



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2017년11월07일
(11) 등록번호 10-1795271
(24) 등록일자 2017년11월01일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G06T 5/00 (2006.01) G06T 3/40 (2006.01)
(52) CPC특허분류
G06T 5/003 (2013.01)
G06T 3/4053 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-0072497
(22) 출원일자 2016년06월10일
심사청구일자 2016년06월10일
(56) 선행기술조사문헌
JP2008123293 A*
(뒷면에 계속)

(73) 특허권자
현대자동차주식회사
서울특별시 서초구 현릉로 12 (양재동)
기아자동차주식회사
서울특별시 서초구 현릉로 12 (양재동)
인하대학교 산학협력단
인천광역시 남구 인하로 100, 인하대학교 (용현동)
(72) 발명자
최진욱
경기도 고양시 일산동구 강송로 156 강촌마을2단지아파트 210동 104호
송병철
서울특별시 양천구 목동서로 38 목동1단지아파트 125-307
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인태평양

전체 청구항 수 : 총 20 항

심사관 : 김광식

(54) 발명의 명칭 **영상의 선명화를 위한 전처리를 수행하는 영상 처리 장치 및 방법**

(57) 요약

본 발명은 차량에 탑재된 광각 카메라로부터 얻은 영상으로부터 선명화된 AVM 탐류 영상 등으로 변환하되, 영역에 따라 선택적으로 디블러 전처리 과정을 수행하여 광각영상 외곽부의 단점을 개선하고, 또한 초고해상도(super-resolution) 기법을 적용하여 확대 영상의 선명도를 향상시킴으로써 최종적으로 합성된 AVM 탐류 영상 등의 화질 개선을 통해 운전자의 사물 인지능력을 향상하여 편의와 안전을 도모할 수 있는 영상 처리 장치 및 방법에 관한 것이다.

대표도 - 도3a



(52) CPC특허분류

G06T 5/002 (2013.01)

G06T 5/006 (2013.01)

(72) 발명자

최동윤

충청남도 서산시 고북면 은개말1길 24

최지훈

경기도 부천시 소사구 경인로29번길 32 우성아파트
9동 601호

(56) 선행기술조사문헌

JP2009059107 A*

KR1020140116406 A*

JP5701467 B1*

KR1020150142812 A*

US20150085151 A1*

JP2007226791 A*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

명세서

청구범위

청구항 1

광각영상을 협각영상으로 변환하기 위한 영상 처리 장치에 있어서,

입력 광각영상의 외곽부분에 대해 블러 이미지 모델링에 기초해 가우시안 형태의 블러 커널을 가지는지 추정하고 블러된 입력 광각영상의 에지 부분에 대한 선명도가 개선되도록 디블러 처리를 수행하는 디블러부;

상기 디블러 처리된 영상에 대해 초고해상도 처리를 통해 업 스케일된 변환 영상을 생성하는 초고해상부; 및

상기 업 스케일된 변환 영상을 이용하여 상기 입력 광각영상에 대한 협각영상을 획득하기 위한 뷰 변환을 수행하는 뷰변환부를 포함하며,

상기 디블러부는,

상기 입력 광각영상에 대한 다중 스케일링을 수행하여 해상도가 다른 복수의 저해상도 영상에 대한 디블러 처리를 수행하고, 디블러 처리된 복수의 영상들을 보간하여 다운 스케일 된 저해상도 영상을 생성하며, 상기 다운 스케일 된 저해상도 영상으로부터 고주파 정보를 찾아내어 상기 입력 광각영상과 합성함으로써 상기 선명도가 개선된 광각영상을 출력하는 것을 특징으로 하는 영상 처리 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 디블러부에서의 상기 입력 광각영상에 대한 디블러 처리와 상기 초고해상부에서의 상기 디블러 처리된 영상에 대한 초고해상도 처리를 포함하는 전처리 과정을 통해 선명도가 향상된 상기 업 스케일된 변환 영상을, 상기 뷰 변환의 입력으로 하여 상기 협각영상을 획득하기 위한 상기 뷰 변환에서의 성능을 향상시키기 위한 것을 특징으로 하는 영상 처리 장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 디블러부는, 자기유사성을 이용한 디블러 기법을 수행하여 상기 입력 광각영상을 다운 스케일링하는 것을 특징으로 하는 영상 처리 장치.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 초고해상부는, 능동적 LBP(Local Binary Pattern) 기반 분류기를 이용한 초해상도 기법을 이용하여 영상 패턴의 형태에 따라 해당 영상에 알맞은 필터를 적용하여 선명한 화질의 상기 업 스케일된 변환 영상을 획득하는 것을 특징으로 하는 영상 처리 장치.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 뷰변환부는, LUT(Look Up Table) 기반의 뷰 변환 보간 기법을 기초로 LUT에서 참조되는 광각영상의 정수 위치에 존재하는 주변 픽셀값들을 이용하여 비정수 좌표 위치에 있는 픽셀값들을 추정하는 것을 특징으로 하는 영상 처리 장치.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 디블러부는,

상기 입력 광각영상에 대해 선형보간기법을 이용하여 다운 스케일된 저해상도 영상을 생성하는 다운 스케일링 유닛;

상기 다운 스케일된 저해상도 영상을 저역통과필터링하는 제1가우시안 LPF;

상기 다운 스케일된 저해상도 영상을 업 스케일 및 저역통과필터링 처리하는 제2가우시안 LPF;

상기 다운 스케일된 저해상도 영상에서 상기 제1가우시안 LPF의 출력을 차감하여 고주파 성분 영상을 생성하는 제1연산기;

상기 제1가우시안 LPF의 출력 영상과 상기 제2가우시안 LPF의 출력 영상의 정합을 이용하여, 상기 제2가우시안 LPF의 출력 영상에 대응되는 상기 제1연산기의 고주파 성분을 찾아 출력하는 블록 매칭 유닛; 및

상기 제2가우시안 LPF의 출력 영상과 상기 블록 매칭 유닛으로부터의 상기 고주파 성분을 합성하여 디블러된 영상을 출력하는 제2연산기

를 포함하는 것을 특징으로 하는 영상 처리 장치.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 디블러부는, 상기 입력 광각영상에 대해 다중 스케일링에 의해 각각 획득된 복수의 저해상도 영상에 대하여 디블러 처리한 후 디블러된 영상들에 대한 보간기법으로 선명한 제1축소 영상을 획득하고, 상기 입력 광각영상과 상기 제1축소 영상을 이용하여 보간기법으로 상기 디블러 처리된 영상을 생성하는 것을 특징으로 하는 영상 처리 장치.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 디블러부는,

상기 입력 광각영상 중 플랫(flat) 영역과 텍스처(texture) 영역을 제외하고 에지(edge) 부분에 대해 디블러 처리를 수행하는 것을 특징으로 하는 영상 처리 장치.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 초고해상도부는,

2D-FIR(2-Dimension Finite Impulse Response) 필터를 이용하여 상기 업 스케일된 변환 영상을 획득하는 것을 특징으로 하는 영상 처리 장치.

청구항 10

제1항에 있어서,

상기 뷰변환부는,

Lanczos 필터를 이용하여 상기 뷰 변환을 수행하는 것을 특징으로 하는 영상 처리 장치.

청구항 11

광각영상을 협각영상으로 변환하기 위한 영상 처리 방법에 있어서,

입력 광각영상의 외곽부분에 대해 블러 이미지 모델링에 기초해 가우시안 형태의 블러 커널을 가지는지 추정하고 블러된 입력 광각영상의 에지 부분에 대한 선명도가 개선되도록 디블러 처리를 수행하는 단계;

상기 디블러 처리된 영상에 대해 초고해상도 처리를 통해 업 스케일된 변환 영상을 생성하는 단계; 및

상기 업 스케일된 변환 영상을 이용하여 상기 입력 광각영상에 대한 협각영상을 획득하기 위한 뷰 변환을 수행하는 단계를 포함하며,

상기 디블러 처리를 수행하는 단계는,

상기 입력 광각영상에 대한 다중 스케일링을 수행하여 해상도가 다른 복수의 저해상도 영상에 대한 디블러 처리를 수행하고, 디블러 처리된 복수의 영상들을 보간하여 다운 스케일 된 저해상도 영상을 생성하며, 상기 다운 스케일 된 저해상도 영상으로부터 고주파 정보를 찾아내어 상기 입력 광각영상과 합성함으로써 선명도가 개선된 광각영상을 출력하는 것을 특징으로 하는 영상 처리 방법.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 입력 광각영상에 대한 디블러 처리와 상기 디블러 처리된 영상에 대한 초고해상도 처리를 포함하는 전처리 과정을 통해 선명도가 향상된 상기 업 스케일된 변환 영상을, 상기 뷰 변환의 입력으로 하여 상기 협각영상을 획득하기 위한 상기 뷰 변환에서의 성능을 향상시키기 위한 것을 특징으로 하는 영상 처리 방법.

청구항 13

제11항에 있어서,

상기 디블러 처리를 수행하는 단계에서, 자기유사성을 이용한 디블러 기법을 수행하여 상기 입력 광각영상을 다운 스케일링하는 것을 특징으로 하는 영상 처리 방법.

청구항 14

제11항에 있어서,

상기 업 스케일된 변환 영상을 생성하는 단계에서, 능동적 LBP(Local Binary Pattern) 기반 분류기를 이용한 초해상도 기법을 이용하여 영상 패턴의 형태에 따라 해당 영상에 알맞은 필터를 적용하여 선명한 화질의 상기 업 스케일된 변환 영상을 획득하는 것을 특징으로 하는 영상 처리 방법.

청구항 15

제11항에 있어서,

상기 뷰 변환을 수행하는 단계에서, LUT(Look Up Table) 기반의 뷰 변환 보간 기법을 기초로 LUT에서 참조되는 광각영상의 정수위치에 존재하는 주변 픽셀값들을 이용하여 비정수 좌표 위치에 있는 픽셀값들을 추정하는 것을 특징으로 하는 영상 처리 방법.

청구항 16

제11항에 있어서,

상기 디블러 처리를 수행하는 단계는,

상기 입력 광각영상에 대해 선형보간기법을 이용하여 다운 스케일된 저해상도 영상을 생성하는 단계;

제1가우시안 LPF를 이용하여 상기 다운 스케일된 저해상도 영상을 저역통과필터링하는 단계;

제2가우시안 LPF를 이용하여 상기 다운 스케일된 저해상도 영상을 업 스케일 및 저역통과필터링 처리하는 단계;

상기 다운 스케일된 저해상도 영상에서 상기 제1가우시안 LPF의 출력을 차감하여 고주파 성분 영상을 생성하는 단계;

상기 제1가우시안 LPF의 출력 영상과 상기 제2가우시안 LPF의 출력 영상의 정합을 이용하여, 상기 제2가우시안 LPF의 출력 영상에 대응되는 상기 고주파 성분 영상의 고주파 성분을 찾아 출력하는 단계; 및

상기 제2가우시안 LPF의 출력 영상과 상기 출력된 고주파 성분을 합성하여 디블러된 영상을 출력하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 영상 처리 방법.

청구항 17

제11항에 있어서,

상기 디블러 처리를 수행하는 단계는,

상기 입력 광각영상에 대해 다중 스케일링에 의해 각각 획득된 복수의 저해상도 영상에 대하여 디블러 처리한 후 디블러된 영상들에 대한 보간기법으로 선명한 제1축소 영상을 획득하고, 상기 입력 광각영상과 상기 제1축소 영상을 이용하여 보간기법으로 상기 디블러 처리된 영상을 생성하는 단계

를 포함하는 것을 특징으로 하는 영상 처리 방법.

청구항 18

제11항에 있어서,

상기 디블러 처리를 수행하는 단계는,

상기 입력 광각영상 중 플랫(flat) 영역과 텍스처(texture) 영역을 제외하고 에지(edge) 부분에 대해 디블러 처리를 수행하는 단계

를 포함하는 것을 특징으로 하는 영상 처리 방법.

청구항 19

제11항에 있어서,

상기 업 스케일된 변환 영상을 생성하는 단계에서, 2D-FIR(2-Dimension Finite Impulse Response) 필터를 이용하여 상기 업 스케일된 변환 영상을 획득하는 것을 특징으로 하는 영상 처리 방법.

청구항 20

제11항에 있어서,

상기 뷰 변환을 수행하는 단계에서, Lanczos 필터를 이용하여 상기 뷰 변환을 수행하는 것을 특징으로 하는 영상 처리 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 영상 처리 장치 및 방법에 관한 것으로서, 특히, AVM(Around View Monitor) 확대 영상 등의 선명화를 위해 디블러, 초고해상도(super-resolution) 기법을 적용한 영상 처리 장치 및 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 스마트폰으로부터 시작된 스마트 혁명이 점차 그 영역을 확장해 자동차에까지 영향을 끼치고 있다. 과거의 자동차 개념에서 나아가 원격 시동, 음성 인식, 자율기술주행 등 IT 기술을 적용한 스마트카로 운전자의 편의를 증대시키기 위한 노력이 계속되고 있다. 여러 가지 다양한 분야 중에서도 운전자를 비롯해 주행차량 주변 보행자들의 안전을 보장하기 위한 기술 개발이 활발히 이루어지고 있다.

[0003] 차량 주행 시 운전자가 사이드 미러를 통해 확보할 수 있는 시야는 사각이 존재한다. 특히 차량을 주차하는 상황 등에서 사각의 존재는 보행자를 비롯한 차량 주변의 안전을 위협할 수 있다. 이러한 한계를 극복하기 위해 센서 등 전자장비를 이용하여 인접한 사물을 인지하거나 후방카메라를 통해서 운전자의 시야 확보에 도움을 주게 된다. 또한, 다른 방법으로 다수의 광각카메라 영상을 합성하여 차량 위에서 차량을 촬영한 것처럼 보이는 탑(top) 뷰 영상을 이용한다. Top 뷰 영상 합성 시 광각카메라로 촬영된 영상을 부분적으로 확대 및 변환하는 과정을 취하게 된다.

[0004] 그러나, 영상을 확대하는 과정에서 기존의 선형기법을 이용하는 경우 흐림 현상과 jagging artifact 등이 발생하여 확대된 영상의 선명도가 떨어지는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 따라서, 본 발명은 상술한 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로, 본 발명의 목적은, 차량에 탑재된 광각 카메라로부터 얻은 영상으로부터 선명화된 AVM 탐부 영상 등으로 변환하되, 영역에 따라 선택적으로 디블러 전처리 과정을 수행하여 광각영상 외곽부의 단점을 개선하고, 또한 초고해상도(super-resolution) 기법을 적용하여 확대 영상의 선명도를 향상시킴으로써 최종적으로 합성된 AVM 탐부 영상 등의 화질 개선을 통해 운전자의 사물 인지능력을 향상하여 편의와 안전을 도모할 수 있는 영상 처리 장치 및 방법을 제공하는 데 있다.

과제의 해결 수단

[0006] 먼저, 본 발명의 특징을 요약하면, 상기의 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일면에 따른 광각영상을 협각영상으로 변환하기 위한 영상 처리 장치는, 블러된 입력 광각영상을 선명도가 개선되도록 디블러 처리를 수행하는 디블러부; 상기 디블러 처리된 영상에 대해 초고해상도 처리를 통해 업 스케일된 변환 영상을 생성하는 초고해상부; 및 상기 업 스케일된 변환 영상을 이용하여 상기 입력 광각영상에 대한 협각영상을 획득하기 위한 뷰 변환을 수행하는 뷰변환부를 포함한다.

[0007] 상기 디블러부에서의 상기 입력 광각영상에 대한 디블러 처리와 상기 초고해상부에서의 상기 디블러 처리된 영상에 대한 초고해상도 처리를 포함하는 전처리 과정을 통해 선명도가 향상된 상기 업 스케일된 변환 영상을, 상기 뷰 변환의 입력으로 하여 상기 협각영상을 획득하기 위한 상기 뷰 변환에서의 성능을 향상시키기 위한 것을 특징으로 한다/

[0008] 상기 디블러부는, 자기유사성을 이용한 디블러 기법을 수행하여 상기 입력 광각영상의 다운 스케일링 후 고주파 정보를 찾아내어 상기 입력 광각영상과 합성함으로써 선명도가 개선된 광각영상을 출력할 수 있다.

[0009] 상기 초고해상부는, 능동적 LBP(Local Binary Pattern) 기반 분류기를 이용한 초해상도 기법을 이용하여 영상 패턴의 형태에 따라 해당 영상에 알맞은 필터를 적용하여 선명한 화질의 상기 업 스케일된 변환 영상을 획득할 수 있다.

[0010] 상기 뷰변환부는, LUT(Look Up Table) 기반의 뷰 변환 보간 기법을 기초로 LUT에서 참조되는 광각영상의 정수위치에 존재하는 주변 픽셀값들을 이용하여 비정수 좌표 위치에 있는 픽셀값들을 추정할 수 있다.

[0011] 상기 디블러부는, 상기 입력 광각영상에 대해 선형보간기법을 이용하여 다운 스케일된 저해상도 영상을 생성하는 다운 스케일링 유닛; 상기 다운 스케일된 저해상도 영상을 저역통과필터링하는 제1가우시안 LPF; 상기 다운 스케일된 저해상도 영상을 업 스케일 및 저역통과필터링 처리하는 제2가우시안 LPF; 상기 다운 스케일된 저해상도 영상에서 상기 제1가우시안 LPF의 출력을 차감하여 고주파 성분 영상을 생성하는 제1연산기; 상기 제1가우시안의 출력 영상과 상기 LPF 제2가우시안 LPF의 출력 영상의 정합을 이용하여, 상기 제2가우시안 LPF의 출력 영상에 대응되는 상기 제1연산기의 고주파 성분을 찾아 출력하는 블록 매칭 유닛; 및 상기 LPF 제2가우시안 LPF의 출력 영상과 상기 블록 매칭 유닛으로부터의 상기 고주파 성분을 합성하여 디블러된 영상을 출력하는 제2연산기를 포함한다.

[0012] 상기 디블러부는, 상기 입력 광각영상에 대해 다중 스케일링에 의해 각각 획득된 복수의 저해상도 영상에 대하여 디블러 처리한 후 디블러된 영상들에 대한 보간기법으로 선명한 제1축소 영상을 획득하고, 상기 입력 광각영상과 상기 제1축소 영상을 이용하여 보간기법으로 상기 디블러 처리된 영상을 생성할 수 있다.

[0013] 상기 디블러부는, 상기 입력 광각영상 중 플랫(flat) 영역과 텍스처(texture) 영역을 제외하고 에지(edge) 부분에 대해 디블러 처리를 수행할 수 있다.

[0014] 상기 초고해상부는, 2D-FIR(2-Dimension Finite Impulse Response) 필터를 이용하여 상기 업 스케일된 변환 영상을 획득할 수 있다.

[0015] 상기 뷰변환부는, Lanczos 필터를 이용하여 상기 뷰 변환을 수행할 수 있다.

[0016] 그리고, 본 발명의 다른 일면에 따른 광각영상을 협각영상으로 변환하기 위한 영상 처리 방법은, 블러된 입력 광각영상을 선명도가 개선되도록 디블러 처리를 수행하는 단계; 상기 디블러 처리된 영상에 대해 초고해상도 처리를 통해 업 스케일된 변환 영상을 생성하는 단계; 및 상기 업 스케일된 변환 영상을 이용하여 상기 입력 광각영상에 대한 협각영상을 획득하기 위한 뷰 변환을 수행하는 단계를 포함한다.

[0017] 상기 입력 광각영상에 대한 디블러 처리와 상기 디블러 처리된 영상에 대한 초고해상도 처리를 포함하는 전처리

과정을 통해 선명도가 향상된 상기 업 스케일된 변환 영상을, 상기 뷰 변환의 입력으로 하여 상기 협각영상을 획득하기 위한 상기 뷰 변환에서의 성능을 향상시키기 위한 것을 특징으로 한다.

- [0018] 상기 디블러 처리를 수행하는 단계에서, 자기유사성을 이용한 디블러 기법을 수행하여 상기 입력 광각영상의 다운 스케일링 후 고주파 정보를 찾아내어 상기 입력 광각영상과 합성함으로써 선명도가 개선된 광각영상을 출력할 수 있다.
- [0019] 상기 업 스케일된 변환 영상을 생성하는 단계에서, 능동적 LBP(Local Binary Pattern) 기반 분류기를 이용한 초해상도 기법을 이용하여 영상 패턴의 형태에 따라 해당 영상에 알맞은 필터를 적용하여 선명한 화질의 상기 업 스케일된 변환 영상을 획득할 수 있다.
- [0020] 상기 뷰 변환을 수행하는 단계에서, LUT(Look Up Table) 기반의 뷰 변환 보간 기법을 기초로 LUT에서 참조되는 광각영상의 정수위치에 존재하는 주변 픽셀값들을 이용하여 비정수 좌표 위치에 있는 픽셀값들을 추정할 수 있다.
- [0021] 상기 디블러 처리를 수행하는 단계는, 상기 입력 광각영상에 대해 선형보간기법을 이용하여 다운 스케일된 저해상도 영상을 생성하는 단계; 제1가우시안 LPF를 이용하여 상기 다운 스케일된 저해상도 영상을 저역통과필터링하는 단계; 제2가우시안 LPF를 이용하여 상기 다운 스케일된 저해상도 영상을 업 스케일 및 저역통과필터링 처리하는 단계; 상기 다운 스케일된 저해상도 영상에서 상기 제1가우시안 LPF의 출력을 차감하여 고주파 성분 영상을 생성하는 단계; 상기 제1가우시안의 출력 영상과 상기 LPF 제2가우시안 LPF의 출력 영상의 정합을 이용하여, 상기 제2가우시안 LPF의 출력 영상에 대응되는 상기 제1연산기의 고주파 성분을 찾아 출력하는 단계; 및 상기 LPF 제2가우시안 LPF의 출력 영상과 상기 블록 매칭 유닛으로부터의 상기 고주파 성분을 합성하여 디블러된 영상을 출력하는 단계를 포함한다.
- [0022] 상기 디블러 처리를 수행하는 단계는, 상기 입력 광각영상에 대해 다중 스케일링에 의해 각각 획득된 복수의 저해상도 영상에 대하여 디블러 처리한 후 디블러된 영상들에 대한 보간기법으로 선명한 제1축소 영상을 획득하고, 상기 입력 광각영상과 상기 제1축소 영상을 이용하여 보간기법으로 상기 디블러 처리된 영상을 생성하는 단계를 포함한다.
- [0023] 상기 디블러 처리를 수행하는 단계는, 상기 입력 광각영상 중 플랫(flat) 영역과 텍스처(texture) 영역을 제외하고 에지(edge) 부분에 대해 디블러 처리를 수행하는 단계를 포함한다.
- [0024] 상기 업 스케일된 변환 영상을 생성하는 단계에서, 2D-FIR(2-Dimension Finite Impulse Response) 필터를 이용하여 상기 업 스케일된 변환 영상을 획득할 수 있다.
- [0025] 상기 뷰 변환을 수행하는 단계에서, Lanczos 필터를 이용하여 상기 뷰 변환을 수행할 수 있다.

발명의 효과

- [0026] 본 발명에 따른 영상 처리 장치 및 방법에 따르면, 차량에 탑재된 광각 카메라로부터 얻은 영상으로부터 AVI 타입 영상 등으로 변환 시에, 디블러(deblur) 및 초해상도(super-resolution)기법을 전처리로 사용하여 AVI 타입 영상 등의 화질 개선을 통해, 운전자의 사물 인지능력을 향상하여 편의와 안전을 도모할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0027] 도 1은 본 발명의 뷰 변환 시의 광각 영상과 협각 영상의 매핑 관계를 설명하기 위한 도면이다.
- 도 2는 본 발명의 뷰 변환 시의 super-resolution 적용 기법을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 3a는 본 발명의 일 실시예에 따른 영상 처리 장치의 블록도이다.
- 도 3b는 본 발명의 일 실시예에 따른 영상 처리 장치의 동작을 설명하기 위한 흐름도이다.
- 도 4는 광각 영상의 외곽부분에 대하여 적용되는 blur kernel에 대한 예시이다.
- 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 디블러부의 블록도이다.
- 도 6은 입력 광각 영상에 대하여 본 발명의 영상 처리 결과와 기존 기술의 영상 처리 결과를 비교하기 위한 예이다.
- 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 영상 처리 장치의 구현 방법의 일례를 설명하기 위한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0028] 이하에서는 첨부된 도면들을 참조하여 본 발명에 대해서 자세히 설명한다. 이때, 각각의 도면에서 동일한 구성 요소는 가능한 동일한 부호로 나타낸다. 또한, 이미 공지된 기능 및/또는 구성에 대한 상세한 설명은 생략한다. 이하에 개시된 내용은, 다양한 실시 예에 따른 동작을 이해하는데 필요한 부분을 중점적으로 설명하며, 그 설명의 요지를 흐릴 수 있는 요소들에 대한 설명은 생략한다. 또한 도면의 일부 구성요소는 과장되거나 생략되거나 또는 개략적으로 도시될 수 있다. 각 구성요소의 크기는 실제 크기를 전적으로 반영하는 것이 아니며, 따라서 각각의 도면에 그려진 구성요소들의 상대적인 크기나 간격에 의해 여기에 기재되는 내용들이 제한되는 것은 아니다.
- [0029] 먼저, AVM 탐부 영상 등의 획득을 위하여 영상을 확대하는 과정에서 기존의 선형기법을 이용하는 경우 흐림 현상과 jagging artifact 등이 발생하여 확대된 영상의 선명도가 떨어지게 되므로, 선명도를 개선하기 위해 기본적으로 라플라시안 방법, 언샤프마스킹 등의 방법을 이용하는데 jagging artifact나 잡음(noise)이 증폭되는 문제가 발생할 수 있다.
- [0030] 이를 보완하기 위하여 초고해상도(Super-resolution, SR) 기법을 이용해 artifact(결함) 없이 확대영상의 선명도를 보상하여 합성된 top 뷰 영상의 화질을 개선하게 된다. 광각영상의 특성상 영상의 외곽부분이 중심부에 비해 초점이 맞지 않아 선명도가 저하되는 현상이 발생한다. 입력영상의 선명도가 떨어져 있기 때문에 초고해상도 기법을 적용하더라도 확대영상의 선명도 개선효과가 저하되는 현상이 발생된다. 따라서, 입력의 광각영상에 전처리 과정으로 디블러(deblur) 과정을 수행할 경우 초해상도 기법의 복원성능을 향상시킬 수 있고, 최종적으로 뷰(view) 변환 과정의 성능 개선으로 이어져 출력 영상의 화질을 극대화시킬 수 있다.
- [0031] 이러한 원리에 따라 본 발명에서는 디블러(deblur) 및 초해상도(super-resolution) 기법을 전처리로 사용하여, 차량에 탑재된 광각 카메라로부터 얻은 영상으로부터 AVM 탐부 영상 등으로 변환 시에, 화질 개선을 통해, 운전자의 사물 인지능력을 향상하여 편의와 안전을 도모하고자 한다.
- [0032] 도 1은 본 발명의 뷰 변환 시의 광각 영상과 협각 영상의 매핑 관계를 설명하기 위한 도면이다.
- [0033] 도 1을 참조하면, 예를 들어, AVM 탐부 영상의 생성에서, 광각영상(110)을 협각영상(120)으로 변환하기 위하여 사전에 생성된 LUT(Look Up Table, 룩업 테이블)를 사용한다. LUT는 협각영상(120)을 구성하는 각 픽셀(또는 좌표)의 (영상 데이터)값을 구하기 위하여 광각영상(110)의 어느 픽셀의 (영상 데이터)값을 참조해야 할지를 알려준다. 그러나, 협각영상(120)의 픽셀값을 구하기 위하여, LUT에서 광각영상(110)의 정수위치에 존재하는 주변 픽셀들을 이용하여 보간기법을 통해, 비정수값(정수 아닌 값)을 갖는 좌표에 위치하는 픽셀값을 추정하게 된다. 보간기법으로서 일반적으로 매우 간단한 선형기법인 이중선형 보간(bilinear interpolation)이 사용될 수 있는데, 복원성능이 뛰어나지 않기 때문에 변환된 협각영상의 선명도가 다소 떨어지는 현상이 발생할 수 있다.
- [0034] 도 2는 본 발명의 뷰 변환 시의 super-resolution 적용 기법을 설명하기 위한 도면이다.
- [0035] 도 2를 참조하면, 예를 들어, 뷰 변환 과정을 통하여 광각영상을 협각영상으로 생성하는 과정에서 광각영상의 비정수좌표에 해당하는 픽셀값(210)을 결정하게 된다. 비정수좌표의 픽셀값(210)을 결정하기 위해 주변 정수 좌표에 있는 픽셀값들(205)을 참조하여 보간기법을 수행한다. 따라서, 실제 존재하는 픽셀(참조픽셀)의 간격이 좁혀질 경우 보간 기법의 성능이 향상될 수 있다. 이에 따라 영상의 선명도를 효과적으로 복원하면서 확대하는 super-resolution(초고해상도)을 통하여 획득된 참조 픽셀값들(220)을 이용하는 경우, 보간기법을 수행하는데 필요한 픽셀들의 간격을 줄일 수 있으므로 뷰 변환 과정에서 성능을 향상시킬 수 있다.
- [0036] 도 3a는 본 발명의 일 실시예에 따른 영상 처리 장치(300)의 블록도이다.
- [0037] 도 3a를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 영상 처리 장치(300)는 디블러(deblur)부(310), 초고해상(super-resolution)부(320), 및 뷰 변환(view transformation)부(330)를 포함한다. 이와 같은 본 발명의 일 실시예에 따른 영상 처리 장치(300)의 각부 구성 요소들은 반도체 프로세서와 같은 하드웨어, 응용 프로그램과 같은 소프트웨어, 또는 이들의 결합으로 구현될 수 있다.
- [0038] 먼저, 본 발명의 일 실시예에 따른 영상 처리 장치(300)의 각부 구성 요소들의 동작에 대하여 간략히 설명한다.
- [0039] 디블러부(310)는 광각영상의 외곽부분에서 선명도가 떨어지는 특성을 개선하여 super-resolution 과정의 성능을 극대화할 수 있도록 한다. 광각영상의 광학적 특성상 외곽부분에서 초점이 맞지 않아 생기는 blur(번짐, 흐림) 현상을 해소하기 위하여, 디블러부(310)는 입력 광각영상의 외곽부분에 대해 블러 이미지 모델링(blur image

modeling)에 기초해 Gaussian 형태의 블러 커널(blur kernel)을 가진 블러(blur)된 영상으로 가정하며, 자기유사성 특성을 이용한 디블러(deblur) 기법을 수행하여 다운 스케일된(down scaled, 또는 축소) 입력영상으로부터 고주파 정보를 찾아내어 입력 광각영상과 합성함으로써 선명도가 개선된 광각영상을 출력한다. 즉, blur된 입력 광각영상으로부터 다운 스케일에 의해 저해상도의 선명한 영상을 생성하고 고주파를 분리하여 blur된 입력 광각영상과 합성함으로써 선명도가 개선된 광각영상을 생성한다.

[0040] 초고해상부(320)는 super-resolution 처리를 통해 디블러부(310)에서 출력된 광각영상을 artifact없이 선명한 영상으로 업 스케일된(up scaled, 확대) 영상을 생성한다. Super-resolution 과정에서는, 영상의 업 스케일 시 능동적 LBP(Local Binary Pattern) 기반 분류기를 이용한 초해상도 기법을 이용하여 영상 패턴(pattern)의 형태에 따라 해당 영상에 알맞은 필터(filter)를 적용하여 선명한 화질의 업 스케일된 변환 영상을 얻는다. 이러한 super-resolution을 이용하여 영상을 업 스케일 함으로써, 뷰 변환 시 보간기법에서 사용되는 정수위치 픽셀들의 간격을 좁혀 뷰 변환 과정에서의 성능을 향상시킬 수 있다.

[0041] 뷰변환부(330)는 초고해상부(320)에서 업 스케일된 광각영상에 대하여 그에 대응되는 협각영상을 획득하기 위하여, LUT 기반의 뷰 변환 보간 기법을 기초로 LUT에서 참조되는 광각영상의 정수위치에 존재하는 주변 픽셀값들을 이용하여 비정수 좌표 위치에 있는 픽셀값들을 추정한다.

[0042] 이와 같이, 본 발명에서는 차량에 탑재된 광각 카메라로부터 얻은 영상으로부터 선명화된 AVM 탐류 영상 등으로 변환 시에, 디블러(deblur) 및 초해상도(super-resolution) 기법을 전처리로 사용하여, 선명도가 향상된 업 스케일된 영상을 뷰 변환 과정의 입력으로 함으로써, 최종적으로 AVM 영상 등의 화질을 극대화 할 수 있으며, 이에 따라 운전자의 사물 인지능력을 향상하여 편의와 안전을 도모할 수 있게 된다.

[0043] 이하 도 3b를 참조하여 본 발명의 일 실시예에 따른 영상 처리 장치(300)의 동작을 좀 더 자세히 설명한다.

[0044] 도 3b는 본 발명의 일 실시예에 따른 영상 처리 장치(300)의 동작을 설명하기 위한 흐름도이다.

[0045] 먼저, 도 3b를 참조하면, 먼저, blur된 광각영상의 외곽부분에서 선명도가 떨어지는 특성을 개선하여 super-resolution 과정의 성능을 극대화할 수 있도록 하기 위하여, 디블러부(310)는 blur된 입력 광각영상에 대해 디블러 처리하여 선명도가 개선된 광각영상을 생성한다(S311). 즉, 디블러부(310)는 광각영상의 광학적 특성상 외곽부분에서 초점이 맞지 않아 생기는 blur(번짐, 흐림) 현상을 해소한 디블러 처리된 영상을 출력한다.

[0047] <1. 블러 커널 모델링 이용>

[0048] 차량의 광각 카메라 등으로부터 촬영된 광각영상은 광학적 특성상 영상 외곽부분에서 영상의 초점이 완벽히 맞지 않기 때문에 영상의 중심부분보다 선명도가 떨어지는 특성을 보인다. 이를 [수학식1]과 같은 블러 이미지 모델링(blur image modeling)을 위한 함수에 적용하여, 광각영상 외곽부분 (픽셀값) Y에 대한 블러 커널(blur kernel) K를 추정하면(X는 좌표, N은 잡음), 광각영상의 외곽부분은 Gaussian(가우시안) 형태의 블러 커널을 가지는 것으로 추정될 수 있다.

[0049] [수학식1]

[0050]
$$Y = X * K + N$$

[0051] 영상 뷰 변환 시 광각영상 외곽부분에 대해 블러 커널(blur kernel)을 추정할 수도 있고, 경우에 따라서는, 변환영역이 광각영상 외곽부분으로 고정되어 있을 때, 해당 영역의 blur kernel은 Gaussian 형태로 일정하다고 가정하여 blur kernel의 추정과정을 생략함으로써, 영상 처리 수행 시간을 절약할 수도 있다. 도 4에는 410과 같은 광각 영상의 외곽부분에 대하여 적용되는 blur kernel 420(예, 픽셀들에 적용될 Gaussian 형태의 가중치값)을 예시하였다.

[0052] 이와 같이, 디블러부(310)는 입력 광각영상의 외곽부분에 대해 블러 이미지 모델링(blur image modeling)에 기초해 Gaussian 형태의 블러 커널(blur kernel)을 가진 블러(blur)된 영상으로 가정하며, 자기유사성 특성을 이용한 디블러(deblur) 기법을 수행하여 다운 스케일된(down scaled, 또는 축소) 입력영상으로부터 고주파 정보를 찾아내어 입력 광각영상과 합성함으로써 선명도가 개선된 광각영상을 출력한다. 즉, blur된 입력 광각영상으로부터 다운 스케일에 의해 저해상도의 선명한 영상을 생성하고 고주파를 분리하여 blur된 입력 광각영상과 합성함으로써 선명도가 개선된 광각영상을 생성한다.

[0053] 다시 말하여, 같은 장면을 서로 다른 해상도로 촬영한 동일한 자연영상에 대하여 부분적으로 에지(edge) 등의 영상적 특징이 유사한 자기 유사성의 특징이 존재한다. 또한, Gaussian kernel로 blur되어 있는 영상은 전반적

으로 고주파 성분이 존재하지 않는 저주파 대역의 영상이라 할 수 있다. 그러나 blur되어 있는 입력 광각영상을 다운 스케일(축소)하면 해상도는 작지만 고주파 성분이 존재하는 선명도가 높은 영상이 생성된다. 따라서, 본 발명은 이러한 특징을 이용하여 blur되어 있는 입력 광각영상의 선명도를 개선하기 위해 입력영상을 축소하여 선명도가 높은 영상을 만들고 고주파성분을 추출하여 입력영상과 합성하면서 최종적으로 고주파 성분이 복원되어 선명도가 개선된 영상을 출력하게 된다.

[0055] <2. 자기유사성 특성 이용>

[0056] 이와 같은 자기유사성 특성을 이용한 디블러(deblur) 기법에 대하여 도 5와같은 실시예를 참조하여 설명한다.

[0057] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 디블러부(310)의 블록도이다.

[0058] 도 5를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 디블러부(310)는, 다운 스케일링 유닛(down-scaling unit)(311), 제1가우시안 LPF(Low Pass Filter)(312), 제2가우시안 LPF(313), 블록 매칭 유닛(block matching unit)(314), 제1연산기(315), 제2연산기(316)을 포함한다.

[0060] <고주파 성분 추출>

[0061] Gaussian kernel로 blur되어 있는 입력 광각 영상으로부터 고주파 성분을 추출하기 위하여, 다운 스케일링 유닛(311)은 [수학식2]와 같이, 먼저, 입력 광각 영상(I)에 대해 선형보간기법(D)를 이용하여 다운 스케일된 저해상도 영상(LR)을 생성한다. 이 때의 다운 스케일된 저해상도 영상(LR)은 고주파 성분을 포함하는 선명한 영상이다. 다음으로 [수학식2]와 같이, Gaussian 형태의 저역통과필터인 제1가우시안 LPF(312)는 저해상도 영상(LR)을 처리해 저주파 성분 영상 LR_{LF} 를 생성하며, 제1연산기(315)는 저해상도 영상(LR)에서 저주파 성분 영상 LR_{LF} 를 차감하여 고주파 성분 영상 LR_{HF} 를 생성할 수 있다. 이와 같이 분리된 저주파/고주파 성분 영상들 (LR_{LF} , LR_{HF})은 블록 매칭 유닛(314)으로 입력된다.

[0062] [수학식2]

[0063]
$$LR = D(I)$$

[0064]
$$LR_{LF} = LPF_1 * LR$$

[0065]
$$LR_{HF} = LR - LR_{LF}$$

[0067] <정합과정>

[0068] 입력 광각영상에 적합한 고주파 성분을 합성하기 위하여, 그 전에 입력 광각 영상(I)과 저해상도 영상 LR 간의 정합과정이 필요하다. 두 영상이 서로 존재하는 주파수 성분의 대역범위가 다르다. 따라서 [수학식3]과 같이 입력 광각 영상(I)에 대하여 제2가우시안 LPF(313)는 다운 스케일된 저해상도 영상(LR)을 업 스케일(예, 다운 스케일의 역수 만큼) 및 저역통과필터링 처리해 업 스케일된 저주파 성분 영상 HR_{LF} (예, 입력 광각 영상에 해당함)를 생성한다.

[0069] 이에 따라, 블록 매칭 유닛(314)은 동일한 주파수 대역의 해당 두 영상 블록 LR_{LF} , HR_{LF} 을 정합할 수 있다. 정합 과정은 소정의 블록(block) 또는 패치(patch) 단위로 수행될 수 있다.

[0070] [수학식3]

[0071]
$$HR_{LF} = LPF_2 * I$$

[0072] 위와 같이 입력 광각영상과 저해상도 영상의 저주파를 분리하는 각 과정에서, 시그마(sigma)값(예, 가우시안 그래프의 넓이, 또는 블러 커널의 크기를 결정하기 위한 표준편차)이 다른 Gaussian 필터를 이용하는 것이 한다. 공간영역 필터링을 통해 저역통과필터링을 수행하기 때문에 저주파 대역의 성분을 갖는 입력 광각영상과, 전체 대역의 성분을 갖는 저해상도 영상의 필터링결과가 동일한 대역의 성분을 갖게 하기 위함이다. 또한, 여기서 입력 광각영상에 Gaussian 필터링이 적용되면서 촬영과정에서 생성된 noise 및 artifact에 의한 영향이 감소하여 정합성능을 향상시킬 수 있다.

[0074] <합성과정>

[0075] 블록 매칭 유닛(314)은 위의 정합과정을 통해, 현재의 업 스케일된 저주파 성분 영상 HR_{LF} (예, 입력 광각 영상에 해당함)의 블록에 대한, 저해상도의 저주파 성분 LR_{LF} 과 그에 해당하는 제1연산기(315)로부터의 고주파 성분 LR_{HF} 를 찾을 수 있다. 고주파 성분이 복원되어 최종적으로 선명도가 개선된 영상을 합성하기 위한 과정은 patch 단위로 처리되며, [수학식4]와 같이 제2연산기(316)는 현재의 업 스케일된 저주파 성분 영상 블록 HR_{LF} (예, 입력 광각 영상에 해당함)과, 그에 해당하는 블록 매칭 유닛(314)로부터의 고주파 성분 영상 블록 LR_{HF} 를 합성하여, 디블러된 영상을 출력할 수 있다. 즉, [수학식4]와 같이, 디블러된 출력 영상의 patch $O(p)$ 는, 입력 광각 영상의 저주파 성분 patch인 $HR_{LF}(p)$, 그에 매칭된 저해상도 영상의 고주파 성분 영상 patch $LR_{HF}(p)$ 의 합성값으로 표현될 수 있다.

[0076] [수학식4]

[0077]
$$O(p) = HR_{LF}(p) + LR_{HF}(p)$$

[0079] <3. Multi-scale 방식>

[0080] 이와 같이 자기유사성을 이용한 방법은 입력영상을 보다 더 작은 크기로 축소할수록 더 선명한 영상을 얻을 수 있지만, 입력영상과의 유사성이 떨어지기 때문에 정합성능이 떨어지게 된다. 반면에, 영상을 충분히 축소해서 이용하지 않으면 정합성능은 향상되지만 저해상도 영상의 선명도가 다소 떨어지기 때문에 최종 영상에서의 선명도 개선 효과를 확인하기 어렵다.

[0081] 이와 같은 문제를 해결하기 위하여 본 발명에서는 두 단계에 걸쳐서 deblur 과정을 수행한다. 먼저, 디블러부(310)는 도 5와 같은 동작으로 입력 영상에 대하여 다중 스케일링(예, 1/2배율과 2/3배율 등)에 의해 각각 획득된 해상도가 다른 복수의 저해상도 영상에 대하여 디블러 처리한 후, 디블러된 영상들에 대해 보간기법 등으로 2/3배율 등의 선명한 축소 영상을 생성한다. 다음으로 입력 영상과 상기 2/3배율 등의 선명한 축소 영상을 이용하여 보간기법 등으로 최종적으로 입력영상의 해상도를 갖는 선명한 디블러된 영상을 생성할 수 있다.

[0083] <4. 영역별 deblur 처리>

[0084] 입력 광각영상 전체에 동일하게 deblur 기법을 적용할 경우 영상 중심부에서는 충분한 선명도를 가지고 있고, 플랫(flat)/텍스처(texture) 영역의 경우 blur의 영향이 적기 때문에, 그러한 영역에서는 deblur의 효과가 미미하다. 또한, 사용자가 선명도의 개선을 크게 감지할 수 있는 부분이 에지(edge) 부분이기 때문에, 디블러부(310)는 플랫 영역과 텍스처(texture) 영역에 대해서는 deblur 과정을 생략하고 에지 성분에서만 deblur 과정을 수행할 수 있다.

[0085] 예를 들어, 일반적으로 사용하는 에지 검출 방법인 LoG(Laplacian of Gaussian)를 적용하는데 있어서, 보다 더 선명한 에지 검출을 위해 2배 등으로 영상을 확대해 적용할 수 있다. 디블러부(310)는 영점교차(zero crossing) 과정에서 영상 외곽부분의 에지 검출이 더 잘 이루어질 수 있도록 가중치를 두어 에지를 판별할 수 있다. 이후 디블러부(310)는 outlier 제거, hole-filling 등의 처리 후, 2배 확대해 최종 에지 영역을 검출하게 되고 에지 영역인 patch에 대해서만 deblur 과정을 수행할 수 있다.

[0087] 한편, 초고해상부(320)는 super-resolution 처리를 통해 디블러부(310)에서 출력된 광각영상을 artifact없이 더욱 높은 해상도의 선명한 영상으로 업 스케일된(up scaled, 확대) 영상을 생성한다(S321). Super-resolution 과정에서는, 영상의 업 스케일 시 능동적 LBP(Local Binary Pattern) 기반 분류기를 이용한 초해상도 기법을 이용하여 패턴(pattern)의 형태에 따라 해당 영상에 알맞은 필터(filter)를 적용하여 선명한 화질의 업 스케일된 변환 영상을 얻는다. 이러한 super-resolution을 이용하여 영상을 업 스케일 함으로써, 뷰 변환 시 보간기법에서 사용되는 정수위치 픽셀들의 간격을 좁혀 뷰 변환 과정에서의 성능을 향상시킬 수 있다.

[0088] 초고해상부(320)에서 수행되는 Super-resolution 과정은 학습과정과 합성과정으로 이루어진다.

[0090] <1. 학습과정>

[0091] 학습과정에서는 저해상도 영상과 고해상도 영상의 쌍을 입력으로 하고 LBP 기반의 분류기를 통하여, 각 영상 패턴을 구분하여 부호화한 다음 해당 패턴에 대한 필터 계수를 계산하여 소정의 사전(dictionary) 데이터베이스에 저장한다.

[0093] <2. 합성과정>

[0094] 합성과정에서는 어드레싱(addressing) 방식을 이용해 사전(dictionary) 데이터베이스로부터의 필터 계수 호출 방식을 사용한다. 저해상도 영상의 입력에 대하여 학습과정에서 사용한 LBP 기반의 분류기를 이용하여 해당 패턴을 부호화하고, 이 부호를 패턴에 해당하는 필터 계수의 주소값으로 사용하여 사전(dictionary) 데이터베이스로부터 필터 계수를 검색하여 super-resolution을 위한 필터를 호출하게 된다. 이때 특징 정합(feature matching) 과정 없이 패턴에 해당하는 필터를 호출함으로써 처리과정의 고속화가 가능하다. 최종적으로, 초고해상부(320)는, 입력된 저해상도 영상 patch에 대해, super-resolution을 위한 2D-FIR(2-Dimension Finite Impulse Response) 필터를 이용한 필터링으로 복원된 선명한 화질의 업 스케일된, 고해상도 patch를 출력할 수 있다.

[0096] 다른 한편, 뷰변환부(330)는 초고해상부(320)에서 업 스케일된 광각영상에 대하여 그에 대응되는 협각영상을 획득하기 위하여, LUT 기반의 뷰 변환 보간 기법을 기초로 LUT에서 참조되는 정수위치에 존재하는 주변 픽셀값들을 이용하여 비정수 좌표 위치에 있는 픽셀값들을 추정한다(S331).

[0097] 협각영상(120)의 픽셀값을 구하기 위하여, LUT에서 정수위치에 존재하는 주변 픽셀값들을 이용하여 bilinear interpolation(이중선형 보간법)을 적용해 비정수값을 갖는 좌표에 위치하는 픽셀값을 추정하게 된다. 이중선형 보간법에서는 4개의 탭으로 이루어진 필터를 적용하기 때문에 비정수위치에서의 광각영상 값을 변환하는 데에 비교적 성능이 떨어지는 결과를 얻는다.

[0098] 이와 같은 이중선형 보간법을 이용할 수도 있지만, 본 발명에서의 뷰변환부(330)는, [수학식5]와 같은 이상적인 sinc function $L(x)$ 을 이용한 Lanczos 필터를 이용하여 각 좌표 x 에서의 픽셀값을 계산할 수 있다. Lanczos 필터를 이용하는 경우 보간 성능을 개선한다. LUT에서 참조되는 정수위치에 존재하는 주변 픽셀값들을 이용하여 비정수 좌표 위치에 있는 픽셀값들을 추정하기 위하여, [수학식5]에서 계수 a 를 적절한 값(예, 3)으로 선택하고, 소정의 탭수를 선택하여(예, 가로 세로 총 36개의 탭), 기존 보다 더 정밀한 가중치 값을 이용해 보다 많은 수의 광각영상의 픽셀 값을 활용하여 영상을 변환하면서 개선된 결과를 얻을 수 있다.

[0099] [수학식5]

$$L(x) = \begin{cases} \frac{a \sin(\pi x) \sin(\pi x / a)}{\pi^2 x^2}, & \text{if } 0 < |x| < a \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases}$$

[0100]

[0101] 도 6은 입력 광각 영상(610)에 대하여 본 발명의 영상 처리 결과(630)와 기존 기술의 영상 처리 결과(620)를 비교하기 위한 예이다.

[0102] 도 6과 같이, bilinear filter 이용하는 뷰 변환 방식을 이용하는 기존 기술의 영상 처리 결과(620) 보다, deblur와 super-resolution 전처리 적용 및 Lanczos 필터를 이용하는 뷰 변환 방식을 이용하는 본 발명의 영상 처리 결과(630)에서, AVI 탭류 영상의 화질이 더 선명하게 개선됨을 확인하였다.

[0103] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 영상 처리 장치(100)의 구현 방법의 일례를 설명하기 위한 도면이다. 본 발명의 일 실시예에 따른 영상 처리 장치(100)는 하드웨어, 소프트웨어, 또는 이들의 결합으로 이루어질 수 있다. 예를 들어, 영상 처리 장치(100)는 도 7과 같은 컴퓨팅 시스템(1000)으로 구현될 수 있다.

[0104] 컴퓨팅 시스템(1000)은 버스(1200)를 통해 연결되는 적어도 하나의 프로세서(1100), 메모리(1300), 사용자 인터페이스 입력 장치(1400), 사용자 인터페이스 출력 장치(1500), 스토리지(1600), 및 네트워크 인터페이스(1700)를 포함할 수 있다. 프로세서(1100)는 중앙 처리 장치(CPU) 또는 메모리(1300) 및/또는 스토리지(1600)에 저장된 명령어들에 대한 처리를 실행하는 반도체 장치일 수 있다. 메모리(1300) 및 스토리지(1600)는 다양한 종류의 휘발성 또는 불휘발성 저장 매체를 포함할 수 있다. 예를 들어, 메모리(1300)는 ROM(Read Only Memory)(1310) 및 RAM(Random Access Memory)(1320)을 포함할 수 있다.

[0105] 따라서, 본 명세서에 개시된 실시예들과 관련하여 설명된 방법 또는 알고리즘의 단계는 프로세서(1100)에 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-ROM과 같은 저장 매체(즉, 메모리(1300) 및/또는 스토리지(1600))에 상주할 수도 있다. 예시적인 저장 매체는 프로세서(1100)에 커플링되며, 그 프로세서(1100)는 저장 매체로부터 정보를 판독할 수 있고 저장 매체에 정보를 기입할 수 있다. 다른 방법으로, 저장 매체는 프로세서(1100)와 일체형일 수도 있다. 프로세서 및 저장 매

체는 주문형 집적회로(ASIC) 내에 상주할 수도 있다. ASIC는 사용자 단말기 내에 상주할 수도 있다. 다른 방법으로, 프로세서 및 저장 매체는 사용자 단말기 내에 개별 컴포넌트로서 상주할 수도 있다.

[0106] 상술한 바와 같이, 본 발명에 따른 영상 처리 장치(100)에서는, 차량에 탑재된 광각 카메라로부터 얻은 광각 영상의 외곽부분을 blur image modeling을 통하여 blur kernel을 추정하였으며, 또한 자기유사성을 이용한 deblur를 제안하여 축소된 입력영상으로부터 고주파 정보를 찾아내어 입력영상과 합성하여 선명도가 개선된 광각영상을 출력할 수 있다. 그리고 super-resolution을 이용하여 영상을 확대함으로써 뷰 변환 시 보간기법에서 사용되는 픽셀들의 간격을 좁혀 뷰 변환 과정에서의 성능을 향상시킬 수 있다. 따라서, deblur 및 super-resolution 과정의 전처리를 통해 선명도가 향상된 확대영상을 뷰 변환 과정의 입력으로 하여 최종적으로 AVMM 탐부 영상 등의 화질 개선을 통해, 운전자의 사물 인지능력을 향상하여 편의와 안전을 도모할 수 있다.

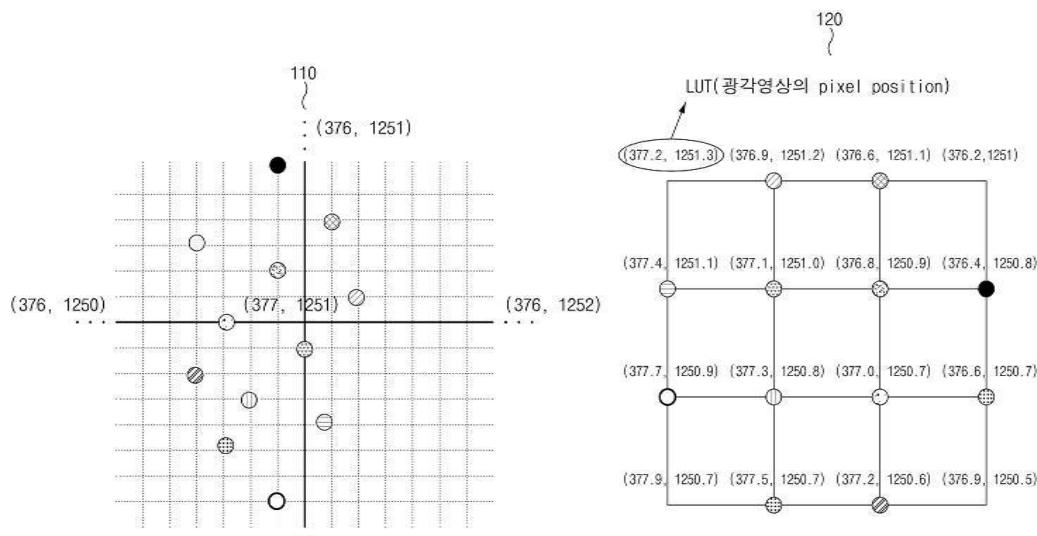
[0107] 이상과 같이 본 발명에서는 구체적인 구성 요소 등과 같은 특정 사항들과 한정된 실시예 및 도면에 의해 설명되었으나 이는 본 발명의 보다 전반적인 이해를 돕기 위해서 제공된 것일 뿐, 본 발명은 상기의 실시예에 한정되는 것은 아니며, 본 발명이 속하는 분야에서 통상적인 지식을 가진 자라면 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 다양한 수정 및 변형이 가능할 것이다. 따라서, 본 발명의 사상은 설명된 실시예에 국한되어 정해져서는 아니 되며, 후술하는 특허청구범위뿐 아니라 이 특허청구범위와 균등하거나 등가적 변형이 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

부호의 설명

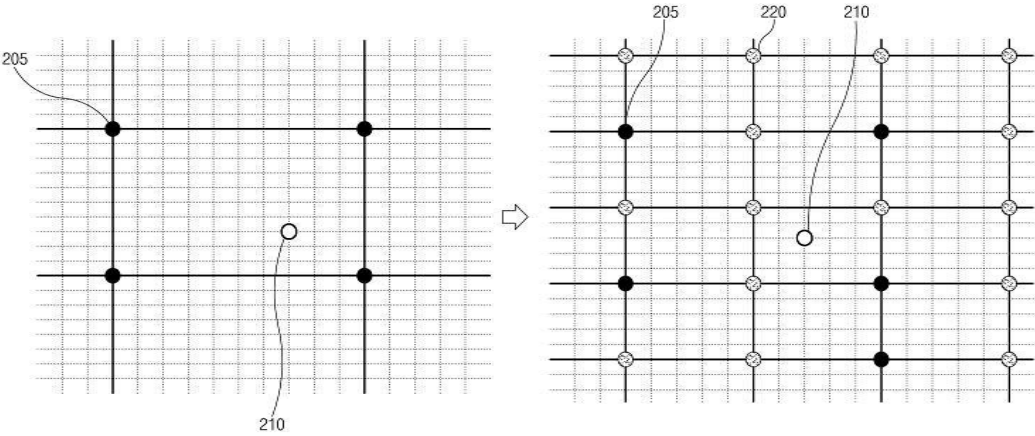
[0108] 디블러(deblur)부(310)
초고해상(super-resolution)부(320)
뷰 변환(view transformation)부(330)
다운 스케일링 유닛(311)
제1가우시안 LPF(312)
제2가우시안 LPF(313)
블록 매칭 유닛(314)
제1연산기(315)
제2연산기(316)

도면

도면1



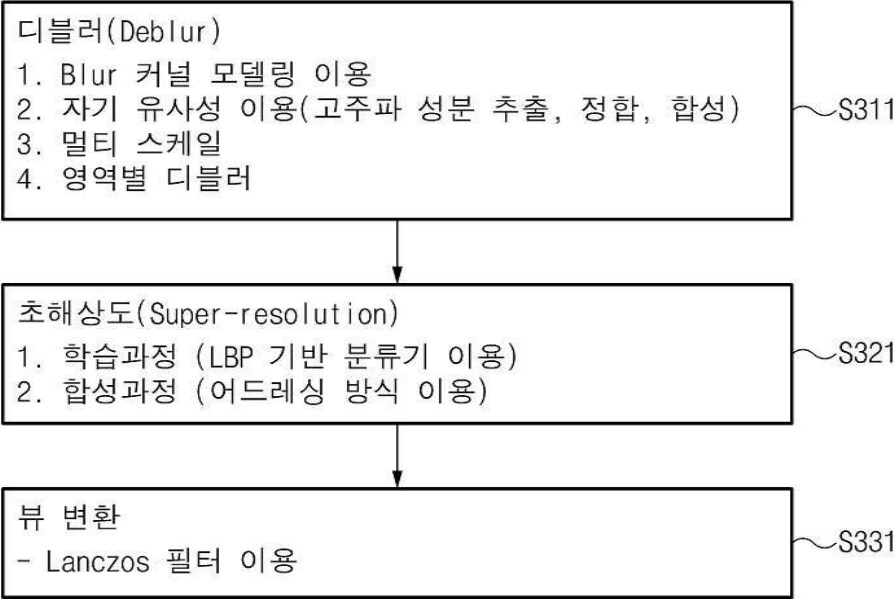
도면2



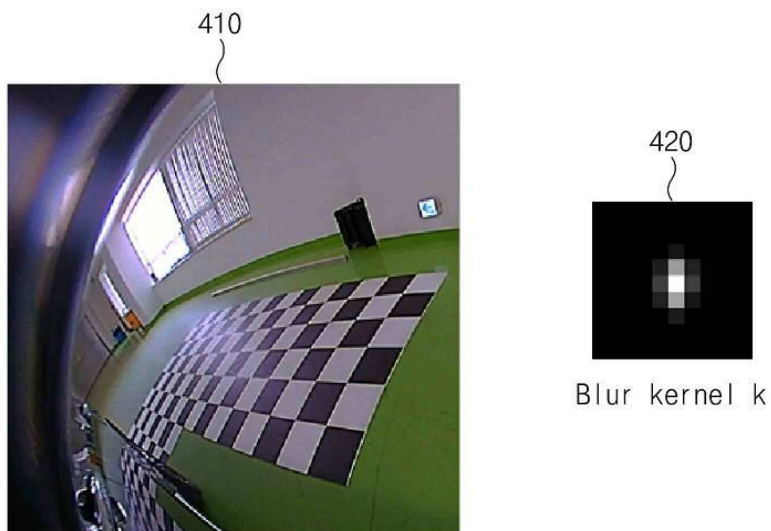
도면3a



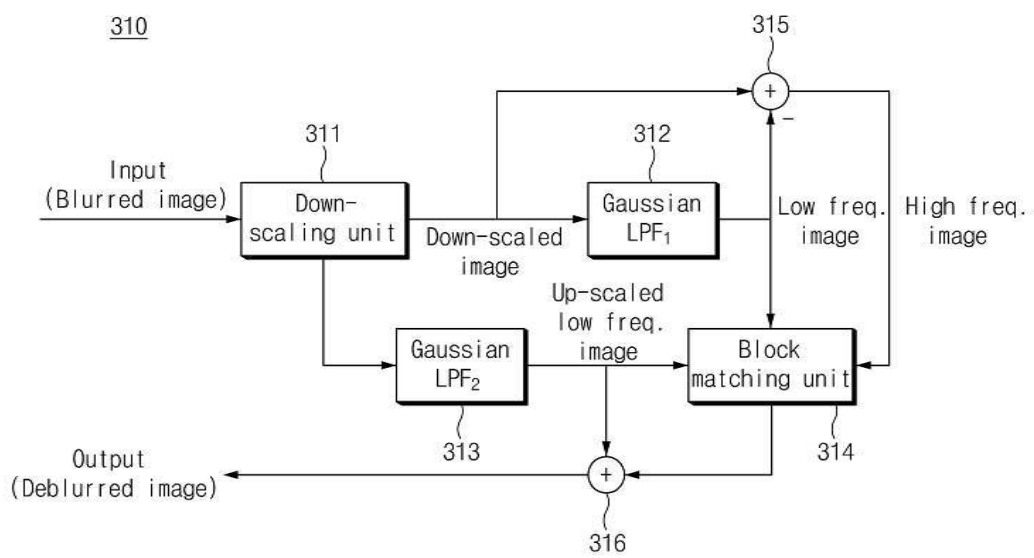
도면3b



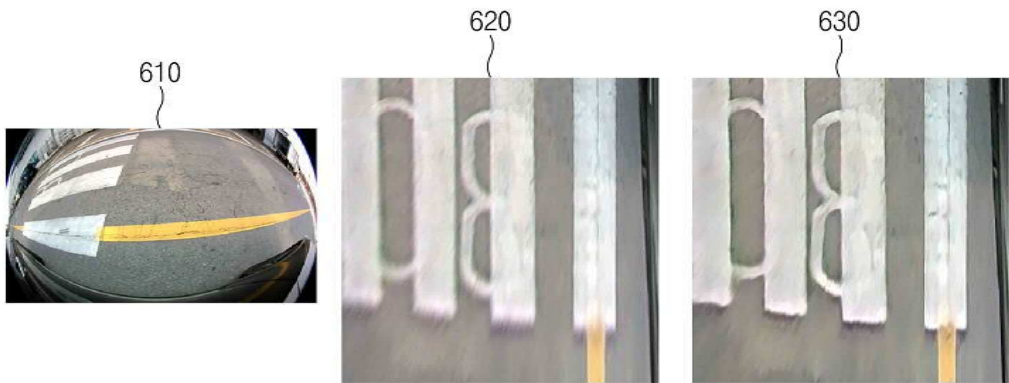
도면4



도면5



도면6



도면7

