



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2013-0068182
(43) 공개일자 2013년06월26일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G06T 7/20 (2006.01) H04N 13/00 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2011-0134674
(22) 출원일자 2011년12월14일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
한국전자통신연구원
대전광역시 유성구 가정로 218 (가정동)
(72) 발명자
엄기문
대전광역시 서구 둔산1동 크로바아파트 117동 709호
김찬
대전광역시 유성구 관평동 테크노밸리10단지아파트 1006-1103
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
에스앤아이피특허법인

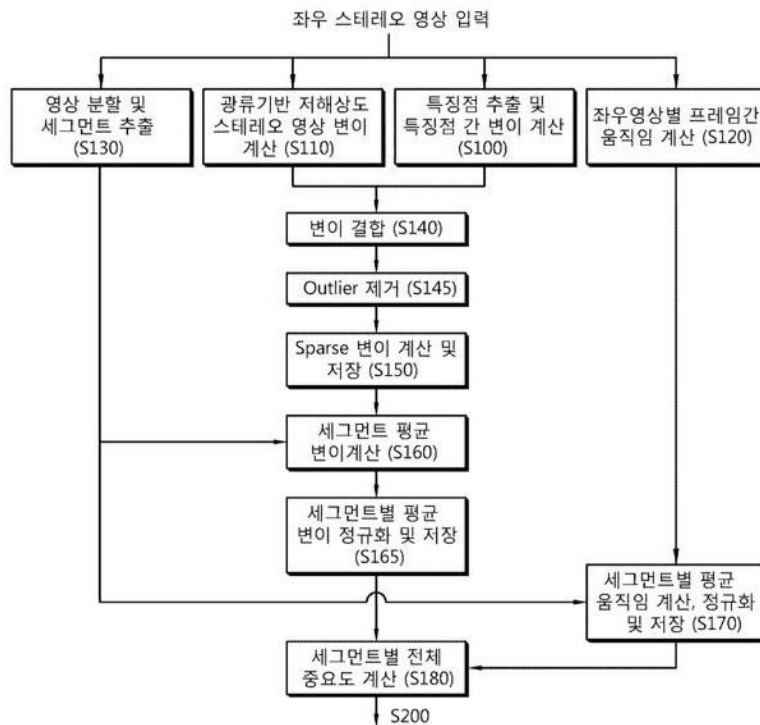
전체 청구항 수 : 총 15 항

(54) 발명의 명칭 장면 중요 영역 판단 방법 및 이러한 방법을 사용하는 장치

(57) 요약

장면 중요 영역 판단 방법 및 이러한 방법을 사용하는 장치가 개시되어 있다. 중요 영역 판단 방법은 스테레오 영상을 분할하여 세그먼트를 추출하는 단계와 스테레오 영상의 변이와 움직임 크기를 산출하는 단계를 포함할 수 있다. 따라서, 스테레오 영상에서 중요도가 높은 부분을 추출하여 스테레오 영상의 입체감을 향상시킬 수 있다.

대표도



(72) 발명자

이현

대전광역시 서구 둔산동 샘머리 아파트 108-602

방건

대전광역시 유성구 관평동 네오미아 아파트
609-501호

이용돈

대전광역시 유성구 엑스포로 448, 206동 1204호 (전민동, 엑스포아파트)

신흥창

대전광역시 유성구 가정로287번길 10, 101호 (도룡동)

정원식

대전광역시 유성구 엑스포로 448, 208동 1101호 (전민동, 엑스포아파트)

허남호

대전광역시 유성구 노은동 열매마을아파트
801-1001호

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	11921-02001
부처명	방송통신위원회
연구사업명	방송통신기술개발사업(●ETRI연구개발지원)
연구과제명	무안경 다시점 3D 지원 UHDTV 방송 기술 개발
주관기관	한국전자통신연구원
연구기간	2011.03.01 ~ 2015.02.28

특허청구의 범위

청구항 1

스테레오 영상을 분할하여 세그먼트를 추출하는 단계; 및
상기 스테레오 영상의 변이와 움직임 크기를 산출하는 단계를 포함하는 중요 영역 판단 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,
추출된 영상의 세그먼트와 상기 스테레오 영상의 변이를 기초로 변이 중요도를 산출하는 단계; 및
추출된 영상의 세그먼트와 상기 움직임 크기를 기초로 움직임 중요도를 산출하는 단계를 더 포함하는 중요 영역 판단 방법.

청구항 3

제2항에 있어서,
상기 변이 중요도 및 상기 움직임 중요도를 기초로 상기 영상의 세그먼트의 전체 중요도를 산출하는 단계를 더 포함하는 중요 영역 판단 방법.

청구항 4

제2항에 있어서, 추출된 영상의 세그먼트와 상기 스테레오 영상의 변이를 기초로 변이 중요도를 산출하는 단계는,
아웃라이어를 제거하는 단계; 및
최소 변이를 기초로 세그먼트별 평균 변이값을 산출하는 단계를 포함하는 중요 영역 판단 방법.

청구항 5

제1항에 있어서,
인접 세그먼트 간의 유사도를 계산하여 세그먼트 간 병합을 수행하는 단계; 및
상기 병합 결과를 기초로 상기 세그먼트의 중요도를 갱신하는 단계를 더 포함하는 중요 영역 판단 방법.

청구항 6

제1항에 있어서, 상기 스테레오 영상의 변이와 움직임 크기를 산출하는 단계는,
상기 스테레오 영상에서 특징점 간의 변이를 산출하는 단계; 및
상기 스테레오 영상을 저해상도로 변환하고 변환된 저해상도 스테레오 영상의 광류를 계산하여 상기 저해상도 스테레오 영상의 변이를 산출하는 단계를 포함하는 중요 영역 판단 방법.

청구항 7

제6항에 있어서, 상기 스테레오 영상의 변이와 움직임 크기를 산출하는 단계는,
상기 특징점 간의 변이와 상기 저해상도 스테레오 영상의 변이를 결합하는 단계를 더 포함하는 중요 영역 판단 방법.

청구항 8

스테레오 영상을 세그먼트로 분류하고 세그먼트별 변이 중요도 및 세그먼트별 움직임 중요도를 산출하는 중요도 산출부;
상기 스테레오 영상의 현재 프레임의 세그먼트 사이의 유사도 값을 기초로 상기 세그먼트를 병합하여 상기 현재

프레임의 세그먼트를 갱신하는 제1 세그먼트 갱신부를 포함하는 중요 영역 판단 장치.

청구항 9

제8항에 있어서, 상기 중요 영역 판단 장치는,

상기 제1 세그먼트 갱신부에서 갱신된 상기 현재 프레임의 중요도값과 이전 프레임의 중요도값을 비교하여 상기 이전 프레임의 중요도를 상기 현재 프레임의 중요도로 갱신하는 제2 세그먼트 갱신부를 포함하는 중요 영역 판단 장치.

청구항 10

제8항에 있어서, 상기 중요도 산출부는,

상기 스테레오 영상을 복수개의 부분으로 분할하는 세그먼트 추출부;

상기 세그먼트 추출부에서 분할된 세그먼트를 기초로 상기 세그먼트 별 평균 변이값을 계산하는 변이 계산부; 및

상기 세그먼트 추출부에서 분할된 세그먼트를 기초로 상기 세그먼트 별 움직임 크기를 산출하는 움직임 계산부를 더 포함하는 중요 영역 판단 장치.

청구항 11

제10항에 있어서, 상기 중요도 산출부는,

상기 변이 계산부에 의해 산출된 세그먼트 별 평균 변이값에 기초하여 변이 중요도를 산출하는 변이 중요도 산출부; 및

상기 움직임 계산부에 의해 산출된 세그먼트 별 움직임 크기에 기초하여 움직임 중요도를 산출하는 움직임 중요도 산출부를 더 포함하는 중요 영역 판단 장치.

청구항 12

제11항에 있어서, 상기 중요도 산출부는,

상기 변이 중요도와 상기 움직임 중요도를 기초로 상기 현재 프레임의 전체 중요도를 산출하는 전체 중요도 산출부를 더 포함하는 중요 영역 판단 장치.

청구항 13

제10항에 있어서, 상기 변이 계산부는,

상기 스테레오 영상에서 특징점을 추출하는 특징점 추출부;

상기 스테레오 영상을 다운 샘플링하여 저해상도 영상으로 만드는 다운 샘플링부; 및

상기 저해상도 영상에서 광류를 산출하는 광류 산출부를 더 포함하는 중요 영역 판단 장치.

청구항 14

제13항에 있어서, 상기 변이 계산부는,

상기 특징점 추출부에서 추출된 특징점을 기초로 특징점 간의 변이를 산출하고, 상기 광류 산출부에서 산출된 광류를 기초로 상기 저해상도 영상에서 변이를 산출하는 변이값 산출부를 더 포함하는 중요 영역 판단 장치.

청구항 15

제14항에 있어서, 상기 변이 계산부는,

변이값 중 이상값을 제거하는 아웃라이어부; 및

상기 변이값 산출부에 의해 산출된 변이값 중 최소 변이값들의 변이를 평균하여 상기 세그먼트 별 평균값을 산출하는 최소 변이 계산부를 더 포함하는 중요 영역 판단 장치.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 장면 중요 영역 판단 방법 및 이러한 방법을 사용하는 장치에 관한 것으로 영상의 영역 판단 방법 및 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 이미지와 같은 멀티미디어로부터 원하는 데이터를 효율적으로 검색하기 위해서는 영역 분할이나 관심 객체를 자동으로 추출하는 방법이 먼저 연구되어야 한다. 이러한 문제는 기술적으로 어렵지만 매우 중요한 Saliency Map을 이용한 최적 임계값 기반의 객체 추출 부분이기 때문에 많은 연구자들의 관심을 끌고 있다.

[0003] 이미지로부터 중요 객체를 추출하는 방법에는 여러 가지 방법들이 존재한다. 본 논문에서는 그중에서도 시각적 주의(visual salient attention)를 이용하여 중요 객체를 추출하는 방법을 연구한다.

[0004] 인간의 인지과정을 보면 감각 기관에서 인식된 수많은 정보가 신경을 통해 뇌로 전달되지만, 인간은 이들 신호 중 본인이 원하는 극히 일부의 신호만 선택하여 감지하게 된다. 이것을 주의라고 한다. 시각적 주의 이론은 사람의 시각체계를 통해 입력되는 수많은 영상 중에 의미 있는 특징만 선택적으로 선별하여 주의를 특정 객체에 집중시킴으로써 보다 빠르고 많은 처리를 수행하게 된다는 이론이다. 이러한 뇌의 선택적 주의 집중에 대한 연구는 생물학, 인지공학, 컴퓨터 비전 분야 등에서 활발히 진행되고 있다. 특히, 이를 바탕으로 하는 Saliency Map은 이미지를 이진화하여 객체와 객체가 아닌 것으로 나눔으로써 관심있는 중요 객체를 추출하는데 주로 사용되고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명의 제1 목적은 스테레오 영상에서 중요 영역을 판단하는 방법을 제공하는 것이다.

[0006] 또한, 본 발명의 제2 목적은 스테레오 영상에서 중요 영역을 판단하는 방법을 수행하는 장치를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0007] 상술한 본 발명의 제1 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 측면에 따른 중요 영역 판단 방법은 스테레오 영상을 분할하여 세그먼트를 추출하는 단계와 상기 스테레오 영상의 변이와 움직임 크기를 산출하는 단계를 포함할 수 있다. 상기 중요 영역 판단 방법은 추출된 영상의 세그먼트와 상기 스테레오 영상의 변이를 기초로 변이 중요도를 산출하는 단계와 추출된 영상의 세그먼트와 상기 움직임 크기를 기초로 움직임 중요도를 산출하는 단계를 더 포함할 수 있다. 상기 중요 영역 판단 방법은 상기 변이 중요도 및 상기 움직임 중요도를 기초로 상기 영상의 세그먼트의 전체 중요도를 산출하는 단계를 더 포함할 수 있다. 상기 추출된 영상의 세그먼트와 상기 스테레오 영상의 변이를 기초로 변이 중요도를 산출하는 단계는 아웃라이어 제거하는 단계와 최소 변이를 기초로 세그먼트별 평균 변이값을 산출하는 단계를 포함할 수 있다. 상기 중요 영역 판단 방법은 인접 세그먼트 간의 유사도를 계산하여 세그먼트 간 병합을 수행하는 단계와 상기 병합 결과를 기초로 상기 세그먼트의 중요도를 갱신하는 단계를 더 포함할 수 있다. 상기 스테레오 영상의 변이와 움직임 크기를 산출하는 단계는 상기 스테레오 영상에서 특징점 간의 변이를 산출하는 단계와 상기 스테레오 영상을 저해상도로 변환하고 변환된 저해상도 스테레오 영상의 광류를 계산하여 상기 저해상도 스테레오 영상의 변이를 산출하는 단계를 포함할 수 있다. 상기 스테레오 영상의 변이와 움직임 크기를 산출하는 단계는 상기 특징점 간의 변이와 상기 저해상도 스테레오 영상의 변이를 결합하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0008] 상술한 본 발명의 제2 목적을 달성하기 위한 본 발명의 또 다른 측면에 따른 중요 영역 판단 장치는 스테레오 영상을 세그먼트로 분류하고 세그먼트별 변이 중요도 및 세그먼트별 움직임 중요도를 산출하는 중요도 산출부와 상기 스테레오 영상의 현재 프레임의 세그먼트 사이의 유사도 값을 기초로 상기 세그먼트를 병합하여 상기 현재 프레임의 세그먼트를 갱신하는 제1 세그먼트 갱신부를 포함할 수 있다. 상기 중요 영역 판단 장치는 상기 제1 세그먼트 갱신부에서 갱신된 상기 현재 프레임의 중요도값과 이전 프레임의 중요도값을 비교하여 상기 이전 프레임의 중요도를 상기 현재 프레임의 중요도로 갱신하는 제2 세그먼트 갱신부를 포함할 수 있다. 상기 중요도

산출부는 상기 스테레오 영상을 복수개의 부분으로 분할하는 세그먼트 추출부, 상기 세그먼트 추출부에서 분할된 세그먼트를 기초로 상기 세그먼트 별 평균 변이값을 계산하는 변이 계산부와 상기 세그먼트 추출부에서 분할된 세그먼트를 기초로 상기 세그먼트 별 움직임 크기를 산출하는 움직임 계산부를 더 포함할 수 있다. 상기 중요도 산출부는 상기 변이 계산부에 의해 산출된 세그먼트 별 평균 변이값에 기초하여 변이 중요도를 산출하는 변이 중요도 산출부와 상기 움직임 계산부에 의해 산출된 세그먼트 별 움직임 크기에 기초하여 움직임 중요도를 산출하는 움직임 중요도 산출부를 더 포함할 수 있다. 상기 중요도 산출부는 상기 변이 중요도와 상기 움직임 중요도를 기초로 상기 현재 프레임의 전체 중요도를 산출하는 전체 중요도 산출부를 더 포함할 수 있다. 상기 변이 계산부는 상기 스테레오 영상에서 특징점을 추출하는 특징점 추출부, 상기 스테레오 영상을 다운 샘플링하여 저해상도 영상으로 만드는 다운 샘플링부와 상기 저해상도 영상에서 광류를 산출하는 광류 산출부를 더 포함할 수 있다. 상기 변이 계산부는 상기 특징점 추출부에서 추출된 특징점을 기초로 특징점 간의 변이를 산출하고, 상기 광류 산출부에서 산출된 광류를 기초로 상기 저해상도 영상에서 변이를 산출하는 변이값 산출부를 더 포함할 수 있다. 상기 변이 계산부는 변이값 중 이상값을 제거하는 아웃라이어부, 상기 변이값 산출부에 의해 산출된 변이값 중 희소 변이값들의 변이를 평균하여 상기 세그먼트 별 평균값을 산출하는 희소 변이 계산부를 더 포함할 수 있다.

발명의 효과

[0009] 상술한 바와 같이 본 발명의 실시예에 따른 장면 중요 영역 판단 방법 및 이러한 방법을 사용하는 장치에 따르면, 스테레오 영상에서 다시점 영상을 생성시 입체감 유지에 중요한 장면의 중요 영역을 검출함으로써 스테레오 영상의 입체감을 향상시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0010] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 세그먼트별 중요도 계산 방법을 나타내는 순서도이다.
- 도 2는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 세그먼트별 중요도 계산 방법을 나타낸 순서도이다.
- 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 세그먼트 별 중요도 산출 방법을 간략하게 나타낸 순서도이다.
- 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 세그먼트 중요도 계산부를 나타낸 블록도이다.
- 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 중요도 산출부를 나타낸 블록도이다.
- 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 변이 계산부를 나타낸 개념도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0011] 이하, 도면을 참조하여 본 발명의 실시 형태에 대하여 구체적으로 설명한다. 본 명세서의 실시예를 설명함에 있어, 관련된 공지 구성 또는 기능에 대한 구체적인 설명이 본 명세서의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명은 생략한다.
- [0012] 어떤 구성 요소가 다른 구성 요소에 “연결되어” 있다거나 “접속되어” 있다고 언급된 때에는, 그 다른 구성 요소에 직접적으로 연결되어 있거나 또는 접속되어 있을 수도 있으나, 중간에 다른 구성 요소가 존재할 수도 있다고 이해되어야 할 것이다. 아울러, 본 발명에서 특정 구성을 “포함” 한다고 기술하는 내용은 해당 구성 이외의 구성을 배제하는 것이 아니며, 추가적인 구성이 본 발명의 실시 또는 본 발명의 기술적 사상의 범위에 포함될 수 있음을 의미한다.
- [0013] 제1, 제2 등의 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다. 예를 들어, 본 발명의 권리 범위를 벗어나지 않으면서 제1 구성요소는 제2 구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제2 구성요소도 제1 구성요소로 명명될 수 있다.
- [0014] 또한 본 발명의 실시예에 나타나는 구성부들은 서로 다른 특징적인 기능들을 나타내기 위해 독립적으로 도시되는 것으로, 각 구성부들이 분리된 하드웨어나 하나의 소프트웨어 구성단위로 이루어짐을 의미하지 않는다. 즉, 각 구성부는 설명의 편의상 각각의 구성부로 나열하여 포함한 것으로 각 구성부 중 적어도 두 개의 구성부가 합쳐져 하나의 구성부로 이루어지거나, 하나의 구성부가 복수 개의 구성부로 나뉘어져 기능을 수행할 수 있고 이러한 각 구성부의 통합된 실시예 및 분리된 실시예도 본 발명의 본질에서 벗어나지 않는 한 본 발명의 권리범위에 포함된다.

- [0015] 또한, 일부의 구성 요소는 본 발명에서 본질적인 기능을 수행하는 필수적인 구성 요소는 아니고 단지 성능을 향상시키기 위한 선택적 구성 요소일 수 있다. 본 발명은 단지 성능 향상을 위해 사용되는 구성 요소를 제외한 본 발명의 본질을 구현하는데 필수적인 구성부만을 포함하여 구현될 수 있고, 단지 성능 향상을 위해 사용되는 선택적 구성 요소를 제외한 필수 구성 요소만을 포함한 구조도 본 발명의 권리범위에 포함된다.
- [0016] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 세그먼트별 중요도 계산 방법을 나타내는 순서도이다.
- [0017] 본 발명의 실시예에 따른 스테레오 영상 생성 방법에서는 다시점 영상 생성시 입체감 유지에 중요한 장면인 중요 영역(Salient Region)을 검출하는 방법에 관한 것이다.
- [0018] 도 1을 참조하면, 스테레오 영상에서 특징점 간의 변이를 산출한다(단계 S100).
- [0019] 스테레오 영상을 입력받고 SIFT(Scale Invariant Feature Transform) 방법과 같은 특징점 추출 방법을 스테레오 영상에 적용하여 특징점을 산출하고 산출된 특징점간의 변이를 산출할 수 있다. 특징점 추출을 하는 방법은 다양하게 사용될 수 있고 이러한 실시예는 본 발명의 권리범위에 포함된다.
- [0020] 저해상도 스테레오 영상에서 변이를 산출한다(단계 S110).
- [0021] 입력받은 스테레오 영상을 저해상도 영상으로 만들고 생성된 저해상도 스테레오 영상 간에 광류를 계산하여 저해상도 스테레오 영상의 변이를 계산할 수 있다.
- [0022] 스테레오 영상에서 연속하는 동일한 시점을 갖는 두 프레임 간에 움직임 벡터를 계산하여 움직임 크기를 산출한다(단계 S120).
- [0023] 움직임 크기는 전술한 광류 계산 방법이나 단순히 연속되는 프레임간 차이를 계산하는 기법에 의해 이루어질 수 있다.
- [0024] 스테레오 영상을 분할한다(단계 S130).
- [0025] 입력된 스테레오 영상을 분할한다. 영상을 분할하기 위한 영상 분할 기법으로는 평균 이동(mean shift) 방법을 사용할 수 있다.
- [0026] 영상 분할은 좌우 영상 모두에 대해 수행하거나, 기준 영상에 대해서만 수행할 수 있다.
- [0027] 광류를 계산하여 산출된 저해상도 스테레오 영상간 변이와 특징점 간의 변이를 결합하고 이상값(outlier)를 제거한다(단계 S140 및 단계 S145).
- [0028] 희소(Sparse) 변이를 산출한다(단계 S150).
- [0029] 희소 변이(Sparse)를 가지는 화소가 있으면 이들 화소들의 변이를 평균하여 세그먼트 별 평균 변이를 산출할 수 있고 산출된 변이값은 정규화하여 저장될 수 있다. 즉, 영상 분할 및 세그먼트 추출을 통해 분할된 영상값과 산출된 변이값을 이용해 세그먼트별 평균 변이를 산출한다(단계 S160).
- [0030] 산출된 세그먼트 변이는 변이 중요도로 저장되어 스테레오 영상의 세그먼트의 전체 중요도를 산출하는데 사용될 수 있다.
- [0031] 산출된 세그먼트별 평균 변이는 정규화되어 저장될 수 있다(단계 S165). 산출된 평균 변이값은 변이 중요도(saliency)로 정의되어 저장될 수 있다. 이때 상대적으로 앞에 있는 영역은 시청자에 의해 주목될 가능성이 높기 때문에 변이 차이가 클수록 중요도를 높게 할당할 수 있다. 산출된 세그먼트별 평균 움직임을 산출한다(단계 S170).
- [0032] 단계 S130을 통해 산출된 영상 세그먼트값과, 단계 S120을 통해 산출된 움직임 크기를 기초로 세그먼트별 평균 움직임을 산출할 수 있고, 산출된 세그먼트별 평균 움직임값은 정규화되어 저장될 수 있다. 세그먼트별 평균 움직임 크기는 움직임 중요도로 저장될 수 있다. 카메라의 움직임, 객체 움직임 중에 의해 움직임이나 컬러 변화가 큰 경우, 시청자에 의해 주목될 가능성이 높다고 판단하여 움직임 크기에 비례하여 움직임 중요도를 할당할 수 있다. 즉, 산출된 평균 움직임 값을 기초로 움직임 중요도를 할당할 수 있다.
- [0033] 정규화된 세그먼트별 평균 변이값과 정규화된 세그먼트별 평균 움직임값을 기초로 세그먼트별 중요도를 산출한다(단계 S180).

[0034] 전체 중요도는 아래의 수학적 식 1을 사용하여 산출될 수 있다.

[0035] <수학적 식 1>

[0036]
$$S_{total} = \alpha \cdot S_{disp} + (1 - \alpha) \cdot S_{motion}$$

[0037] S_{disp} 는 세그먼트별 변이 중요도를 나타내고 S_{motion} 은 움직임 중요도를 나타낸다. 세그먼트별 변이

중요도와 움직임 중요도는 가중치 $\alpha (<1)$ 에 기초하여 전체 중요도값 S_{total} 을 산출할 수 있다. 가중치는 임의의 값으로 설정될 수 있다. 전체 중요도를 산출하는 수학적 식 1은 임의적인 하나의 예로서 수학적 식 1과 다른 세그먼트별 변이 중요도와 세그먼트별 움직임 중요도를 산출하는 다양한 중요도 산출 방법이 사용될 수 있다.

[0038] 도 2는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 세그먼트별 중요도 계산 방법을 나타낸 순서도이다.

[0039] 도 2를 참조하면, 인접 세그먼트 간 유사도 계산을 수행하여 세그먼트 간 병합을 수행한다(단계 S200).

[0040] 산출된 세그먼트별 중요도 값을 기초로 인접 세그먼트 간 유사도 계산을 수행하여 세그먼트 병합을 수행할 수 있다. 예를 들어, 인접한 세그먼트 사이에 평균 변이 차이가 특정 임계치 이하이거나 평균 움직임 크기 차이가 특정 임계치보다 작은 경우에는 두 개의 세그먼트를 하나의 세그먼트로 합칠 수 있다.

[0041] 병합된 세그먼트별로 세그먼트별 중요도값을 갱신한다(단계 S210).

[0042] 단계 S200을 통해 병합된 세그먼트에 대해 다시 세그먼트별 중요도값을 산출할 수 있다.

[0043] 프레임간 변이 중요도 및 움직임 중요도 차이를 계산하고(단계 S220) 현재 프레임 세그먼트 별 중요도를 갱신한다(단계 S230).

[0044] 이전 프레임과 현재 프레임 사이에 평균 변이 차이를 계산하여 그 차이가 특정 임계치보다 작거나 이전 프레임과 현재 프레임 사이의 평균 움직임 크기 차이가 특정 임계치보다 작은 경우, 현재 프레임의 해당 세그먼트의 중요도를 이전 프레임의 동일 위치 세그먼트의 중요도로 대체한다.

[0045] 세그먼트 최대/최소 중요도를 갱신한다(단계 S230).

[0046] 단계 S220에서 결정된 현재 프레임의 세그먼트 별 중요도 값을 기초로 세그먼트에서 최대/최소 중요도를 갱신하고 정규화하여 저장할 수 있다.

[0047] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 세그먼트 별 중요도 산출 방법을 간략하게 나타낸 순서도이다.

[0048] 도 3을 참조하면, 입력받은 스테레오 영상을 분할하여 세그먼트를 추출한다(단계 S300).

[0049] 입력받은 스테레오 영상은 영상 분할 방법을 이용하여 복수개의 세그먼트로 분할한다.

[0050] 입력받은 스테레오 영상의 변이를 계산한다(단계 S310).

[0051] 스테레오 영상을 입력 받고 도 1에서 전술한 바와 같이 영상의 특징점을 추출하여 변이를 계산하고 광류 기반의 저해상도 스테레오 영상 변이값을 계산할 수 있다. 두개의 변이 계산 방법에 기초하여 세그먼트별 평균 변이를 계산하고 정규화하여 저장할 수 있다. 세그먼트별 평균 변이는 세그먼트 내에 속하는 각 화소들 중에 최소 변이를 가지는 화소가 있으면 이들 화소들의 변이를 평균하여 계산할 수 있고 산출된 세그먼트별 평균 변이는 변이 중요도로 정의할 수 있다.

[0052] 입력 받은 스테레오 영상의 움직임 크기를 산출한다(단계 S320).

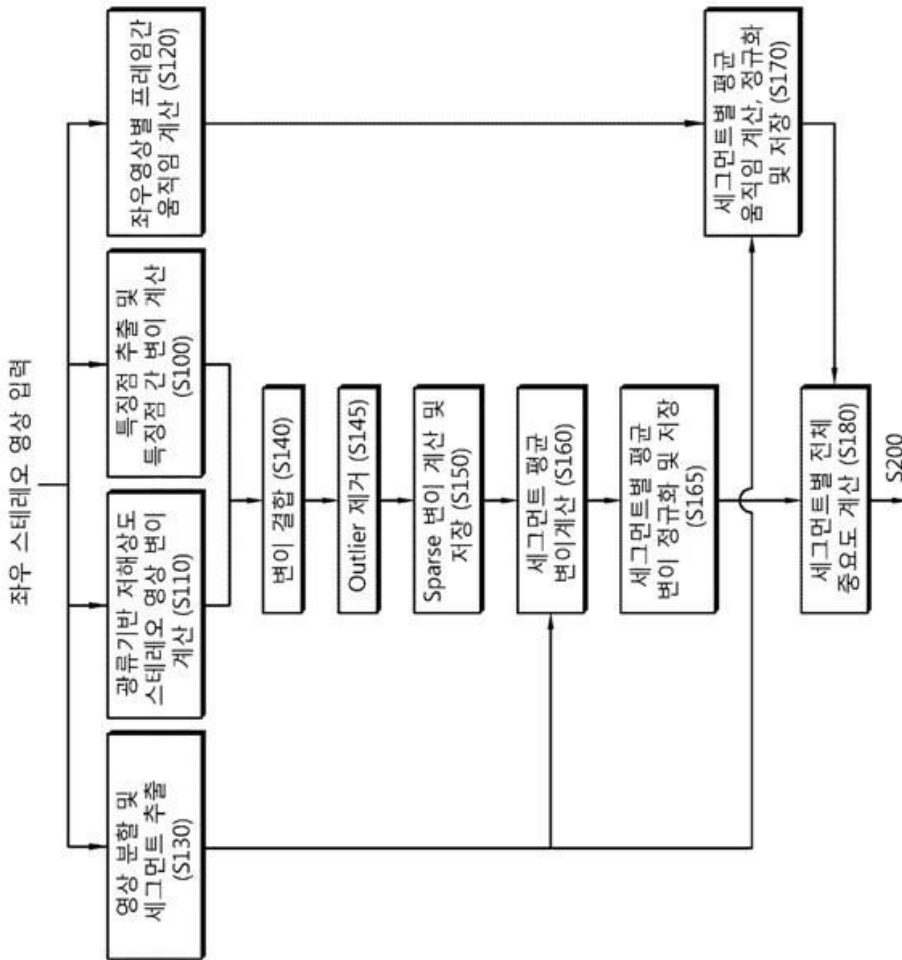
[0053] 입력받은 스테레오 영상에서 두 프레임 간에 움직임 벡터를 계산하여 움직임 크기를 산출한다. 산출된 움직임 크기값을 기초로 세그먼트별 움직임 중요도를 할당할 수 있다.

- [0054] 영상의 세그먼트별 변이 중요도와 세그먼트별 움직임 중요도를 산출하여 전체 중요도를 산출한다(단계 S330).
- [0055] 영상의 세그먼트별 변이 중요도는 단계 S310을 통해 분할된 영상의 세그먼트값과 단계 S300을 통해 산출된 스테레오 영상의 변이값을 기초로 산출되고 영상의 세그먼트별 움직임 중요도는 단계 S310을 통해 산출된 영상의 세그먼트값과 단계 S320을 통해 산출된 스테레오 영상의 움직임 크기를 기초로 산출될 수 있다.
- [0056] 인접 세그먼트 사이에 유사도를 계산하여 세그먼트 간 병합을 수행하고 병합결과를 기초로 세그먼트별 중요도를 갱신한다(단계 S340).
- [0057] 인접 세그먼트의 평균 변이 차이가 특정 임계값 이하이거나, 평균 움직임 크기 차이가 특정 임계치 이하인 경우 두 개의 세그먼트를 하나의 세그먼트로 합치고 병합된 결과를 기초로 다시 세그먼트별 중요도를 산출하여 세그먼트별 중요도값을 갱신한다.
- [0058] 이전 프레임의 세그먼트 중요도값을 이용하여 현재 프레임사이의 세그먼트 중요도 값을 조정한다(단계 S350).
- [0059] 연속하는 두 프레임 간의 중요도에 대한 시간적 연속성을 유지하기 위해 이전 프레임과 현재 프레임 간에 변이 중요도의 차이를 계산하여 그 차이가 각각 특정 임계치보다 작거나, 이전 프레임과 현재 프레임 간 움직임 중요도가 특정 임계치보다 작은 경우 현재 프레임의 해당 세그먼트의 중요도를 이전 프레임의 동일 위치 세그먼트의 중요도로 대체할 수 있고 이를 모든 세그먼트에 대해 반복한다.
- [0060] 이러한 방법을 통해서 프레임간의 중요도에 대한 시간적 연속성을 유지할 수 있다.
- [0061] 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 세그먼트 중요도 계산부를 나타낸 블록도이다.
- [0062] 도 4를 참조하면, 세그먼트 중요도 계산부는 중요도 산출부(400), 제1 세그먼트 갱신부(420), 제2 세그먼트 갱신부(440), 메모리(460)를 포함할 수 있다.
- [0063] 중요도 산출부(400)는 영상을 세그먼트로 분류하고 세그먼트별 변이 중요도 및 세그먼트별 움직임 중요도를 계산하여 전체 중요도값을 산출할 수 있다. 전체 중요도값은 전술한 수학적 식 1에서와 같이 변이 중요도값과 움직임 중요도값을 일정한 가중치값으로 곱한 값이 될 수 있다. 중요도 산출부는 추가적으로 변이 계산부, 세그먼트 추출부, 움직임 계산부, 변이 중요도 산출부, 움직임 중요도 산출부, 메모리 등을 포함할 수 있으며 이러한 구조는 이하 도 5에서 개시한다.
- [0064] 제1 세그먼트 갱신부(420)는 현재 프레임에서 세그먼트 사이의 유사한 정도를 산출할 수 있다. 산출된 세그먼트별 유사도 값을 기초로 유사한 값을 가지는 세그먼트를 병합할 수 있다. 병합된 세그먼트는 중요도 산출부를 통해서 갱신된 새로운 중요도 값을 가질 수 있다.
- [0065] 제2 세그먼트 갱신부(440)는 제1 세그먼트 갱신부(420)에서 갱신된 프레임의 중요도값과 이전 프레임의 중요도값을 비교할 수 있다. 이전 프레임과 현재 프레임의 중요도 값을 비교하여 그 차이가 일정 임계값 이하인 경우, 이전 프레임의 중요도를 현재 프레임의 중요도로 대체할 수 있다. 이러한 방법을 통해 프레임 사이의 중요도에 대한 시간적 연속성을 유지시킬 수 있다.
- [0066] 메모리(460)는 프레임의 세그먼트별 중요도값을 저장할 수 있다.
- [0067] 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 중요도 산출부를 나타낸 블록도이다.
- [0068] 도 5를 참조하면, 중요도 산출부는 변이 계산부(510), 세그먼트 추출부(500), 움직임 계산부(520), 변이 중요도 산출부(530), 움직임 중요도 산출부(540), 전체 중요도 산출부(550), 메모리(560)를 포함할 수 있다.
- [0069] 세그먼트 추출부(500)는 평균 이동 기법 등을 사용하여 좌우 영상 또는 기준 영상에 대하여 영상을 복수개의 부분으로 분할할 수 있다.
- [0070] 변이 계산부(510)는 변이값은 스테레오 영상에서 특징점 추출 기법을 적용하여 변이를 추출하거나 광류 기반의 저해상도 영상에 변이를 추출하는 방법을 사용하여 변이값을 산출할 수 있다. 변이 계산부는 특징점 추출부, 다운샘플링부, 광류 산출부, 변이값 산출부 아웃라이어 제거부 등을 포함하고 각 부의 기능은 이하 도 6에서 개시한다. 변이 계산부(510)에서는 세그먼트 추출부(500)에 의해 추출된 세그먼트를 기초로 세그먼트의 변이값을 산출할 수 있다.

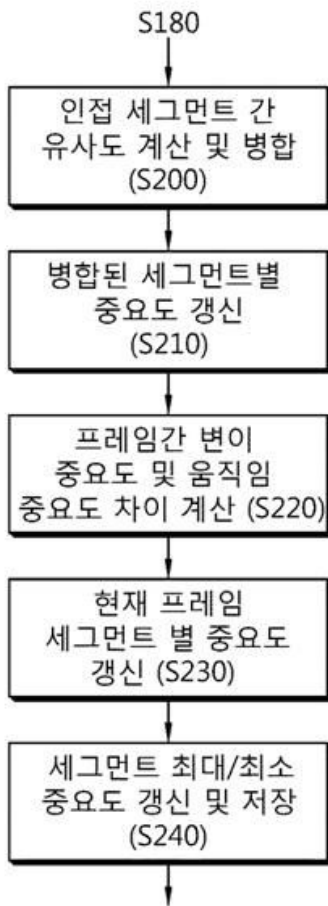
- [0071] 움직임 계산부(520)는 세그먼트 추출부(500)에 의해 추출된 세그먼트를 기초로 세그먼트 별 움직임을 산출할 수 있다.
- [0072] 변이 중요도 산출부(530)는 변이 계산부(510)에 의해 산출된 세그먼트 별 평균 변이값에 기초하여 변이 중요도값을 산출할 수 있다.
- [0073] 움직임 중요도 산출부(540)는 프레임 간 움직임 계산부에 의해 산출된 움직임 크기값을 기초로 세그먼트별 평균 움직임을 산출하고 이 값을 움직임 중요도값을 산출할 수 있다.
- [0074] 전체 중요도 산출부(550)는 변이 중요도 산출부(530)에서 산출된 변이 중요도값과 움직임 중요도 산출부(540)에서 산출된 움직임 중요도값에 기초하여 세그먼트별 전체 중요도값을 산출할 수 있다.
- [0075] 메모리(560)는 세그먼트별 평균 변이값, 세그먼트별 평균 움직임 크기값 및 세그먼트별 전체 중요도값을 저장할 수 있다.
- [0076] 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 변이 계산부를 나타낸 개념도이다.
- [0077] 도 6을 참조하면, 변이 계산부는 특징점 추출부(600), 다운 샘플링부(610), 광류 산출부(620), 변이값 산출부(630), 아웃라이어 제거부(640), 희소 변이 산출부(650)를 포함할 수 있다.
- [0078] 특징점 추출부(600)에서는 주어진 스테레오 영상에 SIFT(Scale Invariant Feature Transform)와 같은 특징점 추출 기법을 적용하여 특징점을 추출할 수 있다. 특징점 추출부(600)에서 추출된 특징점은 변이값 산출부(630)로 전송되어 특징점 간의 변이를 계산할 수 있다.
- [0079] 다운 샘플링부(610)는 입력된 스테레오 영상을 다운 샘플링 하여 저해상도 영상으로 만들 수 있다. 광류 산출부(620)는 다운 샘플링부(610)에서 산출된 저해상도 스테레오 영상 간에 광류를 산출할 수 있다. 광류 산출부에서 산출된 광류는 변이값 산출부(630)로 전송되어 특징점 간의 변이를 산출할 수 있다.
- [0080] 변이값 산출부(630)는 전술한 바와 같이 특징점 추출부(600)에서 추출된 특징점은 변이값 산출부로 전송되어 특징점 간의 변이를 산출하고, 광류 산출부에서 산출된 광류는 변이값 산출부로 전송되어 특징점간의 변이를 산출할 수 있다.
- [0081] 아웃라이어 제거부(640)는 정확도가 높은 변이를 생성하기 위해서 아웃라이어(outlier)를 제거할 수 있다.
- [0082] 희소 변이 계산부(650)는 세그먼트에 존재하는 희소(Sparse) 변이값을 가진 화소가 존재하는 경우 화소들의 변이를 평균하여 세그먼트 별 평균 변이를 산출할 수 있다.
- [0083] 이상 실시예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 숙련된 당업자는 하기의 특허 청구의 범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

도면

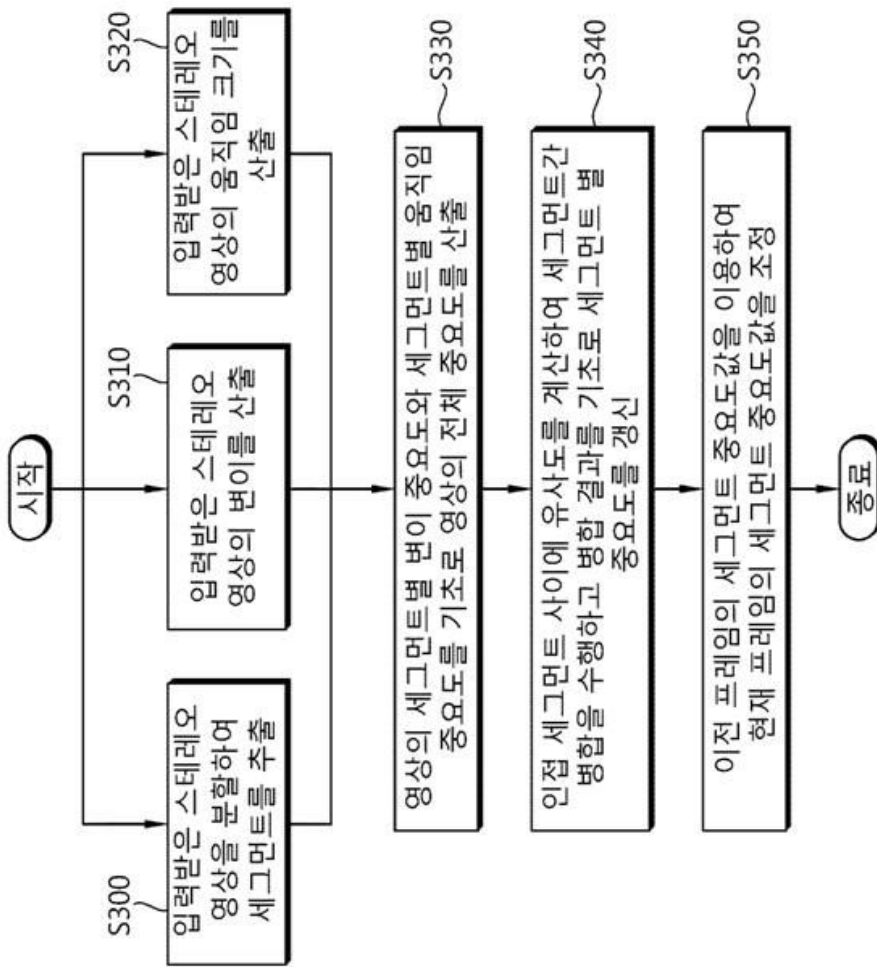
도면1



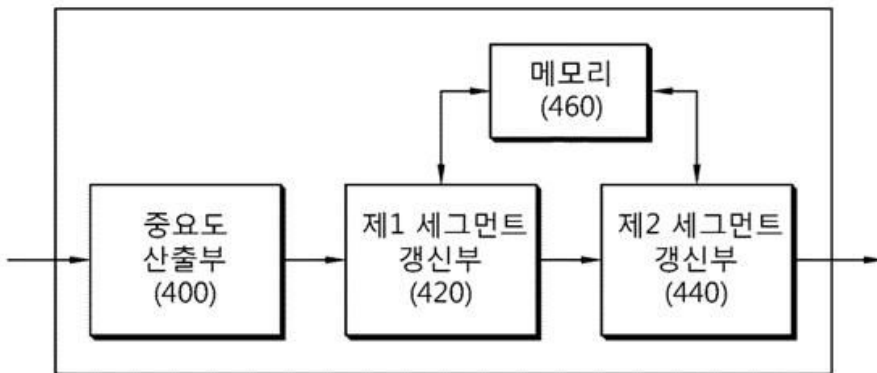
도면2



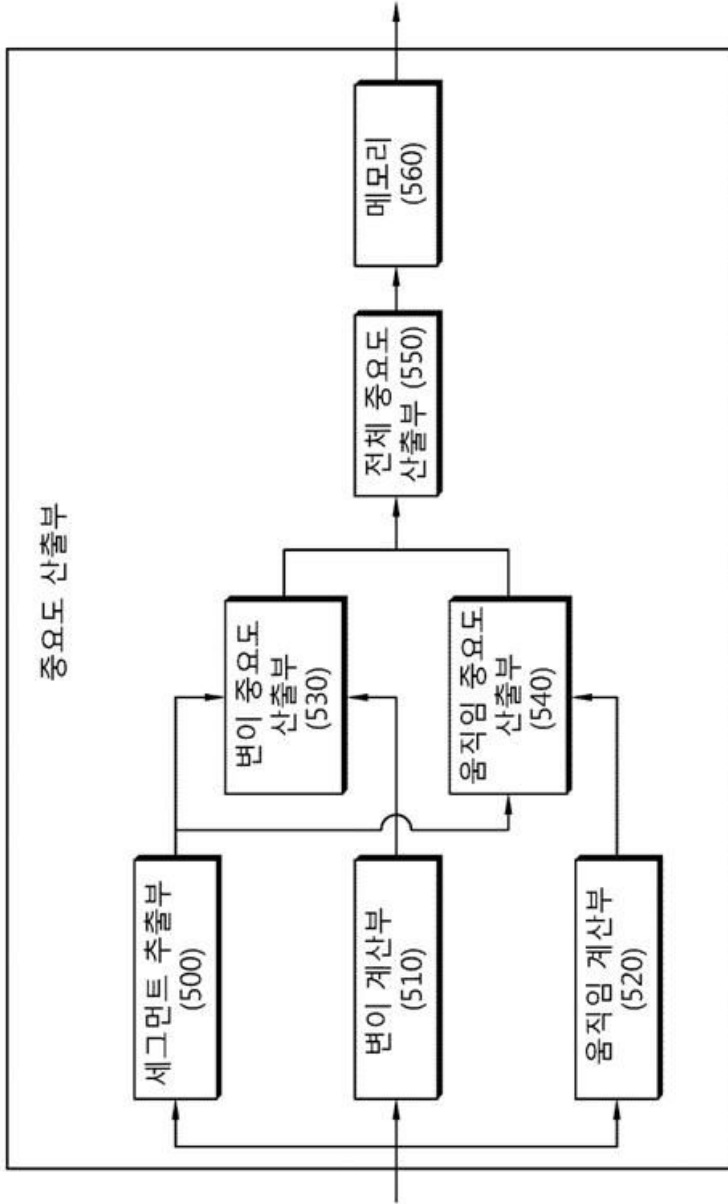
도면3



도면4



도면5



도면6

