬에 해당하는 수평 정렬을 수행하는 단계를 포함하는, 이미지 처리 방법.

청구항 7

제4항에 있어서,

상기 깊이 맵을 이용하여 상기 합성 이미지를 정렬함으로써, 마이크로 이미지를 생성하는 단계는,

상기 합성 이미지의 같은 열에 존재하는 픽셀들 사이의 정렬에 해당하는 수직 정렬을 수행하는 단계를 포함하는, 이미지 처리 방법.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 마이크로 이미지를 부호화하는 단계를 더 포함하는, 이미지 처리 방법.

청구항 9

제6항에 있어서,

상기 복수의 라이트 필드 이미지 중에서 상기 복수의 메인 이미지에 대응되는 복수의 원본 메인 이미지를 부호화 하는 단계; 및

상기 부호화된 마이크로 이미지에 관한 정보 및 상기 부호화된 원본 메인 이미지에 관한 정보를 전송하는 단계를 더 포함하는, 이미지 처리 방법.

청구항 10

제1항에 있어서,

상기 복수의 메인 이미지를 획득하는 단계는,

상기 복수의 라이트 필드 이미지 중에서 상기 복수의 메인 이미지에 대응되는 복수의 원본 메인 이미지를 부호화 하는 단계;

상기 부호화된 복수의 원본 메인 이미지를 복호화함으로써, 상기 복수의 메인 이미지를 획득하는 단계를 포함하는, 이미지 처리 방법.

청구항 11

이미지 처리 장치에 있어서,

적어도 하나의 인스트럭션을 저장하는 메모리; 및

상기 적어도 하나의 인스트럭션에 따라 동작하는 적어도 하나의 프로세서를 포함하고,

상기 적어도 하나의 프로세서는,

상이한 시점들로부터 촬영된 복수의 라이트 필드 이미지에 관한 복수의 메인 이미지를 획득하고,

상기 복수의 메인 이미지에 기초하여, 상기 복수의 라이트 필드 이미지의 깊이 정보를 나타내는 깊이 맵을 생성하고,

상기 복수의 메인 이미지에 기초하여, 상기 복수의 라이트 필드 이미지에 관한 복수의 예측 이미지를 생성하고,

상기 복수의 라이트 필드 이미지와 상기 복수의 예측 이미지의 차이를 나타내는 복수의 레지듀얼 이미지를 생성하고,

상기 깊이 맵과 상기 복수의 레지듀얼 이미지에 기초하여, 마이크로 이미지를 생성하는, 이미지 처리 장치.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서는,

제1 메인 이미지의 제1 픽셀에 대응되는 제2 메인 이미지의 제2 픽셀을 식별하고,

상기 제1 픽셀의 위치와 상기 제2 픽셀의 위치의 차이에 기초하여, 상기 깊이 맵을 생성하고,

상기 제1 메인 이미지와 상기 제2 메인 이미지 각각은 상기 복수의 메인 이미지 중에서 하나인 것을 특징으로 하는, 이미지 처리 장치.

청구항 13

제11항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서는,

상기 깊이 맵의 값이 정수가 되도록 상기 깊이 맵의 값을 조정하는, 이미지 처리 장치.

청구항 14

제11항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서는,

상기 복수의 레지듀얼 이미지를 상기 복수의 라이트 필드 이미지가 촬영된 상이한 시점에 대응되도록 배열함으로써, 합성 이미지를 생성하고,

상기 깊이 맵을 이용하여 상기 합성 이미지를 정렬 함으로써, 마이크로 이미지를 생성하는, 이미지 처리 장치.

청구항 15

제14항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서는,

상기 합성 이미지의 픽셀에 대응되는 상기 깊이 맵의 값에 기초하여, 상기 합성 이미지의 픽셀의 위치를 조정함으로써, 마이크로 이미지를 생성하는, 이미지 처리 장치.

청구항 16

제14항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서는,

상기 합성 이미지의 같은 행에 존재하는 픽셀들 사이의 정렬에 해당하는 수평 정렬을 수행하는, 이미지 처리 장치.

청구항 17

제14항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서는,

상기 합성 이미지의 같은 열에 존재하는 픽셀들 사이의 정렬에 해당하는 수직 정렬을 수행하는, 이미지 처리 장치.

청구항 18

제11항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서는,

상기 마이크로 이미지를 부호화하는, 이미지 처리 장치.

청구항 19

제16항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서는,

상기 복수의 라이트 필드 이미지 중에서 상기 복수의 메인 이미지에 대응되는 복수의 원본 메인 이미지를 부호화 하고,

상기 부호화된 마이크로 이미지에 관한 정보 및 상기 부호화된 원본 메인 이미지에 관한 정보를 전송하는, 이미지 처리 장치.

청구항 20

제1항의 방법을 컴퓨터에서 수행하기 위한 프로그램이 기록된 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 개시는 마이크로 이미지 생성 방법 및 그 장치에 관한 것이다. 보다 구체적으로, 본 개시는 상이한 시점들로부터 촬영된 복수의 라이트 필드 이미지를 이용하여 마이크로 이미지를 생성할 수 있다.

배 경 기 술

[0003] 라이트 필드는 3차원 공간에서 피사체로부터 반사되는 빛의 세기와 방향을 표현하기 위한 필드를 의미한다. 3차원 이미지 처리의 새로운 접근 방식인 라이트 필드(Light field)는 많은 양의 데이터를 기반으로 한다. 따라서, 라이트 필드 분야에서 이미지 압축을 위한 방법이 필요하다.

발명의 내용

해결하려는 과제

과제의 해결 수단

[0005] 본 개시의 일 양태에 따라, 이미지 처리 방법이 제공된다. 상기 이미지 처리 방법은 상이한 시점들로부터 촬영된 복수의 라이트 필드 이미지에 관한 복수의 메인 이미지를 획득하는 단계를 포함할 수 있다. 상기 이미지 처리 방법은 복수의 메인 이미지에 기초하여, 복수의 라이트 필드 이미지의 깊이 정보를 나타내는 깊이 맵을 생성하는 단계를 포함할 수 있다. 상기 이미지 처리 방법은 복수의 메인 이미지에 기초하여, 복수의 라이트 필드 이미지에 관한 복수의 예측 이미지를 생성하는 단계를 포함할 수 있다. 상기 이미지 처리 방법은 복수의 라이트 필드 이미지와 복수의 예측 이미지의 차이를 나타내는 복수의 레지듀얼 이미지를 생성하는 단계를 포함할 수 있다. 상기 이미지 처리 방법은 깊이 맵과 상기 복수의 레지듀얼 이미지에 기초하여, 마이크로 이미지를 생성하는 단계를 포함할 수 있다.

[0006] 본 개시의 일 실시예에 따라, 깊이 맵을 생성하는 단계는, 제1 메인 이미지의 제1 픽셀에 대응되는 제2 메인 이미지의 제2 픽셀을 식별하는 단계를 포함할 수 있다. 상기 깊이 맵을 생성하는 단계는, 제1 픽셀의 위치와 제2 픽셀의 위치의 차이에 기초하여, 깊이 맵을 생성하는 단계를 포함할 수 있다. 제1 메인 이미지와 제2 메인 이미지 각각은 복수의 메인 이미지 중에서 하나일 수 있다.

[0007] 본 개시의 일 실시예에 따라, 상기 이미지 처리 방법은 상기 깊이 맵의 값이 정수가 되도록 상기 깊이 맵의 값을 조정하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0008] 본 개시의 일 실시예에 따라, 상기 마이크로 이미지를 생성하는 방법은, 상기 복수의 레지듀얼 이미지를 상기 복수의 라이트 필드 이미지가 촬영된 상이한 시점에 대응되도록 배열함으로써, 합성 이미지를 생성하는 단계를 포함할 수 있다. 상기 마이크로 이미지를 생성하는 방법은, 상기 깊이 맵을 이용하여 상기 합성 이미지를 정렬함으로써, 마이크로 이미지를 생성하는 단계를 포함할 수 있다.

[0009] 본 개시의 일 실시예에 따라, 상기 깊이 맵을 이용하여 상기 합성 이미지를 정렬함으로써, 마이크로 이미지를 생성하는 단계는 상기 합성 이미지의 픽셀에 대응되는 상기 깊이 맵의 값에 기초하여, 상기 합성 이미지의 픽셀의 위치를 조정함으로써, 마이크로 이미지를 생성하는 단계를 포함할 수 있다.

[0010] 본 개시의 일 실시예에 따라, 상기 깊이 맵을 이용하여 상기 합성 이미지를 정렬함으로써, 마이크로 이미지를 생성하는 단계는 상기 합성 이미지의 같은 행에 존재하는 픽셀들 사이의 정렬에 해당하는 수평 정렬을 수행하는 단계를 포함할 수 있다.

[0011] 본 개시의 일 실시예에 따라, 상기 깊이 맵을 이용하여 상기 합성 이미지를 정렬함으로써, 마이크로 이미지를 생성하는 단계는, 상기 합성 이미지의 같은 열에 존재하는 픽셀들 사이의 정렬에 해당하는 수직 정렬을 수행하는 단계를 포함할 수 있다.

[0012] 본 개시의 일 실시예에 따라, 상기 이미지 처리 방법은 상기 마이크로 이미지를 부호화하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0013] 본 개시의 일 실시예에 따라, 상기 이미지 처리 방법은 상기 복수의 라이트 필드 이미지 중에서 상기 복수의 메인 이미지에 대응되는 복수의 원본 메인 이미지를 부호화 하는 단계를 더 포함할 수 있다. 상기 이미지 처리 방법은 상기 부호화된 마이크로 이미지에 관한 정보 및 상기 부호화된 원본 메인 이미지에 관한 정보를 전송하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0014] 본 개시의 일 실시예에 따라, 상기 복수의 메인 이미지를 획득하는 단계는 상기 복수의 라이트 필드 이미지 중에서 상기 복수의 메인 이미지에 대응되는 복수의 원본 메인 이미지를 부호화 하는 단계를 포함할 수 있다. 상기 복수의 메인 이미지를 획득하는 단계는 상기 부호화된 복수의 원본 메인 이미지를 복호화함으로써, 상기 복수의 메인 이미지를 획득하는 단계를 포함할 수 있다.

[0015] 본 개시의 일 양태에 따라, 적어도 하나의 인스트럭션을 저장하는 메모리 및 상기 적어도 하나의 인스트럭션에 따라 동작하는 적어도 하나의 프로세서를 포함하는 이미지 처리 장치가 제공된다. 상기 적어도 하나의 프로세서는 상이한 시점들로부터 촬영된 복수의 라이트 필드 이미지에 관한 복수의 메인 이미지를 획득할 수 있다. 상기 적어도 하나의 프로세서는 상기 복수의 메인 이미지에 기초하여, 상기 복수의 라이트 필드 이미지의 깊이 정보를 나타내는 깊이 맵을 생성할 수 있다. 상기 적어도 하나의 프로세서는 상기 복수의 메인 이미지에 기초하여, 상기 복수의 라이트 필드 이미지에 관한 복수의 예측 이미지를 생성할 수 있다. 상기 적어도 하나의 프로세서는 상기 복수의 라이트 필드 이미지와 상기 복수의 예측 이미지의 차이를 나타내는 복수의 레지듀얼 이미지를 생성할 수 있다. 상기 적어도 하나의 프로세서는 상기 깊이 맵과 상기 복수의 레지듀얼 이미지에 기초하여, 마이크로 이미지를 생성할 수 있다.

[0016] 본 개시의 일 실시예에 따라, 상기 적어도 하나의 프로세서는 제1 메인 이미지의 제1 픽셀에 대응되는 제2 메인 이미지의 제2 픽셀을 식별할 수 있다. 상기 적어도 하나의 프로세서는 상기 제1 픽셀의 위치와 상기 제2 픽셀의 위치의 차이에 기초하여, 상기 깊이 맵을 생성할 수 있다. 상기 제1 메인 이미지와 상기 제2 메인 이미지 각각은 상기 복수의 메인 이미지 중에서 하나일 수 있다.

[0017] 본 개시의 일 실시예에 따라, 상기 적어도 하나의 프로세서는 상기 깊이 맵의 값이 정수가 되도록 상기 깊이 맵의 값을 조정할 수 있다.

[0018] 본 개시의 일 실시예에 따라, 상기 적어도 하나의 프로세서는 상기 복수의 레지듀얼 이미지를 상기 복수의 라이트 필드 이미지가 촬영된 상이한 시점에 대응되도록 배열함으로써, 합성 이미지를 생성할 수 있다. 상기 적어도 하나의 프로세서는 상기 깊이 맵을 이용하여 상기 합성 이미지를 정렬 함으로써, 마이크로 이미지를 생성할 수 있다.

[0019] 본 개시의 일 실시예에 따라, 상기 적어도 하나의 프로세서는 상기 합성 이미지의 픽셀에 대응되는 상기 깊이 맵의 값에 기초하여, 상기 합성 이미지의 픽셀의 위치를 조정함으로써, 마이크로 이미지를 생성할 수 있다.

[0020] 본 개시의 일 실시예에 따라, 상기 적어도 하나의 프로세서는 상기 합성 이미지의 같은 행에 존재하는 픽셀들 사이의 정렬에 해당하는 수평 정렬을 수행할 수 있다.

[0021] 본 개시의 일 실시예에 따라, 상기 적어도 하나의 프로세서는 상기 합성 이미지의 같은 열에 존재하는 픽셀들 사이의 정렬에 해당하는 수직 정렬을 수행할 수 있다.

[0022] 본 개시의 일 실시예에 따라, 상기 적어도 하나의 프로세서는 상기 마이크로 이미지를 부호화할 수 있다.

[0023] 본 개시의 일 실시예에 따라, 상기 적어도 하나의 프로세서는 상기 복수의 라이트 필드 이미지 중에서 상기 복수의 메인 이미지에 대응되는 복수의 원본 메인 이미지를 부호화 할 수 있다, 상기 적어도 하나의 프로세서는 상기 부호화된 마이크로 이미지에 관한 정보 및 상기 부호화된 원본 메인 이미지에 관한 정보를 전송할 수 있다.

[0024] 본 개시의 일 실시예에 따라, 상기 방법을 컴퓨터에서 수행하기 위한 프로그램이 기록된 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록 매체가 제공된다.

도면의 간단한 설명

[0025] 도 1은 본 개시의 일 실시예에 따른 라이트 필드 이미지에 대한 마이크로 이미지 생성 방법을 설명하기 위한 도면이다.

도 2는 본 개시의 일 실시예에 따른 라이트 필드 이미지를 획득하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.

도 3은 본 개시의 일 실시예에 따른 라이트 필드 이미지를 획득하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.

도 4는 본 개시의 일 실시예에 따른 깊이 맵을 설명하기 위한 도면이다.

도 5는 본 개시의 일 실시예에 따라, 메인 이미지에 기초하여 라이트 필드 예측 이미지를 생성하는 방법을 설명

하기 위한 도면이다.

도 6은 본 개시의 일 실시예에 따라, 레지듀얼 이미지를 생성하는 방법 설명하기 위한 도면이다.

도 7은 관련 기술에 따른 마이크로 이미지의 구조를 설명하기 위한 도면이다.

도 8은 관련 기술에 따른 마이크로 이미지를 생성하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.

도 9는 관련 기술에 따른 마이크로 이미지를 생성하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.

도 10은 본 개시의 일 실시예에 따른 마이크로 이미지를 생성하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.

도 11은 본 개시의 일 실시예에 따른 마이크로 이미지를 생성하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.

도 12는 본 개시의 일 실시예에 따른 이미지 처리 방법에 관한 순서도이다.

도 13은 본 개시의 일 실시예에 따른 플래그에 기초하여 마이크로 이미지를 생성하는 방법에 관한 순서도이다.

도 14는 본 개시의 일 실시예에 따른 이미지 처리 장치의 구성을 나타내는 블록도이다.

도 15는 본 개시의 일 실시예에 따른 마이크로 이미지로부터 라이트 필드 복원 이미지를 생성하는 방법의 순서도이다.

도 16은 본 개시의 일 실시예에 따른 이미지 처리 장치의 구성을 나타내는 블록도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0026] 본 개시는 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 실시예를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고, 이를 상세한 설명을 통해 상세히 설명하고자 한다. 그러나, 이는 본 개시의 실시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 개시는 여러 실시예들의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.

[0027] 실시예를 설명함에 있어서, 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 개시의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명을 생략한다. 또한, 명세서의 설명 과정에서 이용되는 숫자(예를 들어, 제 1, 제 2 등)는 하나의 구성요소를 다른 구성요소와 구분하기 위한 식별 기호에 불과하다.

[0028] 또한, 본 명세서에서, 일 구성요소가 다른 구성요소와 "연결된다" 거나 "접속된다" 등으로 언급된 때에는, 상기 일 구성요소가 상기 다른 구성요소와 직접 연결되거나 또는 직접 접속될 수도 있지만, 특별히 반대되는 기재가 존재하지 않는 이상, 중간에 또 다른 구성요소를 매개하여 연결되거나 또는 접속될 수도 있다고 이해되어야 할 것이다.

[0029] 또한, 본 명세서에서 '~부(유닛)', '모듈' 등으로 표현되는 구성요소는 2개 이상의 구성요소가 하나의 구성요소로 합쳐지거나 또는 하나의 구성요소가 보다 세분화된 기능별로 2개 이상으로 분화될 수도 있다. 또한, 이하에서 설명할 구성요소 각각은 자신이 담당하는 주기능 이외에도 다른 구성요소가 담당하는 기능 중 일부 또는 전부의 기능을 추가적으로 수행할 수도 있으며, 구성요소 각각이 담당하는 주기능 중 일부 기능이 다른 구성요소에 의해 전담되어 수행될 수도 있음은 물론이다.

[0030] 도 1은 본 개시의 일 실시예에 따른 라이트 필드 이미지에 대한 마이크로 이미지 생성 방법을 설명하기 위한 도면이다.

[0031] 도 1을 참조하면, 이미지 처리 장치(100)는 라이트 필드 원본 이미지(105)에 기초하여, 마이크로 이미지(155)를 생성할 수 있다. 본 개시의 일 실시예에 따라, 라이트 필드 원본 이미지(105)는 상이한 시점에서 촬영된 복수의 이미지일 수 있다. 예를 들면, 라이트 필드 원본 이미지(105)의 네모는 상이한 시점에서 촬영된 각 이미지이고, 이미지의 위치는 촬영된 시점에 대응하여 배열된 것일 수 있다. 본 개시의 일 실시예에 따라, 라이트 필드 원본 이미지(105)는 도 2에서 설명되는 라이트 필드 이미지 획득 방법 또는 도 3에서 설명되는 라이트 필드 이미지 획득 방법에 의하여 획득된 것일 수 있으나, 이에 제한되지 않고, 다양한 방법으로 획득될 수 있다.

[0032] 본 개시의 일 실시예에 따라, 라이트 필드 원본 이미지(105)는 5 X 5 위치로 배열된 카메라 혹은 센서로부터 획득된 25개의 이미지일 수 있다. 본 개시의 일 실시예에 따른 라이트 필드 원본 이미지를 획득하는 방법은 도 2 및 도 3을 참조하여 보다 상세하게 설명한다.

[0033] 메인 이미지 획득부(110)는 라이트 필드 원본 이미지(105)로부터 메인 이미지(115)를 획득할 수 있다. 본 개시

의 일 실시예에 따라, 메인 이미지(115)는 라이트 필드 원본 이미지(105) 중에서 적어도 일부로부터 획득될 수 있다. 예를 들면, 메인 이미지(115)는 라이트 필드 원본 이미지(110)중 일부 이미지일 수 있다.

[0034] 본 개시의 일 실시예에 따라, 메인 이미지(115)는 라이트 필드 원본 이미지(105) 중에서 적어도 일부를 부호화 및 복호화함으로써 획득될 수 있다. 예를 들면, 메인 이미지(115)는 라이트 필드 원본 이미지(105) 중에서 일부 이미지(106)를 부호화 및 복호화 함으로써 복원된 이미지일 수 있다.

[0035] 본 개시의 일 실시예에 따라, 부호화 및 복호화 방법은 H.264, HEVC(High Efficiency Video Coding), VVC(Versatile Video Coding) 또는 AV1(AOMedia Video) 중 적어도 하나를 이용할 수 있지만, 이에 제한되지 않고, 다양한 종류의 비디오 압축 포맷을 이용할 수 있다.

[0036] 깊이 맵 생성부(120)는 메인 이미지(115)에 기초하여, 깊이 맵(125)을 생성할 수 있다. 깊이 맵(125)은 메인 이미지(115) 혹은 라이트 필드 원본 이미지(105)에 포함된 영역의 깊이 정보를 포함할 수 있다. 본 개시의 일 실시예에 따라, 깊이 맵(125)은 후술하는 레지듀얼 이미지(145)와 동일한 해상도일 수 있다. 본 개시의 일 실시예에 따라, 깊이 맵(125)을 생성하는 방법은 도 4를 참조하여 보다 상세하게 설명한다.

[0037] 라이트 필드 이미지 예측부(130)는 메인 이미지(115)에 기초하여, 라이트 필드 예측 이미지(135)를 생성할 수 있다. 본 개시의 일 실시예에 따라, 라이트 필드 예측 이미지(135)는 촬영된 시점들이 균등한 분포를 갖고 있어, 메인 이미지(115)에 기초하여 생성될 수 있다. 본 개시의 일 실시예에 따라, 라이트 필드 예측 이미지(135) 중에서 메인 이미지(115)에 대응되는 이미지는 별도로 별도로 생성되지 않고, 메인 이미지(115)를 그대로 이용할 수 있다. 본 개시의 일 실시예에 따라, 메인 이미지(115)에 기초하여 라이트 필드 예측 이미지를 생성하는 방법은 도 5를 참조하여 보다 상세하게 설명한다.

[0038] 레지듀얼 이미지 생성부(140)는 라이트 필드 원본 이미지(105) 및 라이트 필드 예측 이미지(135)에 기초하여, 레지듀얼 이미지(145)를 생성할 수 있다. 본 개시의 일 실시예에 따라, 레지듀얼 이미지(145)는 라이트 필드 원본 이미지(105)와 라이트 필드 예측 이미지(135) 차이에 기초하여 생성될 수 있다. 본 개시의 일 실시예에 따라, 레지듀얼 이미지(145)를 생성하는 방법은 도 6을 참조하여 보다 상세하게 설명한다.

[0039] 마이크로 이미지 생성부(150)는 깊이 맵(125)과 레지듀얼 이미지(145)에 기초하여 마이크로 이미지(155)를 생성할 수 있다. 본 개시의 일 실시예에 따라, 마이크로 이미지(155)는 레지듀얼 이미지(145)의 픽셀에 대응되는 깊이 맵(125)의 값에 기초하여 레지듀얼 이미지(145)를 정렬함으로써, 생성될 수 있다. 본 개시의 일 실시예에 따라 마이크로 이미지를 생성하는 방법은 도 7 내지 도 11을 참조하여 보다 상세하게 설명한다.

[0040] 도 2는 본 개시의 일 실시예에 따른 라이트 필드 이미지를 획득하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.

[0041] 도 2를 참조하면, 카메라(200)는 객체(210)를 촬영함으로써, 라이트 필드 이미지를 획득할 수 있다. 본 개시의 일 실시예에 따라, 카메라(200)는 메인 렌즈(220)와 마이크로 렌즈 어레이(230)를 포함할 수 있다. 객체(210)에서 출발한 광은 메인 렌즈(220) 및 마이크로 렌즈 어레이(230)를 지나 이미지 평면에 상이 생성될 수 있다.

[0042] 본 개시의 일 실시예에 따라, 마이크로 렌즈 어레이(230)는 복수의 마이크로 렌즈들을 포함할 수 있다. 복수의 마이크로 렌즈들 각각에 대응되는 객체(210)에 대한 상이 생성될 수 있다. 복수의 마이크로 렌즈들 각각에 의하여 생성된 상들은 상이한 시점에서 촬영된 것과 동일한 효과를 얻을 수 있다. 따라서, 카메라(200)는 메인 렌즈(220) 및 마이크로 렌즈 어레이(230)를 이용하여, 상이한 시점에서 촬영된 복수의 라이트 필드 이미지를 획득할 수 있다.

[0043] 설명의 편의를 위하여, 하나의 카메라를 이용하는 예시로 설명하였지만, 이에 제한되지 않고, 복수의 카메라를 이용하여 촬영하는 등의 변형도 가능하다.

[0044] 도 3은 본 개시의 일 실시예에 따른 라이트 필드 이미지를 획득하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.

[0045] 도 3을 참조하면, 복수의 카메라들(300)은 객체(310)를 촬영함으로써, 라이트 필드 이미지를 획득할 수 있다. 본 개시의 일 실시예에 따라, 복수의 카메라들(300)은 균일한 분포로 배열되어 있을 수 있다. 예를 들면, 도 3과 같이, 5 X 5 배열로 일정한 간격마다 복수의 카메라들(300)이 배치될 수 있다.

[0046] 복수의 카메라들(300)은 객체(310)를 촬영함으로써, 상이한 시점에서 촬영된 복수의 라이트 필드 이미지를 획득할 수 있다. 설명의 편의를 위하여, 5X5 배열의 25개의 카메라들을 이용하는 예시로 설명하였지만, 이에 제한되지 않고, 여러 다양한 배열이 가능할 수 있다.

[0047] 도 4는 본 개시의 일 실시예에 따른 깊이 맵을 설명하기 위한 도면이다.

[0048] 도 4를 참조하면, 복수의 카메라들(400)을 이용하여, 복수의 객체들(410, 420)이 포함된 라이트 필드 이미지를 촬영할 수 있다. 도 4는 도 3과 같이 복수의 카메라를 이용하는 경우를 예시로 하여 설명하지만, 이에 제한 되지 않고, 도 2와 같은 카메라 등을 이용하여 상이한 시점에서 촬영되는 라이트 필드 이미지를 획득할 수 있다.

[0049] 설명의 편의를 위하여, 제1 카메라(401)는 복수의 카메라들(400) 중에서 1행 1열에 배치된 카메라이고, 제2 카메라(402)는 복수의 카메라들(400) 중에서 2행 1열에 배치된 카메라이며, 복수의 카메라들(400)과 제1 객체(410) 사이의 거리 d1은 복수의 카메라들(400)과 제2 객체(420) 사이의 거리 d2보다 작은 경우를 예시로 설명하도록 한다.

[0050] 제1 카메라(401)는 제2 카메라(402)보다 높게 배치되어 있으므로, 제1 카메라(401)에 의하여 촬영된 이미지에서 제1 객체(410)와 제2 객체(420)의 위치는 제2 카메라(402)에 의하여 촬영된 이미지에서 제1 객체(410)와 제2 객체(420)의 위치보다 상대적으로 아래에 존재한다.

[0051] 또한, 거리 d1이 거리 d2보다 작으므로, 제1 카메라(410)와 제2 카메라(420)에서 촬영된 제1 객체(410)의 위치 변화는 제1 카메라(410)와 제2 카메라(420)에서 촬영된 제2 객체(420)의 위치 변화보다 클 것이다. 즉, 상대적으로 멀리 있는 객체일수록 복수의 카메라(400)에 의하여 촬영된 이미지에서 위치 변화가 적고, 상대적으로 가까이 있는 객체일수록 복수의 카메라(400)에 의하여 촬영된 이미지에서 위치 변화가 크다. 예를 들면, 제1 객체(410)는 제1 카메라(401)에서 촬영된 위치보다 제2 카메라(402)에서 촬영된 위치가 2 픽셀만큼 아래로 이동한 경우라도, 제2 객체(420)는 제1 카메라(401)에서 촬영된 위치보다 제2 카메라(402)에서 촬영된 위치가 1 픽셀만큼 아래로 이동할 수 있다.

[0052] 본 개시의 일 실시예에 따라, 상이한 시점에서 촬영된 이미지들에서의 픽셀의 이동 정도에 기초하여, 객체의 깊이 정보에 관한 깊이 맵을 생성할 수 있다. 이러한 깊이 맵을 이용하여 각 이미지의 픽셀 값이 유사한 픽셀들을 가까이 배치하도록함으로써, 압축 효율을 높일 수 있다.

[0053] 본 개시의 일 실시예에 따라, 제1 메인 이미지의 제1 픽셀에 대응되는 제2 메인 이미지의 제2 픽셀을 식별하고, 상기 제1 픽셀의 위치와 상기 제2 픽셀의 위치의 차이에 기초하여, 상기 깊이 맵을 생성함으로써, 깊이 맵을 생성할 수 있다.

[0054] 본 개시의 일 실시예에 따라, 깊이 맵의 각 값은 정수가 아닐 수 있다. 본 개시의 일 실시예에 따라, 깊이 맵을 생성하는 단계는 깊이 맵이 정수의 값만 포함하도록 조정하는 단계를 더 포함할 수 있다. 정수의 값만을 포함하도록 조정함으로써, 정렬, 처리 또는 연산의 편의를 도모할 수 있다.

[0055] 도 5는 본 개시의 일 실시예에 따라, 메인 이미지에 기초하여 라이트 필드 예측 이미지를 생성하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.

[0056] 도 5를 참조하면, 상이한 시점에서 촬영된 25개의 이미지 중에서 4개의 메인 이미지(510)를 이용하여, 다른 시점에서 촬영된 21개의 예측 이미지(520)가 생성될 수 있다.

[0057] 상이한 시점에서 촬영된 경우라도, 복수의 이미지가 촬영된 시점이 균일하게 배치되어 있는 경우에는 촬영된 일부 이미지에 기초하여 나머지 이미지를 예측할 수 있다. 본 개시의 일 실시예에 따라, 메인 이미지(510)는 가장자리에 있는 4개의 이미지들일 수 있고, 메인 이미지(510)를 이용하여, 예측 이미지(520)를 생성할 수 있다.

[0058] 본 개시의 일 실시예에 따라 예측 이미지(520)는 기 결정된 알고리즘을 이용하여 생성되거나, 메인 이미지에 기초하여 예측 이미지를 생성하도록 학습된 AI 모델을 이용하여 생성될 수 있다.

[0059] 도 6은 본 개시의 일 실시예에 따라, 레지듀얼 이미지를 생성하는 방법 설명하기 위한 도면이다.

[0060] 도 6을 참조하면, 라이트 필드 원본 이미지(610)와 라이트 필드 예측 이미지(620)의 차이에 기초하여 레지듀얼 이미지(630)를 생성할 수 있다

[0061] 본 개시의 일 실시예에 따라, 레지듀얼 이미지(630)의 픽셀 값은 라이트 필드 원본 이미지(610)의 픽셀 값과 라이트 필드 예측 이미지(620)의 픽셀 값의 차이로 계산되므로, 양수 혹은 음수일 수 있다.

[0062] 본 개시의 일 실시예에 따라, 본 개시의 일 실시예에 따라, 레지듀얼 이미지(630)의 픽셀 값은 라이트 필드 원본 이미지(610)의 픽셀 값과 라이트 필드 예측 이미지(620)의 픽셀 값의 차이에 해당하지만, unsigned int로 표현되기 위하여 offset 값이 더해질 수 있다. 예를 들면, 라이트 필드 원본 이미지(610)의 픽셀 값과 라이트 필드 예측 이미지(620)의 픽셀 값이 동일한 경우, 레지 듀얼 이미지(630)의 픽셀 값은 0이 아닌, 127일 수 있다.

[0063] 본 개시의 일 실시예에 따라, 라이트 필드 예측 이미지(620)의 메인 이미지(625)는 라이트 필드 원본 이미지(610)의 메인 이미지(615)를 부호화 및 복호화 함으로써 획득될 수 있다. 이러한 예시에서, 레지듀얼 이미지 중에서 메인 이미지(635)는 부호화 및 복호화에 의한 잔차를 나타낼 수 있다.

[0064] 본 개시의 일 실시예에 따라, 라이트 필드 예측 이미지(620)의 메인 이미지(625)는 라이트 필드 원본 이미지(610)의 메인 이미지(615)일 수 있다. 이러한 예시에서, 라이트 필드 예측 이미지(620)의 메인 이미지(625)와 라이트 필드 원본 이미지(610)의 메인 이미지(615)의 차이가 없으므로, 레지듀얼 이미지 중에서 메인 이미지(635)는 0을 나타내거나, unsigned int 값을 나태내기 위한 127을 의미할 수 있다.

[0065] 도 7은 관련 기술에 따른 마이크로 이미지의 구조를 설명하기 위한 도면이다.

[0066] 도 7을 참조하면, 라이트 필드 이미지(700)에 기초하여, 마이크로 이미지(760)를 생성할 수 있다.

[0067] 본 개시의 일 실시예에 따라, 라이트 필드 이미지(700)는 이미지가 촬영된 시점에 대응하여, u-v plane으로 표현할 수 있다. 예를 들면, u-axis는 라이트 필드 이미지(700)가 촬영된 카메라의 수평 방향의 위치를 의미하고, v-axis는 라이트 필드 이미지(700)가 촬영된 카메라의 수직 방향의 위치를 의미할 수 있다.

[0068] 도 7은 5 X 5 의 시점에서 촬영된 라이트 필드 이미지(700)에 관한 예시를 나타낸다. 라이트 필드 이미지(700) 중에서 좌상단에 배치된 이미지는 (u, v) = (1, 1)로 표현될 수 있고, 우하단에 배치된 이미지는 (u, v) = (5, 5)로 표현될 수 있다.

[0069] 각각의 라이트 필드 이미지(710)은 s-t plane으로 표현할 수 있다. 예를 들면, s-axis는 각 이미지의 수평 방향의 픽셀 위치를 의미하고, t-axis는 각 이미지의 수평 방향의 픽셀 위치를 의미할 수 있다. 예를 들면, 3행 3열에 위치한 라이트 필드 이미지 중에서 수평방향으로 120pixel, 수직 방향으로 180pixel에 해당하는 좌표를 표현하는 방식은 (u, v, s, t) = (3, 3, 120, 180)일 수 있다.

[0070] 라이트 필드 이미지(700)는 s-t plane으로 표현된 복수의 이미지를 u-v plane으로 배열한 것이라면, 마이크로 이미지(760)는 라이트 필드 이미지(700)의 특정 픽셀을 u-v plane으로 표현한 평면(750)을 s-t plane으로 배열한 이미지를 의미한다. 관련 기술 분야의 마이크로 이미지 생성 방법은 도 8 및 도 9를 참조하여 보다 상세하게 설명한다.

[0071] 도 8은 관련 기술에 따른 마이크로 이미지를 생성하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.

[0072] 본 개시의 일 실시예에 따라, 라이트 필드 이미지의 각 좌표 (s, t)의 픽셀 값을 연속적으로 위치하도록 모아주는 방식으로 마이크로 이미지를 생성할 수 있다. 도 8을 참조하면, v = 3, t = 1 인 경우 픽셀 값을 s-u plane으로 나타낸 EPI(Epipolar Plane Image) 이미지일 수 있다.

[0073] 각 원은 하나의 픽셀에 해당하고, 원 내부에 나타난 숫자는 EPI 이미지의 기울기일 수 있다. 원 내부의 값이 0인 것은 EPI의 기울기가 0이라는 의미이고, 이미지에 따른 해당 픽셀의 이동이 없다는 것을 의미할 수 있다. 원 내부의 값이 1 (혹은 2)인 것은 EPI의 기울기가 1 (혹은 2)이라는 의미이고, 각 이미지에서 해당 픽셀의 이동이 1 (혹은 2)만큼 있다는 것을 의미할 수 있다.

[0074] 본 개시의 일 실시예에 따라, EPI의 기울기는 각 이미지에서 대응되는 픽셀의 이동 정도를 나타낼 수 있다. 도 10의 기울기가 0인 픽셀은 u 값이 증가하더라도(즉, u-v plane에서 해당 이미지보다 오른쪽에 존재하는 이미지인 경우라도) 동일한 위치의 픽셀과 서로 대응될 수 있다. 예를 들면, (s, u) = (1, 1)에 해당하는 픽셀은 동일한 s 값을 갖고, u가 1만큼 더 큰 (s, u) = (1, 2)에 해당하는 픽셀과 서로 대응될 수 있다. 즉, (s, u)에 해당하는 픽셀과 (s, u) = (1, 2)에 해당하는 픽셀은 서로 동일한 물체의 픽셀을 의미할 수 있다. 보다 구체적으로, 예를 들면, (s, u) = (1, 1)에 해당하는 픽셀과 (s, u) = (1, 2)에 해당하는 픽셀은 서로 동일한 물체의 동일한 부분에 관한 픽셀일 수 있다.

[0075] 기울기가 1인 픽셀은 다음 이미지(즉, u 값이 1만큼 증가)의 s가 1만큼 증가한 위치의 픽셀과 서로 대응될 수 있다. 예를 들면, (s, u) = (2, 1)에 해당하는 픽셀은 (s, u) = (3, 2)에 해당하는 픽셀과 서로 대응될 수 있다. 마찬가지로, 기울기가 2인 픽셀은 다음 이미지(즉, u가 1만큼 증가한 이미지)의 u가 2만큼 증가한 위치의 픽셀과 서로 대응될 수 있다. 예를 들면, (s, u) = (5, 1)인 픽셀은 (s, u) = (7, 2)인 픽셀과 서로 대응될 수 있다.

[0076] 본 개시의 일 실시예에 따라, 도 1의 깊이 맵(125)의 값은 EPI의 기울기일 수 있다.

[0077] 도 8의 s-u plane의 각 픽셀을 화살표 방향에 따라 배열함으로써, 도 9와 같은 마이크로 이미지가 생성될 수 있

다. 설명의 편의를 위하여, v = 3, t = 1인 경우를 예로 설명하였지만, 다른 (v, t) 에 대하여도 동일한 방법이 이용될 수 있다.

[0078] 도 9는 관련 기술에 따른 마이크로 이미지를 생성하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.

[0079] 도 9를 참조하면, (s, t) 위치의 픽셀 값을 (u, v)에 따라 배열한 예시적인 마이크로 이미지를 확인할 수 있다.

[0080] 관련 기술에 따른, 마이크로 이미지는 라이트 필드 이미지의 u-v plane과 s-t plane를 반대로 배치함으로써, 생성될 수 있다. 즉, 라이트 필드 이미지는 s-t plane 이 u-v plane에 대응되도록 배열되고, 마이크로 이미지는 u-v plane이 s-t plane에 대응되도록 배열될 수 있다.

[0081] 도 9는 t는 1이고, s는 8 이하인 경우에 대하여만 도시되어 있지만, t가 2 이상인 경우와 s가 9 이상인 경우도 존재하고, 그 범위는 마이크로 이미지의 사이즈에 기초하여 결정된다.

[0082] 도 7 내지 도 9를 참조하여 관련 기술의 마이크로 이미지를 생성하는 방법을 설명하였고, 후술하는 도 10 및 도 11을 참조하여, 본 개시의 일 실시예에 따른 마이크로 이미지를 생성하는 방법을 설명한다.

[0083] 도 10은 본 개시의 일 실시예에 따른 마이크로 이미지를 생성하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.

[0084] 도 10을 참조하여, 도 8과 동일한 EPI 이미지를 이용하여, 본 개시의 일 실시예에 따른 마이크로 이미지를 생성할 수 있다. 도 10의 이미지 및 픽셀 내부의 값에 관한 설명은 도 8과 동일하게 이해될 수 있으므로 생략하도록 한다.

[0085] 본 개시의 일 실시예에 따라, 마이크로 이미지는 각 픽셀의 깊이 맵의 값에 기초하여 라이트 필드 이미지를 정렬함으로써 생성될 수 있다. 예를 들면, 마이크로 이미지는 라이트 필드 이미지에 포함된 픽셀의 기울기에 기초하여 우측에 배치되는 픽셀이 결정될 수 있다.

[0086] 본 개시의 일 실시예에 따라, 기준 픽셀의 기울기가 0인 경우, 기준 픽셀과 동일한 s 값을 갖고, 기준 픽셀보다 u 값이 1만큼 증가한 픽셀이 기준 픽셀의 우측에 배치되도록 정렬할 수 있다. 예를 들면, 도 10의 (s, u) = (1, 1)에 해당하는 픽셀 우측에 (s, u) = (1, 1)에 해당하는 픽셀을 배치되도록 정렬할 수 있다.

[0087] 본 개시의 일 실시예에 따라, 기준 픽셀의 기울기가 1인 경우, 기준 픽셀의 s값 보다 1만큼 증가한 s 값을 갖고 기준 픽셀의 u값보다 1만큼 증가한 u 값을 갖는 픽셀을 기준 픽셀의 우측에 배치되도록 정렬할 수 있다. 예를 들면, 도 10의 (s, u) = (2, 1)에 해당하는 픽셀 우측에 (s, u) = (3, 2)에 해당하는 픽셀을 배치되도록 정렬할 수 있다.

[0088] 본 개시의 일 실시예에 따라, 기준 픽셀의 기울기가 2인 경우는, 기준 픽셀의 s값 보다 2만큼 증가한 s 값을 갖고 기준 픽셀의 u값보다 1만큼 증가한 u 값을 갖는 픽셀을 기준 픽셀의 우측에 배치되도록 정렬할 수 있다. 예를 들면, 도 10의 (s, u) = (5, 1)에 해당하는 픽셀 우측에 (s, u) = (7, 2)에 해당하는 픽셀을 배치되도록 정렬할 수 있다.본 개시의 일 실시예에 따라, 깊이 맵의 값에 기초하여 라이트 필드 이미지를 정렬함으로써, 도 11과 같은 마이크로 이미지를 생성할 수 있다.

[0089] 설명의 편의를 위하여, EPI를 기준으로 설명하였지만, 라이트 필드 이미지의 픽셀 값에 기초하여 별도의 EPI를 생성하지 않고 마이크로 이미지를 생성하는 것도 가능하다.

[0090] 도 11은 본 개시의 일 실시예에 따른 마이크로 이미지를 생성하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.

[0091] 도 11을 참조하면, 깊이 맵의 값에 기초하여, 동일한 기울기를 갖는 픽셀이 인접하게 배치되도록 정렬된, 마이크로 이미지가 생성될 수 있다. 도 10의 방법으로 생성된 도 11의 마이크로 이미지는 도 8의 방법으로 생성된 도 9의 마이크로 이미지에 비하여, 동일한 기울기를 갖는 픽셀이 인접하게 배치되어 있다.

[0092] 동일한 기울기를 갖는다는 것은 하나의 객체를 의미할 수 있다. 일반적으로 원본 이미지와 예측 이미지 사이의 오차는 객체의 경계 부분에서 크게 발생하므로, 깊이 맵의 값에 기초하여 정렬함으로써 마이크로 이미지를 생성하면 레지듀얼 이미지의 값이 유사한 픽셀이 인접하도록 배치될 수 있다. 레지듀얼 값이 유사한 픽셀이 인접하도록 배치됨으로써, 압축에 보다 효율적일 수 있다.

[0093] 도 12는 본 개시의 일 실시예에 따른 이미지 처리 방법에 관한 순서도이다.

[0094] 도 12를 참조하면, 이미지 처리 방법(1200)은 단계 1210으로 시작될 수 있다. 본 개시의 일 실시예에 따라, 이미지 처리 방법(1200)은 도 1의 이미지 처리 장치(100)에 의하여 수행될 수 있다.

[0095] 단계 1210에서, 이미지 처리 방법(1200)은 상이한 시점들로부터 촬영된 복수의 라이트 필드 이미지에 관한 복수의 메인 이미지를 획득하는 단계를 포함할 수 있다. 본 개시의 일 실시예에 따라, 복수의 메인 이미지는 복수의 라이트 필드 이미지 중에서 일부를 부호화 및 복호화함으로써 획득할 수 있다.

[0096] 단계 1220에서, 이미지 처리 방법(1200)은 복수의 메인 이미지에 기초하여, 상기 복수의 라이트 필드 이미지의 깊이 정보를 나타내는 깊이 맵을 생성하는 단계를 포함할 수 있다.

[0097] 본 개시의 일 실시예에 따라, 이미지 처리 방법(1200)은 제1 메인 이미지의 제1 픽셀에 대응되는 제2 메인 이미지의 제2 픽셀을 식별하는 단계와 상기 제1 픽셀의 위치와 상기 제2 픽셀의 위치의 차이에 기초하여, 상기 깊이 맵을 생성하는 단계를 포함할 수 있다. 제1 메인 이미지와 제2 메인 이미지 각각은 복수의 메인 이미지 중에서 하나일 수 있다.

[0098] 본 개시의 일 실시예에 따라, 이미지 처리 방법(1200)은 깊이 맵의 값이 정수가 되도록 상기 깊이 맵의 값을 조정하는 단계를 더 포함할 수 있다. 예를 들면, 깊이 맵의 값이 1.12인 경우 1로 조정하거나 깊이 맵의 값이 0.13인 경우 0으로 조정할 수 있다.

[0099] 단계 1230에서, 이미지 처리 방법(1200)은 복수의 메인 이미지에 기초하여, 상기 복수의 라이트 필드 이미지에 관한 복수의 예측 이미지를 생성하는 단계를 포함할 수 있다.

[0100] 단계 1240에서, 이미지 처리 방법(1200)은 하는 복수의 라이트 필드 이미지와 상기 복수의 예측 이미지의 차이를 나타내는 복수의 레지듀얼 이미지를 생성하는 단계를 포함할 수 있다.

[0101] 단계 1250에서, 이미지 처리 방법(1200)은 하는 깊이 맵과 상기 복수의 레지듀얼 이미지에 기초하여, 마이크로 이미지를 생성하는 단계를 포함할 수 있다.

[0102] 본 개시의 일 실시예에 따라, 이미지 처리 방법(1200)은 복수의 레지듀얼 이미지를 복수의 라이트 필드 이미지가 촬영된 상이한 시점에 대응되도록 배열함으로써 합성 이미지를 생성하는 단계와 깊이 맵을 이용하여 합성 이미지를 정렬 함으로써, 마이크로 이미지를 생성하는 단계를 포함할 수 있다.

[0103] 본 개시의 일 실시예에 따라, 이미지 처리 방법(1200)은 합성 이미지의 같은 행에 존재하는 픽셀들 사이의 정렬에 해당하는 수평 정렬을 수행하는 단계를 포함할 수 있다. 예를 들면, 도 10 및 도 11과 같이 동일한 v, t 값을 갖는 픽셀들 사이의 정렬을 수평 정렬이라고 지칭할 수 있다.

[0104] 본 개시의 일 실시예에 따라, 이미지 처리 방법(1200)은 합성 이미지의 같은 열에 존재하는 픽셀들 사이의 정렬에 해당하는 수직 정렬을 수행하는 단계를 포함할 수 있다. 예를 들면, 수평 정렬과 반대로 동일한 u, s 값을 갖는 픽셀들 사이의 정렬을 수직 정렬이라고 지칭할 수 있다.

[0105] 본 개시의 일 실시예에 따라, 이미지 처리 방법(1200)은 마이크로 이미지를 부호화하는 단계를 더 포함할 수 있다. 본 개시의 일 실시예에 따라, 이미지 처리 방법(1200)은 복수의 라이트 필드 이미지 중에서 복수의 메인 이미지에 대응되는 복수의 원본 메인 이미지를 부호화하는 단계를 포함할 수 있다. 본 개시의 일 실시예에 따라, 이미지 처리 방법(1200)은 부호화된 마이크로 이미지에 관한 정보 및 부호화된 원본 메인 이미지에 관한 정보를 전송하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0106] 도 13은 본 개시의 일 실시예에 따른 플래그에 기초하여 마이크로 이미지를 생성하는 방법에 관한 순서도이다.

[0107] 도 13을 참조하면, 마이크로 이미지 생성 방법(1300)은 단계 1310으로 시작될 수 있다. 본 개시의 일 실시예에 따라, 마이크로 이미지 생성 방법(1300)은 도 1의 이미지 처리 장치(100)에 의하여 동작될 수 있다.

[0108] 단계 1310에서, 마이크로 이미지 생성 방법(1300)은 정렬을 수행하는지 여부에 관한 플래그를 획득할 수 있다. 플래그는 외부 전자 장치로부터 플래그에 관한 정보를 수신하거나, 소정의 조건에 의하여 플래그를 결정하는 방식으로 획득될 수 있다.

[0109] 단계 1320에서, 마이크로 이미지 생성 방법(1300)은 플래그가 정렬을 수행하는 것을 나타내는지 여부를 식별하는 단계를 포함할 수 있다. 만약, 플래그가 정렬을 수행하는 것을 나타내면, 단계 1330으로 진행한다. 만약, 플래그가 정렬을 수행하지 않는 것을 나타내면, 단계 1350으로 진행한다.

[0110] 단계 1330에서, 마이크로 이미지 생성 방법(1300)은 복수의 메인 이미지에 기초하여, 복수의 라이트 필드 이미지의 깊이 정보를 나타내는 깊이 맵을 생성하는 단계를 포함할 수 있다. 본 개시의 일 실시예에 따라, 단계 1330은 도 12의 단계 1220에 대응될 수 있다.

[0111] 단계 1340에서, 마이크로 이미지 생성 방법(1300)은 깊이 맵과 복수의 레지듀얼 이미지에 기초하여, 마이크로 이미지를 생성하는 단계를 포함할 수 있다. 본 개시의 일 실시예에 따라, 단계 1330은 도 12의 단계 1250에 대응될 수 있다.

[0112] 단계 1350에서, 마이크로 이미지 생성 방법(1300)은 복수의 레지듀얼 이미지에 기초하여, 마이크로 이미지를 생성할 수 있다. 본 개시의 일 실시예에 따라, 플래그가 깊이 맵을 이용하지 않는다고 나타내는 경우에는 도 8 및 도 9의 관련 기술과 같은 방법으로 마이크로 이미지를 생성할 수 있다. 플래그에 기초하여, 깊이 맵을 이용하는지 여부를 결정함으로써, 깊이 맵을 생성하고, 깊이 맵에 기초하여 마이크로 이미지를 생성하는데 필요한 처리량이 감소하는 효과를 얻을 수 있다. 모든 객체의 기울기가 0인 경우, 예를 들면 모든 객체가 매우 멀리 존재하는 풍경화 등의 경우에는 깊이 맵을 생성할 필요가 없으므로, 처리량을 감소하는 효과를 얻을 수 있다.

[0113] 도 14는 본 개시의 일 실시예에 따른 이미지 처리 장치의 구성을 나타내는 블록도이다.

[0114] 도 14을 참조하면, 본 개시의 일 실시예에 따른 이미지 처리 장치(100)는 프로세서(1410) 및 메모리(1420)를 포함할 수 있다.

[0115] 본 개시의 일 실시예에 따른 프로세서(1410)는 이미지 처리 장치(100)를 전반적으로 제어할 수 있다. 일 실시예에 따른 프로세서(1410)는 메모리(1420)에 저장되는 하나 이상의 프로그램들을 실행할 수 있다.

[0116] 본 개시의 일 실시예에 따른 메모리(1420)는 이미지 처리 장치(100)를 구동하고 제어하기 위한 다양한 데이터, 프로그램 또는 어플리케이션을 저장할 수 있다. 메모리(1420)에 저장되는 프로그램은 하나 이상의 인스트럭션들을 포함할 수 있다. 메모리(1420)에 저장된 프로그램(하나 이상의 인스트럭션들) 또는 어플리케이션은 프로세서(1410)에 의해 실행될 수 있다.

[0117] 본 개시의 일 실시예에 따른 프로세서(1410)는 CPU(Cetral Processing Unit), GPU (Graphic Processing Unit), 및 VPU(Video Processing Unit) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 또는, 실시예에 따라, CPU, GPU 및 VPU 중 적어도 하나를 통합한 SoC(System On Chip) 형태로 구현될 수 있다. 또는, 프로세서(1410)는 NPU(Neural Processing Unit)를 더 포함할 수 있다.

[0118] 본 개시의 일 실시예에 따른 프로세서(1410)는 메인 이미지 획득부(110), 깊이 맵 생성부(120), 라이트 필드 예측 이미지 생성부(130), 레지듀얼 이미지 생성부(140), 마이크로 이미지 생성부(150)를 이용하여, 라이트 필드 원본 이미지로부터 마이크로 이미지를 생성할 수 있다.

[0119] 프로세서(1410)는 라이트 필드 원본 이미지에 기초하여, 메인 이미지를 획득할 수 있다. 본 개시의 일 실시예에 따라, 메인 이미지는 라이트 필드 원본 이미지 중 적어도 일부를 부호화 및 복호화한 이미지일 수 있다. 라이트 필드 원본 이미지를 획득하는 방법은 도 2 및 도 3을 참조하여 자세히 설명하였고, 메인 이미지를 획득하는 방법은 도 1 및 도 12를 참조하여 자세히 설명하였으므로 구체적인 설명은 생략하기로 한다.

[0120] 프로세서(1410)는 메인 이미지에 기초하여 메인 이미지의 깊이 정보에 관한 깊이 맵을 생성할 수 있다. 본 개시의 일 실시예에 따라, 깊이 정보는 각 픽셀에 대응되는 EPI의 기울기 값일 수 있다. 깊이 맵을 생성하는 방법에 대해서는 도1, 도 4 및 도 12를 참조하여 자세히 설명하였으므로, 구체적인 설명은 생략하기로 한다.

[0121] 프로세서(1410)는 메인 이미지에 기초하여 라이트 필드 예측 이미지를 생성할 수 있다. 본 개시의 일 실시예에 따라, 라이트 필드 예측 이미지 생성은 기 결정된 알고리즘 혹은 라이트 필드 예측 이미지를 생성하기 위한 AI를 이용할 수 있다. 라이트 필드 예측 이미지 생성 방법에 대해서는 도 1, 도 5 및 도 12에서 자세히 설명하였으므로, 구체적인 설명은 생략하기로 한다.

[0122] 프로세서(1410)는 복수의 라이트 필드 이미지와 복수의 예측 이미지의 차이를 나타내는 복수의 레지듀얼 이미지를 생성할 수 있다. 레지듀얼 이미지를 생성하는 방법은 도 1, 도 6 및 도 12에서 자세히 설명하였으므로, 구체적인 설명은 생략하기로 한다.

[0123] 프로세서(1410)는 깊이 맵과 상기 복수의 레지듀얼 이미지에 기초하여, 마이크로 이미지를 생성할 수 있다. 본 개시의 일 실시예에 따라, 복수의 레지 듀얼 이미지의 픽셀을 대응되는 깊이 맵의 값에 기초하여 정렬함으로써, 마이크로 이미지를 생성할 수 있다. 마이크로 이미지를 생성하는 방법에 대해서는 도 1, 도 7 내지 도 13에서 자세히 설명하였으므로, 구체적인 설명은 생략하기로 한다.

[0124] 한편, 도 14에 도시된 이미지 처리 장치(100)의 블록도는 일 실시예를 위한 블록도이다. 블록도의 각 구성요소는 실제 구현되는 이미지 처리 장치(100)의 사양에 따라 통합, 추가, 또는 생략될 수 있다. 즉, 필요에 따라 2

이상의 구성요소가 하나의 구성요소로 합쳐지거나, 혹은 하나의 구성요소가 2 이상의 구성요소로 세분되어 구성될 수 있다. 또한, 각 블록에서 수행하는 기능은 실시예들을 설명하기 위한 것이며, 그 구체적인 동작이나 장치는 본 발명의 권리범위를 제한하지 아니한다.

[0125] 도 15는 본 개시의 일 실시예에 따른 마이크로 이미지로부터 라이트 필드 복원 이미지를 생성하는 방법의 순서도이다.

[0126] 도 15를 참조하면, 이미지 처리 방법(1500)은 단계 1510으로 시작될 수 있다. 본 개시의 일 실시예에 따라, 이미지 처리 방법(1500)은 도 16의 이미지 처리 장치(1600)에 의하여 수행될 수 있다.

[0127] 단계 1510에서, 이미지 처리 방법(1500)은 메인 이미지에 관한 부호화 정보 및 마이크로 이미지에 관한 부호화 정보를 획득하는 단계를 포함할 수 있다. 본 개시의 일 실시예에 따라, 메인 이미지에 관한 부호화 정보 및 마이크로 이미지에 관한 부호화 정보는 도 1의 이미지 처리 장치(100)로부터 생성된 메인 이미지 및 마이크로 이미지를 부호화한 것에 관한 정보일 수 있다. 예를 들면, 마이크로 이미지에 관한 부호화 정보는 도 1의 레지듀얼 이미지(145)에 기초하여 생성된 마이크로 이미지(155)에 관한 부호화 정보일 수 있다. 이미지 처리 방법(1500)은 부호화 정보를 외부 전자 장치로부터 수신할 수 있다.

[0128] 단계 1520에서, 이미지 처리 방법(1500)은 메인 이미지에 관한 부호화 정보 및 마이크로 이미지에 관한 부호화 정보에 기초하여, 메인 이미지 및 마이크로 이미지를 획득하는 단계를 포함할 수 있다. 본 개시의 일 실시예에 따라, 메인 이미지 및 마이크로 이미지는 획득된 부호화 정보를 복호화 함으로써 생성될 수 있다.

[0129] 단계 1530에서, 이미지 처리 방법(1500)은 메인 이미지에 기초하여, 깊이 맵 및 라이트 필드 예측 이미지를 생성하는 단계를 포함할 수 있다. 본 개시의 일 실시예에 따라, 메인 이미지에 기초하여 깊이 맵을 생성하는 방법은 도 12의 단데 1220에 대응될 수 있다. 본 개시의 일 실시예에 따라, 메인 이미지에 기초하여 라이트 필드 예측 이미지를 생성하는 방법은 도 12의 단계 1230에 대응될 수 있다.

[0130] 단계 1540에서, 이미지 처리 방법(1500)은 깊이 맵에 기초하여, 마이크로 이미지를 정렬함으로써, 레지듀얼 이미지를 생성하는 단계를 포함할 수 있다. 본 개시의 일 실시예에 따라, 레지듀얼 이미지는 도 12의 단계 1240을 역으로 수행함으로써, 마이크로 이미지로부터 생성될 수 있다.

[0131] 단계 1550에서, 이미지 처리 방법(1500)은 라이트 필드 예측 이미지 및 레지듀얼 이미지에 기초하여, 라이트 필드 복원 이미지를 생성하는 단계를 포함할 수 있다.

[0132] 도 16은 본 개시의 일 실시예에 따른 이미지 처리 장치의 구성을 나타내는 블록도이다.

[0133] 도 16을 참조하면, 본 개시의 일 실시예에 따른 이미지 처리 장치(1600)는 프로세서(1610) 및 메모리(1620)를 포함할 수 있다.

[0134] 본 개시의 일 실시예에 따른 프로세서(1610)는 이미지 처리 장치(1600)를 전반적으로 제어할 수 있다. 일 실시예에 따른 프로세서(1610)는 메모리(1620)에 저장되는 하나 이상의 프로그램들을 실행할 수 있다.

[0135] 본 개시의 일 실시예에 따른 메모리(1620)는 이미지 처리 장치(1600)를 구동하고 제어하기 위한 다양한 데이터, 프로그램 또는 어플리케이션을 저장할 수 있다. 메모리(1620)에 저장되는 프로그램은 하나 이상의 인스트럭션들을 포함할 수 있다. 메모리(1620)에 저장된 프로그램(하나 이상의 인스트럭션들) 또는 어플리케이션은 프로세서(1610)에 의해 실행될 수 있다.

[0136] 본 개시의 일 실시예에 따른 프로세서(1610)는 CPU(Cetral Processing Unit), GPU (Graphic Processing Unit), 및 VPU(Video Processing Unit) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 또는, 실시예에 따라, CPU, GPU 및 VPU 중 적어도 하나를 통합한 SoC(System On Chip) 형태로 구현될 수 있다. 또는, 프로세서(1610)는 NPU(Neural Processing Unit)를 더 포함할 수 있다.

[0137] 프로세서(1610)는 메인 이미지에 관한 부호화 정보 및 마이크로 이미지에 관한 부호화 정보를 획득할 수 있다. 프로세서(1610)는 메인 이미지에 관한 부호화 정보 및 마이크로 이미지에 관한 부호화 정보에 기초하여, 메인 이미지 및 마이크로 이미지를 획득할 수 있다. 프로세서(1610)는 메인 이미지에 기초하여, 깊이 맵 및 라이트 필드 예측 이미지를 생성할 수 있다. 프로세서(1610)는 깊이 맵에 기초하여, 마이크로 이미지를 정렬함으로써, 레지듀얼 이미지를 생성할 수 있다. 프로세서(1610)는 깊이 맵과 복수의 레지듀얼 이미지에 기초하여, 마이크로 이미지를 생성할 수 있다.

[0138] 한편, 도 16에 도시된 이미지 처리 장치(1600)의 블록도는 일 실시예를 위한 블록도이다. 블록도의 각 구성요소

는 실제 구현되는 이미지 처리 장치(1600)의 사양에 따라 통합, 추가, 또는 생략될 수 있다. 즉, 필요에 따라 2 이상의 구성요소가 하나의 구성요소로 합쳐지거나, 혹은 하나의 구성요소가 2 이상의 구성요소로 세분되어 구성될 수 있다. 또한, 각 블록에서 수행하는 기능은 실시예들을 설명하기 위한 것이며, 그 구체적인 동작이나 장치는 본 발명의 권리범위를 제한하지 아니한다.

[0139] 일 실시예에 따른 이미지 처리 장치의 동작 방법은 다양한 컴퓨터 수단을 통하여 수행될 수 있는 프로그램 명령 형태로 구현되어 컴퓨터 판독 가능 매체에 기록될 수 있다. 상기 컴퓨터 판독 가능 매체는 프로그램 명령, 데이터 파일, 데이터 구조 등을 단독으로 또는 조합하여 포함할 수 있다. 상기 매체에 기록되는 프로그램 명령은 본 발명을 위하여 특별히 설계되고 구성된 것들이거나 컴퓨터 소프트웨어 당업자에게 공지되어 사용 가능한 것일 수도 있다. 컴퓨터 판독 가능 기록 매체의 예에는 하드 디스크, 플로피 디스크 및 자기 테이프와 같은 자기 매체(magnetic media), CD-ROM, DVD와 같은 광기록 매체(optical media), 플롭티컬 디스크(floptical disk)와 같은 자기-광 매체(magneto-optical media), 및 롬(ROM), 램(RAM), 플래시 메모리 등과 같은 프로그램 명령을 저장하고 수행하도록 특별히 구성된 하드웨어 장치가 포함된다. 프로그램 명령의 예에는 컴파일러에 의해 만들어지는 것과 같은 기계어 코드뿐만 아니라 인터프리터 등을 사용해서 컴퓨터에 의해서 실행될 수 있는 고급 언어 코드를 포함한다.

[0140] 또한, 개시된 실시예들에 따른 이미지 처리 장치 및 이미지 처리 장치의 동작 방법은 컴퓨터 프로그램 제품(computer program product)에 포함되어 제공될 수 있다. 컴퓨터 프로그램 제품은 상품으로서 판매자 및 구매자 간에 거래될 수 있다.

[0141] 컴퓨터 프로그램 제품은 S/W 프로그램, S/W 프로그램이 저장된 컴퓨터로 읽을 수 있는 저장 매체를 포함할 수 있다. 예를 들어, 컴퓨터 프로그램 제품은 전자 장치의 제조사 또는 전자 마켓(예, 구글 플레이 스토어, 앱 스토어)을 통해 전자적으로 배포되는 S/W 프로그램 형태의 상품(예, 다운로더블 앱)을 포함할 수 있다. 전자적 배포를 위하여, S/W 프로그램의 적어도 일부는 저장 매체에 저장되거나, 임시적으로 생성될 수 있다. 이 경우, 저장 매체는 제조사의 서버, 전자 마켓의 서버, 또는 SW 프로그램을 임시적으로 저장하는 중계 서버의 저장매체가 될 수 있다.

[0142] 컴퓨터 프로그램 제품은, 서버 및 클라이언트 장치로 구성되는 시스템에서, 서버의 저장매체 또는 클라이언트 장치의 저장매체를 포함할 수 있다. 또는, 서버 또는 클라이언트 장치와 통신 연결되는 제3 장치(예, 스마트폰)가 존재하는 경우, 컴퓨터 프로그램 제품은 제3 장치의 저장매체를 포함할 수 있다. 또는, 컴퓨터 프로그램 제품은 서버로부터 클라이언트 장치 또는 제3 장치로 전송되거나, 제3 장치로부터 클라이언트 장치로 전송되는 S/W 프로그램 자체를 포함할 수 있다.

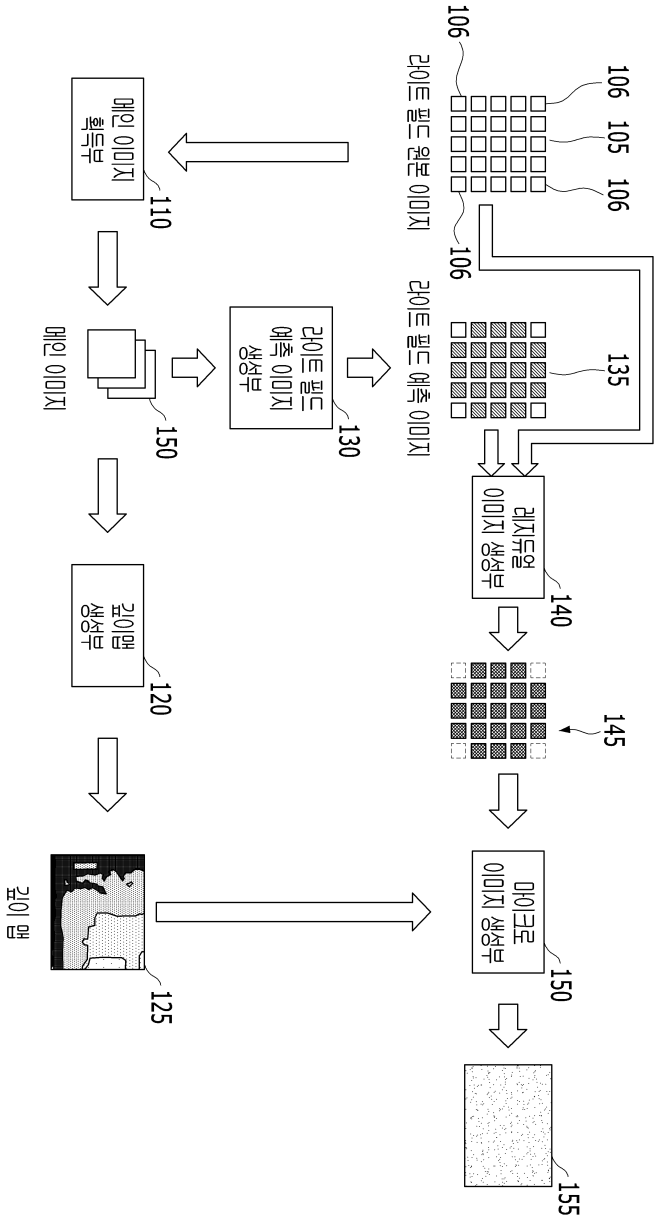
[0143] 이 경우, 서버, 클라이언트 장치 및 제3 장치 중 하나가 컴퓨터 프로그램 제품을 실행하여 개시된 실시예들에 따른 방법을 수행할 수 있다. 또는, 서버, 클라이언트 장치 및 제3 장치 중 둘 이상이 컴퓨터 프로그램 제품을 실행하여 개시된 실시예들에 따른 방법을 분산하여 실시할 수 있다.

[0144] 예를 들면, 서버(예로, 클라우드 서버 또는 인공 지능 서버 등)가 서버에 저장된 컴퓨터 프로그램 제품을 실행하여, 서버와 통신 연결된 클라이언트 장치가 개시된 실시예들에 따른 방법을 수행하도록 제어할 수 있다.

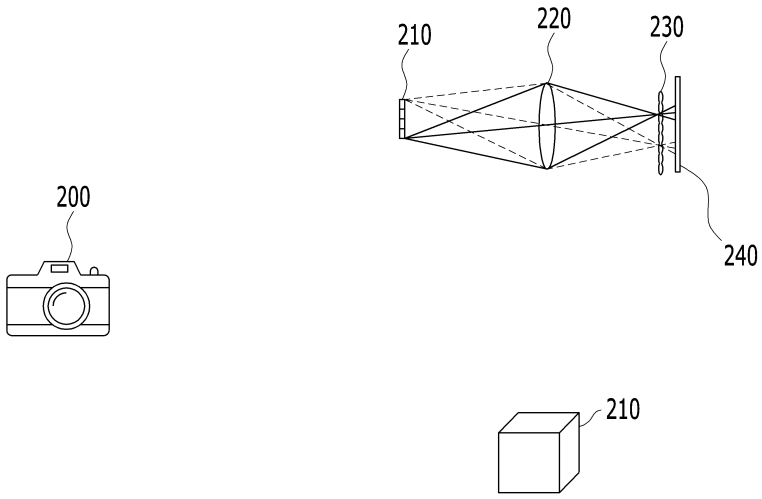
[0145] 이상에서 실시예들에 대하여 상세하게 설명하였지만 본 발명의 권리범위는 이에 한정되는 것은 아니고 다음의 청구범위에서 정의하고 있는 본 발명의 기본 개념을 이용한 당업자의 여러 변형 및 개량 형태 또한 본 발명의 권리범위에 속한다.

도면

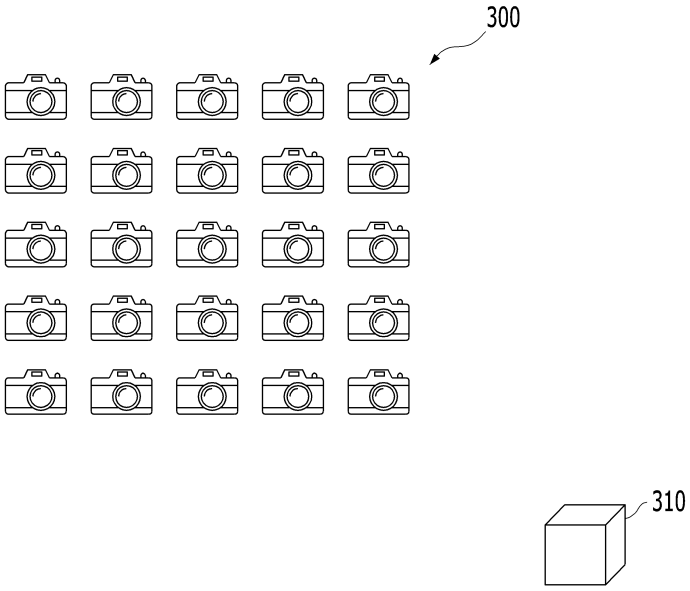
도면1


106
106 105 106
106
라이트 필드 원본 이미지
라이트 필드 예측 이미지
135
메인 이미지 획득부
110
메인 이미지
150
라이트 필드 예측 이미지 생성부
130
레지듀얼 이미지 생성부
140
145
깊이맵 생성부
120
깊이 맵
125
마이크로 이미지 생성부
150
155

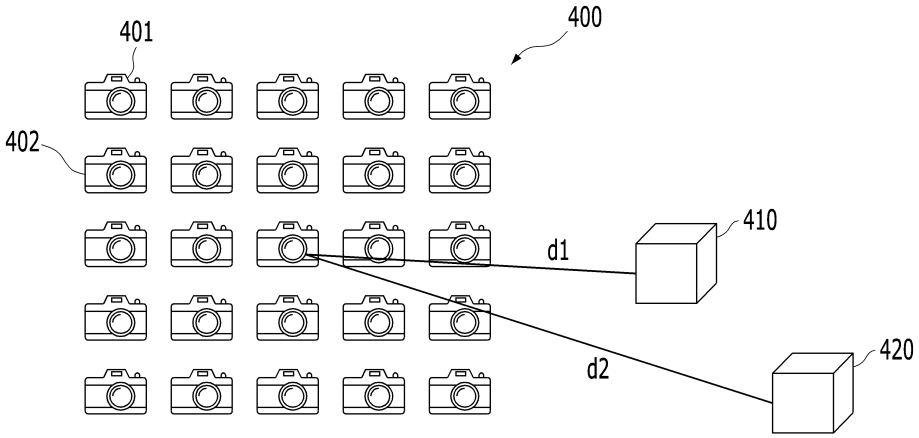
도면2



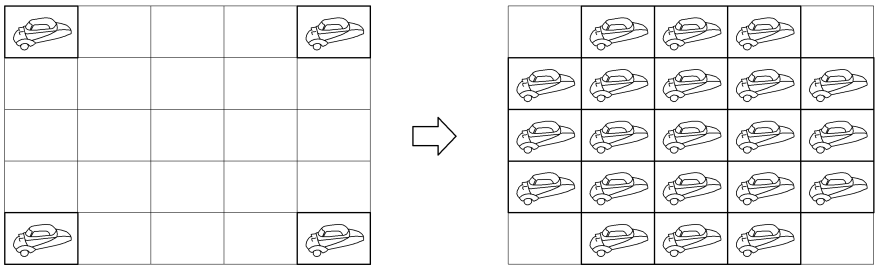
도면3



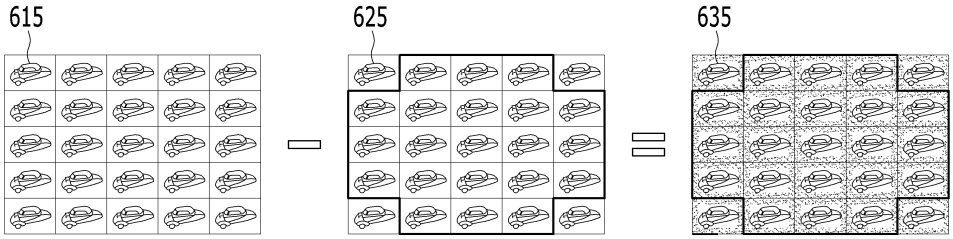
도면4


401
400
402
410
d1
420
d2

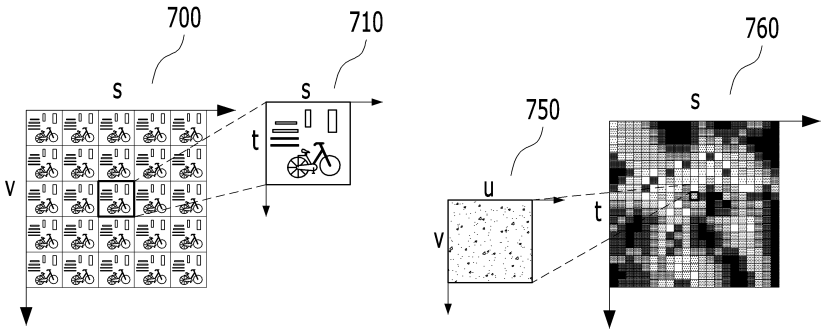
도면5


메인 이미지
510
예측 이미지
510

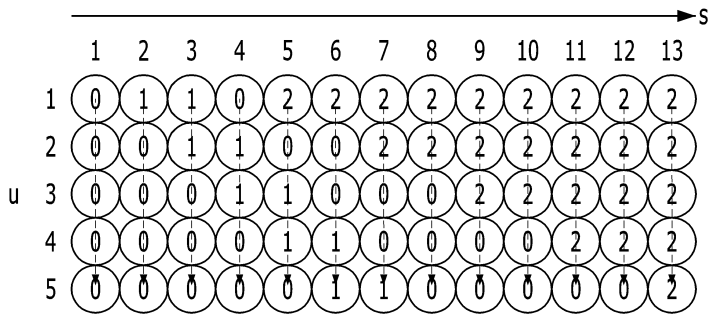
도면6


615
625
635
Ground truth
610
Predicted view
620
Residual
630

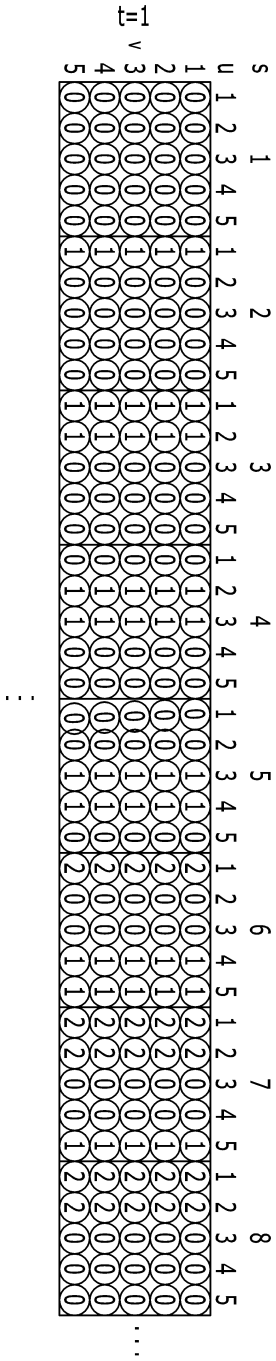
도면7


700
710
760
750
s
s
s
t
v
u
v
t

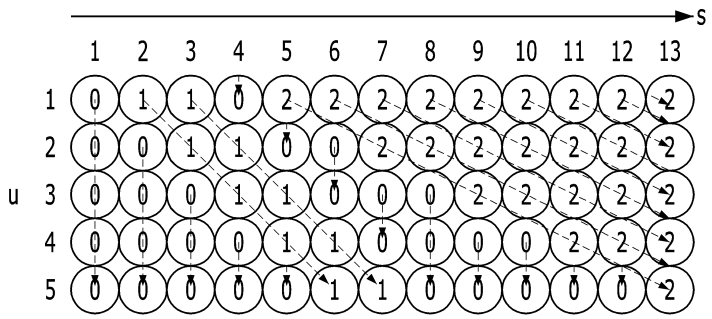
도면8


s
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13
u
1 0 1 1 0 2 2 2 2 2 2 2 2 2
2 0 0 1 1 0 0 2 2 2 2 2 2 2
3 0 0 0 1 1 0 0 0 2 2 2 2 2
4 0 0 0 0 1 1 0 0 0 0 2 2 2
5 0 0 0 0 0 1 1 0 0 0 0 0 2

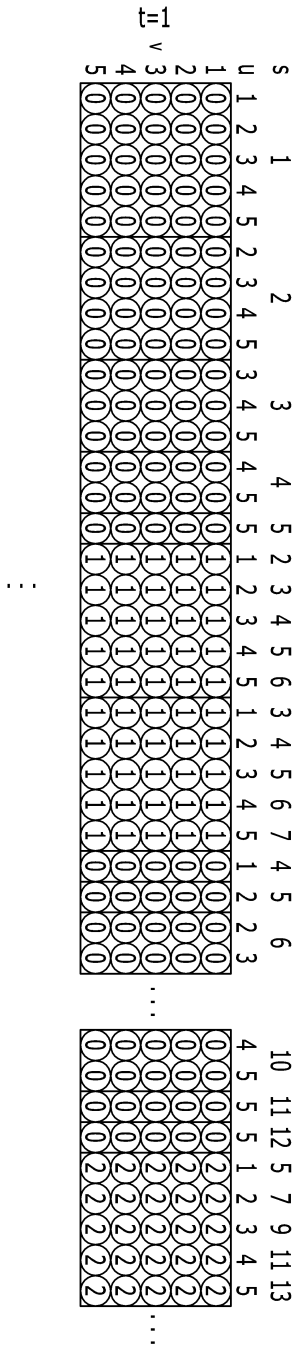
도면9



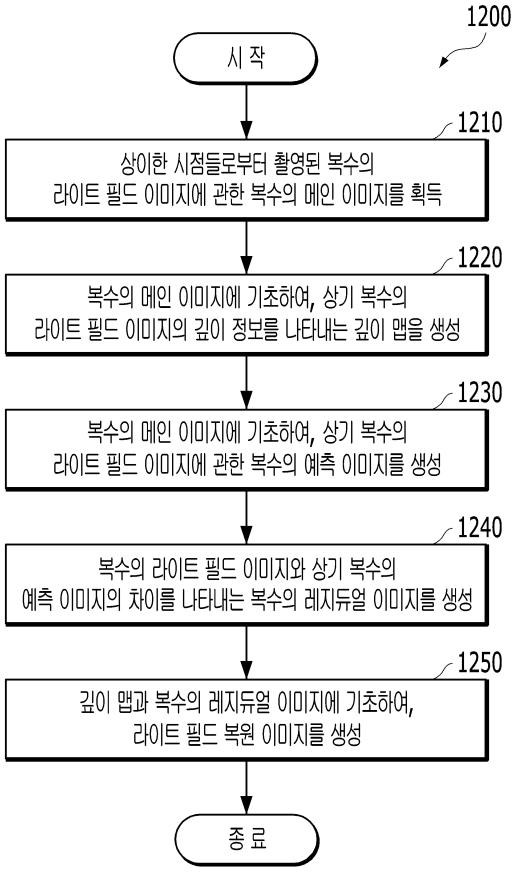
도면10


s
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13
u
1 0 1 1 0 2 2 2 2 2 2 2 2 2
2 0 0 1 1 0 0 2 2 2 2 2 2 2
3 0 0 0 1 1 0 0 0 2 2 2 2 2
4 0 0 0 0 1 1 0 0 0 0 2 2 2
5 0 0 0 0 0 1 1 0 0 0 0 0 2

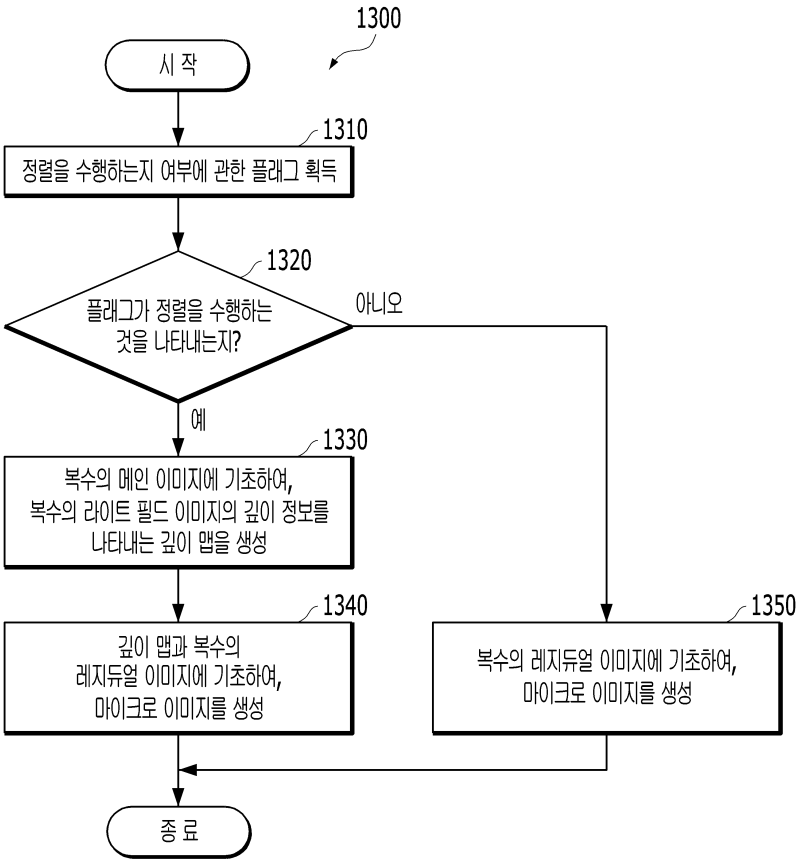
도면11



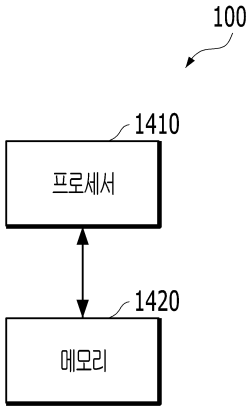
도면12


1200
시 작
1210
상이한 시점들로부터 촬영된 복수의
라이트 필드 이미지에 관한 복수의 메인 이미지를 획득
1220
복수의 메인 이미지에 기초하여, 상기 복수의
라이트 필드 이미지의 깊이 정보를 나타내는 깊이 맵을 생성
1230
복수의 메인 이미지에 기초하여, 상기 복수의
라이트 필드 이미지에 관한 복수의 예측 이미지를 생성
1240
복수의 라이트 필드 이미지와 상기 복수의
예측 이미지의 차이를 나타내는 복수의 레지듀얼 이미지를 생성
1250
깊이 맵과 복수의 레지듀얼 이미지에 기초하여,
라이트 필드 복원 이미지를 생성
종 료

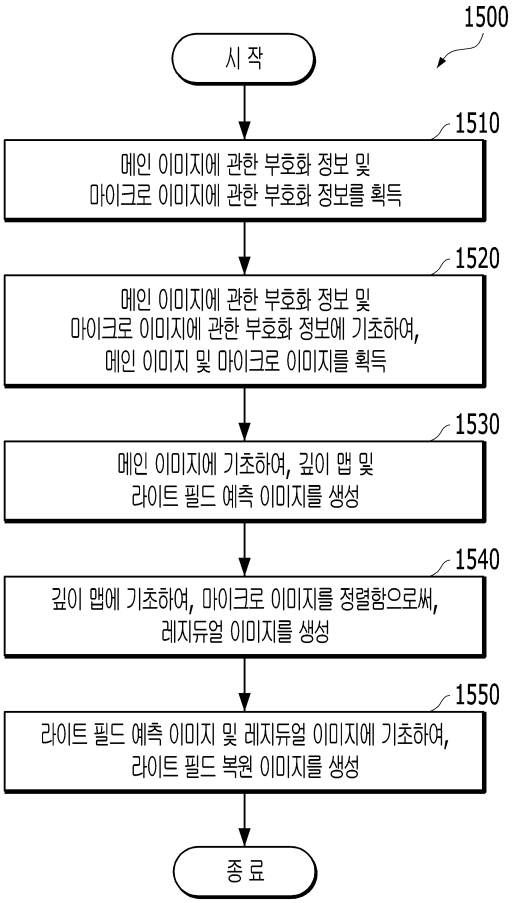
도면13


1300
시 작
1310
정렬을 수행하는지 여부에 관한 플래그 획득
1320
플래그가 정렬을 수행하는 것을 나타내는지?
아니오
예
1330
복수의 메인 이미지에 기초하여, 복수의 라이트 필드 이미지의 깊이 정보를 나타내는 깊이 맵을 생성
1340
깊이 맵과 복수의 레지듀얼 이미지에 기초하여, 마이크로 이미지를 생성
1350
복수의 레지듀얼 이미지에 기초하여, 마이크로 이미지를 생성
종 료

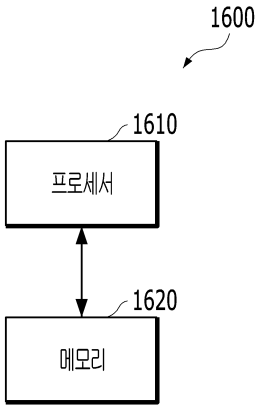
도면14


100
1410
프로세서
1420
메모리

도면15


1500
시 작
1510
메인 이미지에 관한 부호화 정보 및
마이크로 이미지에 관한 부호화 정보를 획득
1520
메인 이미지에 관한 부호화 정보 및
마이크로 이미지에 관한 부호화 정보에 기초하여,
메인 이미지 및 마이크로 이미지를 획득
1530
메인 이미지에 기초하여, 깊이 맵 및
라이트 필드 예측 이미지를 생성
1540
깊이 맵에 기초하여, 마이크로 이미지를 정렬함으로써,
레지듀얼 이미지를 생성
1550
라이트 필드 예측 이미지 및 레지듀얼 이미지에 기초하여,
라이트 필드 복원 이미지를 생성
종 료

도면16


1600
1610
프로세서
1620
메모리