



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2024년05월22일
(11) 등록번호 10-2667946
(24) 등록일자 2024년05월17일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G06T 5/50 (2024.01) G06T 3/00 (2024.01)
G06T 7/13 (2017.01) G06T 7/136 (2017.01)
G06T 7/50 (2017.01)
- (52) CPC특허분류
G06T 5/50 (2024.01)
G06T 3/18 (2024.01)
- (21) 출원번호 10-2023-0024233
(22) 출원일자 2023년02월23일
심사청구일자 2023년02월23일
- (56) 선행기술조사문헌
김가현 외 4명, "MegaDepth Network를 활용한 깊이 기반 영상 스티칭", Proceedings of the Korean Society of Broadcast Engineers Conference, 한국방송-미디어공학회:학술대회논문집, 2021.06a / Pages.275-278, 23-25 June 2021(2021.06.23.) 1부.*
KR102405428 B1
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌
- (73) 특허권자
경희대학교 산학협력단
경기도 용인시 기흥구 덕영대로 1732 (서천동, 경희대학교 국제캠퍼스내)
- (72) 발명자
김규현
서울특별시 강남구 선릉로 222, 102동 504호(대치동, 대치아이파크아파트)
이성배
경기도 용인시 기흥구 서그내로 22-1, 103동 403호
- (74) 대리인
김연권

전체 청구항 수 : 총 9 항

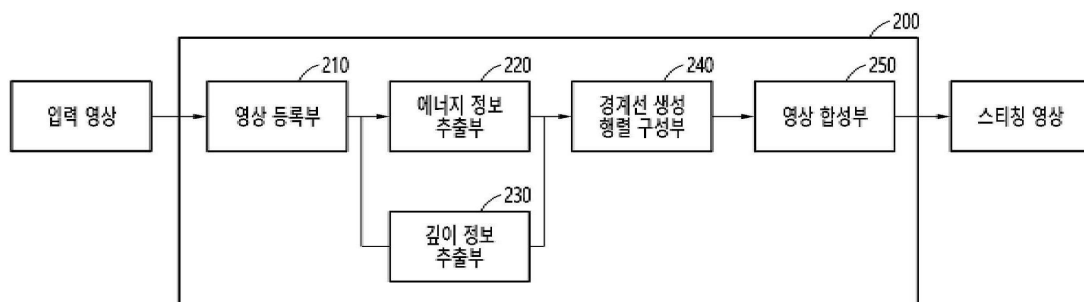
심사관 : 김광식

(54) 발명의 명칭 깊이 정보 기반 경계선 생성 행렬을 활용한 영상 스티칭 장치 및 방법

(57) 요약

본 발명은 깊이 정보 기반 경계선 생성 행렬을 활용한 영상 스티칭 장치 및 방법에 관한것으로, 본 발명의 일실시예에 따르면 영상 스티칭 장치는 복수의 입력 영상을 수신하여 상기 복수의 입력 영상에 대한 공통 영역 영상을 처리함에 따라 스티칭 대상 영상을 등록하는 영상 등록부, 상기 처리된 공통 영역 영상에 대하여 가로축 및 세로축에 대한 픽셀 변화량 크기를 통해 에너지 함수를 계산하고, 상기 계산된 에너지 함수를 에너지 정보로 추출하는 에너지 정보 추출부, 상기 복수의 입력 영상에서 동일한 지점 간의 위치 차이를 통해 상기 처리된 공통 영역 영상에서 깊이 정보를 추출하는 깊이 정보 추출부, 상기 추출된 에너지 정보와 상기 추출된 깊이 정보에 기반하여 합성 경계선을 생성하는 경계 깊이 에너지 행렬을 구성하는 경계선 생성 행렬 구성부 및 상기 생성된 합성 경계선에 기반하여 상기 복수의 입력 영상을 합성하는 영상 합성부를 포함할 수 있다.

대표도



(52) CPC특허분류

G06T 7/13 (2017.01)

G06T 7/136 (2017.01)

G06T 7/50 (2017.01)

G06T 2207/10028 (2013.01)

G06T 2207/20221 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1711152558
과제번호	2021-0-02046-002
부처명	과학기술정보통신부
과제관리(전문)기관명	정보통신기획평가원
연구사업명	(혁신법)정보통신방송혁신인재양성_2022
연구과제명	[정부] 2022 ITRC 6H 차세대 이동통신 기술 개발(1단계 2차년도)(2/8)
기 여 율	1/1
과제수행기관명	경희대학교 산학협력단
연구기간	2021.07.01 ~ 2028.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

복수의 입력 영상을 수신하여 상기 복수의 입력 영상에 대한 공통 영역 영상을 처리함에 따라 스티칭 대상 영상을 등록하는 영상 등록부;

상기 처리된 공통 영역 영상에 대하여 가로축 및 세로축에 대한 픽셀 변화량 크기를 통해 에너지 함수를 계산하고, 상기 계산된 에너지 함수를 에너지 정보로 추출하는 에너지 정보 추출부;

상기 복수의 입력 영상에서 동일한 지점 간의 위치 차이를 통해 상기 처리된 공통 영역 영상에서 깊이 정보를 추출하는 깊이 정보 추출부;

상기 추출된 에너지 정보와 상기 추출된 깊이 정보에 기반하여 합성 경계선을 생성하는 경계 깊이 에너지 행렬을 구성하는 경계선 생성 행렬 구성부; 및

상기 생성된 합성 경계선에 기반하여 상기 복수의 입력 영상을 합성하는 영상 합성부를 포함하고,

상기 경계선 생성 행렬 구성부는 상기 깊이 정보에 기반하여 상기 공통 영역 영상에서 기준 값으로 근거리 영역 및 먼 거리 영역을 구분하고, 상기 깊이 정보를 N비트로 양자화하며, 상기 에너지 정보에 기반하여 상기 계산된 에너지 함수의 최댓값($E_{\max}$)에 상기 양자화된 깊이 정보의 크기(D_0)를 곱하여 상기 계산된 에너지 함수의 값을 더하여 깊이 에너지 행렬(D_E)을 구성하고, 상기 양자화된 깊이 정보의 크기(D_0)의 변화를 깊이 경계 임계치(θ_{th})와 비교하여 이진행렬을 깊이 경계 가중치($D_{boundary}$)로 설정하는 것을 특징으로 하는

영상 스티칭 장치.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 경계선 생성 행렬 구성부는 상기 깊이 에너지 행렬(D_E)에서 상기 계산된 에너지 함수의 최댓값($E_{\max}$)과 상기 설정된 깊이 경계 가중치($D_{boundary}$)를 제외하여 상기 경계 깊이 에너지 행렬을 구성하는 것을 특징으로 하는

영상 스티칭 장치.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 경계 깊이 에너지 행렬은 상기 깊이 정보가 변경되는 영역에서 먼 거리에 있는 사물 영역의 경계선 영역을 따라서 상기 합성 경계선을 생성하는 것을 특징으로 하는

영상 스티칭 장치.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 영상 등록부는 상기 복수의 입력 영상에서 영상의 회전, 밝기 변화, 이동 변환에도 동일한 픽셀을 특징점으로 추출하고, 상기 추출된 특징점들에서 동일한 지점을 나타내는 특징점을 매칭하고, 상기 매칭된 특징점을

포함하는 공통 영역을 설정하며, 상기 공통 영역에서 상기 매칭된 특징점 간에 위치 관계를 통해 호모그래피를 추정하며, 상기 추정된 호모그래피를 이용하여 상기 입력 영상 간에 시차가 최소화되도록 와핑을 적용하여 상기 공통 영역 영상을 처리하는 것을 특징으로 하는

영상 스티칭 장치.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 에너지 정보 추출부는 상기 공통 영역 영상에 대하여 가로축의 픽셀 변화량 크기와 세로축의 픽셀 변화량 크기를 합하여 상기 에너지 함수(E)를 계산하는 것을 특징으로 하는

영상 스티칭 장치.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 깊이 정보 추출부는 상기 추출된 깊이 정보를 상기 위치 차이에서 상기 동일한 지점을 기준으로 최대 근거리를 "1"로 최대 원거리를 "0"으로 구분하여 실수 값으로 추출하는 것을 특징으로 하는

영상 스티칭 장치.

청구항 9

영상 등록부에서, 복수의 입력 영상을 수신하여 상기 복수의 입력 영상에 대한 공통 영역 영상을 처리함에 따라 스티칭 대상 영상을 등록하는 단계;

에너지 정보 추출부에서, 상기 처리된 공통 영역 영상에 대하여 가로축 및 세로축에 대한 픽셀 변화량 크기를 통해 에너지 함수를 계산하고, 상기 계산된 에너지 함수를 에너지 정보로 추출하는 단계;

깊이 정보 추출부에서, 상기 복수의 입력 영상에서 동일한 지점 간의 위치 차이를 통해 상기 처리된 공통 영역 영상에서 깊이 정보를 추출하는 단계;

경계선 생성 행렬 구성부에서, 상기 추출된 에너지 정보와 상기 추출된 깊이 정보에 기반하여 합성 경계선을 생성하는 경계 깊이 에너지 행렬을 구성하는 단계; 및

영상 합성부에서, 상기 생성된 합성 경계선에 기반하여 상기 복수의 입력 영상을 합성하는 단계를 포함하고,

상기 추출된 에너지 정보와 상기 추출된 깊이 정보에 기반하여 합성 경계선을 생성하는 경계 깊이 에너지 행렬을 구성하는 단계는,

상기 깊이 정보에 기반하여 상기 공통 영역 영상에서 기준 값으로 근거리 영역 및 먼 거리 영역을 구분하고, 상기 깊이 정보를 N비트로 양자화하며, 상기 에너지 정보에 기반하여 상기 계산된 에너지 함수의 최댓값(E_{max})에 상기 양자화된 깊이 정보의 크기(D_0)를 곱하여 상기 계산된 에너지 함수의 값을 더하여 깊이 에너지 행렬(D_E)을 구성하는 단계; 및

상기 양자화된 깊이 정보의 크기(D_0)의 변화를 깊이 경계 임계치(Θ_{th})와 비교하여 이진행렬을 깊이 경계 가중치($D_{boundary}$)로 설정하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는

영상 스티칭 방법.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 추출된 에너지 정보와 상기 추출된 깊이 정보에 기반하여 합성 경계선을 생성하는 경계 깊이 에너지 행렬을 구성하는 단계는,

상기 깊이 에너지 행렬(D_E)에서 상기 계산된 에너지 함수의 최댓값(E_{max})과 상기 설정된 깊이 경계 가중치

(D_{boundary})를 제외하여 상기 경계 깊이 에너지 행렬을 구성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는

영상 스티칭 방법.

청구항 11

제9항에 있어서,

상기 경계 깊이 에너지 행렬은 상기 깊이 정보가 변경되는 영역에서 먼 거리에 있는 사물 영역의 경계선 영역을 따라서 상기 합성 경계선을 생성하는 것을 특징으로 하는

영상 스티칭 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 깊이 정보 기반 경계선 생성 행렬을 활용한 영상 스티칭 장치 및 방법에 관한것으로, 보다 구체적으로, 공통 영역 영상에서의 위치 차이 기반 깊이 정보 및 시각적 인지 함수 기반의 에너지 정보를 함께 활용하여 생성된 합성 경계선에 기반하여 입력 영상들을 합성함에 따라 영상 스티칭(stitching)에서 시차 왜곡의 발생 확률을 낮추는 기술에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 영상 스티칭은 360도 및 파노라마 영상을 생성하기 위한 요소 기술로써, 다수의 카메라를 통해 촬영된 영상을 넓은 시야각의 단일 영상으로 합성하는 기술을 지칭한다.

[0003] 일반적으로 영상 스티칭은 다수의 영상에서 공통 영역을 탐색하는 과정과 공통 영역에서 영상을 합성하는 과정으로 구분되며, 공통 영역은 특징점 추출 및 매칭 과정을 통해 설정된다.

[0004] 이때 특징점(Keypoint)은 영상 내에서 크기, 회전, 이동 등 다양한 변환 과정에 강인한 지점을 지칭하고, 특징점 추출 과정은 각각의 영상에서 다수의 특징점을 설정하는 과정이다.

[0005] 특징점 추출하는 과정에서 영상마다 동일한 지점을 나타내는 특징점들을 탐색하는 매칭 과정이 수행되고, 매칭된 모든 특징점들을 포함하는 영상 영역을 공통 영역으로 설정한다.

[0006] 이후, 공통 영역 내에서 영상 간 특성 차이가 최소인 경로를 따라서 영상을 합성하는 과정이 진행되는데, 촬영된 영상 간에 시차가 크다면 합성된 영상에서 사물이 중복되어 나타나거나 사라지는 시차 왜곡(Parallax Distortion)이 발생하여 사용자의 콘텐츠 몰입을 방해할 수 있다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0007] (특허문헌 0001) 한국공개특허 제10-2022-0101565호, "360도 영상 스티칭 장치 및 방법"
- (특허문헌 0002) 한국공개특허 제10-2022-0136797호, "우선순위 사물 기반의 영상 정합 장치 및 그 방법"
- (특허문헌 0003) 한국공개특허 제10-2021-0133737호, "영상 정합을 위한 전자 장치 및 그의 동작 방법"
- (특허문헌 0004) 한국등록특허 제10-1983586호, "스테레오 이미지들에 관한 깊이 맵 스티칭 방법 "

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 본 발명은 공통 영역 영상에서의 위치 차이 기반 깊이 정보 및 시각적 인지 함수 기반의 에너지 정보를 함께 활용하여 생성된 합성 경계선에 기반하여 입력 영상들을 합성함에 따라 영상 스티칭(stitching)에서 시차 왜곡의 발생 확률을 낮추는 것을 목적으로 한다.

[0009] 본 발명은 시각적 인지 에너지 함수와 깊이 정보를 활용하여 사물과 배경의 윤곽 및 내부 영역에 대하여 시차 특성이 고려된 깊이 경계 가중치를 설정하고, 설정된 깊이 경계 가중치를 통하여 시차가 작은 곳에서 합성 경계선을 생성하여 사물의 배치 모양 및 배치로 인해 시차 왜곡이 발생할 수 있는 사람의 인식체계에서 오류가 최소인 스티칭 영상을 제공하는 것을 목적으로 한다.

[0010] 본 발명은 깊이 정보가 달라지는 영역에 대하여 깊이 경계 가중치를 설정함으로써 영상 내 임의의 지점에서 시차 왜곡이 발생하는 확률을 감소시켜 스티칭 영상의 품질을 향상시키는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0011] 본 발명의 일실시예에 따른 영상 스티칭 장치는 복수의 입력 영상을 수신하여 상기 복수의 입력 영상에 대한 공통 영역 영상을 처리함에 따라 스티칭 대상 영상을 등록하는 영상 등록부, 상기 처리된 공통 영역 영상에 대하여 가로축 및 세로축에 대한 픽셀 변화량 크기를 통해 에너지 함수를 계산하고, 상기 계산된 에너지 함수를 에너지 정보로 추출하는 에너지 정보 추출부, 상기 복수의 입력 영상에서 동일한 지점 간의 위치 차이를 통해 상기 처리된 공통 영역 영상에서 깊이 정보를 추출하는 깊이 정보 추출부, 상기 추출된 에너지 정보와 상기 추출된 깊이 정보에 기반하여 합성 경계선을 생성하는 경계 깊이 에너지 행렬을 구성하는 경계선 생성 행렬 구성부 및 상기 생성된 합성 경계선에 기반하여 상기 복수의 입력 영상을 합성하는 영상 합성부를 포함할 수 있다.

[0012] 상기 경계선 생성 행렬 구성부는 상기 깊이 정보에 기반하여 상기 공통 영역 영상에서 기준 값으로 근거리 영역 및 먼 거리 영역을 구분하고, 상기 깊이 정보를 N비트로 양자화하며, 상기 에너지 정보에 기반하여 상기 계산된 에너지 함수의 최댓값($E_{\max}$)에 상기 양자화된 깊이 정보의 크기(D_0)를 곱하여 상기 계산된 에너지 함수의 값을 더하여 깊이 에너지 행렬(D_E)을 구성할 수 있다.

[0013] 상기 경계선 생성 행렬 구성부는 상기 양자화된 깊이 정보의 크기(D_0)의 변화를 깊이 경계 임계치(Θ_{th})와 비교하여 이진행렬을 깊이 경계 가중치($D_{boundary}$)로 설정할 수 있다.

[0014] 상기 경계선 생성 행렬 구성부는 상기 깊이 에너지 행렬(D_E)에서 상기 계산된 에너지 함수의 최댓값($E_{\max}$)과 상기 설정된 깊이 경계 가중치($D_{boundary}$)를 제외하여 상기 경계 깊이 에너지 행렬을 구성할 수 있다.

[0015] 상기 경계 깊이 에너지 행렬은 상기 깊이 정보가 변경되는 영역에서 먼 거리에 있는 사물 영역의 경계선 영역을 따라서 상기 합성 경계선을 생성할 수 있다.

[0016] 상기 영상 등록부는 상기 복수의 입력 영상에서 영상의 회전, 밝기 변화, 이동 변환에도 동일한 픽셀을 특징점으로 추출하고, 상기 추출된 특징점들에서 동일한 지점을 나타내는 특징점을 매칭하고, 상기 매칭된 특징점을 포함하는 공통 영역을 설정하며, 상기 공통 영역에서 상기 매칭된 특징점 간에 위치 관계를 통해 호모그래피를 추정하며, 상기 추정된 호모그래피를 이용하여 상기 입력 영상 간에 시차가 최소화되도록 왜곡을 적용하여 상기 공통 영역 영상을 처리할 수 있다.

[0017] 상기 에너지 정보 추출부는 상기 공통 영역 영상에 대하여 가로축의 픽셀 변화량 크기와 세로축의 픽셀 변화량 크기를 합하여 상기 에너지 함수(E)를 계산할 수 있다.

[0018] 상기 깊이 정보 추출부는 상기 추출된 깊이 정보를 상기 위치 차이에서 상기 동일한 지점을 기준으로 최대 근거리를 "1"로 최대 원거리를 "0"으로 구분하여 실수 값으로 추출할 수 있다.

[0019] 본 발명의 일실시예에 따른 영상 스티칭 방법은 영상 등록부에서, 복수의 입력 영상을 수신하여 상기 복수의 입력 영상에 대한 공통 영역 영상을 처리함에 따라 스티칭 대상 영상을 등록하는 단계, 에너지 정보 추출부에서, 상기 처리된 공통 영역 영상에 대하여 가로축 및 세로축에 대한 픽셀 변화량 크기를 통해 에너지 함수를 계산하고, 상기 계산된 에너지 함수를 에너지 정보로 추출하는 단계, 깊이 정보 추출부에서, 상기 복수의 입력 영상에서 동일한 지점 간의 위치 차이를 통해 상기 처리된 공통 영역 영상에서 깊이 정보를 추출하는 단계, 경계선 생성 행렬 구성부에서, 상기 추출된 에너지 정보와 상기 추출된 깊이 정보에 기반하여 합성 경계선을 생성하는 경계 깊이 에너지 행렬을 구성하는 단계 및 영상 합성부에서, 상기 생성된 합성 경계선에 기반하여 상기 복수의 입력 영상을 합성하는 단계를 포함할 수 있다.

[0020] 상기 추출된 에너지 정보와 상기 추출된 깊이 정보에 기반하여 합성 경계선을 생성하는 경계 깊이 에너지 행렬을 구성하는 단계는 상기 깊이 정보에 기반하여 상기 공통 영역 영상에서 기준 값으로 근거리 영역 및 먼 거리 영역을 구분하고, 상기 깊이 정보를 N비트로 양자화하며, 상기 에너지 정보에 기반하여 상기 계산된 에너지 함수

수의 최댓값($E_{\max}$)에 상기 양자화된 깊이 정보의 크기(D_0)를 곱하여 상기 계산된 에너지 함수의 값을 더하여 깊이 에너지 행렬(D_E)을 구성하는 단계, 상기 양자화된 깊이 정보의 크기(D_0)의 변화를 깊이 경계 임계치(θ_{th})와 비교하여 이진행렬을 깊이 경계 가중치($D_{boundary}$)로 설정하는 단계 및 상기 깊이 에너지 행렬(D_E)에서 상기 계산된 에너지 함수의 최댓값($E_{\max}$)과 상기 설정된 깊이 경계 가중치($D_{boundary}$)를 제외하여 상기 경계 깊이 에너지 행렬을 구성하는 단계를 포함할 수 있다.

[0021] 상기 경계 깊이 에너지 행렬은 상기 깊이 정보가 변경되는 영역에서 먼 거리에 있는 사물 영역의 경계선 영역을 따라서 상기 합성 경계선을 생성할 수 있다.

발명의 효과

[0022] 본 발명은 공통 영역 영상에서의 위치 차이 기반 깊이 정보 및 시각적 인지 함수 기반의 에너지 정보를 함께 활용하여 생성된 합성 경계선에 기반하여 입력 영상들을 합성함에 따라 영상 스티칭(stitching)에서 시차 왜곡의 발생 확률을 낮출 수 있다.

[0023] 본 발명은 시각적 인지 에너지 함수와 깊이 정보를 활용하여 사물과 배경의 윤곽 및 내부 영역에 대하여 시차 특성이 고려된 깊이 경계 가중치를 설정하고, 설정된 깊이 경계 가중치를 통하여 시차가 작은 곳에서 합성 경계선을 생성하여 사물의 배치 모양 및 배치로 인해 시차 왜곡이 발생할 수 있는 사람의 인식체계에서 오류가 최소인 스티칭 영상을 제공할 수 있다.

[0024] 본 발명은 깊이 정보가 달라지는 영역에 대하여 깊이 경계 가중치를 설정함으로써 영상 내 임의의 지점에서 시차 왜곡이 발생하는 확률을 감소시켜 스티칭 영상의 품질을 향상시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0025] 도 1은 본 발명의 일실시예와 관련하여 복수의 입력 영상을 정합 시 발생할 수 있는 시차 왜곡을 설명하기 위한 도면이다.

도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 깊이 정보 기반 경계선 생성 행렬을 활용한 영상 스티칭 장치를 설명하기 위한 도면이다.

도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 에너지 정보 추출부에서 추출하는 에너지 정보를 설명하기 위한 도면이다.

도 4는 본 발명의 일실시예와 관련하여 종래의 경계선 생성 행렬을 활용하여 영상 스티칭하는 경우 시차 왜곡이 발생할 수 있는 이유를 설명하기 위한 도면이다.

도 5는 본 발명의 일실시예에 따른 경계선 생성 행렬 구성부를 설명하기 위한 도면이다.

도 6은 본 발명의 일실시예에 따른 경계 깊이 에너지 행렬의 합성 경계선 생성 결과를 설명하기 위한 도면이다.

도 7a 및 도 7b는 본 발명의 일실시예에 따른 깊이 경계 가중치를 적용한 결과를 비교 설명하기 위한 도면이다.

도 8a 및 도 8b는 본 발명의 일실시예에 따른 영상 스티칭 결과를 비교 설명하기 위한 도면이다.

도 9는 본 발명의 일실시예에 따른 깊이 정보 기반 경계선 생성 행렬을 활용한 영상 스티칭 방법을 설명하기 위한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0026] 이하, 본 문서의 다양한 실시 예들이 첨부된 도면을 참조하여 기재된다.

[0027] 실시 예 및 이에 사용된 용어들은 본 문서에 기재된 기술을 특정한 실시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 해당 실시 예의 다양한 변경, 균등물, 및/또는 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.

[0028] 하기에 다양한 실시 예들을 설명에 있어 관련된 공지 기능 또는 구성에 대한 구체적인 설명이 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명을 생략할 것이다.

[0029] 그리고 후술되는 용어들은 다양한 실시 예들에서의 기능을 고려하여 정의된 용어들로서 이는 사용자, 운용자의 의도 또는 관례 등에 따라 달라질 수 있다. 그러므로 그 정의는 본 명세서 전반에 걸친 내용을 토대로 내려져야 할 것이다.

- [0030] 도면의 설명과 관련하여, 유사한 구성요소에 대해서는 유사한 참조 부호가 사용될 수 있다.
- [0031] 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함할 수 있다.
- [0032] 본 문서에서, "A 또는 B" 또는 "A 및/또는 B 중 적어도 하나" 등의 표현은 함께 나열된 항목들의 모든 가능한 조합을 포함할 수 있다.
- [0033] "제1," "제2," "첫째," 또는 "둘째," 등의 표현들은 해당 구성요소들을, 순서 또는 중요도에 상관없이 수식할 수 있고, 한 구성요소를 다른 구성요소와 구분하기 위해 사용될 뿐 해당 구성요소들을 한정하지 않는다.
- [0034] 어떤(예: 제1) 구성요소가 다른(예: 제2) 구성요소에 "(기능적으로 또는 통신적으로) 연결되어" 있다거나 "접속되어" 있다고 언급된 때에는, 상기 어떤 구성요소가 상기 다른 구성요소에 직접적으로 연결되거나, 다른 구성요소(예: 제3 구성요소)를 통하여 연결될 수 있다.
- [0035] 본 명세서에서, "~하도록 구성된(또는 설정된)(configured to)"은 상황에 따라, 예를 들면, 하드웨어적 또는 소프트웨어적으로 "~에 적합한," "~하는 능력을 가지는," "~하도록 변경된," "~하도록 만들어진," "~를 할 수 있는," 또는 "~하도록 설계된"과 상호 호환적으로(interchangeably) 사용될 수 있다.
- [0036] 어떤 상황에서는, "~하도록 구성된 장치"라는 표현은, 그 장치가 다른 장치 또는 부품들과 함께 "~할 수 있는" 것을 의미할 수 있다.
- [0037] 예를 들면, 문구 "A, B, 및 C를 수행하도록 구성된(또는 설정된) 프로세서"는 해당 동작을 수행하기 위한 전용 프로세서(예: 임베디드 프로세서), 또는 메모리 장치에 저장된 하나 이상의 소프트웨어 프로그램들을 실행함으로써, 해당 동작들을 수행할 수 있는 범용 프로세서(예: CPU 또는 application processor)를 의미할 수 있다.
- [0038] 또한, '또는'이라는 용어는 배타적 논리합 'exclusive or' 이기보다는 포함적인 논리합 'inclusive or' 를 의미한다.
- [0039] 즉, 달리 언급되지 않는 한 또는 문맥으로부터 명확하지 않는 한, 'x가 a 또는 b를 이용한다'라는 표현은 포함적인 자연 순열들(natural inclusive permutations) 중 어느 하나를 의미한다.
- [0040] 이하 사용되는 '...부', '...기' 등의 용어는 적어도 하나의 기능이나 동작을 처리하는 단위를 의미하며, 이는 하드웨어나 소프트웨어, 또는, 하드웨어 및 소프트웨어의 결합으로 구현될 수 있다.
- [0042] 도 1은 본 발명의 일실시예와 관련하여 복수의 입력 영상을 정합 시 발생할 수 있는 시차 왜곡을 설명하기 위한 도면이다.
- [0043] 도 1은 본 발명의 일실시예와 관련하여 복수의 입력 영상을 정합 시 발생할 수 있는 시차 왜곡을 예시한다.
- [0044] 도 1을 참고하면, 복수의 입력 영상의 정합 결과(100)를 예시하고, 정합 결과(100)는 시차 왜곡(101)을 포함하고 있다.
- [0045] 복수의 입력 영상은 다수의 카메라를 통해 촬영된 영상으로, 단일의 영상으로 정합하는 영상 스티칭 과정에서 카메라 간에 시차가 크거나 영상 내 사물의 배치 등으로 인해 시차 왜곡(101)이 발생할 수 있다.
- [0046] 시차 왜곡(101)은 합성 경계선이 사물 영역을 지나가며 생성되어, 스티칭 영상 내에서 사물이 중복되어 나타나거나 일부가 사라지는 현상을 나타내고, 본 발명은 이러한 시차 왜곡(101)을 최소화하는 영상 스티칭 기술에 관한 것이다.
- [0047] 도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 깊이 정보 기반 경계선 생성 행렬을 활용한 영상 스티칭 장치를 설명하기 위한 도면이다.
- [0048] 도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 깊이 정보 기반 경계선 생성 행렬을 활용한 영상 스티칭 장치의 구성 요소를 예시한다.
- [0049] 도 2를 참고하면, 본 발명의 일실시예에 따른 영상 스티칭 장치(200)는 복수의 입력 영상을 수신하여 스티칭 영상을 생성한다.
- [0050] 영상 스티칭 장치(200)는 다수의 카메라를 통해 촬영된 복수의 영상을 정합 시 촬영하는 카메라 간에 시차가 클 때 발생할 수 있는 시차 왜곡을 극복할 수 있다.
- [0051] 일례로, 영상 스티칭 장치(200)는 영상 등록부(210), 에너지 정보 추출부(220), 깊이 정보 추출부(230), 경계선

생성 행렬 구성부(240) 및 영상 합성부(250)를 포함한다.

- [0052] 영상 등록부(210)는 중복 영역 계산 및 와핑부로 지칭될 수 있다.
- [0053] 영상 등록부(210)는 복수의 입력 영상 각각에 대하여 특징점 추출, 특징점 매칭, 공통 영역 설정, 호모그래피(homography) 추정 및 와핑(warping)을 수행한다.
- [0054] 특징점은 영상의 회전, 밝기 변화, 이동 변환에도 동일한 지점으로 검출되는 강인한 픽셀을 지칭한다.
- [0055] 특징점 매칭은 각각의 입력 영상에서 추출한 특징점들 사이에서 동일한 지점을 나타내는 특징점을 찾는 과정이다.
- [0056] 공통 영역 설정은 매칭된 특징점을 모두 포함할 수 있는 최대 영역을 두 영상의 공통 영역으로 설정하는 것이다.
- [0057] 호모그래피 추정은 공통 영역에서 매칭된 특징점 간에 위치 관계를 통해 호모그래피를 추정하는 것이다.
- [0058] 와핑은 추정된 호모그래피를 활용하여 입력 영상들 간의 시차를 최소화하는 것이다.
- [0059] 이에 따라, 영상 등록부(210)는 복수의 입력 영상을 수신하여 복수의 입력 영상에 대한 공통 영역 영상을 처리함에 따라 스티칭 대상 영상을 등록한다.
- [0060] 더하여, 영상 등록부(210)는 복수의 입력 영상에서 영상의 회전, 밝기 변화, 이동 변환에도 동일한 픽셀을 특징점들로 추출하고, 추출된 특징점들에서 동일한 지점을 나타내는 특징점을 매칭한다.
- [0061] 또한, 영상 등록부(210)는 기 매칭된 특징점을 포함하는 공통 영역을 설정하며, 공통 영역에서 기 매칭된 특징점 간에 위치 관계를 통해 호모그래피를 추정하고, 추정된 호모그래피를 이용하여 입력 영상 간에 시차가 최소화되도록 와핑을 적용하여 공통 영역 영상을 처리하여 스티칭 대상 영상을 등록할 수 있다.
- [0062] 본 발명의 일실시예에 따르면 에너지 정보 추출부(220)는 공통 영역 영상에 대하여 가로축 및 세로축에 대한 픽셀 변화량 크기를 통해 에너지 함수를 계산한다.
- [0063] 에너지 정보 추출부(220)는 계산된 에너지 함수를 에너지 정보로 추출할 수 있다.
- [0064] 예를 들어, 에너지 함수는 시각 인지 에너지 함수로 지칭될 수 있다.
- [0065] 에너지 정보 추출부(220)는 복수의 입력 영상에 대하여 설정된 공통 영역에 대하여 에너지 함수를 계산한다.
- [0066] 본 발명의 일실시예에 따르면 에너지 정보 추출부(220)는 공통 영역 영상에 대하여 가로축의 픽셀 변화량 크기와 세로축의 픽셀 변화량 크기를 합하여 에너지 함수(E)를 계산할 수 있다.
- [0067] 에너지 정보 추출부(220)는 다른 영상 특성 정보 추출부로 활용될 수 있기에 활용에 있어 시각적 인지 에너지 함수만으로 에너지 정보 추출을 제한하지 않는다.
- [0068] 본 발명의 일실시예에 따르면 깊이 정보 추출부(230)는 복수의 입력 영상에서 동일한 지점 간의 위치 차이를 통해 공통 영역 영상에서 깊이 정보를 추출할 수 있다.
- [0069] 일례로, 깊이 정보 추출부(230)는 추출된 깊이 정보를 위치 차이에서 동일한 지점을 기준으로 최대 근거리를 "1"로 최대 원거리를 "0"으로 구분하여 실수 값을 추출하여 이진 행렬로 깊이 정보를 추출할 수 있다.
- [0070] 본 발명의 일실시예에 따르면 깊이 정보 추출부(230)는 입력 영상의 공통 영역에서 깊이 정보를 생성하되, 거리 센서가 아닌 입력 영상을 통해 예측된 거리 정보를 추출 및 생성한다.
- [0071] 일반적으로 입력 영상을 통해서 계산되는 깊이 정보는 다수의 입력 영상에서 동일한 지점 간의 위치 차이를 통해 추정되며, 딥러닝 기반의 깊이 예측기를 통해 단일 영상에서 획득 가능하다.
- [0072] 따라서, 깊이 정보 추출부(230)가 깊이 정보를 추출 및 생성하는 방법은 상술한 방법에 제한되지 않는다.
- [0073] 본 발명의 일실시예에 따르면 경계선 생성 행렬 구성부(240)는 에너지 정보와 깊이 정보에 기반하여 합성 경계선을 생성하는 경계 깊이 에너지 행렬을 구성한다.
- [0074] 일례로, 경계선 생성 행렬 구성부(240)는 깊이 정보에 기반하여 공통 영역 영상에서 기준 값으로 근거리 영역 및 먼 거리 영역을 구분하고, 깊이 정보를 N비트로 양자화하며, 에너지 정보에 기반하여 계산된 에너지 함수의 최댓값(E_{max})에 양자화된 깊이 정보의 크기(D_0)를 곱하여 계산된 에너지 함수의 값을 더하여 깊이 에너지 행렬

(D_E)을 구성할 수 있다.

- [0075] 일례로, 경계선 생성 행렬 구성부(240)는 양자화된 깊이 정보의 크기(D_Q)의 변화를 깊이 경계 임계치(Θ_{th})와 비교하여 이진행렬을 깊이 경계 가중치(D_{boundary})로 설정할 수 있다.
- [0076] 예를 들어, 경계선 생성 행렬 구성부(240)는 깊이 에너지 행렬(D_E)에서 계산된 에너지 함수의 최대값(E_{max})과 설정된 깊이 경계 가중치(D_{boundary})를 제외하여 경계 깊이 에너지 행렬을 구성할 수 있다.
- [0077] 본 발명의 일실시예에 따르면 영상 합성부는 합성 경계선에 기반하여 복수의 입력 영상을 합성한다.
- [0078] 예를 들어, 경계 깊이 에너지 행렬은 깊이 정보가 변경되는 영역에서 먼 거리에 있는 사물 영역의 경계선 영역을 따라서 합성 경계선을 생성할 수 있다.
- [0079] 따라서, 본 발명은 공통 영역 영상에서의 위치 차이 기반 깊이 정보 및 시각적 인지 함수 기반의 에너지 정보를 함께 활용하여 생성된 합성 경계선에 기반하여 입력 영상들을 합성함에 따라 영상 스티칭(stitching)에서 시차 왜곡의 발생 확률을 낮출 수 있다.
- [0081] 도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 에너지 정보 추출부에서 추출하는 에너지 정보를 설명하기 위한 도면이다.
- [0082] 도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 에너지 정보 추출부에서 추출하는 에너지 정보를 예시한다.
- [0083] 도 3을 참고하면, 에너지 정보 추출부는 입력 영상(300)을 에너지 함수(310)로 추출한다.
- [0084] 에너지 정보 추출부는 입력 영상(300)에서 설정된 공통 영역을 이용한다.
- [0085] 에너지 정보 추출부는 하기 수학적 식 1에 기반하여 시각적 인지 에너지 함수를 계산한다.
- [0087] [수학적 식 1]
- $$E(x,y) = \left| \frac{\partial}{\partial x} I(x,y) \right| + \left| \frac{\partial}{\partial y} I(x,y) \right| \quad \{x,y \mid x \in X, y \in Y\}$$
- [0088]
- [0090] 수학적 식 1에서, E는 시각적 인지 에너지 함수를 나타낼 수 있고, I는 공통 영역 영상을 나타낼 수 있으며, x는 가로축(X축)의 픽셀 변화량 크기를 나타낼 수 있고, y는 세로축(Y축)의 픽셀 변화량 크기를 나타낼 수 있다.
- [0091] 에너지 추출부는 시각적 인지 에너지 함수(310)를 추출하는 것을 예시하나 에너지 함수만으로 추출 대상 에너지 정보를 제한하지 않는다.
- [0093] 도 4는 본 발명의 일실시예와 관련하여 종래의 경계선 생성 행렬을 활용하여 영상 스티칭하는 경우 시차 왜곡이 발생할 수 있는 이유를 설명하기 위한 도면이다.
- [0094] 도 4는 본 발명의 일실시예와 관련하여 종래의 경계선 생성 행렬을 활용하여 영상 스티칭하는 경우 시차 왜곡이 발생할 수 있는 환경을 예시한다.
- [0095] 도 4를 참고하면, 시차 왜곡이 발생할 수 있는 환경(400)은 사물 영역(401) 내부에 합성 경계선(402)이 생성되는 경우이다.
- [0096] 시차 왜곡이 발생할 수 있는 환경(400)은 시각적 인지 에너지 함수만을 활용한 경계선 생성 행렬을 통해서 영상을 스티칭하는 경우, 사물의 모양 또는 배치에 따라서 시차 왜곡이 발생할 수 있다.
- [0097] 합성 경계선(402)은 사물 영역(401)을 지나가면서 생성되고 이는 시차 왜곡을 발생시킬 수 있다.
- [0098] 시차 왜곡이 발생할 수 있는 환경(400)은 시차 왜곡이 발생할 확률이 높은 상황에서 시차 왜곡을 최소화하기 위하여, 시차가 작은 영역에서 경계선 생성을 유도할 수 있는 방법으로 해소 가능하다.
- [0099] 본 발명은 시차 왜곡이 발생할 수 있는 환경(400)에서의 시차 왜곡을 해소하는 방안으로 공통 영역 영상에서의 위치 차이 기반 깊이 정보 및 시각적 인지 함수 기반의 에너지 정보를 함께 활용하여 경계 깊이 에너지 행렬을 구성하고, 구성된 경계 깊이 에너지 행렬에 기반하여 생성된 합성 경계선으로 입력 영상을 합성하는 장치 및 방법을 제공한다.
- [0101] 도 5는 본 발명의 일실시예에 따른 경계선 생성 행렬 구성부를 설명하기 위한 도면이다.

[0102] 도 5는 본 발명의 일실시예에 따른 경계선 생성 행렬 구성부의 구성 요소를 예시한다.

[0103] 도 5를 참고하면, 본 발명의 일실시예에 따른 경계선 생성 행렬 구성부(500)는 깊이 분리부(510), 깊이 양자화부(520), 깊이 에너지 행렬 구성부(530) 및 깊이 경계 가중치 산출부(540)를 포함한다.

[0104] 일례로, 깊이 분리부(510)는 깊이 정보가 "0"과 "1" 사이의 실수 값으로 표현되기 때문에, 설정에 따라서 가장 가까운 거리를 "1"로 하고, 가장 먼 거리를 "0"으로 설정할 수 있다.

[0105] 이때, 깊이 분리부(510)는 깊이 분리 과정에서 일정 값(P) 이하의 값을 먼 거리 영역으로 설정하여 "0"을 할당하고, 일정 값을 근거리 영역으로 설정한다.

[0106] 일정 값(P)은 영상 내 깊이 정보의 분포 값에 따라 실험적으로 설정될 수 있다.

[0107] 깊이 양자화부(520)는 깊이 분리 과정이 적용된 깊이 정보를 이용하고, 깊이 정보에 대하여 N비트 양자화를 진행한다.

[0108] 깊이 양자화부(520)는 8비트로 양자화하는 경우, 일정 값은 "0"으로 설정하고 "1"에 해당하는 값은 255로 양자화 한다.

[0109] 깊이 에너지 행렬 구성부(530)는 에너지 함수와 양자화된 깊이 정보를 이용한다.

[0110] 일례로, 깊이 에너지 행렬 구성부(530)는 하기 수학적 식 2를 이용하여 에너지 함수 중에서 최댓값을 계산할 수 있다.

[0112] [수학적 식 2]

$$E_{\max} = \text{Max}(E)$$

[0113]

[0115] 수학적 식 2에서, $E_{\max}$ 는 에너지 함수의 최댓값을 나타낼 수 있고, E는 에너지 함수를 나타낼 수 있다.

[0116] 일례로, 깊이 에너지 행렬 구성부(530)는 하기 수학적 식 3을 이용하여 깊이 에너지 행렬을 구성할 수 있다.

[0118] [수학적 식 3]

$$D_E = E + E_{\max} * D_Q$$

[0119]

[0121] 수학적 식 3에서, D_E 는 깊이 에너지 행렬을 나타낼 수 있고, E는 에너지 함수를 나타낼 수 있으며, $E_{\max}$ 는 에너지 함수의 최댓값을 나타낼 수 있고, D_Q 는 양자화된 깊이 정보의 크기를 나타낼 수 있다.

[0122] 일례로, 깊이 경계 가중치 산출부(540)는 하기 수학적 식 4를 이용하여 깊이 경계 가중치를 설정할 수 있다.

[0124] [수학적 식 4]

$$D_{\text{Boundary}} = \begin{cases} 1, & |\frac{d}{dX}D_Q| + |\frac{d}{dY}D_Q| > \Theta_{th} \\ 0 & \text{Otherwise} \end{cases}$$

[0125]

[0127] 수학적 식 4에서, D_{Boundary} 는 깊이 경계 가중치를 나타낼 수 있고, D_Q 는 양자화된 깊이 정보의 크기를 나타낼 수 있으며, Θ_{th} 는 깊이 경계 임계치를 나타낼 수 있다.

[0128] 깊이 경계 가중치는 깊이 정보가 크게 달라지는 지점을 "1"로 설정한 이진 행렬일 수 있다.

[0129] 일례로, 깊이 경계 가중치 산출부(540)는 하기 수학적 식 5를 이용하여 경계 깊이 에너지 행렬을 구성할 수 있다.

[0131] [수학적 식 5]

$$BDE = D_E - E_{\max} * D_{\text{Boundary}}$$

[0132]

[0134] 수학적 식 5에서, BDE는 경계 깊이 에너지(boundary depth energy, BDE) 행렬을 나타낼 수 있고, D_E 는 깊이 에너지 행렬을 나타낼 수 있으며, $E_{\max}$ 는 에너지 함수의 최댓값을 나타낼 수 있고, D_{Boundary} 는 깊이 경계 가중치를 나타낼

수 있다.

- [0135] 경계 깊이 에너지 행렬은 깊이 에너지 행렬에 대하여 깊이 경계 부분에 에너지 최대 값을 뺀 값으로 설정할 수 있다.
- [0137] 도 6은 본 발명의 일실시예에 따른 경계 깊이 에너지 행렬의 합성 경계선 생성 결과를 설명하기 위한 도면이다.
- [0138] 도 6은 본 발명의 일실시예에 따른 경계 깊이 에너지 행렬의 합성 경계선 생성 결과를 예시한다.
- [0139] 도 6을 참고하면, 본 발명의 일실시예에 따른 경계 깊이 에너지 행렬의 합성 경계선 생성 결과(630)는 에너지 함수(600)와 깊이 정보에 대한 양자화 결과(610)를 이용하여 깊이 에너지 행렬(620)을 구성한 후, 깊이 경계 가중치(631)를 이용하여 구성될 수 있다.
- [0140] 깊이 경계 가중치(631)는 깊이 정보가 크게 달라지는 지점을 "1"로 설정한 이진 행렬로써, 건물의 외곽선을 나타낸다.
- [0142] 도 7a 및 도 7b는 본 발명의 일실시예에 따른 깊이 경계 가중치를 적용한 결과를 비교 설명하기 위한 도면이다.
- [0143] 도 7a는 종래의 시각적 인지 에너지 함수만으로 생성된 합성 경계선을 예시한다.
- [0144] 도 7a를 참고하면, 종래의 시각적 인지 에너지 함수만으로 생성된 합성 경계선은 건물 영역을 지나면서 생성되었고, 합성 경계선(701)을 활용하여 스티칭 영상(700)일 수 있다.
- [0145] 도 7b는 본 발명의 일실시예에 따른 깊이 에너지 행렬과 경계 깊이 에너지 행렬을 활용한 합성 경계선을 예시한다.
- [0146] 도 7b를 참고하면, 깊이 에너지 행렬에 기반하여 생성된 합성 경계선(711)을 활용하여 스티칭 영상(710)과 경계 깊이 에너지 행렬에 기반하여 생성된 합성 경계선(721)을 활용하여 스티칭 영상(720)을 예시한다.
- [0147] 스티칭 영상(710)의 경계선 영역(712)와 스티칭 영상(720)의 경계선 영역(722)을 비교하면 경계 깊이 에너지 행렬을 활용하는 경우에는 시차가 작은 곳에서 합성 경계선을 생성하기에 시차 왜곡이 감소하는 것을 확인할 수 있다.
- [0148] 다시 말해, 경계선 영역(712)의 합성 경계선(711)은 깊이 정보가 달라지는 영역에서 먼 거리에 있는 건물 영역을 따라서 생성되기에 시차 왜곡이 발생할 수 있다.
- [0149] 그러나, 경계선 영역(722)의 합성 경계선(712)은 깊이 정보가 달라지는 영역에서 건물을 따라서 생성되기에 시차 왜곡이 발생할 확률이 줄어드는 것을 확인할 수 있다.
- [0150] 예를 들어, 경계 깊이 에너지 행렬은 깊이 정보가 변경되는 영역에서 먼 거리에 있는 사물 영역의 경계선 영역을 따라서 합성 경계선을 생성한다.
- [0151] 즉, 경계 깊이 에너지 행렬은 깊이 정보가 변경되지 않는 영역에서 사물 영역의 경계선 영역을 따라서 합성 경계선을 생성할 수 있다.
- [0152] 따라서, 본 발명은 깊이 정보가 달라지는 영역에 대하여 깊이 경계 가중치를 설정함으로써 영상 내 임의의 지점에서 시차 왜곡이 발생하는 확률을 감소시켜 스티칭 영상의 품질을 향상시킬 수 있다.
- [0154] 도 8a 및 도 8b는 본 발명의 일실시예에 따른 영상 스티칭 결과를 비교 설명하기 위한 도면이다.
- [0155] 도 8a는 종래 기술에 따른 영상 스티칭 결과를 예시하고, 도 8b는 본 발명의 일실시예에 따른 영상 합성의 영상 스티칭 결과를 예시한다.
- [0156] 도 8a를 참고하면, 종래 기술에 따른 영상 스티칭 결과인 스티칭 영상(800)은 제1 영역(801)과 제2 영역(802)에서 시차 왜곡이 발생된다.
- [0157] 제2 영역(802)은 합성 경계선에 의한 합성에 따른 시차 왜곡이다.
- [0158] 도 8b를 참고하면, 본 발명의 일실시예에 따른 영상 스티칭 결과인 스티칭 영상(810)은 제1 영역(811)과 제2 영역(812)에서 시차 왜곡이 감소한다.
- [0159] 제2 영역(812)은 합성 경계선에 의한 합성에 따른 시차 왜곡이 해소된 것을 보여준다.
- [0160] 예를 들어, 스티칭 영상(810)은 경계 깊이 에너지 행렬을 통해서 생성된 합성 경계선을 활용하여 합성된 결과일

수 있다.

- [0161] 스티칭 영상(810)에서 제2 영역(812)은 합성 경계선이 깊이 정보가 달라지는 영역에서 건물을 따라서 생성되기에 시차 왜곡이 발생할 확률이 줄어드는 것을 확인할 수 있다.
- [0163] 도 9는 본 발명의 일실시예에 따른 깊이 정보 기반 경계선 생성 행렬을 활용한 영상 스티칭 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [0164] 도 9는 본 발명의 일실시예에 따른 깊이 정보 기반 경계선 생성 행렬을 활용한 영상 스티칭 방법을 예시한다.
- [0165] 도 9를 참고하면, 단계(S901)에서 본 발명의 일실시예에 따른 영상 스티칭 방법은 스티칭 대상 영상을 등록한다.
- [0166] 즉, 본 발명의 일실시예에 따른 영상 스티칭 방법은 복수의 입력 영상을 수신하여 복수의 입력 영상에 대한 공통 영역 영상을 처리함에 따라 스티칭 대상 영상을 등록할 수 있다.
- [0167] 단계(S902)에서 본 발명의 일실시예에 따른 영상 스티칭 방법은 에너지 정보를 추출한다.
- [0168] 즉, 본 발명의 일실시예에 따른 영상 스티칭 방법은 공통 영역 영상에 대하여 가로축 및 세로축에 대한 픽셀 변화량 크기를 통해 에너지 함수를 계산하고, 계산된 에너지 함수를 에너지 정보로 추출할 수 있다.
- [0169] 단계(S903)에서 본 발명의 일실시예에 따른 영상 스티칭 방법은 깊이 정보를 추출한다.
- [0170] 즉, 본 발명의 일실시예에 따른 영상 스티칭 방법은 복수의 입력 영상에서 동일한 지점 간의 위치 차이를 통해 처리된 공통 영역 영상에서 깊이 정보를 추출할 수 있다.
- [0171] 단계(S904)에서 본 발명의 일실시예에 따른 영상 스티칭 방법은 경계 깊이 에너지 행렬을 구성한다.
- [0172] 즉, 본 발명의 일실시예에 따른 영상 스티칭 방법은 추출된 에너지 정보와 추출된 깊이 정보에 기반하여 합성 경계선을 생성하는 경계 깊이 에너지 행렬을 구성할 수 있다.
- [0173] 단계(S905)에서 본 발명의 일실시예에 따른 영상 스티칭 방법은 합성 경계선에 기반하여 입력 영상을 합성한다.
- [0174] 즉, 본 발명의 일실시예에 따른 영상 스티칭 방법은 단계(S904)에서 생성된 합성 경계선에 기반하여 복수의 입력 영상을 합성하여 시차 왜곡이 최소화된 스티칭 영상을 생성할 수 있다.
- [0175] 따라서, 본 발명은 시각적 인지 에너지 함수와 깊이 정보를 활용하여 사물과 배경의 윤곽 및 내부 영역에 대하여 시차 특성이 고려된 깊이 경계 가중치를 설정하고, 설정된 깊이 경계 가중치를 통하여 시차가 작은 곳에서 합성 경계선을 생성하여 사물의 배치 모양 및 배치로 인해 시차 왜곡이 발생할 수 있는 사람의 인식체계에서 오류가 최소인 스티칭 영상을 제공할 수 있다.
- [0177] 이상에서 설명된 장치는 하드웨어 구성요소, 소프트웨어 구성요소, 및/또는 하드웨어 구성요소 및 소프트웨어 구성요소의 조합으로 구현될 수 있다. 예를 들어, 실시예들에서 설명된 장치 및 구성요소는, 예를 들어, 프로세서, 콘트롤러, ALU(arithmetic logic unit), 디지털 신호 프로세서(digital signal processor), 마이크로컴퓨터, FPA(field programmable array), PLU(programmable logic unit), 마이크로프로세서, 또는 명령(instruction)을 실행하고 응답할 수 있는 다른 어떠한 장치와 같이, 하나 이상의 범용 컴퓨터 또는 특수 목적 컴퓨터를 이용하여 구현될 수 있다. 처리 장치는 운영 체제(OS) 및 상기 운영 체제 상에서 수행되는 하나 이상의 소프트웨어 애플리케이션을 수행할 수 있다. 또한, 처리 장치는 소프트웨어의 실행에 응답하여, 데이터를 접근, 저장, 조작, 처리 및 생성할 수도 있다. 이해의 편의를 위하여, 처리 장치는 하나가 사용되는 것으로 설명된 경우도 있지만, 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는, 처리 장치가 복수 개의 처리 요소(processing element) 및/또는 복수 유형의 처리 요소를 포함할 수 있음을 알 수 있다. 예를 들어, 처리 장치는 복수 개의 프로세서 또는 하나의 프로세서 및 하나의 콘트롤러를 포함할 수 있다. 또한, 병렬 프로세서(parallel processor)와 같은, 다른 처리 구성(processing configuration)도 가능하다.
- [0178] 실시예에 따른 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 실시예를 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. 상기된 하드웨어 장치는 실시예의 동작을 수행하기 위해 하나 이상의 소프트웨어 모듈로서 작동하도록 구성될 수 있으며, 그 역도 마찬가지이다.

[0179] 소프트웨어는 컴퓨터 프로그램(computer program), 코드(code), 명령(instruction), 또는 이들 중 하나 이상의 조합을 포함할 수 있으며, 원하는 대로 동작하도록 처리 장치를 구성하거나 독립적으로 또는 결합적으로(collectively) 처리 장치를 명령할 수 있다. 소프트웨어 및/또는 데이터는, 처리 장치에 의하여 해석되거나 처리 장치에 명령 또는 데이터를 제공하기 위하여, 어떤 유형의 기계, 구성요소(component), 물리적 장치, 가상 장치(virtual equipment), 컴퓨터 저장 매체 또는 장치, 또는 전송되는 신호 파(signal wave)에 영구적으로, 또는 일시적으로 구체화(embody)될 수 있다. 소프트웨어는 네트워크로 연결된 컴퓨터 시스템 상에 분산되어서, 분산된 방법으로 저장되거나 실행될 수도 있다. 소프트웨어 및 데이터는 하나 이상의 컴퓨터 판독 가능 기록 매체에 저장될 수 있다.

[0180] 이상과 같이 실시예들이 비록 한정된 도면에 의해 설명되었으나, 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 상기의 기재로부터 다양한 수정 및 변형이 가능하다. 예를 들어, 설명된 기술들이 설명된 방법과 다른 순서로 수행되거나, 및/또는 설명된 시스템, 구조, 장치, 회로 등의 구성요소들이 설명된 방법과 다른 형태로 결합 또는 조합되거나, 다른 구성요소 또는 균등물에 의하여 대치되거나 치환되더라도 적절한 결과가 달성될 수 있다.

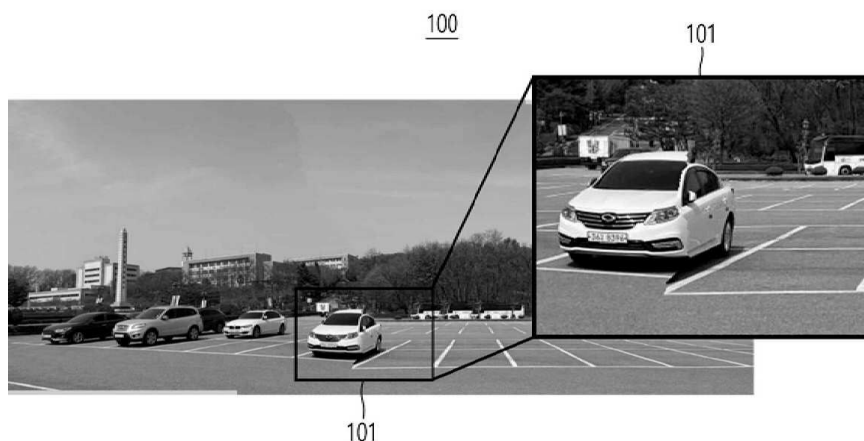
[0181] 그러므로, 다른 구현들, 다른 실시예들 및 특허청구범위와 균등한 것들도 후술하는 특허청구범위의 범위에 속한다.

부호의 설명

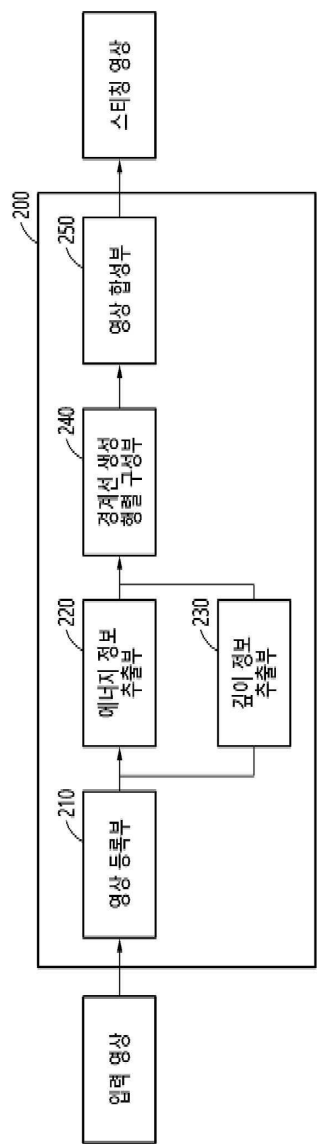
[0182] 200: 영상 스티칭 장치
210: 영상 등록부 220: 에너지 정보 추출부
230: 깊이 정보 추출부 240: 경계선 생성 행렬 구성부
250: 영상 합성부

도면

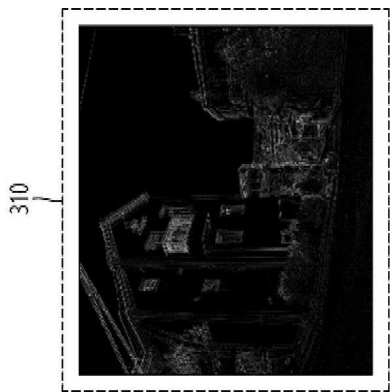
도면1



도면2

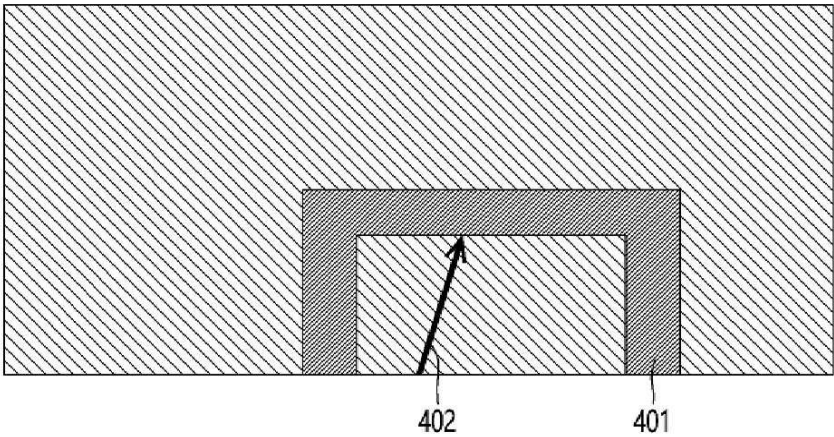


도면3

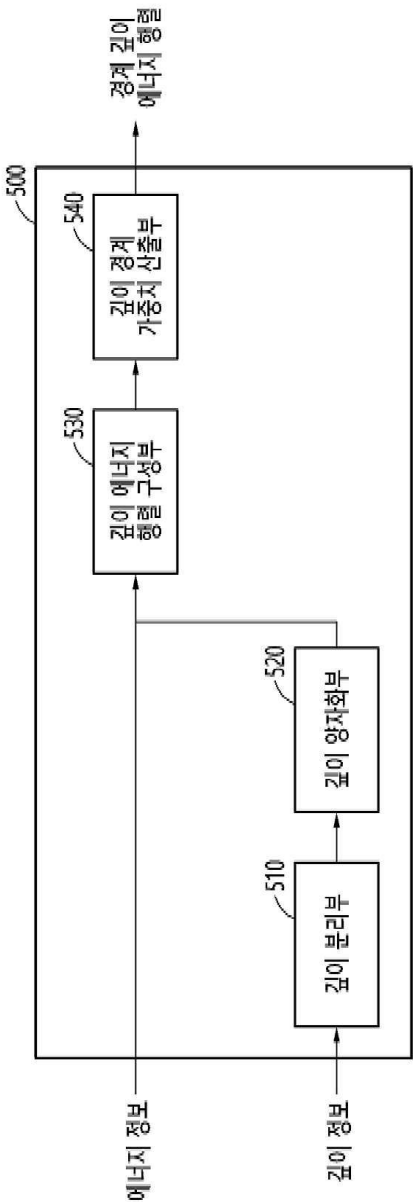


도면4

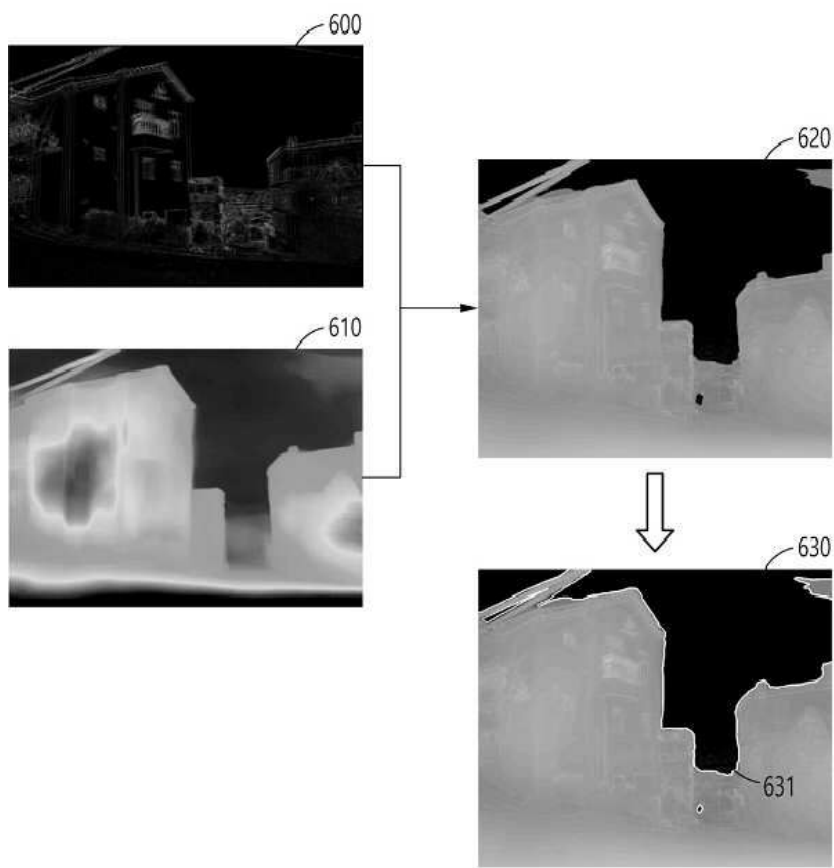
400



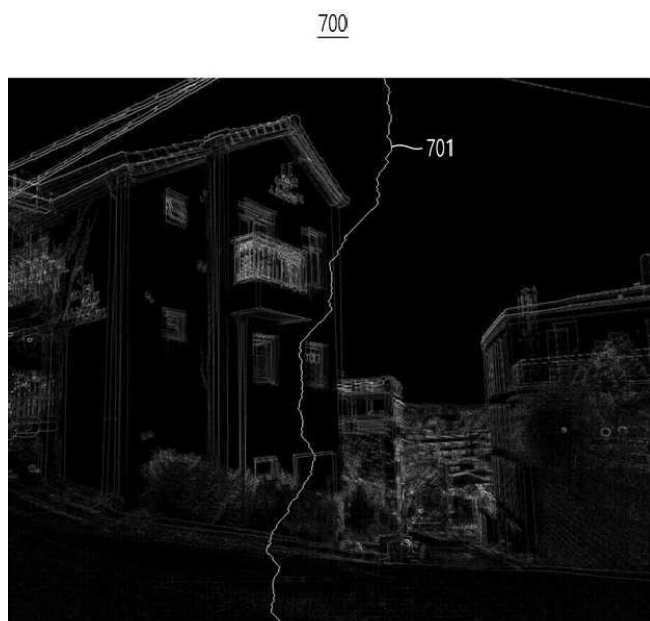
도면5



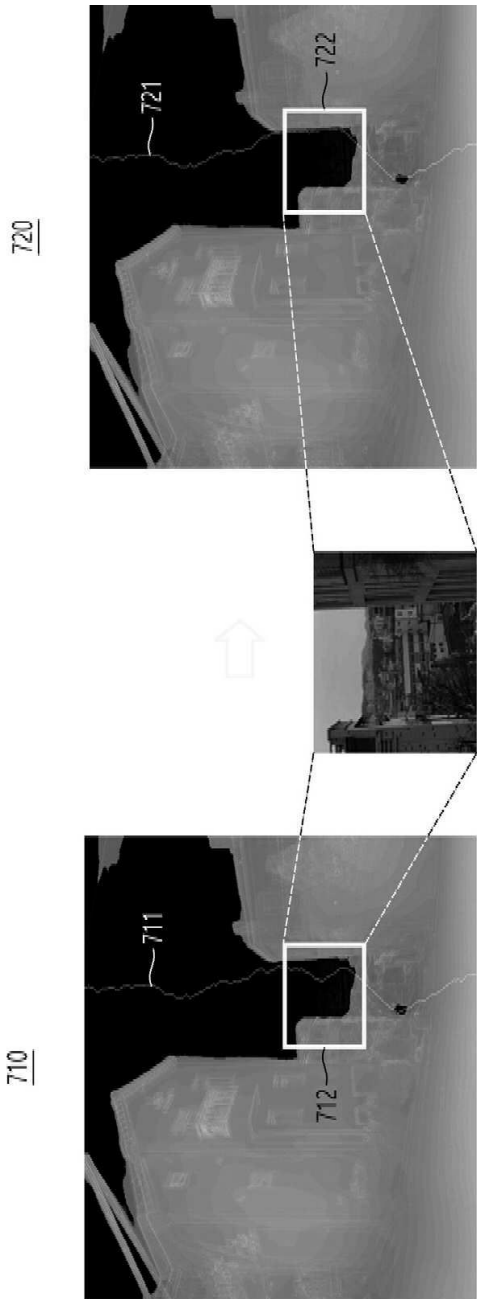
도면6



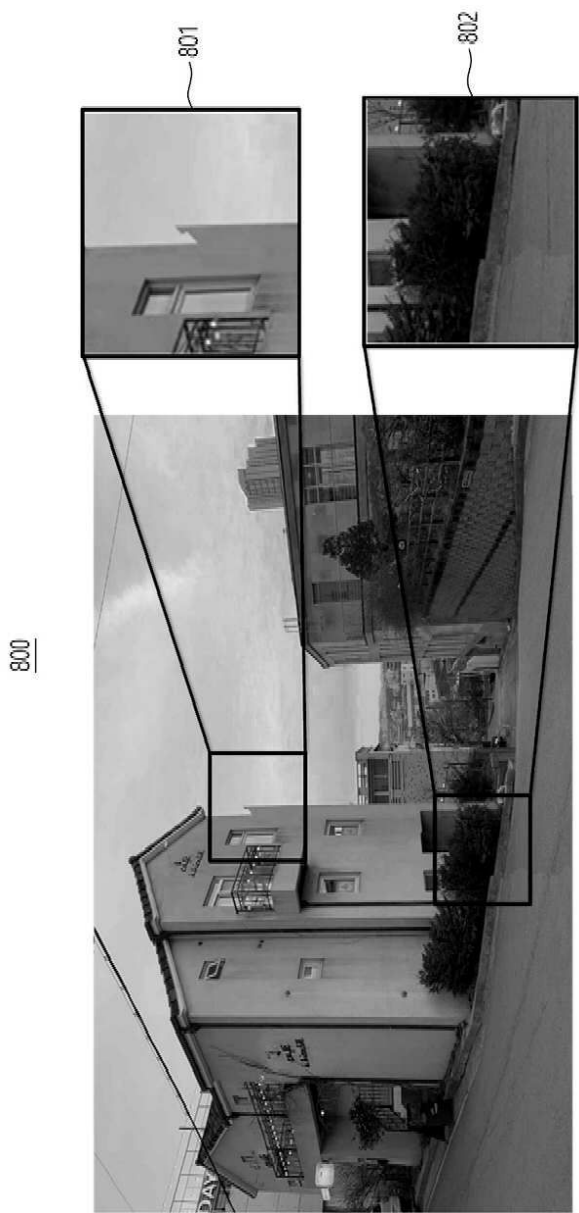
도면7a



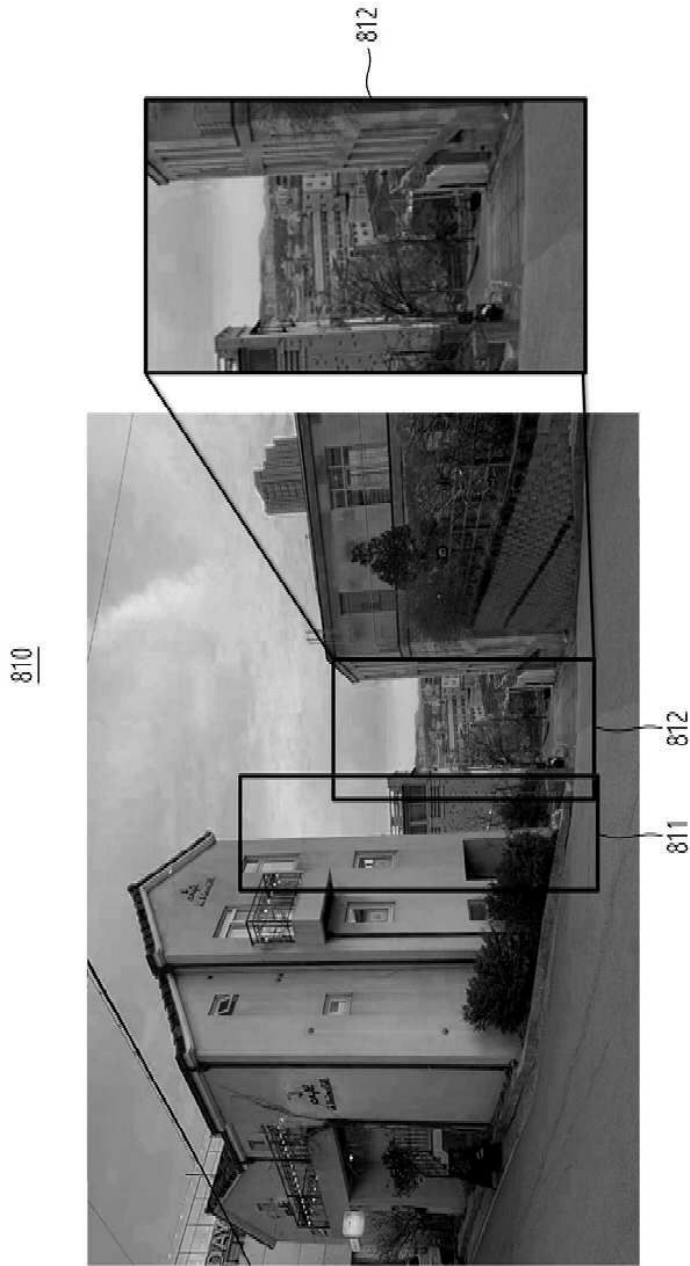
도면7b



도면8a



도면8b



도면9

