(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2021-0133737
(43) 공개일자 2021년11월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04N 5/265 (2006.01) *G06T 3/40* (2006.01)
G06T 5/00 (2019.01)
(52) CPC특허분류
H04N 5/265 (2013.01)
G06T 3/4038 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2020-0052726
(22) 출원일자 2020년04월29일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
한국전력공사
전라남도 나주시 전력로 55(빛가람동)
경희대학교 산학협력단
경기도 용인시 기흥구 덕영대로 1732 (서천동, 경희대학교 국제캠퍼스내)
(72) 발명자
강전호
경기도 수원시 영통구 청명로59번길 45-14, B04호(영통동)
김규헌
서울특별시 강남구 선릉로 222, 102동 502호(대치동, 대치아이파크아파트)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인 정안

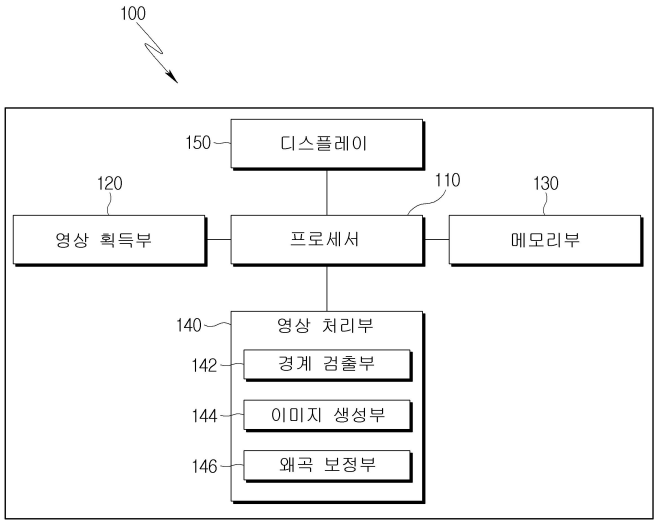
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 **영상 정합을 위한 전자 장치 및 그의 동작 방법**

(57) 요 약

본 개시의 실시 예들은 영상 정합 시 영상 왜곡이나 시점 왜곡이 발생하는 것을 방지하기 위한 장치 및 방법에 관한 것이다. 다양한 실시 예에 따른 전자 장치는 복수의 영상을 획득하도록 구성된 영상 획득부 및 프로세서를 포함하고, 상기 프로세서는, 상기 영상 획득부를 통해 획득된 복수의 영상에 대하여 중복 영역을 추출하고, 상기 추출된 중복 영역의 경계선과 이전 영상의 오류 경계선의 픽셀에 기초하여 가중치를 결정하고, 상기 가중치에 기초하여 상기 중복 영역에 대한 최소 오류 경계를 결정하고, 상기 최소 오류 경계에 기초하여 복수의 영상을 합성한 합성 영상을 생성하고, 상기 최소 오류 경계가 상기 합성 영상의 오브젝트와 중첩되는 경우, 상기 복수의 영상과 상기 합성 영상에 기초하여 상기 오브젝트에 대한 왜곡을 보정하도록 구성될 수 있다.

대 표 도 - 도1



(52) CPC특허분류
G06T 5/006 (2018.01)
(72) 발명자
김준식
경기도 용인시 기흥구 서천동로43번길 5-6, 402호 (서천동)
이성배
경기도 용인시 기흥구 예현로 15, 103동 403호(서천동, 서그내마을에스케이아파트)

명 세 서

청구범위

청구항 1

전자 장치에 있어서,

복수의 영상을 획득하도록 구성된 영상 획득부; 및

프로세서를 포함하고, 상기 프로세서는,

상기 영상 획득부를 통해 획득된 복수의 영상에 대하여 중복 영역을 추출하고,

상기 추출된 중복 영역의 경계선과 이전 영상의 오류 경계선의 픽셀에 기초하여 가중치를 결정하고,

상기 가중치에 기초하여 상기 중복 영역에 대한 최소 오류 경계를 결정하고,

상기 최소 오류 경계에 기초하여 복수의 영상을 합성한 합성 영상을 생성하고,

상기 최소 오류 경계가 상기 합성 영상의 오브젝트와 중첩되는 경우, 상기 복수의 영상과 상기 합성 영상에 기초하여 상기 오브젝트에 대한 왜곡을 보정하도록 구성된 전자 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 프로세서는,

상기 중복 영역에 대하여 흐림 효과를 적용하여 상기 중복 영역에 대한 경계선을 추출하도록 구성된 전자 장치.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 프로세서는,

상기 추출된 경계선을 라벨링하고, 상기 라벨링된 경계선에 대하여 확장 및 침식을 수행하여 상기 중복 영역에 대한 경계선을 추출하도록 구성된 전자 장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 프로세서는,

각각의 영상에 대하여, 중복 영역의 픽셀에 대한 색조(hue), 채도(saturation) 및 명도(value) 차이의 제곱에 기초하여 상기 이전 영상의 오류 경계선을 검출하도록 구성된 전자 장치.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 프로세서는,

상기 가중치를 각 영상의 픽셀에 부여하는 최소 오류 행렬을 생성하고, 상기 최소 오류 행렬에 기초하여 상기

최소 오류 경계를 검출하도록 구성된 전자 장치.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 프로세서는,

상기 최소 오류 경계 내에서 시차 왜곡이 발생된 왜곡 영역을 결정하고,

상기 왜곡 영역에 대응하는 참조 입력 영상을 획득하고,

상기 참조 입력 영상 및 상기 합성 영상에 기초하여, 상기 왜곡 영역을 보정하도록 구성된 전자 장치.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 프로세서는,

상기 최소 오류 경계를 기준으로 일정 거리에 존재하는 경계선 픽셀들을 후보 왜곡 영역으로 결정하고,

상기 합성 영상과 상기 참조 입력 영상에 대한 LDPM 평가에 기초하여, 후보 왜곡 영역 중 왜곡이 가장 큰 픽셀을 왜곡 영역으로 결정하도록 구성된 전자 장치.

청구항 8

제 6 항에 있어서,

상기 프로세서는,

상기 합성 영상과 상기 참조 입력 영상으로부터, 상기 왜곡 영역에 대응하는 엣지를 추출하고,

상기 합성 영상의 엣지와 상기 참조 영상의 엣지를 연산하여, 엣지 성분의 차이를 나타내는 에러 맵을 생성하고,

상기 생성된 에러 맵에 기초하여 상기 왜곡 영역을 보정하도록 구성된 전자 장치.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 프로세서는,

상기 에러 맵에 대한 확장 및 침식 동작을 수행하여 일정 크기 이상의 정보를 추출하고,

상기 추출된 정보를 이용하여 마스크를 생성하고,

상기 생성된 마스크를 이용하여 상기 왜곡 영역을 보정하도록 구성된 전자 장치.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 프로세서는,

상기 생성된 마스크를 블렌딩 마스크로 생성하고,

상기 블렌딩 마스크와 참조 입력 영상을 통해 상기 합성 영상의 왜곡 영역을 보정하도록 구성된 전자 장치.

청구항 11

전자 장치의 동작 방법에 있어서,

복수의 영상을 획득하는 동작;

상기 획득된 복수의 영상에 대하여 중복 영역을 추출하는 동작;

상기 추출된 중복 영역의 경계선과 이전 영상의 오류 경계선의 픽셀에 기초하여 가중치를 결정하는 동작;

상기 가중치에 기초하여 상기 중복 영역에 대한 최소 오류 경계를 결정하는 동작;

상기 최소 오류 경계에 기초하여 복수의 영상을 합성한 합성 영상을 생성하는 동작; 및,

상기 최소 오류 경계가 상기 합성 영상의 오브젝트와 중첩되는 경우, 상기 복수의 영상과 상기 합성 영상에 기초하여 상기 오브젝트에 대한 왜곡을 보정하는 동작을 포함하는 방법.

청구항 12

제 11 항에 있어서,

상기 중복 영역을 추출하는 동작은,

상기 중복 영역에 대하여 흐림 효과를 적용하는 동작을 포함하는 방법.

청구항 13

제 12 항에 있어서,

상기 중복 영역을 추출하는 동작은,

상기 흐림 효과가 적용된 중복 영상에서 추출된 경계선을 라벨링하는 동작;

상기 라벨링된 경계선에 대하여 확장 및 침식을 수행하는 동작을 포함하는 방법.

청구항 14

제 11 항에 있어서,

상기 이전 영상의 오류 경계선은,

각각의 영상에 대하여, 중복 영역의 픽셀에 대한 색조(hue), 채도(saturation) 및 명도(value) 차이의 제곱에 기초하여 검출되는 방법.

청구항 15

제 11 항에 있어서,

상기 최소 오류 경계를 결정하는 동작은,

상기 가중치를 각 영상의 픽셀에 부여하는 최소 오류 행렬을 생성하는 동작; 및

상기 최소 오류 행렬에 기초하여 상기 최소 오류 경계를 검출하는 동작을 포함하는 방법.

청구항 16

제 11 항에 있어서,

상기 왜곡을 보정하는 동작은,

상기 최소 오류 경계 내에서 시차 왜곡이 발생된 왜곡 영역을 결정하는 동작;

상기 왜곡 영역에 대응하는 참조 입력 영상을 획득하는 동작; 및,

상기 참조 입력 영상 및 상기 합성 영상에 기초하여 상기 왜곡 영역을 보정하는 동작을 포함하는 방법.

청구항 17

제 16 항에 있어서,

상기 최소 오류 경계를 기준으로 일정 거리에 존재하는 경계선 픽셀들을 후보 왜곡 영역으로 결정하는 동작; 및

상기 합성 영상과 상기 참조 입력 영상에 대한 LDPM 평가에 기초하여 후보 왜곡 영역 중 왜곡이 가장 큰 픽셀을 왜곡 영역으로 결정하는 동작을 포함하는 방법.

청구항 18

제 16 항에 있어서,

상기 합성 영상과 상기 참조 입력 영상으로부터, 상기 왜곡 영역에 대응하는 엣지를 추출하는 동작;

상기 합성 영상의 엣지와 상기 참조 영상의 엣지를 연산하여, 엣지 성분의 차이를 나타내는 에러 맵을 생성하는 동작; 및,

상기 생성된 에러 맵에 기초하여 상기 왜곡 영역을 보정하는 동작을 포함하는 방법.

청구항 19

제 18 항에 있어서,

상기 에러 맵에 대한 확장 및 침식 동작을 수행하여 일정 크기 이상의 정보를 추출하는 동작;

상기 추출된 정보를 이용하여 마스크를 생성하는 동작; 및

상기 생성된 마스크를 이용하여 상기 왜곡 영역을 보정하는 동작을 포함하는 방법.

청구항 20

제 19 항에 있어서,

상기 생성된 마스크를 블렌딩 마스크로 생성하는 동작; 및

상기 블렌딩 마스크와 참조 입력 영상을 통해 상기 합성 영상의 왜곡 영역을 보정하는 동작을 포함하는 방법.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 개시의 다양한 실시 예들은 영상 정합을 위한 전자 장치 및 방법에 관한 것으로, 구체적으로, 영상 정합 시 영상 왜곡이나 시점 왜곡이 발생하는 것을 방지하기 위한 장치 및 방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0003] 정보통신 기술 및 반도체 기술의 발전으로 각종 전자 장치들이 다양한 멀티미디어 서비스를 제공하는 멀티미디어 장치로 발전하고 있다. 예를 들어, 전자 장치는 메신저 서비스, 방송 서비스, 무선 인터넷 서비스, 카메라 서비스 및 음악 재생 서비스와 같은 다양한 멀티미디어 서비스를 제공하고 있다. 이러한 전자 장치들은 고화소 카메라 모듈을 포함하고 있어 정지 영상 및 동영상을 촬영할 수 있으며, 스티칭 기술(stitching)을 이용하여 복수의 영상을 합성하여 파노라마 영상을 생성할 수 있다.

[0004] 일반적으로, 스티칭 기술은 영상 합성 기술에 따른 알고리즘들을 순차적으로 활용하여 시각적 오류를 최소화한 파노라마 영상을 생성할 수 있도록 하는 기술로, 특징점 매칭을 통해 두 영상에 대한 중복 영역을 설정하고, 중복 영역을 기준으로 두 영상을 합성할 수 있다.

[0005] 하지만, 스티칭 기술로 두 영상을 합성하는 경우, 두 영상 간의 경계선이 생성되어 왜곡이 발생 할 수 있다. 또한, 스티칭 기술의 정확도는 영상 처리를 위한 연산량에 비례하여, 정확도가 높은 파노라마 영상을 획득하기 위해서는 영상 처리를 위한 연산량 증가에 따라 영상 처리 속도가 저하되는 문제점을 가지고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 개시가 해결하기 위한 과제는 영상 정합 시 영상 왜곡이나 시점 왜곡이 발생하는 것을 방지하기 위한 장치 및 방법에 관한 것이다.

[0008] 본 개시에서 이루고자 하는 기술적 과제는 이상에서 언급한 기술적 과제로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 본 개시가 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0010] 본 개시의 다양한 실시 예에 따른 전자 장치는 복수의 영상을 획득하도록 구성된 영상 획득부 및 프로세서를 포함하고, 상기 프로세서는, 상기 영상 획득부를 통해 획득된 복수의 영상에 대하여 중복 영역을 추출하고, 상기 추출된 중복 영역의 경계선과 이전 영상의 오류 경계선의 픽셀에 기초하여 가중치를 결정하고, 상기 가중치에 기초하여 상기 중복 영역에 대한 최소 오류 경계를 결정하고, 상기 최소 오류 경계에 기초하여 복수의 영상을 합성한 합성 영상을 생성하고, 상기 최소 오류 경계가 상기 합성 영상의 오브젝트와 중첩되는 경우, 상기 복수의 영상과 상기 합성 영상에 기초하여 상기 오브젝트에 대한 왜곡을 보정하도록 구성될 수 있다.

[0011] 본 개시의 다양한 실시 예들에 따른 전자 장치의 동작 방법은 복수의 영상을 획득하는 동작, 상기 획득된 복수의 영상에 대하여 중복 영역을 추출하는 동작, 상기 추출된 중복 영역의 경계선과 이전 영상의 오류 경계선의 픽셀에 기초하여 가중치를 결정하는 동작, 상기 가중치에 기초하여 상기 중복 영역에 대한 최소 오류 경계를 결정하는 동작, 상기 최소 오류 경계에 기초하여 복수의 영상을 합성한 합성 영상을 생성하는 동작 및 상기 최소 오류 경계가 상기 합성 영상의 오브젝트와 중첩되는 경우 상기 복수의 영상과 상기 합성 영상에 기초하여 상기 오브젝트에 대한 왜곡을 보정하는 동작을 포함할 수 있다.

발명의 효과

[0013] 본 개시의 실시 예들에 따른 전자 장치는 복수의 영상을 하나의 영상으로 합성하는 경우 영상 왜곡이나 시점 왜곡이 발생하는 것을 방지하여 영상 합성 성능을 향상시킬 수 있다. 또한, 본 개시의 다양한 실시 예에 따른 전자 장치는 연산량을 줄이면서 왜곡이 발생되지 않는 합성 영상을 생성할 수 있다.

[0014] 본 개시에서 얻을 수 있는 효과는 이상에서 언급한 효과들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 효과들은 아래의 기재로부터 본 개시가 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이

다.

도면의 간단한 설명

[0016] 도 1은 본 개시의 다양한 실시 예에 따른 전자 장치의 구성을 도시한 도면이다.

도 2a 및 도 2b는 다양한 실시 예에 따른 영상 처리부의 구성을 도시한 도면이다.

도 3은 종래의 전자 장치의 경계선 검출 동작을 설명하기 위한 도면이다.

도 4는 다양한 실시 예에 따른 전자 장치의 경계선 검출 동작을 설명하기 위한 도면이다.

도 5는 다양한 실시 예에 따른 전자 장치의 엣지 라벨링 동작을 설명하기 위한 도면이다.

도 6은 다양한 실시 예에 따른 전자 장치의 라벨링 확장 및 침식 동작을 설명하기 위한 도면이다.

도 7은 다양한 실시 예에 따른 전자 장치의 경계선 검출 결과를 설명하기 위한 도면이다.

도 8은 다양한 실시 예에 따른 전자 장치의 최소 오류 경계 생성 동작을 설명하기 위한 도면이다.

도 9는 다양한 실시 예에 따른 전자 장치의 왜곡 보정 동작을 설명하기 위한 도면이다.

도 10은 다양한 실시 예에 따른 전자 장치의 왜곡 후보 지점 결정 동작을 설명하기 위한 도면이다.

도 11은 다양한 실시 예에 따른 전자 장치의 시차 왜곡 영역 추출 동작을 설명하기 위한 도면이다.

도 12는 다양한 실시 예에 따른 전자 장치의 LDPM 평가 동작을 설명하기 위한 도면이다.

도 13은 다양한 실시 예에 따른 전자 장치에서 시차 왜곡 영역에 대한 엣지 성분을 추출하는 동작을 설명하기 위한 도면이다.

도 14는 다양한 실시 예에 따른 전자 장치에서 에러 맵에 대한 확장 및 침식을 처리하는 동작을 설명하기 위한 도면이다.

도 15는 다양한 실시 예에 따른 전자 장치의 시차 왜곡 동작을 설명하기 위한 도면이다.

도 16은 다양한 실시 예에 따른 전자 장치의 영상 합성 동작을 나타내는 플로우 챠트이다.

도 17은 본 개시의 다양한 실시 예들에 따른 전자 장치에서 중복 영역에 대한경계선을 검출하는 동작을 나타내는 플로우 차트이다.

도 18은 본 개시의 다양한 실시 예들에 따른 전자 장치에서 중복 영역에 대한 최소 오류 경계를 생성하는 동작을 나타내는 플로우 차트이다.

도 19는 본 개시의 다양한 실시 예들에 따른 전자 장치에서 오브젝트에 대한 왜곡을 보정하는 동작을 나타내는 플로우 차트이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0017] 본 개시물의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시 예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 개시물은 이하에서 개시되는 실시 예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 것이며, 단지 본 실시 예들은 본 개시물의 개시가 완전하도록 하며, 본 개시물이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 개시물의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 개시물은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다.

[0018] 하나의 구성 요소가 다른 구성 요소와 "연결된(connected to)" 또는 "커플링된(coupled to)" 이라고 지칭되는 것은, 다른 구성 요소와 직접 연결 또는 커플링된 경우 또는 중간에 다른 구성 요소를 개재한 경우를 모두 포함한다. 반면, 하나의 구성 요소가 다른 구성 요소와 "직접 연결된(directly connected to)" 또는 "직접 커플링된(directly coupled to)"으로 지칭되는 것은 중간에 다른 구성 요소를 개재하지 않은 것을 나타낸다. "및/또는"은 언급된 아이템들의 각각 및 하나 이상의 모든 조합을 포함한다.

[0019] 본 명세서에서 사용된 용어는 실시 예들을 설명하기 위한 것이며 본 개시물을 제한하고자 하는 것은 아니다.

본 명세서에서, 단수형은 문구에서 특별히 언급하지 않는 한 복수형도 포함한다. 명세서에서 사용되는 "포함한다(comprises)" 및/또는 "포함하는(comprising)"은 언급된 구성 요소, 단계, 동작 및/또는 소자는 하나 이상의 다른 구성 요소, 단계, 동작 및/또는 소자의 존재 또는 추가를 배제하지 않는다.

[0020] 비록 제 1, 제 2 등이 다양한 구성 요소들을 서술하기 위해서 사용되나, 이들 구성 요소들은 이들 용어에 의해 제한되지 않음은 물론이다. 이들 용어들은 단지 하나의 구성 요소를 다른 구성 요소와 구별하기 위하여 사용하는 것이다.

[0021] 따라서, 이하에서 언급되는 제 1 구성 요소는 본 개시물의 기술적 사상 내에서 제2 구성 요소 일 수도 있음은 물론이다. 다른 정의가 없다면, 본 명세서에서 사용되는 모든 용어(기술 및 과학적 용어를 포함)는 본 개시물이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 공통적으로 이해될 수 있는 의미로 사용될 수 있을 것이다. 또 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 용어들은 명백하게 특별히 정의되어 있지 않는 한 이상적으로 또는 과도하게 해석되지 않는다.

[0022] 본 실시 예에서 사용되는 '부' 또는 '모듈'이라는 용어는 소프트웨어 또는 FPGA또는 ASIC과 같은 하드웨어 구성요소를 의미하며, '부' 또는 '모듈'은 어떤 역할들을 수행한다. 그렇지만 '부' 또는 '모듈'은 소프트웨어 또는 하드웨어에 한정되는 의미는 아니다. '부' 또는 '모듈'은 어드레싱할 수 있는 저장 매체에 있도록 구성될 수도 있고 하나 또는 그 이상의 프로세서들을 재생시키도록 구성될 수도 있다. 따라서, 일 예로서 '부' 또는 '모듈'은 소프트웨어 구성요소들, 객체지향 소프트웨어 구성요소들, 클래스 구성요소들 및 태스크 구성 요소들과 같은 구성요소들과, 프로세스들, 함수들, 속성들, 프로시저들, 서브루틴들, 프로그램 코드의 세그먼트들, 드라이버들, 펌웨어, 마이크로코드, 회로, 데이터, 데이터베이스, 데이터 구조들, 테이블들, 어레이들, 및 변수들을 포함할 수 있다. 구성요소들과 '부' 또는 '모듈'들 안에서 제공되는 기능은 더 작은 수의 구성요소들 및 '부' 또는 '모듈'들로 결합되거나 추가적인 구성요소들과 '부' 또는 '모듈'들로 더 분리될 수 있다.

[0023] 본 개시물의 몇몇 실시 예들과 관련하여 설명되는 방법 또는 알고리즘의 단계는 프로세서에 의해 실행되는 하드웨어, 소프트웨어 모듈, 또는 그 2 개의 결합으로 직접 구현될 수 있다. 소프트웨어 모듈은 RAM 메모리, 플래시 메모리, ROM 메모리, EPROM 메모리, EEPROM 메모리, 레지스터, 하드 디스크, 착탈형 디스크, CD-ROM, 또는 당업계에 알려진 임의의 다른 형태의 기록 매체에 상주할 수도 있다. 예시적인 기록 매체는 프로세서에 커플링되며, 그 프로세서는 기록 매체로부터 정보를 판독할 수 있고 저장 매체에 정보를 기입할 수 있다. 다른 방법으로, 기록 매체는 프로세서와 일체형일 수도 있다. 프로세서 및 기록 매체는 주문형 집적회로(ASIC) 내에 상주할 수도 있다. ASIC는 사용자 단말기 내에 상주할 수도 있다.

[0025] 도 1은 본 개시의 다양한 실시 예에 따른 전자 장치(100)의 구성을 도시한 도면이고, 도 2a 및 도 2b는 다양한 실시 예에 따른 영상 처리부(140)의 구성을 도시한 도면이다. 그리고, 도 3 내지 도 8은 다양한 실시 예에 따른 합성 영상 생성 동작을 설명하기 위한 도면이고, 도 8 내지 도 15는 다양한 실시 예에 따른 합성 영상의 보정 동작을 설명하기 위한 도면이다.

[0026] 도 1을 참조하면, 다양한 실시 예에 따른 전자 장치(100)는 프로세서(110), 영상 획득부(120), 메모리(130), 영상 처리부(140) 및 디스플레이(150)를 포함할 수 있다. 그러나, 이는 예시적일 뿐, 본 개시가 이에 한정되지 않는다. 예컨대, 전자 장치(100)에는, 이 구성 요소들 중 적어도 하나(예: 디스플레이(150))가 생략되거나, 하나 이상의 다른 구성 요소(예: 통신 회로 등)가 추가될 수도 있다.

[0027] 다양한 실시 예에 따르면, 프로세서(110)는, 전자 장치(100)의 전반적인 동작을 제어하도록 구성될 수 있다. 일 실시 예에 따르면, 프로세서(110)는 소프트웨어(예: 프로그램)를 실행하여, 프로세서(110)에 연결된 전자 장치(100)의 적어도 하나의 다른 구성 요소(예: 영상 획득부(120), 메모리(130), 영상 처리부(140) 또는 디스플레이(150))를 제어할 수 있고, 다양한 데이터 처리 또는 연산을 수행할 수 있다. 예를 들어, 데이터 처리 또는 연산의 적어도 일부로서, 프로세서(110)는 다른 구성 요소로부터 수신된 명령 또는 데이터를 메모리(130)에 로드하고, 메모리(130)에 저장된 명령 또는 데이터를 처리하고, 결과 데이터를 메모리(130)에 저장할 수 있다. 예컨대, 프로세서(110)는 메인 프로세서 및 메인 프로세서와 독립적으로 또는 함께 운영 가능한 보조 프로세서로 구성될 수 있다.

[0028] 다양한 실시 예에 따르면, 영상 획득부(120)는 적어도 하나의 영상(예: 정지 영상 및 동영상)을 획득할 수 있다. 일 실시 예에 따르면, 영상 획득부(120)는 적어도 하나의 카메라 모듈을 포함할 수 있다. 예를 들어, 영상 획득부(120)가 복수의 카메라 모듈로 구성되는 경우, 각각의 카메라 모듈이 동일한 속성(예: 화각, 초점

거리, 자동 초점, f 넘버(f number), 또는 광학 줌)을 가질 수 있다. 다른 예로, 적어도 일부의 카메라 모듈은 다른 카메라 모듈과 다른 속성을 가질 수 있다. 예컨대, 적어도 하나의 카메라 모듈은 광각 카메라이고 다른 카메라는 망원 카메라일 수 있다.

[0029] 다양한 실시 예에 따르면, 메모리(130)는, 전자 장치(100)의 적어도 하나의 구성요소(예: 프로세서(110), 영상 획득부(120), 영상 처리부(140) 또는 디스플레이(150))에 의해 사용되는 다양한 데이터를 저장할 수 있다. 데이터는, 예를 들어, 소프트웨어(예: 프로그램) 및, 이와 관련된 명령에 대한 입력 데이터 또는 출력 데이터를 포함할 수 있다. 메모리(130)는, 휘발성 메모리 또는 비휘발성 메모리를 포함할 수 있다. 일 실시 예에 따르면, 메모리(130)는 영상 획득부(120)에 의해 획득된 정지 영상 또는 동영상을 저장할 수 있다.

[0030] 다양한 실시 예에 따르면, 디스플레이(150)는 전자 장치(100)의 외부(예: 사용자)로 정보를 시각적으로 제공할 수 있다. 일 실시 예에 따르면, 디스플레이(150)는 영상 획득부(120)에 의해 획득되는 영상 또는 전자 장치(100)에 저장된 영상을 디스플레이할 수 있다. 예를 들어, 디스플레이(150)는 액정 디스플레이(LCD), 발광 다이오드(LED) 디스플레이, 유기 발광 다이오드(OLED) 디스플레이, 또는 마이크로 전자기계 시스템 (MEMS) 디스플레이, 또는 전자종이(electronic paper) 등을 포함할 수 있다. 추가적으로 또는 선택적으로, 디스플레이(150)는 터치를 감지하도록 설정된 터치 회로(touch circuitry), 또는 상기 터치에 의해 발생되는 힘의 세기를 측정하도록 설정된 센서 회로(예: 압력 센서)를 포함할 수도 있다.

[0031] 다양한 실시 예에 따르면, 영상 처리부(140)는 영상 획득부(120)에 의해 획득된 영상을 처리할 수 있다. 영상 처리의 일부로, 영상 처리부(140)는 복수의 영상에 기초하여 합성 영상(예: 파노라마 영상)을 생성할 수 있다. 합성 영상 생성에 사용되는 복수의 영상들은 서로 다른 시점을 가질 수 있으며, 각 영상은 서로 중첩되는 적어도 일부분을 가질 수 있다.

[0032] 다양한 실시 예에 따르면, 영상 처리부(140)는, 각 영상의 중첩 부분에 대한 최소 오류 경계선을 검출하기 위한 경계 검출부(142)를 포함할 수 있다. 도 2a에 도시된 바와 같이, 경계 검출부(142)는 중복 영역 추출부(1421), 오브젝트 검출부(1422), HSV 기반 경계 검출부(1424) 및 가중치 생성부(1426)를 포함할 수 있다.

[0033] 일 실시 예에 따르면, 중복 영역 추출부(1421)는 특징점(feature)과 특징점 기술자(feature descriptor) 매칭을 통해서 각각의 영상에 대한 중복 영역을 검출할 수 있다. 예를 들어, 특징점은 영상과 영상을 매칭하기 위해 배경과 구분되면서 식별이 용이한 지점을 말하며, 기술자는 특징점 주위의 밝기, 색상, 그래디언트 방향 등의 정보일 수 있다. 예컨대, 오브젝트 검출부(1422)는 특징점 및 특징점 기술자 매칭을 통해 각각의 영상에서 중첩 영역만을 분리할 수 있다.

[0034] 일 실시 예에 따르면, 오브젝트 검출부(1422)는, 검출된 중복 영역에 기초하여 오브젝트 경계 값을 계산할 수 있다. 이는 후술하는 바와 같이, 흐림 효과 적용, 경계선 추출, 라벨링, 확장/침식 처리 및 오브젝트 추출 동작을 통해 수행할 될 수 있다.

[0035] 예를 들어, 흐름 효과 적용은 중복 영역의 영상에서 경계선이 과도하게 검출되는 것을 방지할 수 있다. 도 3에 도시된 바와 같이, 흐림 효과가 적용되지 않은 영상(300)에서는 배경 및 오브젝트에 대한 경계선(310, 320)이 과도하게 검출될 수 있으나, 도 4에 도시된 바와 같이 흐림 효과가 적용된 영상(400)에서는 중복 영역 영상의 세밀한 부분이 제거되거나 부드럽게 되어 일부 경계선(410) 중점으로 검출될 수 있다. 예컨대, 흐림 효과는 가우시안 블러를 포함할 수 있으나, 이는 예시적일 뿐 흐림 효과 적용을 위하여 공지된 다양한 기술이 적용될 수 있다. 또한, 경계선 추출은 효과가 적용된 중복 영역 영상으로부터 엣지(edge)를 추출하는 동작일 수 있다. 엣지는 영상의 밝기가 낮은 값에서 높은 값으로, 또는 낮은 값에서 높은 값으로 변하는 지점이 존재하는 부분으로, 오브젝트 검출의 근거가 되는 경계선일 수 있다. 예컨대, 경계선은 캐니 엣지 검출을 통해 추출될 수 있으나, 이는 예시적일 뿐 엣지 검출을 위해 공지된 다양한 기술이 적용될 수 있다.

[0036] 또한, 라벨링은, 도 5에 도시된 바와 같이, 경계선 추출 동작에서 추출된 엣지(또는 경계선) 중 서로 연결된 엣지를 하나의 블록으로 그룹화(500)하는 동작일 수 있으며, 확장 및 침식 동작은, 도 6에 도시된 바와 같이, 라벨링된 엣지에 기초하여 노이즈, 예를 들어, 오브젝트 외에서 검출되는 경계선을 제거(600)하는 동작일 수 있다. 예를 들어, 엣지가 라벨링된 영상에서 어두운 부분을 줄이고 밝은 부분을 늘려 인접한 경계선을 합치는 확장 동작과 확장된 영상의 밝은 부분을 줄이고 어두운 부분을 늘려 확장된 영상을 원래 크기로 줄이는 침식 동작을 수행할 수 있다. 예컨대, 확장 동작은 구조 요소를 사용하여 이웃한 화소를 최대 픽셀로 대체하고, 반대로 침식 동작은 구조 요소를 사용하여 이웃한 화소를 최소 픽셀로 대체할 수 있다.

[0037] 또한, 오브젝트 추출 동작은 확장 및 침식 동작이 수행된 영상에서 오브젝트를 검출하는 역할을 수행할 수

있다. 일 실시 예에 따르면, 일정 크기 이상의 라벨링을 추출하고, 이를 경계선 추출 동작에서 추출된 경계선과 합하는 연산을 수행함으로써, 도 7에 도시된 바와 같은 오브젝트 추출 결과(700)를 획득할 수 있다.

[0038] 일 실시 예에 따르면, HSV 기반 경계 검출부(1424)는, HSV 색공간에 기반하여, 중복 영역 영상에 대한 최소 오류 경계 영역을 검출할 수 있다. 최소 오류 경계 영역은, 각 영상에서 중첩되는 영역의 각 픽셀에 대한 색조(hue), 채도(saturation) 및 명도(value) 차이의 제곱에 의해 검출될 수 있으며, 이는 단순히 그레이 스케일(gray scale) 값의 차를 이용하는 종래의 경계 검출부보다 성능을 향상시킬 수 있다.

[0039] 예를 들어, HSV 색 공간은 원 기둥으로 표현할 수 있으며 원기둥의 표면과 내부의 한 점은 하나의 색을 나타내는 것으로, HSV 기반 경계 검출부(1424)는 하기의 <수학식 1>을 이용하여 최소 오류 경계 영역을 검출할 수 있다.

수학식 1

[0040]
$$
\begin{aligned}
H_e(i,j) &= [H_1(i,j) - H_2(i,j)]^2 \\
S_e(i,j) &= [S_1(i,j) - S_2(i,j)]^2 \\
V_e(i,j) &= [V_1(i,j) - V_2(i,j)]^2 \\
e(i,j) &= H_e(i,j) + S_e(i,j) + V_e(i,j)
\end{aligned}
$$

[0041] <수학식 1>을 참조하면, H1(i, j), S1(i, j), V1(i, j)은 좌측 영상의 값을 나타내며, H2(i, j), S2(i, j), V2(i, j)는 우측영상의 값을 나타낸다. 또한, i는 x축 픽셀의 위치 값, j는 y축 픽셀의 위치 값을 나타내며, He(i, j), Se(i, j), Ve(i, j) 각각은 영상 (i, j) 위치에서의 색상(예: 색조, 채도 및 명도) 차이 값을 나타낸다. 또한, e(i, j)는 좌측 영상과 우측 영상 색상 차이 값의 제곱을 저장한 에러 행렬을 나타낸다.

[0042] 일 실시 예에 따르면, 가중치 생성부(1426)는 최소 오류 경계 영역에 기반하여 가중치를 생성할 수 있다. 연속된 영상에서 최소 오류 경계 영역의 생성 위치가 일정 거리 이상 차이 나는 경우, 오브젝트가 이동한 것처럼 보이는 합성 영상이 생성되는 문제점이 발생될 수 있다. 이러한 문제점을 해결하기 위하여, 가중치 생성부(1426)는 이전 최소 오류 경계 영역의 위치 정보를 통해 x축으로 차이가 클수록 값이 커지는 최소 오류 경계 기반 가중치(HVW)를 생성할 수 있으며, 이는 하기의 <수학식 2>로 표현할 수 있다.

수학식 2

[0043]
$$
HVW(i,j) = (Current\ i\ value - \mathrm{Previous\ error\ seam}\ i\ value)^2
$$

[0044] <수학식 2>를 참조하면, i 값은 X축의 픽셀 값을 나타내며, j값은 Y축의 픽셀 값을 나타낸다. 또한, 가중치는 각 j값 별로 현재의 i 값(current i value)과 이전 영상의 최소 오류 경계 i 값(previous error seam i value)의 차이의 제곱을 통해 계산될 수 있다.

[0045] 다양한 실시 예에 따르면, 경계 검출부(142)는, 오브젝트 검출부(1422), HSV 기반 경계 검출부(1424) 및 가중치 생성부(1426)의 동작에 기초하여, 영상 간 중복 영역 사이의 오류가 가장 적은 경계를 의미하는 최소 오류 경계를 생성할 수 있다. 일 실시 예에 따르면, 경계 검출부(142)는, 하기의 <수학식 3> 내지 <수학식 5>에 기초하여, 최소 오류 경계를 생성할 수 있다.

수학식 3

[0046]
$$
e(i,j) = H_e(i,j) + S_e(i,j) + V_e(i,j) + (255 - edge_value) + HVW(i,j)
$$

수학식 4

$$S(i,j) = e(i,j) + \min\begin{cases} e_{i-1}(j-1) \\ e_{i-1}(j) \\ e_{i-1}(j+1) \end{cases}$$

[0047]

수학식 5

$$MES(j) = \min\begin{cases} S_i(j-1) \\ S_i(j) \\ S_i(j+1) \end{cases}$$

[0048]

[0049] <수학식 3>은 오브젝트 검출부(1422), HSV 기반 경계 검출부(1424) 및 가중치 생성부(1426)의 결과 값을 이용하여 에러 값을 계산하는 수식이다.

[0050] 또한, <수학식 4>는 경계선 가중치 행렬을 생성하는 수식으로, 경계선 가중치 행렬 S(i, j)는 e(i, j)의 y축 방향 상위 3개의 행렬 값 중 가장 낮은 값을 합하여 생성할 수 있다. 개념적으로는 상단의 최소 오류를 최하단까지 덧셈한 후 가장 낮은 값을 선택하는 것으로, 먼저, e(i, j)의 i가 1인 경우에서부터 시작할 수 있다. 이때, i가 0인 위치에서 j 방향으로 좌측, 원위치, 우측 값 중에서 가장 작은 값을 i 위치가 1인 하단 위치에 덧셈하며, 최 하단 위치에 도달할 때까지 전술한 알고리즘을 반복할 수 있다. 이러한 동작은 앞서 밝힌 바와 같이, 상단의 에러를 하단으로 퍼지게 할 수 있다. 이때 낮은 에러 값을 선택하므로 최하단에서는 가장 낮은 에러 가중치 합이 존재하게 되는 것으로, 최하단부터 가장 낮은 가중치 합을 따라 올라가면 최소 오류 경계 MES(j)를 얻을 수 있다.

[0051] 일 실시 예에 따르면, 경계 검출부(142)는, 도 8에 도시된 바와 같이, 이전 영상의 최소 오류 경계 값(810)에 기초하여 생성된 가중치를, 현재 영상의 최소 오류 경계 값 생성에 사용할 수 있다(800). 이에 따라, 현재 영상의 최소 오류 경계 값(820)은 가중치에 의해 좌측으로 이동(830)되어 영상 합성 시, 오브젝트가 이동된 것처럼 보이는 문제점을 해결할 수 있다.

[0052] 다양한 실시 예에 따르면, 영상 처리부(140)는 중첩 부분에 대한 최소 오류 경계선을 기준으로 복수의 영상을 합성하기 위한 이미지 생성부(144)를 포함할 수 있다. 일 실시 예에 따르면, 이미지 생성부(144)는 두 영상 사이의 최소 오류 경계선을 Y 축으로 나타낸 행렬 MES(j)를 이용하여, 두 영상을 정합한 합성 영상을 생성할 수 있다.

[0053] 다양한 실시 예에 따르면, 영상 처리부(140)는, 파노라마 영상에 대한 시차 왜곡을 보정하기 위한 왜곡 보정부(146)를 포함할 수 있다. 시차 왜곡은, 도 9에 도시된 바와 같이, 경계선(910)이 오브젝트(920) 상을 존재하여, 합성 영상(900)의 오브젝트(920) 일부가 손상(930)되는 왜곡일 수 있다. 도 2b에 도시된 바와 같이, 왜곡 보정부(146)는 후보 지점 탐색부(1461), 참조 입력 영상 획득부(1463), 평가부(1465), 에러맵 생성부(1467) 및 보정부(1469)를 생성할 수 있다.

[0054] 일 실시 예에 따르면, 후보 지점 탐색부(1461)는 경계선 내에서 시차 왜곡이 발생된 시차 왜곡 후보 지점을 탐색할 수 있다. 후보 지점은 앞서 생성된 경계선에서 오브젝트와 수평 방향으로 특정 거리 이내에 위치하는 경계선의 픽셀들을 포함할 수 있다. 예를 들어, 도 10에 도시된 바와 같이, 후보 지점 탐색부(1461)는 경계선(1010)을 기준으로 존재하는 픽셀들 중 경계선(1010)을 기준으로 일정 거리 내에 존재하는 경계선 픽셀들(예: 도 10에 도시된 사각형(1020) 내부의 경계선을 이루는 경계선 픽셀)을 시차 왜곡 후보 지점으로 선택할 수 있다(1000).

[0055] 일 실시 예에 따르면, 참조 입력 영상 획득부(1463)는 영상 합성에 사용된 두 영상 중 왜곡 보정에 사용할 하나의 영상을 참조 입력 영상으로 설정할 수 있다. 참조 입력 영상은 합성 영상 생성에 사용된 입력 영상의 적어도 일부로, 참조 입력 영상 획득부(1463)는 후보 지점에 대응하는 입력 영상의 일부분을 참조 입력 영역으로 획

득할 수 있다. 예를 들어, 후보 지점들을 기준으로 합성 영상의 좌측과 우측 방향 중에서 좌측(또는 우측) 방향을 오브젝트를 더 많이 포함하는 방향으로 확인하는 경우, 참조 입력 영상 획득부(1463)는 합성 영상의 좌측 방향(또는 우측 방향)에 대응하는 입력 영상을 참조 입력 영상으로 설정할 수 있다.

[0056] 일 실시 예에 따르면, 평가부(1465)는 후보 지점들 중 시차 왜곡이 가장 큰 영역을 추출할 수 있다. 시차 왜곡이 가장 큰 영역은, 합성 영상과 참조 입력 영상 사이의 LDPM(Local Differential Pixel Mean) 평가를 통해 추출될 수 있다. 예를 들어, LDPM 평가는 LP(Local Pixel)를 형성하는 것으로 시작하며, 평가부(1465)는 하기의 <수학식 6> 내지 <수학식 11>에 기초하여, 시차 왜곡이 가장 큰 영역을 찾을 수 있다.

수학식 6

[0057]
$$\mathrm{LP}(I(\mathrm{x},\mathrm{y})) = \begin{bmatrix} \mathrm{I}(\mathrm{x}-1,\mathrm{y}-1) & \mathrm{I}(\mathrm{x},\mathrm{y}-1) & \mathrm{I}(\mathrm{x}+1,\mathrm{y}-1) \\ \mathrm{I}(\mathrm{x}-1,\mathrm{y}) & \mathrm{I}(\mathrm{x},\mathrm{y}) & \mathrm{I}(\mathrm{x}+1,\mathrm{y}) \\ \mathrm{I}(\mathrm{x}-1,\mathrm{y}+1) & \mathrm{I}(\mathrm{x},\mathrm{y}+1) & \mathrm{I}(\mathrm{x}+1,\mathrm{y}+1) \end{bmatrix}$$

수학식 7

[0058]
$$LDP(I(x,y)) = \begin{bmatrix} D_1 & D_2 & D_3 \\ D_4 & I(x,y) & D_5 \\ D_6 & D_7 & D_8 \end{bmatrix}$$

- $\mathrm{D}_1 : \mathrm{I}(\mathrm{x}-1,\mathrm{y}-1) - \mathrm{I}(\mathrm{x},\mathrm{y})$, $D_2 : \mathrm{I}(\mathrm{x},\mathrm{y}-1) - \mathrm{I}(\mathrm{x},\mathrm{y})$
- $\mathrm{D}_3 : \mathrm{I}(\mathrm{x}+1,\mathrm{y}-1) - \mathrm{I}(\mathrm{x},\mathrm{y})$, $D_4 : \mathrm{I}(\mathrm{x}-1,\mathrm{y}) - \mathrm{I}(\mathrm{x},\mathrm{y})$
- $\mathrm{D}_5 : \mathrm{I}(\mathrm{x}+1,\mathrm{y}) - \mathrm{I}(\mathrm{x},\mathrm{y})$, $D_6 : \mathrm{I}(\mathrm{x}-1,\mathrm{y}+1) - \mathrm{I}(\mathrm{x},\mathrm{y})$
- $\mathrm{D}_7 : \mathrm{I}(\mathrm{x},\mathrm{y}+1) - \mathrm{I}(\mathrm{x},\mathrm{y})$, $D_8 : \mathrm{I}(\mathrm{x}+1,\mathrm{y}+1) - \mathrm{I}(\mathrm{x},\mathrm{y})$

수학식 8

[0059]
$$\mathrm{LDPM}(\mathrm{f},\mathrm{g}) = \frac{1}{MN}\sum_{i=0}^{M}\sum_{j=0}^{N} match(LDP(I_f(i,j)), LDP(I_g(i,j)))$$

수학식 9

[0060]
$$match(LDP(I_f(i,j)), LDP(I_g(i,j)) = \begin{cases} 1 & \text{if } m < 8 \\ 0 & otherwise \end{cases}$$

수학식 10

[0061]
$$m = \sum_{k=1}^{8} LMC_k\,, \qquad LMC_k = \begin{cases} 1 & \text{if } |D_{fk} - D_{gk}| < \theta_{th} \\ 0 & otherwise \end{cases}$$

- m: 매칭 픽셀 개수, LMC: LDP 매칭 횟수
- D_{fk}: 영상 f의 LDP $D_1 \sim D_8$
  D_{gk} : 영상 g의 LDP $D_1 \sim D_8$
- θ_{tk}: 에러 임계값

수학식 11

[0062] $$Parallax\ Distortion\ Region = Region\left(\max\left(\sum_{i=1}^{N} LDPM_i(R_i, S_i)\right)\right)$$

[0063] <수학식 6>을 참조하면, 영상 I의 위치 (x, y)에 해당하는 하나의 픽셀 I(x, y)에서 3×3 크기의 LP를 생성할 수 있으며, <수학식 7>을 참조하면, 영상 I의 위치 (x, y)에서 3×3 크기의 LDP(Local Differential Pixel)를 생성할 수 있다. 예를 들어, 도 11에 도시된 바와 같이, 평가부(1465)는 LDP(1520)의 중앙 값은 LP(1510)의 중앙 값의 사용하고 LDP(1520)의 외각 성분은 LP(1510)의 동일한 위치의 외각 픽셀 값에서 중앙 픽셀 값을 차감한 값으로 사용함으로써 LP와 LDP의 관계(1530)를 나타낼 수 있다.

[0064] 또한, <수학식 8>을 참조하면, M×N 크기를 갖는 영상 f와 g의 LDPM 평가를 나타내는 수식으로, LDPM 평가 방법은 두 영상의 동일 좌표에 해당하는 LDP의 비교를 통해 매칭 점수(match)를 계산하고, 매칭 점수의 총합을 영상 크기로 나누어 영상 크기와 무관한 평가 값으로 나타낼 수 있다.

[0065] 또한, <수학식 9>를 참조하면, 두 영상의 동일한 좌표에서 LDP 매칭 점수를 계산할 수 있으며, 변수 m은 두 LDP 간의 매칭 픽셀 개수를 나타내며 m이 8인 경우에는 해당 좌표의 픽셀은 오류가 없는 정상 픽셀로 판단하고 매칭 점수를 0으로 출력할 수 있다. 반면, m이 8보다 작은 경우에는 해당 좌표의 픽셀은 오류 픽셀로 판단하고 매칭 점수를 1로 출력할 수 있다.

[0066] 또한, <수학식 10>을 참조하면, 두 영상 간의 LDP 매칭 점수를 결정하는 매칭 픽셀 개수(m)가 계산될 수 있으며, 매칭 픽셀 개수는 영상 f의 LDP와 영상 g의 LDP에서 동일한 위치의 외각 성분을 비교하여 둘의 차이가 에러 임계 값보다 작을 때 LDP 매칭 횟수(LDP Matching Count, LMC)가 1만큼 증가될 수 있다. 이때, LDP의 외각 성분은 D1부터 D8까지 8개가 존재하므로, 두 LDP의 외각 성분이 모두 각각 같다면 m은 8이 되고 해당 픽셀은 오류가 없는 픽셀로 판단되어 0의 매칭 점수가 출력될 수 있다. 반면, 두 LDP의 외각 성분 차이가 하나라도 에러 임계 값보다 크다면 해당 픽셀은 오류 픽셀로 판단되어 1의 매칭 점수가 출력될 수 있다.

[0067] 또한, 평가부(1465)는 후보 지점 탐색부(1461)에서 규정한 후보 지점들을 기준으로 합성 영상과 참조 입력 영상(173)을 일정 크기의 패치 단위로 분할하고, 패치 단위의 합성 영상과 참조 입력 영상을 LDPM 평가함으로써 시차 왜곡 지점을 탐색할 수 있다. 예를 들어, 도 12에 도시된 바와 같이, 참조 입력 영상(1210)과 합성 영상(1220)을 각각 N개로 분할한 영상에 대하여 동일한 위치의 분할된 영상 패치끼리 LDPM 평가가 진행될 수 있다. 예컨대, 평가부(1465)는 <수학식 11>에 기초하여, N개의 LDPM 평가들 중에서 가장 큰 평가 값을 가지는 패치 영역을 확인하고, 이를 시차 왜곡 지점으로 탐색할 수 있다. 이러한 시차 왜곡 지점의 탐색 결과로, 도 9의 오브젝트 손상 부분(930)이 획득될 수 있다.

[0068] 일 실시 예에 따르면, 에러 맵 생성부(1467)는, 평가부(1465)에 의해 획득된 시차 왜곡 지점에 대한 에러 맵을 생성할 수 있다. 에러 맵은 참조 입력 영상과 합성 영상 간의 다른 엣지 성분을 나타내며, 참조 입력 영상과 합성 영역에 기초하여 생성될 수 있다. 예를 들어, 도 13에 도시된 바와 같이, 에러 맵 생성부(1467)는, 시차 왜곡 영역에 대하여 참조 입력 영상(173)과 합성 영상(160)으로부터 엣지 성분(1310, 1320)을 추출할 수 있다. 또한, 에러 맵 생성부(1467)는 참조 입력 영상에서 추출한 엣지 값(1310)과 합성 영상에서 추출된 엣지 값(1320)을 연산(예: XOR 연산)하여 두 영상 간의 다른 엣지 성분을 에러 맵(1730)으로 생성할 수 있다.

[0069] 일 실시 예에 따르면, 보정부(1469)는 에러 맵에 기초하여, 왜곡 부분을 보정할 수 있다. 예를 들어, 보정부(1469)는 시차 왜곡을 교정하기 위한 블렌딩 마스크를 생성하고 해당 마스크를 통해서 시차 왜곡을 보정(또는 교정)할 수 있다. 예컨대, 에러 맵 생성부(1467)에 의해 생성된 에러 맵은 윤각선 형태로 영상 블렌딩에 활용하기에는 제한적일 수 있다. 이에 따라, 보정부(1469)는 도 14에 도시된 바와 같이, 에러 맵에 대하여 확장 및 침식 동작을 수행(1410)하여 일정 크기 이상의 세그먼트 정보만을 추출하여 마스크를 생성(1420)하고, 생성된 마스크의 빈 공간을 채워 시차 왜곡 교정을 위한 블렌딩 마스크를 생성(1430)할 수 있다. 또한, 보정부(1469)는 생성된 블렌딩 마스크와 참조 입력 영상을 통하여 합성 영상에 블렌딩하고 시차 왜곡을 보정할 수 있다. 이에 따라, 도 15에 도시된 바와 같이, 보정부(1469)는 시차 왜곡이 발생된 합성 영상(1510)에 블렌딩 마스크가 적용(1520)되어 시차 왜곡이 보정된 합성 영상을 획득(1530)할 수 있다.

[0071] 다양한 실시 예에 따른 전자 장치(100)는, 복수의 영상을 획득하도록 구성된 영상 획득부(120) 및 프로세서(110)를 포함할 수 있다. 예를 들어, 상기 프로세서는, 상기 영상 획득부를 통해 획득된 복수의 영상에 대하여 중복 영역을 추출하고, 상기 추출된 중복 영역의 경계선과 이전 영상의 오류 경계선의 픽셀에 기초하여 가중치를 결정하고, 상기 가중치에 기초하여 상기 중복 영역에 대한 최소 오류 경계를 결정하고, 상기 최소 오류 경계에 기초하여 복수의 영상을 합성한 합성 영상을 생성하고, 상기 최소 오류 경계가 상기 합성 영상의 오브젝트와 중첩되는 경우, 상기 복수의 영상과 상기 합성 영상에 기초하여 상기 오브젝트에 대한 왜곡을 보정하도록 구성될 수 있다.

[0072] 다양한 실시 예에 따르면, 상기 프로세서는 상기 중복 영역에 대하여 흐림 효과를 적용하여 상기 중복 영역에 대한 경계선을 추출하도록 구성될 수 있다.

[0073] 다양한 실시 예에 따르면, 상기 프로세서는 상기 추출된 경계선을 라벨링(또는 그룹화하고, 상기 라벨링된 경계선에 대하여 확장 및 침식을 수행하여 상기 중복 영역에 대한 경계선을 추출하도록 구성될 수 있다.

[0074] 다양한 실시 예에 따르면, 상기 프로세서는 각각의 영상에 대하여, 중복 영역의 픽셀에 대한 색조(hue), 채도(saturation) 및 명도(value) 차이의 제곱에 기초하여 상기 이전 영상의 오류 경계선을 검출하도록 구성될 수 있다.

[0075] 다양한 실시 예에 따르면, 상기 프로세서는 상기 가중치를 각 영상의 픽셀에 부여하는 최소 오류 행렬을 생성하고, 상기 최소 오류 행렬에 기초하여 상기 최소 오류 경계를 검출하도록 구성될 수 있다.

[0076] 다양한 실시 예에 따르면, 상기 프로세서는 상기 최소 오류 경계 내에서 시차 왜곡이 발생된 왜곡 영역을 결정하고, 상기 왜곡 영역에 대응하는 참조 입력 영상을 획득하고, 상기 참조 입력 영상 및 상기 합성 영상에 기초하여, 상기 왜곡 영역을 보정하도록 구성될 수 있다.

[0077] 다양한 실시 예에 따르면, 상기 프로세서는 상기 최소 오류 경계를 기준으로 일정 거리에 존재하는 경계선 픽셀들을 후보 왜곡 영역으로 결정하고, 상기 합성 영상과 상기 참조 입력 영상에 대한 LDPM 평가에 기초하여, 후보 왜곡 영역 중 왜곡이 가장 큰 픽셀을 왜곡 영역으로 결정하도록 구성될 수 있다.

[0078] 다양한 실시 예에 따르면, 상기 프로세서는 상기 합성 영상과 상기 참조 입력 영상으로부터, 상기 왜곡 영역에 대응하는 엣지를 추출하고, 상기 합성 영상의 엣지와 상기 참조 영상의 엣지를 연산하여, 엣지 성분의 차이를 나타내는 에러 맵을 생성하고, 상기 생성된 에러 맵에 기초하여 상기 왜곡 영역을 보정하도록 구성될 수 있다.

[0079] 다양한 실시 예에 따르면, 상기 프로세서는 상기 에러 맵에 대한 확장 및 침식 동작을 수행하여 일정 크기 이상의 정보를 추출하고, 상기 추출된 정보를 이용하여 마스크를 생성하고, 상기 생성된 마스크를 이용하여 상기 왜곡 영역을 보정하도록 구성될 수 있다.

[0080] 다양한 실시 예에 따르면, 상기 프로세서는 상기 생성된 마스크를 블렌딩 마스크로 생성하고, 상기 블렌딩 마스크와 참조 입력 영상을 통해 상기 합성 영상의 왜곡 영역을 보정하도록 구성될 수 있다.

[0082] 도 16은 본 개시의 다양한 실시 예들에 전자 장치(100)의 영상 합성 동작을 나타내는 플로우 차트이다. 이하 실시 예에서 각 동작들은 순차적으로 수행될 수도 있으나, 반드시 순차적으로 수행되는 것은 아니다. 또한, 이하의 동작들은 전자 장치(100)의 프로세서(110)에 의해 수행되거나 프로세서(110)에 의해 실행 가능한 명령어들로 구현될 수 있다.

[0083] 도 16을 참조하면, 다양한 실시 예에 따른 전자 장치(100)(예: 프로세서(110))는 S1600 동작과 같이, 입력 영상을 획득할 수 있다. 일 실시 예에 따르면, 전자 장치는 서로 다른 시점을 포함하는 복수의 영상을 획득할 수 있다.

[0084] 다양한 실시 예에 따르면, 전자 장치(100)는, S1610 동작과 같이, 입력 영상의 중복 영역에 대한 경계선을 검출할 수 있다. 예를 들어, 전자 장치(100)는 도 1 및 도 2a를 통해 전술한 바와 같이, 복수의 입력 영상에 대하여 중복 영역을 검출하고, 검출된 중복 영역에 대한 오브젝트 경계 값을 계산하는 동작을 수행할 수 있다. 오브젝트 경계 값을 계산하는 동작은, 흐림 효과 적용, 경계선 추출, 라벨링, 확장/침식 처리 및 오브젝트 추출 동작을 포함할 수 있다.

[0085] 다양한 실시 예에 따르면, 전자 장치(100)는, S1620 동작과 같이, 중복 영역에 대한 최소 오류 경계를 생성할 수 있다. 예를 들어, 최소 오류 경계를 생성하기 위하여, 전자 장치(100)는, 도 1 및 도 2a를 통해 전술한 바와 같이, 이전 영상의 중복 영역에 대하여 HSV 기반 경계를 검출하고, HSV 기반 경계에 기초하여 가중치를 결정할 수 있다. 또한, 전자 장치(100)는 이전 영상의 최소 오류 경계 값(810)에 기초하여 생성된 가중치를, 현재 영상의 최소 오류 경계 값 생성에 사용할 수 있다.

[0086] 다양한 실시 예에 따르면, 전자 장치(100)는 S1630 동작과 같이, 중복 영역에 대한 최소 오류 경계에 기반하여 합성 영상을 생성할 수 있다. 복수의 영상을 하나로 합성한 파노라마 영상일 수 있다.

[0087] 다양한 실시 예에 따르면, 전자 장치(100)는 S1640 동작과 같이, 합성 영상에 대한 왜곡 보정이 필요한지를 판단할 수 있다. 예를 들어, 전자 장치(100)는 최소 오류 경계가 오브젝트와 중첩되어 시차 왜곡이 발생하였는지를 여부를 판단할 수 있다.

[0088] 다양한 실시 예에 따르면, 왜곡 보정이 불필요하다고 판단되는 경우, 전자 장치(100)는 합성 영상을 처리하는 동작을 수행할 수 있다. 예를 들어, 전자 장치(100)는 합성 영상을 디스플레이에 출력하거나 메모리에 저장하는 동작을 수행할 수 있다. 다른 예로, 전자 장치(100)는 전자 장치(100)와 통신이 형성된 적어도 하나의 외부 장치로 합성 영상을 전달할 수도 있다.

[0089] 다양한 실시 예에 따르면, 왜곡 보정이 필요하다고 판단하는 경우, 전자 장치(100)는 입력 영상과 합성 영역에 기초하여 오브젝트에 대한 왜곡을 보정할 수 있다. 일 실시 예에 따르면, 도 1 및 도 2b를 통해 전술한 바와 같이, 오브젝트에 대한 왜곡을 보정할 수 있다. 예를 들어, 전자 장치(100)는 합성 영상의 왜곡 부분을 입력 영상으로 대체할 수 있다.

[0091] 도 17은 본 개시의 다양한 실시 예들에 따른 전자 장치(100)에서 중복 영역에 대한경계선을 검출하는 동작을 나타내는 플로우 차트이다. 이하 설명되는 도 17의 동작들은, 도 16의 S1610 동작의 다양한 실시 예를 나타낸 것일 수 있다. 또한, 이하 실시 예에서 각 동작들은 반드시 순차적으로 수행되는 것은 아니며, 개시된 동작 중 적어도 하나의 동작이 생략되거나 다른 동작이 추가될 수도 있다.

[0092] 도 17을 참조하면, 다양한 실시 예에 따른 전자 장치(100)(예: 프로세서(110))는, S1700 동작과 같이, 획득 영상에 대한 중복 영역을 확인할 수 있다.

[0093] 다양한 실시 예에 따르면, 전자 장치(100)는, S1710 동작과 같이, 중복 영역에 대한 블러 효과(흐림 효과)를 적용할 수 있다. 블러 효과는, 도 1 및 도 2a를 통해 전술한 바와 같이, 중복 영역에서 배경 및 오브젝트에 대한 경계선이 과도하게 검출되는 것을 방지할 수 있다. 일 실시 예에 따르면, 블러 효과는 가우시안 블러를 포함할 수 있으나, 이는 예시적일 뿐 중복 영역에 대하여 공지된 다양한 기술이 적용될 수 있다.

[0094] 다양한 실시 예에 따르면, 전자 장치(100)는, S1720 동작과 같이, 블러 효과가 적용된 영상에서 엣지를 추출할 수 있다. 전술한 바와 같이, 엣지는 영상의 밝기가 낮은 값에서 높은 값으로, 또는 낮은 값에서 높은 값으로 변하는 지점이 존재하는 부분으로, 오브젝트 검출의 근거가 되는 경계선일 수 있다. 예컨대, 엣지는 캐니 엣지 검출을 통해 추출될 수 있으나, 이는 예시적일 뿐 엣지 검출을 위해 공지된 다양한 기술이 적용될 수 있다.

[0095] 다양한 실시 예에 따르면, 전자 장치(100)는, S1730 동작과 같이, 추출된 엣지들을 라벨링할 수 있다. 도 1 및 도 2a를 통해 전술한 바와 같이, 추출된 엣지(또는 경계선) 중 서로 연결된 엣지들은 하나의 블록으로 그룹화될 수 있다.

[0096] 다양한 실시 예에 따르면, 전자 장치(100)는, S1740 동작과 같이, 라벨링된 엣지에 대하여 확장 및 침식 처리를 수행할 수 있다. 도 1 및 도 2a를 통해 전술한 바와 같이, 확장 및 침식 동작은, 라벨링된 엣지에 기초하여 노이즈, 예를 들어, 오브젝트 외에서 검출되는 경계선을 제거하는 동작일 수 있다. 예를 들어, 엣지가 라벨링된 영상에서 어두운 부분을 줄이고 밝은 부분을 늘려 인접한 경계선을 합치는 확장 동작과 확장된 영상의 밝은 부분을 줄이고 어두운 부분을 늘려 확장된 영상을 원래 크기로 줄이는 침식 동작을 수행할 수 있다.

[0097] 다양한 실시 예에 따르면, 전자 장치(100)는, S1750 동작과 같이, 확장 및 침식 처리에 기초하여, 경계선을 검출할 수 있다. 일 실시 예에 따르면, 전자 장치(100)는 확장 및 침식 동작이 수행된 영상에서 경계선을 검출할 수 있다. 예를 들어, 전자 장치(100)는 일정 크기 이상의 라벨링을 경계선으로 추출할 수 있다.

[0099] 도 18은 본 개시의 다양한 실시 예들에 따른 전자 장치(100)에서 중복 영역에 대한 최소 오류 경계를 생성하는 동작을 나타내는 플로우 차트이다. 이하 설명되는 도 18의 동작들은, 도 16의 S1620 동작의 다양한 실시 예를 나타낸 것일 수 있다. 또한, 이하 실시 예에서 각 동작들은 반드시 순차적으로 수행되는 것은 아니며, 개시된 동작 중 적어도 하나의 동작이 생략되거나 다른 동작이 추가될 수도 있다.

[0100] 도 18을 참조하면, 다양한 실시 예에 따른 전자 장치(100)(예: 프로세서(110))는, S1800 동작과 같이, 중복 영역에 대한 HSV 기반 최소 오류 경계를 검출할 수 있다. 일 실시 예에 따르면, 전자 장치(100)는 복수의 영상에 대하여 색상의 차이 값에 기초하여 최소 오류 경계를 검출할 수 있다. 예를 들어, 전자 장치(100)는, 전술한 바와 같이, 최소 오류 경계를 검출하기 위하여, <수학식 1>에 기초하여 영상의 색상 값 차이를 이용한 에러 행렬을 획득할 수 있다.

[0101] 다양한 실시 예에 따르면, 전자 장치(100)는, S1810 동작과 같이, 최소 오류 경계에 대한 가중치를 생성할 수 있다. 일반적으로, 연속된 영상에서 최소 오류 경계 영역의 생성 위치가 일정 거리 이상 차이 나는 경우, 오브젝트가 이동한 것처럼 보이는 합성 영상이 생성되는 문제점이 발생될 수 있다. 이러한 문제점을 해결하기 위하여, 전자 장치(100)는 이전 최소 오류 경계 영역의 위치 정보를 통해 x축으로 차이가 클수록 값이 커지는 최소 오류 경계 기반 가중치(HVW)를 생성할 수 있다. 이때, 전자 장치(100)는 전술한 <수학식 2>를 이용하여 가중치를 생성할 수 있다.

[0102] 다양한 실시 예에 따르면, 전자 장치(100)는, S1820 동작과 같이, S1610을 통해 검출된 경계선, S1800을 통해 검출된 최소 오류 경계 및 S1810을 통해 생성된 가중치에 기초하여 최소 오류 경계를 검출할 수 있다. 최소 오류 경계는 영상 간 중복 영역 사이의 오류가 가장 적은 경계를 의미할 수 있다. 일 실시 예에 따르면, 전자 장치(100)는 초소 오류 경계를 검출하기 위하여, 전술한 <수학식 3> 내지 <수학식 5>를 이용할 수 있다.

[0104] 도 19는 본 개시의 다양한 실시 예들에 따른 전자 장치(100)에서 오브젝트에 대한 왜곡을 보정하는 동작을 나타내는 플로우 차트이다. 이하 설명되는 도 19의 동작들은, 도 16의 S1650 동작의 다양한 실시 예를 나타낸 것일 수 있다. 또한, 이하 실시 예에서 각 동작들은 반드시 순차적으로 수행되는 것은 아니며, 개시된 동작 중 적어도 하나의 동작이 생략되거나 다른 동작이 추가될 수도 있다.

[0105] 도 19를 참조하면, 다양한 실시 예에 따른 전자 장치(100)(예: 프로세서(110))는, S1900 동작과 같이, 합성 영역에 대한 후보 왜곡 영역을 확인할 수 있다. 후보 왜곡 영역은 앞서 생성된 경계선에서 오브젝트와 수평 방향으로 특정 거리 이내에 위치하는 경계선의 픽셀들을 포함할 수 있다.

[0106] 다양한 실시 예에 따르면, 전자 장치(100)는, S1910 동작과 같이, 후보 왜곡 영역에 대한 참조 입력 영상을 획득할 수 있다. 참조 입력 영상은 합성 영상 생성에 사용된 입력 영상의 적어도 일부로, 전자 장치(100)는 후보 지점에 대응하는 입력 영상의 일부분을 참조 입력 영역으로 획득할 수 있다. 예를 들어, 후보 지점들을 기준으로 합성 영상의 좌측과 우측 방향 중에서 좌측(또는 우측) 방향을 오브젝트를 더 많이 포함하는 방향으로 확인하는 경우, 전자 장치(100)는 두 개의 입력 영상 중 합성 영상의 좌측 방향(또는 우측 방향)에 대응하는 좌측 입력 영상(또는 우측 입력 영상)을 참조 입력 영상으로 획득할 수 있다.

[0107] 다양한 실시 예에 따르면, 전자 장치(100)는, S1920 동작과 같이, 후보 왜곡 영역 및 참조 입력 영상에 기초하여 왜곡 영역을 확인할 수 있다. 왜곡 영역은 후보 지점들 중 시차 왜곡이 가장 큰 영역일 수 있다. 일 실시 예에 따르면, 전자 장치(100)는, 전술한 <수학식 6> 내지 <수학식 11>에 기초하여, 합성 영상과 참조 입력 영상 사이의 LDPM(Local Differential Pixel Mean) 평가를 통해 왜곡 영역을 추출할 수 있다.

[0108] 다양한 실시 예에 따르면, 전자 장치(100)는, S1930 동작과 같이, 참조 입력 영상과 합성 입력 영상으로부터 왜곡 영역에 대한 엣지를 추출할 수 있다. 일 실시 예에 따르면, 전자 장치(100)는 왜곡 영역에 대하여 참조 입력 영상과 합성 영상으로부터 엣지 성분을 추출할 수 있다.

[0109] 다양한 실시 예에 따르면, 전자 장치(100)는, S1940 동작과 같이, 추출된 엣지에 기초하여 에러 맵을 생성할 수 있다. 에러 맵은 참조 입력 영상과 합성 영상 간의 다른 엣지 성분을 나타내며, 참조 입력 영상에서 추출한 엣지 값과 합성 영상에서 추출된 엣지 값의 연산에 의해 생성될 수 있다.

[0110] 다양한 실시 예에 따르면, 전자 장치(100)는, S1950 동작과 같이, 에러 맵에 기초하여 왜곡 영역을 보정할 수 있다. 일 실시 예에 따르면, 전자 장치(100)는 시차 왜곡을 교정하기 위한 블렌딩 마스크를 생성하고 해당 마스크를 통해서 시차 왜곡을 보정(또는 교정)할 수 있다. 예를 들어, 전자 장치(100)는 에러 맵에 대하여 확장

및 침식 동작을 수행하여 일정 크기 이상의 세그먼트 정보만을 추출하여 마스크를 생성하고, 생성된 마스크의 빈 공간을 채워 시차 왜곡 교정을 위한 블렌딩 마스크를 생성할 수 있다. 또한, 전자 장치(100)는 생성된 블렌딩 마스크와 참조 입력 영상을 통하여 합성 영상에 블렌딩함으로써 시차 왜곡을 보정할 수 있다.

[0112] 다양한 실시 예에 따른 전자 장치(100)의 동작 방법은 복수의 영상을 획득하는 동작, 상기 획득된 복수의 영상에 대하여 중복 영역을 추출하는 동작, 상기 추출된 중복 영역의 경계선과 이전 영상의 오류 경계선의 픽셀에 기초하여 가중치를 결정하는 동작, 상기 가중치에 기초하여 상기 중복 영역에 대한 최소 오류 경계를 결정하는 동작, 상기 최소 오류 경계에 기초하여 복수의 영상을 합성한 합성 영상을 생성하는 동작 및 상기 최소 오류 경계가 상기 합성 영상의 오브젝트와 중첩되는 경우 상기 복수의 영상과 상기 합성 영상에 기초하여 상기 오브젝트에 대한 왜곡을 보정하는 동작을 포함할 수 있다.

[0113] 다양한 실시 예에 따르면, 상기 중복 영역을 추출하는 동작은, 상기 중복 영역에 대하여 흐림 효과를 적용하는 동작을 포함할 수 있다.

[0114] 다양한 실시 예에 따르면, 상기 중복 영역을 추출하는 동작은 상기 흐림 효과가 적용된 중복 영상에서 추출된 경계선을 라벨링(또는 그룹화)하는 동작; 및 상기 라벨링(또는 그룹화)된 경계선에 대하여 확장 및 침식을 수행하는 동작을 포함할 수 있다.

[0115] 다양한 실시 예에 따르면, 상기 이전 영상의 오류 경계선은, 각각의 영상에 대하여, 중복 영역의 픽셀에 대한 색조(hue), 채도(saturation) 및 명도(value) 차이의 제곱에 기초하여 검출될 수 있다.

[0116] 다양한 실시 예에 따르면, 상기 최소 오류 경계를 결정하는 동작은 상기 가중치를 각 영상의 픽셀에 부여하는 최소 오류 행렬을 생성하는 동작 및 상기 최소 오류 행렬에 기초하여 상기 최소 오류 경계를 검출하는 동작을 포함할 수 있다.

[0117] 다양한 실시 예에 따르면, 상기 왜곡을 보정하는 동작은 상기 최소 오류 경계 내에서 시차 왜곡이 발생된 왜곡 영역을 결정하는 동작, 상기 왜곡 영역에 대응하는 참조 입력 영상을 획득하는 동작 및 상기 참조 입력 영상 및 상기 합성 영상에 기초하여 상기 왜곡 영역을 보정하는 동작을 포함할 수 있다.

[0118] 다양한 실시 예에 따르면, 상기 왜곡을 보정하는 동작은 상기 최소 오류 경계를 기준으로 일정 거리에 존재하는 경계선 픽셀들을 후보 왜곡 영역으로 결정하는 동작 및 상기 합성 영상과 상기 참조 입력 영상에 대한 LDPM 평가에 기초하여 후보 왜곡 영역 중 왜곡이 가장 큰 픽셀을 왜곡 영역으로 결정하는 동작을 포함할 수 있다.

[0119] 다양한 실시 예에 따르면, 상기 왜곡을 보정하는 동작은 상기 합성 영상과 상기 참조 입력 영상으로부터, 상기 왜곡 영역에 대응하는 엣지를 추출하는 동작, 상기 합성 영상의 엣지와 상기 참조 영상의 엣지를 연산하여, 엣지 성분의 차이를 나타내는 에러 맵을 생성하는 동작 및 상기 생성된 에러 맵에 기초하여 상기 왜곡 영역을 보정하는 동작을 포함할 수 있다.

[0120] 다양한 실시 예에 따르면, 상기 왜곡을 보정하는 동작은 상기 에러 맵에 대한 확장 및 침식 동작을 수행하여 일정 크기 이상의 정보를 추출하는 동작, 상기 추출된 정보를 이용하여 마스크를 생성하는 동작 및 상기 생성된 마스크를 이용하여 상기 왜곡 영역을 보정하는 동작을 포함할 수 있다.

[0121] 다양한 실시 예에 따르면, 상기 왜곡을 보정하는 동작은 상기 생성된 마스크를 블렌딩 마스크로 생성하는 동작 및 상기 블렌딩 마스크와 참조 입력 영상을 통해 상기 합성 영상의 왜곡 영역을 보정하는 동작을 포함할 수 있다.

[0123] 본 문서에 개시된 다양한 실시 예들에 따른 전자 장치(100)는 다양한 형태의 장치가 될 수 있다. 전자 장치(100)는, 예를 들면, 휴대용 통신 장치(예: 스마트폰), 컴퓨터 장치, 휴대용 멀티미디어 장치, 휴대용 의료 기기, 카메라, 웨어러블 장치, 또는 가전 장치를 포함할 수 있다. 본 문서의 실시 예에 따른 전자 장치(100)는 전술한 기기들에 한정되지 않는다.

[0124] 또한, 본 개시의 실시 예들에 따른 전자 장치(100)의 동작 방법은 컴퓨터로 판독 가능한 저장 매체에 저장되어 프로세서(예: 도 1의 프로세서(110))에 의해 실행될 수 있는 명령어들로 구현될 수 있다.

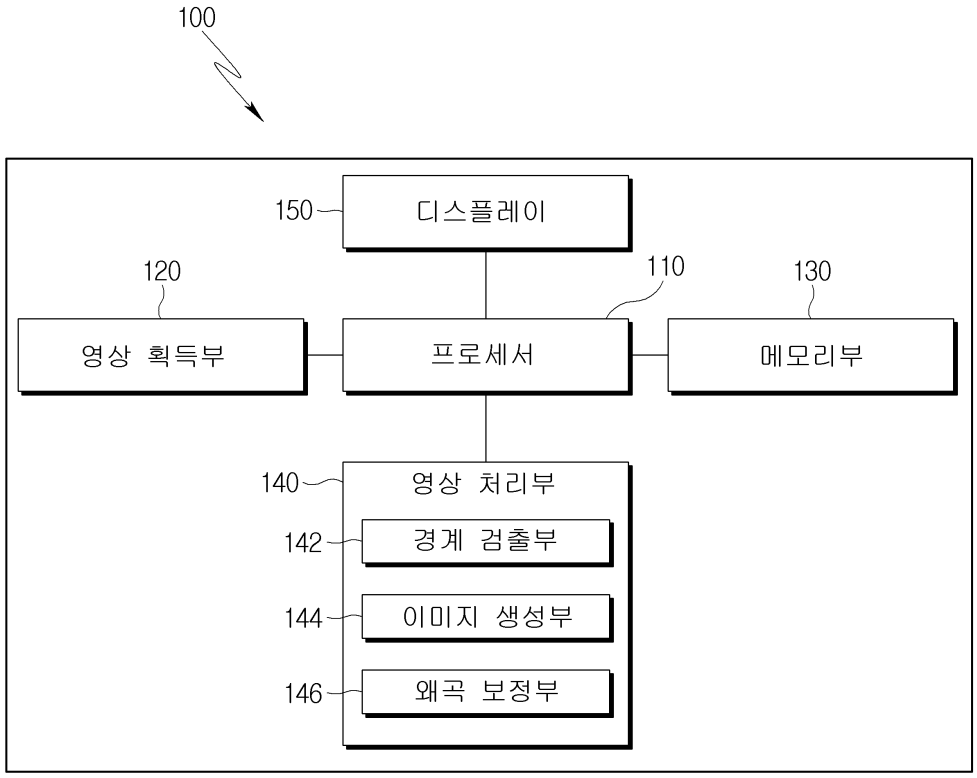
[0125] 저장 매체는, 직접 및/또는 간접적이든, 원시 상태, 포맷화된 상태, 조직화된 상태 또는 임의의 다른 액세스 가

능한 상태이든 관계없이, 관계형 데이터베이스, 비관계형 데이터베이스, 인-메모리(in-memory) 데이터베이스, 또는 데이터를 저장할 수 있고 저장 제어기를 통해 이러한 데이터에 대한 액세스를 허용할 수 있는 다른 적절한 데이터베이스와 같이 분산형을 포함하는 데이터베이스를 포함할 수 있다. 또한, 저장 매체는, 1차 저장 장치(storage), 2차 저장 장치, 3차 저장 장치, 오프라인 저장 장치, 휘발성 저장 장치, 비휘발성 저장 장치, 반도체 저장 장치, 자기 저장 장치, 광학 저장 장치, 플래시 저장 장치, 하드 디스크 드라이브 저장 장치, 플로피 디스크 드라이브, 자기 테이프, 또는 다른 적절한 데이터 저장 매체와 같은 임의의 타입의 저장 장치를 포함할 수 있다.

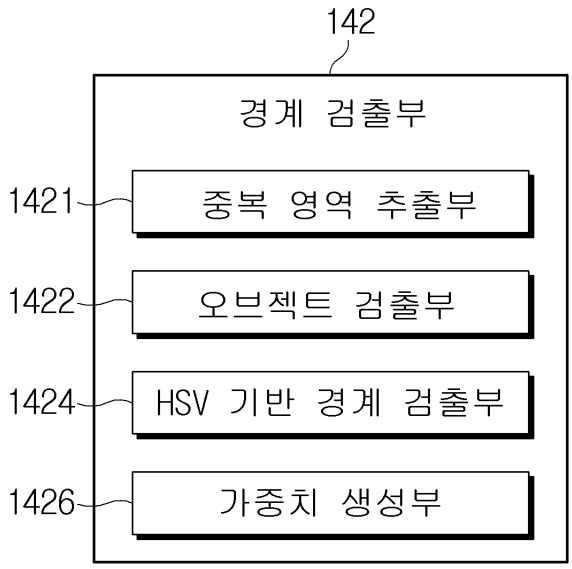
[0126] 본 개시는 도면에 도시된 실시 예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 본 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시 예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 개시의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 등록청구범위의 기술적 사상에 의해 정해져야 할 것이다.

도면

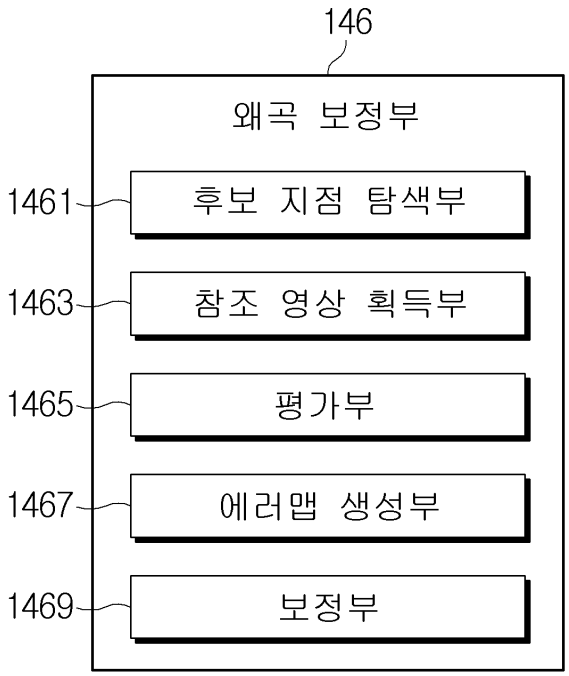
도면1



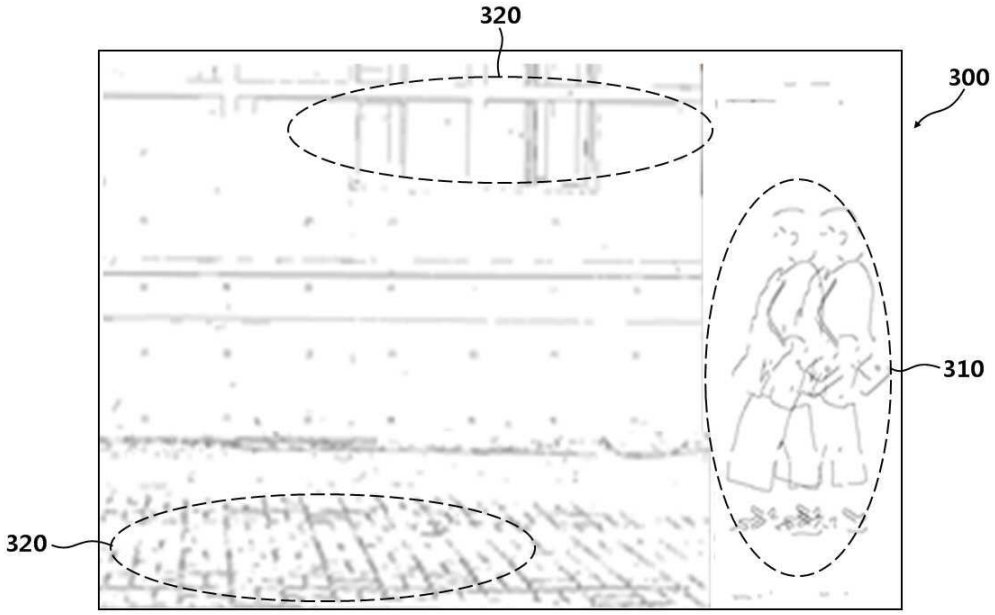
도면2a


142
경계 검출부
1421
중복 영역 추출부
1422
오브젝트 검출부
1424
HSV 기반 경계 검출부
1426
가중치 생성부

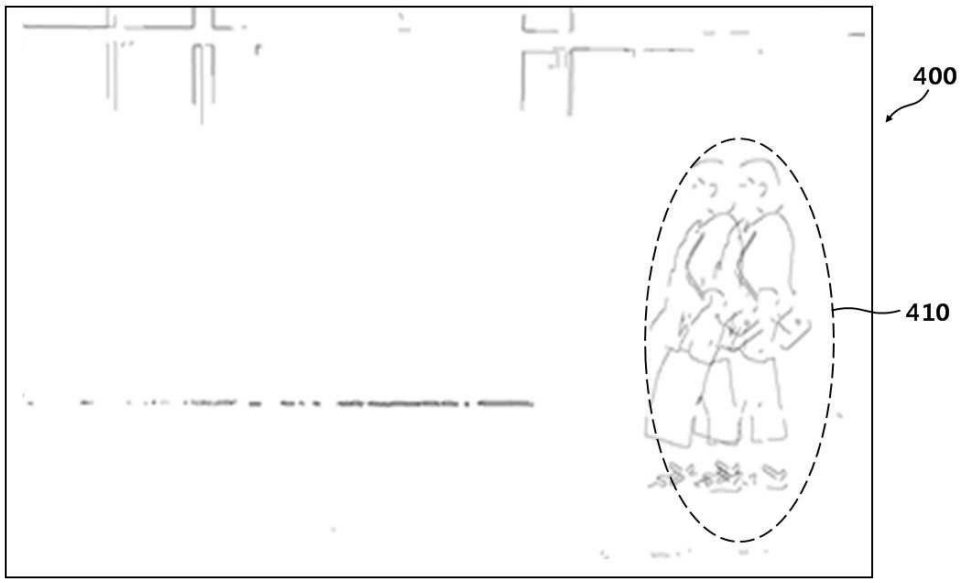
도면2b


146
왜곡 보정부
1461
후보 지점 탐색부
1463
참조 영상 획득부
1465
평가부
1467
에러맵 생성부
1469
보정부

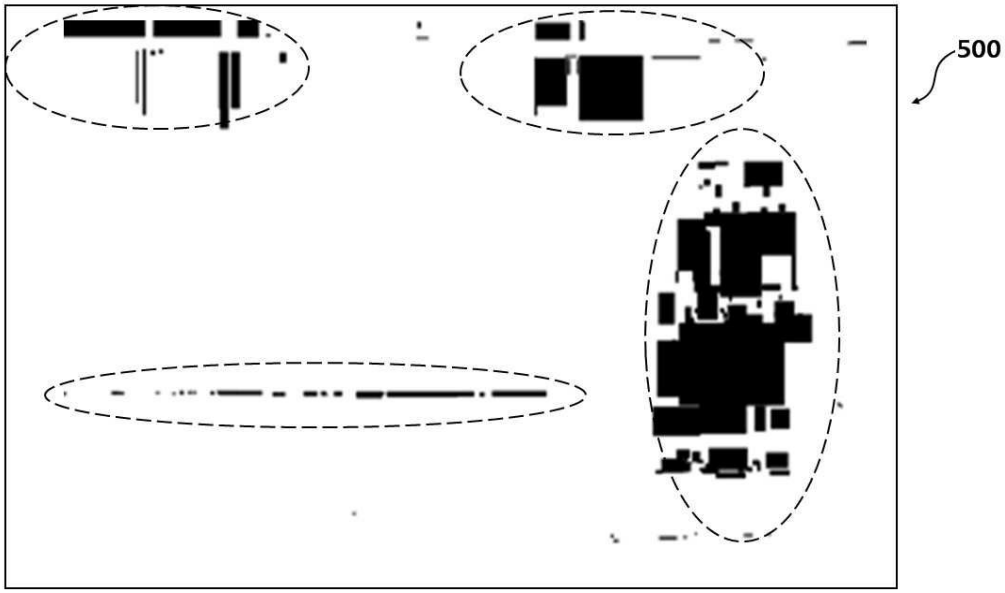
도면3



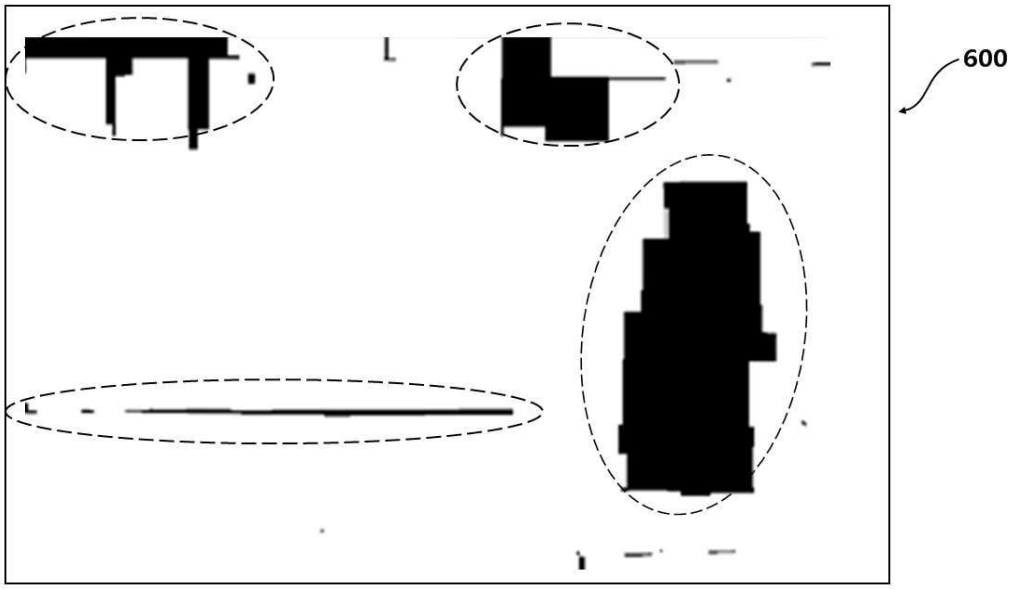
도면4



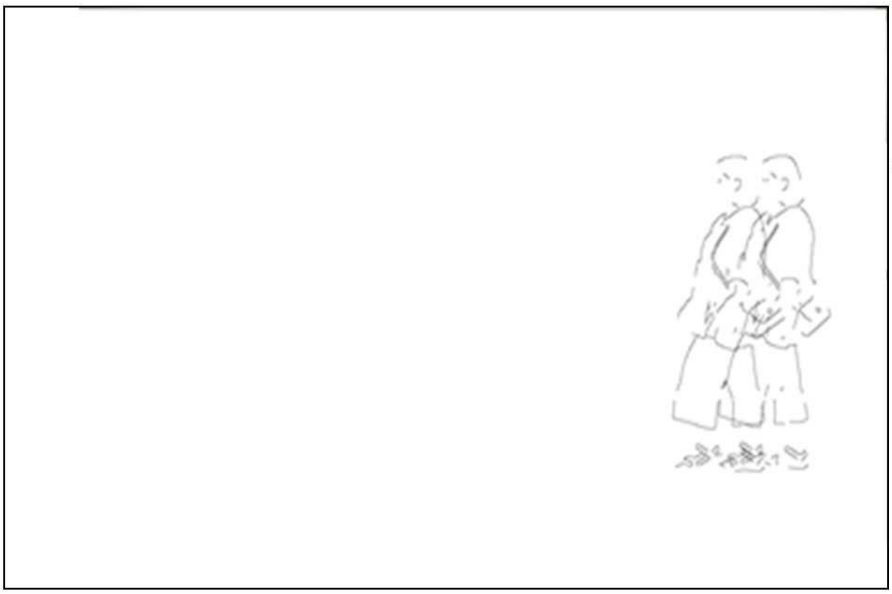
도면5



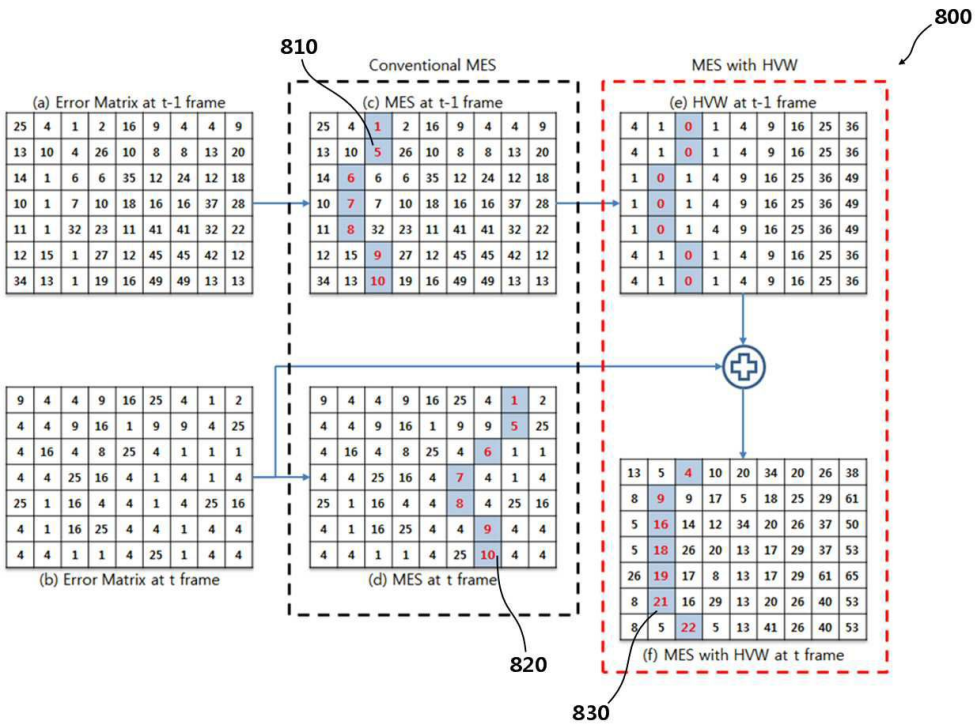
도면6



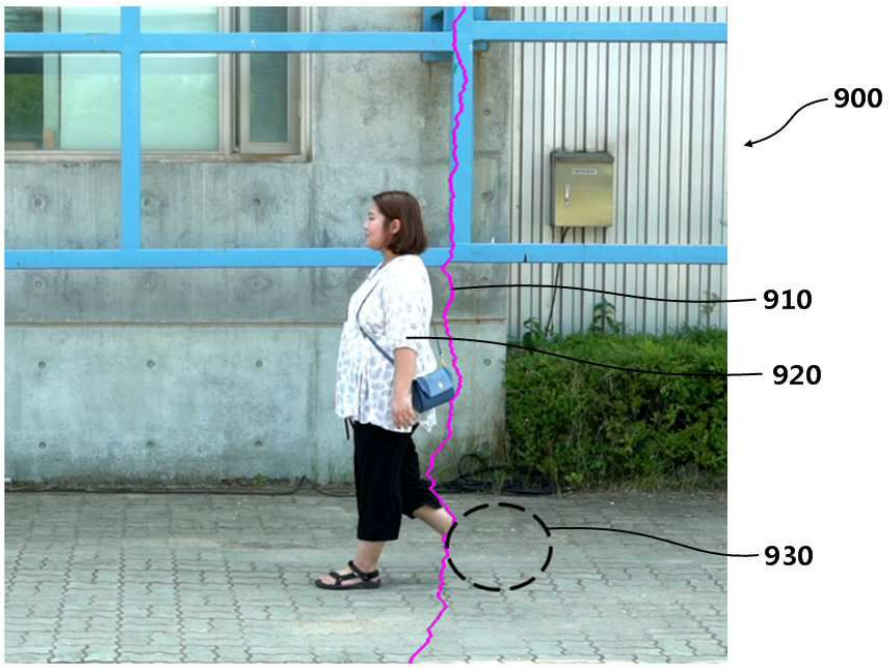
도면7


700

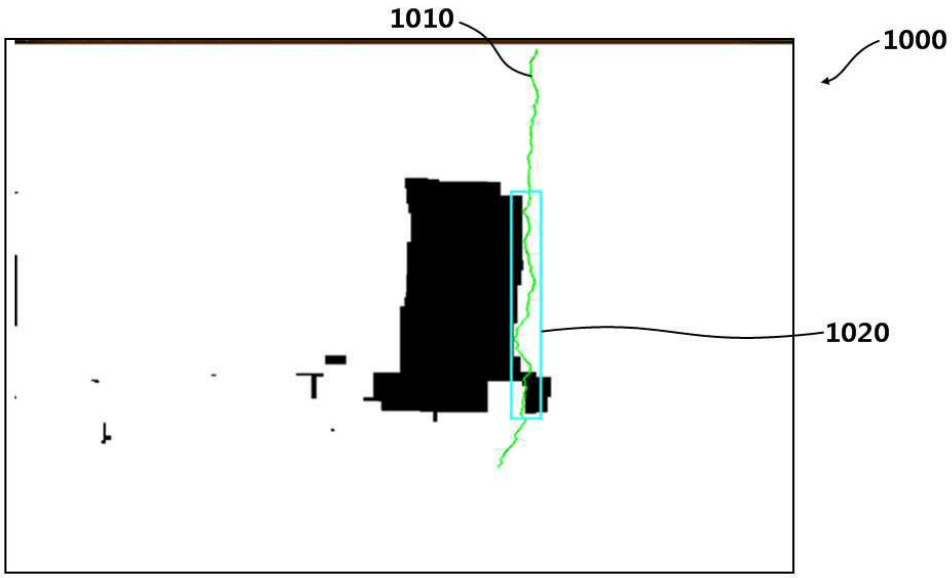
도면8


800
810
Conventional MES
MES with HVW
(a) Error Matrix at t-1 frame
(c) MES at t-1 frame
(e) HVW at t-1 frame
(b) Error Matrix at t frame
(d) MES at t frame
(f) MES with HVW at t frame
820
830

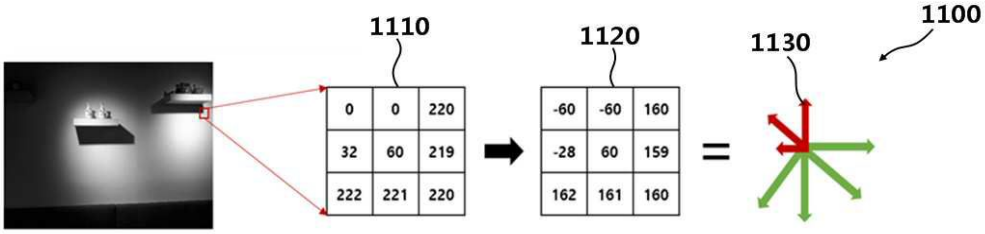
도면9



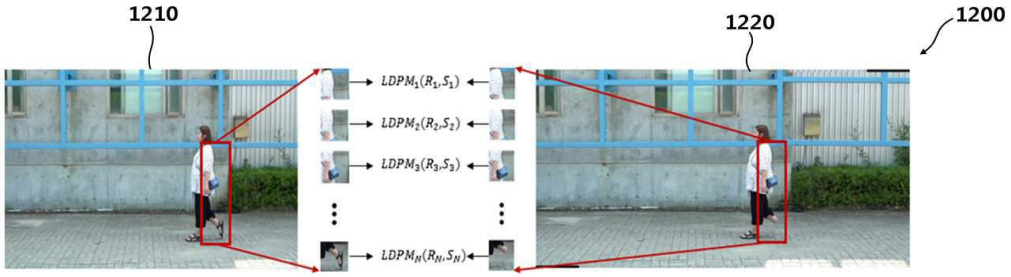
도면10



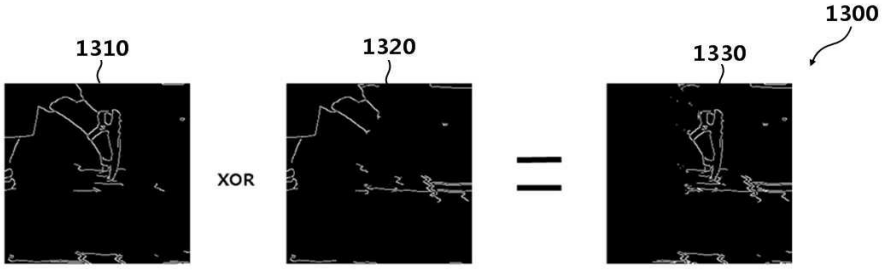
도면11



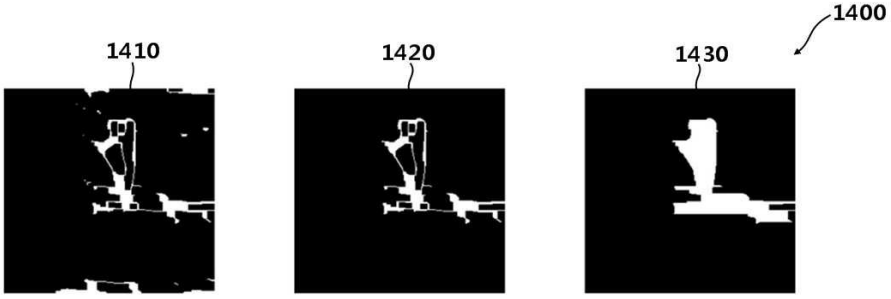
도면12



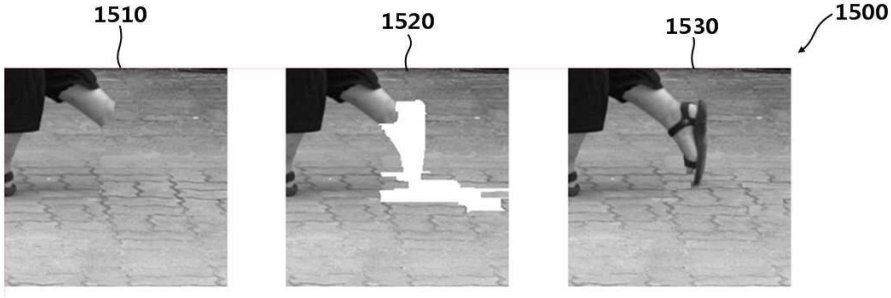
도면13



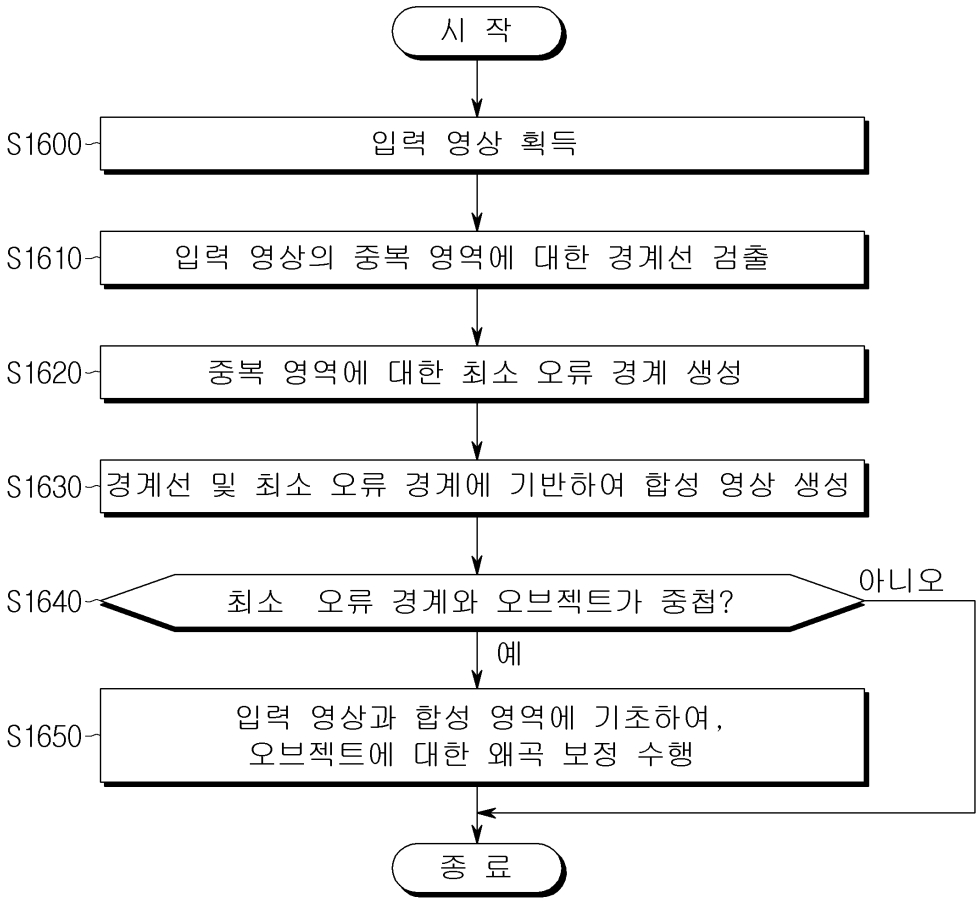
도면14



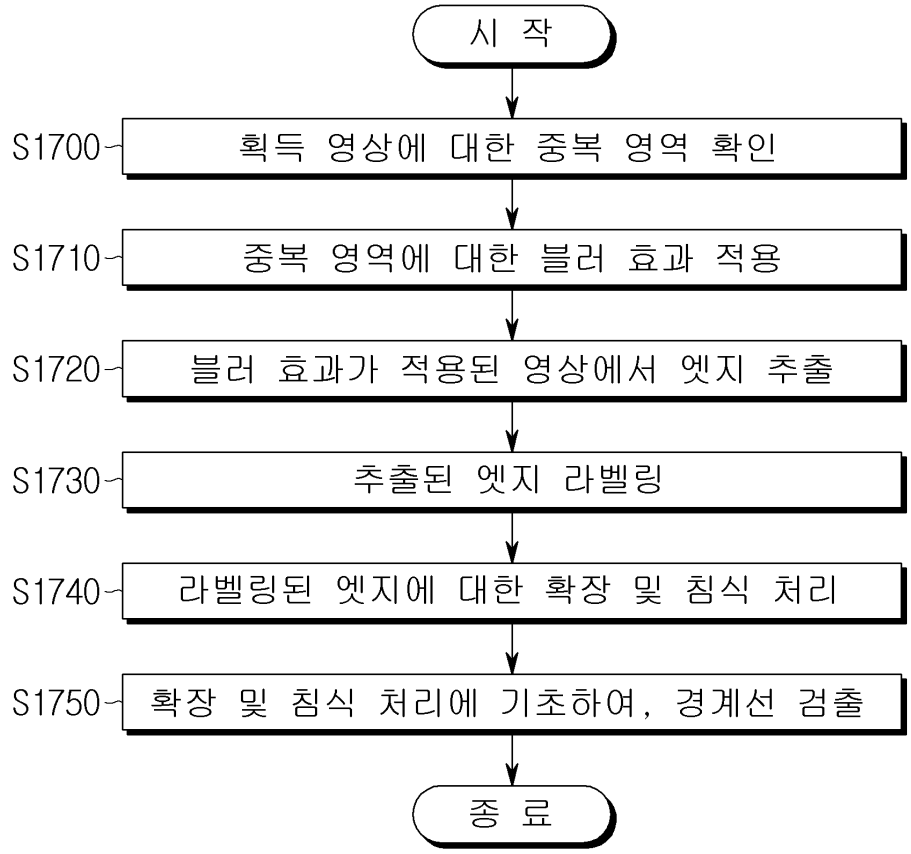
도면15



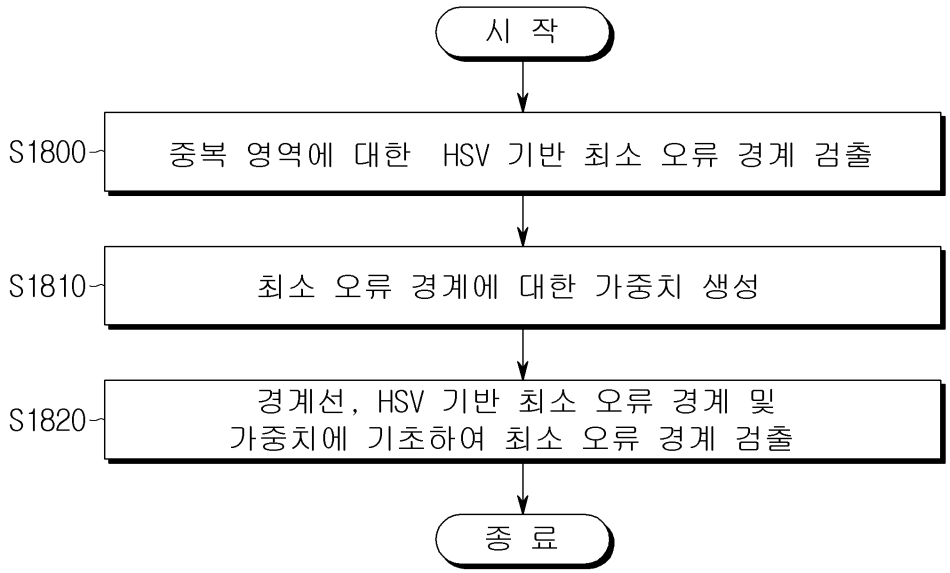
도면16


시 작
S1600
입력 영상 획득
S1610
입력 영상의 중복 영역에 대한 경계선 검출
S1620
중복 영역에 대한 최소 오류 경계 생성
S1630
경계선 및 최소 오류 경계에 기반하여 합성 영상 생성
S1640
최소 오류 경계와 오브젝트가 중첩?
아니오
예
S1650
입력 영상과 합성 영역에 기초하여,
오브젝트에 대한 왜곡 보정 수행
종 료

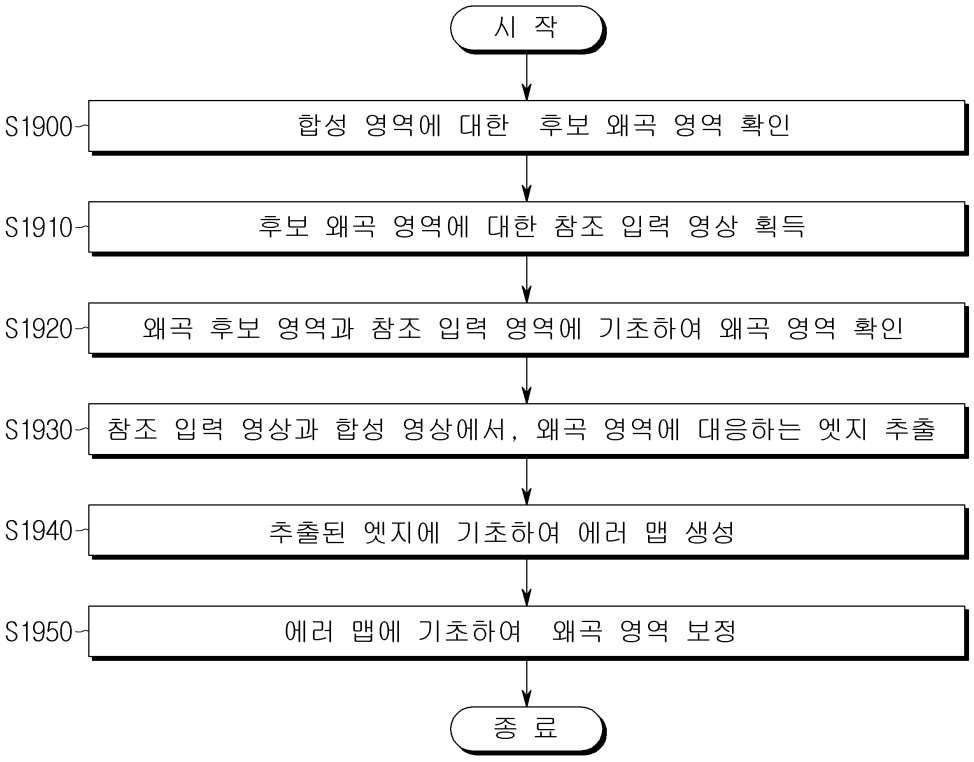
도면17


시 작
S1700
획득 영상에 대한 중복 영역 확인
S1710
중복 영역에 대한 블러 효과 적용
S1720
블러 효과가 적용된 영상에서 엣지 추출
S1730
추출된 엣지 라벨링
S1740
라벨링된 엣지에 대한 확장 및 침식 처리
S1750
확장 및 침식 처리에 기초하여, 경계선 검출
종 료

도면18


시 작
S1800
중복 영역에 대한 HSV 기반 최소 오류 경계 검출
S1810
최소 오류 경계에 대한 가중치 생성
S1820
경계선, HSV 기반 최소 오류 경계 및
가중치에 기초하여 최소 오류 경계 검출
종 료

도면19


시 작
S1900
합성 영역에 대한 후보 왜곡 영역 확인
S1910
후보 왜곡 영역에 대한 참조 입력 영상 획득
S1920
왜곡 후보 영역과 참조 입력 영역에 기초하여 왜곡 영역 확인
S1930
참조 입력 영상과 합성 영상에서, 왜곡 영역에 대응하는 엣지 추출
S1940
추출된 엣지에 기초하여 에러 맵 생성
S1950
에러 맵에 기초하여 왜곡 영역 보정
종 료