(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2011-0063989
(43) 공개일자 2011년06월15일

(51) Int. Cl.
H04N 5/262 (2006.01) *H04N 5/225* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2009-0120391
(22) 출원일자 2009년12월07일
심사청구일자 2009년12월07일
기술이전 희망 : **기술양도**, **실시권허여**, **기술지도**

(71) 출원인
한국전자통신연구원
대전 유성구 가정동 161번지
세종대학교산학협력단
서울 광진구 군자동 98 세종대학교
(72) 발명자
조재일
대전 유성구 지족동 반석마을2단지 204-1704
최승민
대전 유성구 도룡동 391번지 주공타운아파트 1동 306호
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
제일광장특허법인, **김원준**

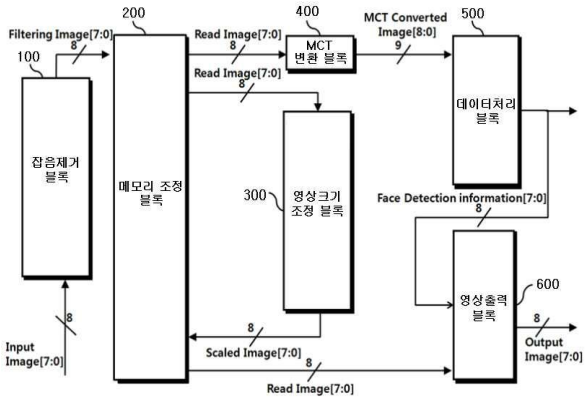
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 영상 객체 검출 장치 및 그 방법

(57) 요 약

본 발명은 영상 객체를 검출하는 기법에 관한 것으로, 입력 영상의 잡음을 제거하여 저장하고, 저장된 입력 영상의 크기를 조절하며, 크기가 조절된 입력 영상을 MCT 방식으로 변환한 후에, 그 변환 영상에서 MCT값을 이용하여 후보 영역을 검출하고, 검출된 후보 영역들 중에서 사람 영역을 결정하며, 결정된 사람 영역을 표시하여 출력함으로써, 입력 영상에서 영상 객체를 효과적으로 검출할 수 있는 것이다.

대 표 도 - 도1



(72) 발명자

장지호

대전 유성구 가정동 236-1 한국전자통신연구원기숙사 2동 320호

황대환

대전 유성구 전민동 엑스포아파트 506-1404

한동일

서울특별시 서초구 잠원동 54번지 미주파스텔 1106

조현종

서울특별시 동작구 사당1동 1016-14

최종호

서울특별시 동대문구 장안1동 현대홈타운아파트 113-1405

송재광

인천광역시 계양구 장기동 90 아름빌라 1-402

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 2008-F-037-01

부처명 지식경제부

연구관리전문기관

연구사업명 IT원천기술개발

연구과제명 u-로봇 HRI 솔루션 및 핵심 소자 기술 개발

기여율

주관기관 한국전자통신연구원 및 세종대학교 산학협력단

연구기간 2008년 03월 01일 ~ 2012년 02월 29일

특허청구의 범위

청구항 1

입력 영상을 다수의 영역으로 분할하여 영상 잡음을 제거하는 잡음 제거 블록과,

상기 영상 잡음이 제거된 상기 입력 영상에 대해 영상 크기를 조정하여 제 2 입력 영상을 전달하는 영상 크기 조정 블록과,

상기 영상 잡음이 제거된 상기 입력 영상을 저장한 후, 추출하여 제 1 입력 영상으로 출력하고, 상기 전달된 제 2 입력 영상을 출력하는 메모리 조정 블록과,

상기 제 2 입력 영상을 다수의 영역으로 분할하여 MCT 방식으로 변환하는 영상 변환 블록과,

상기 MCT 방식으로 변환된 변환 영상에 대한 MCT값과 기 설정된 임계값을 비교한 후, 적어도 하나의 후보 영역을 검출하고, 상기 검출된 적어도 하나의 후보 영역 중에서 사람 영역을 결정하는 데이터 처리 블록과,

상기 결정된 사람 영역을 상기 제 1 입력 영상에 표시하여 출력하는 영상 출력 블록을 포함하는

영상 객체 검출 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 잡음 제거 블록은,

상기 입력 영상을 내부 메모리에 저장한 후에, 저장된 상기 입력 영상을 추출하는 영상 데이터 저장부와,

추출된 상기 입력 영상을 상기 다수의 영역으로 분할하는 영상 분석 분할부와,

분할된 상기 입력 영상에 대해 영역별로 상기 영상 잡음을 제거하는 영상 잡음 처리부를 포함하는

영상 객체 검출 장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 메모리 조정 블록은,

상기 잡음 제거 블록으로부터 출력된 상기 제 1 입력 영상을 입력 메모리에 저장하는 메모리 기록부와,

상기 입력 메모리에서 상기 제 1 입력 영상을 추출하여 출력하는 메모리 해독부와,

상기 제 2 입력 영상을 수신하여 내부 메모리에 저장한 후에, 추출하여 출력하는 영상 크기 저장 메모리부와,

상기 메모리 해독부로부터 출력되는 상기 제 1 입력 영상과 상기 영상 크기저장 메모리부로부터 출력되는 제 2 입력 영상을 다중화하여 상기 영상 크기 조정 블록, 영상 변환 블록 및 영상 출력 블록으로 각각 출력하는 다중화부를 포함하는

영상 객체 검출 장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 영상 크기 조정 블록은,

상기 메모리 조정 블록으로부터 출력된 상기 입력 영상을 수평 방향으로 각각 1라인씩 상기 영상 크기를 조절하여 출력하는 수평 크기 조절부와,

상기 수평 크기 조절부로부터 출력된 상기 입력 영상을 수직 방향으로 각각 1라인씩 상기 영상 크기를 조절하여 상기 제 2 입력 영상으로 출력하는 수직 크기 조절부를 포함하는

영상 객체 검출 장치.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 영상 변환 블록은,

상기 메모리 조정 블록으로부터 출력된 상기 제 2 입력 영상을 내부 메모리에 저장한 후, 추출하는 영상 데이터 저장부와,

추출된 상기 제 2 입력 영상을 다수의 영역으로 분할하여 각각 출력하는 영상 분석 분할부와,

분할 출력된 상기 제 2 입력 영상에 대해 상기 MCT 방식으로 영상을 변환하여 상기 변환 영상을 출력하는 MCT 변환부를 포함하는

영상 객체 검출 장치.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 MCT 변환부는, 상기 MCT 방식의 변환을 통해 각 영역과 그 주변 영역들과의 관계가 수치화하여 표현하는

영상 객체 검출 장치.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 데이터 처리 블록은,

상기 변환 영상에 대해 후보 영역을 검출하기 위한 검출 윈도우를 상, 하, 좌, 우 등 각 방향으로 1픽셀 단위로 이동하면서 전체 영역을 스캔하고, 상기 검출 윈도우가 위치하는 영역에 대응하는 픽셀들의 MCT값을 전달하는 영상 분석부와,

상기 MCT값 및 기 설정된 임계값을 비교한 후에, 상기 MCT값이 상기 기 설정된 임계값보다 상대적으로 낮은 값인 경우 상기 후보 영역으로 검출하는 영상 검출부와,

상기 후보 영역으로 검출된 영역의 위치 산출을 반복 수행하는 위치 재설정부와,

상기 후보 영상의 검출 및 위치 산출의 반복 수행 중 이전 후보 영상과 현재 후보 영상을 비교 연산하여 기 설정된 횟수만큼 상기 후보 영역으로 판단된 경우 상기 사람 영역으로 결정 및 출력하는 영상 그룹화부를 포함하는

영상 객체 검출 장치.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 기 설정된 임계값은, 상기 MCT값이 특정 확률값보다 상대적으로 낮은 값을 가질 때, 상기 사람 영역으로 판단하기 위해 설정된 값을 의미하는

영상 객체 검출 장치.

청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 영상 출력 블록은,

상기 데이터 처리 블록으로부터 출력된 상기 사람 영역에 대한 사람 영역의 좌표값 및 영상 크기값을 내부 메모리에 저장하는 출력 영상 처리부와,

상기 내부 메모리를 포함하며, 상기 저장된 사람 영역 정보를 추출하여 출력하는 검출 영상 저장부와,

상기 제 1 입력 영상에 상기 사람 영역의 좌표값 및 영역 크기값을 적용하여 상기 사람 영역을 표시 및 출력하는 영상 표시부를 포함하는

영상 객체 검출 장치.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 내부 메모리는, 검출된 상기 사람 영역이 다수 개인 경우 각각의 상기 사람 영역의 좌표값 및 영역 크기값이 저장되는 상기 다수 개에 대응하는 각각의 메모리를 포함하는

영상 객체 검출 장치.

청구항 11

입력 영상을 다수의 영역으로 분할하여 영상 잡음을 제거하는 단계와,

상기 영상 잡음이 제거된 상기 입력 영상을 저장하는 단계와,

상기 입력 영상에 대해 영상 크기를 조정하여 제 2 입력 영상으로 전달하는 단계와,

저장된 상기 입력 영상을 추출한 제 1 입력 영상과 상기 전달된 제 2 입력 영상을 각각 출력하는 단계와,

상기 제 2 입력 영상을 다수의 영역으로 분할하여 MCT 방식으로 변환하는 단계와,

상기 MCT 방식으로 변환된 변환 영상에 대한 MCT값과 기 설정된 임계값을 비교한 후, 적어도 하나의 후보 영역을 검출하는 단계와,

상기 검출된 적어도 하나의 후보 영역 중에서 사람 영역을 결정하는 단계와,

상기 결정된 사람 영역을 상기 제 1 입력 영상에 표시하여 출력하는 단계를 포함하는

영상 객체 검출 방법.

청구항 12

제 11 항에 있어서,

상기 영상 잡음을 제거하는 단계는,

상기 입력 영상을 내부 메모리에 저장한 후에, 저장된 상기 입력 영상을 추출하는 단계와,

추출된 상기 입력 영상을 상기 다수의 영역으로 분할하는 단계와,

분할된 상기 입력 영상에 대해 영역별로 상기 영상 잡음을 제거하는 단계를 포함하는

영상 객체 검출 방법.

청구항 13

제 11 항에 있어서,

상기 영상 크기를 조정하는 단계는,

상기 입력 영상을 수평 방향으로 각각 1라인씩 상기 영상 크기를 조절하여 출력하는 단계와,

출력된 상기 입력 영상을 수직 방향으로 각각 1라인씩 상기 영상 크기를 조절하여 상기 제 2 영상으로 출력하는 단계를 포함하는

영상 객체 검출 방법.

청구항 14

제 11 항에 있어서,

상기 MCT 방식으로 변환하는 단계는,

출력된 상기 제 2 입력 영상을 내부 메모리에 저장한 후, 추출하는 단계와,

추출된 상기 제 2 입력 영상을 다수의 영역으로 분할하여 각각 출력하는 단계와,

분할 출력된 상기 제 2 입력 영상에 대해 상기 MCT 방식으로 영상을 변환하여 상기 변환 영상을 출력하는 단계를 포함하는

영상 객체 검출 방법.

청구항 15

제 14 항에 있어서,

상기 변환 영상은, 상기 MCT 방식의 변환을 통해 각 영역과 그 주변 영역들과의 관계가 수치화되어 표현되는

영상 객체 검출 방법.

청구항 16

제 11 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 후보 영역을 검출하는 단계는,

상기 변환 영상에 대해 후보 영역을 검출하기 위한 검출 윈도우를 상, 하, 좌, 우 등 각 방향으로 1픽셀 단위로 이동하면서 전체 영역을 스캔하고, 상기 검출 윈도우가 위치하는 영역에 대응하는 픽셀들의 MCT값을 전달하는 단계와,

상기 MCT값 및 기 설정된 임계값을 비교한 후에, 상기 MCT값이 상기 기 설정된 임계값보다 상대적으로 낮은 값인 경우 상기 후보 영역으로 검출하는 단계를 포함하는

영상 객체 검출 방법.

청구항 17

제 16 항에 있어서,

상기 기 설정된 임계값은, 상기 MCT값이 특정 확률값보다 상대적으로 낮은 값을 가질 때, 상기 사람 영역으로 판단하기 위해 설정된 값을 의미하는

영상 객체 검출 방법.

청구항 18

제 11 항에 있어서,

상기 사람 영역을 결정하는 단계는,

상기 후보 영역으로 검출된 영역의 위치 산출을 반복 수행하는 단계와,

상기 후보 영상의 검출 및 위치 산출의 반복 수행 중 이전 후보 영상과 현재 후보 영상을 비교 연산하여 기 설정된 횟수만큼 상기 후보 영역으로 판단된 경우 상기 사람 영역으로 결정 및 출력하는 단계를 포함하는

영상 객체 검출 방법.

청구항 19

제 11 항에 있어서,

상기 제 1 입력 영상에 표시하여 출력하는 단계는,

상기 사람 영역에 대한 사람 영역의 좌표값 및 영상 크기값을 내부 메모리에 저장하는 단계와,

상기 내부 메모리를 포함하며, 상기 저장된 사람 영역 정보를 추출하여 출력하는 단계와,

상기 제 1 입력 영상에 상기 사람 영역의 좌표값 및 영역 크기값을 적용하여 상기 사람 영역을 표시 및 출력하는 단계를 포함하는

영상 객체 검출 방법.

청구항 20

제 19 항에 있어서,

상기 내부 메모리는, 검출된 상기 사람 영역이 다수 개인 경우 각각의 상기 사람 영역의 좌표값 및 영역 크기값이 저장되는 상기 다수 개에 대응하는 각각의 메모리를 포함하는

영상 객체 검출 방법.

명 세 서

발명의 상세한 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 영상 객체 검출 기법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 카메라로부터 입력된 입력 영상에서 사람 영역을 검출하는데 적합한 영상 객체 검출 장치 및 그 방법에 관한 것이다.

[0002] 본 발명은 지식경제부의 IT원천기술개발사업의 일환으로 수행한 연구로부터 도출된 것이다[과제관리번호: 2008-F-037-01, 과제명: u-로봇 HRI 솔루션 및 핵심 소자 기술 개발].

배 경 기 술

[0003] 잘 알려진 바와 같이, 현재 개인 식별이나 사용자 인증, 개인 정보 보호를 위한 대표적인 수단으로, 예를 들면, 주민등록증, 운전면허증, 학생증 등을 이용한 식별 수단들을 이용하고 있으나, 이러한 식별 수단들은 개인이 휴대하지 않을 경우 신원을 확인하기 어렵기 때문에, 본인 확인이 쉽지 않고, 때때로 식별 수단의 소유자와 실제 소유자가 같지 않은 경우에도 본인으로 확인되는 경우도 발생할 수 있다.

[0004] 이러한 문제점을 보완하기 위해 예를 들면, 지문 인식, 홍채 인식, 얼굴 인식 등의 생체 인식 기술의 개발이 진행되고 있으며, 특히, 생체 인식 기술 중 얼굴 인식 기술은 다른 생체 정보에 비해 상대적으로 사용자에 대한 강제성이 적으며, 비접촉 방식으로 거부감이 덜하기 때문에 다양한 응용 분야에서 각광받고 있다.

[0005] 여기서, 생체 인식 기술 중 하나인 얼굴 인식을 포함하는 사람 검출 기술은 생체 인식의 핵심 기반 기술로써 매우 오래 전부터 연구되어 왔으며, 생체 인식을 위한 검출 기술로의 활용뿐만 아니라, 최근 들어 디지털 기기, 모바일 기기 등과 관련된 시장의 확대와 더불어 더욱 다양하게 개발되고 있다.

[0006] 이러한 환경에서 디지털 기기, 모바일 기기 등에 카메라를 탑재하고, 얼굴 인식을 포함하는 사람 인식 기술을 적용할 경우 상품의 부가가치 향상 및 판매 증대가 예상된다. 예를 들면, 휴대폰 등과 같은 모바일 기기의 경우 사람의 위치를 검출하고, 영상 처리를 통해 사람 얼굴을 인식한 후에, 얼굴 표정에 변화를 주는 기능 등을 제공할 수 있고, 디지털 카메라 등과 같은 디지털 기기의 경우 사람 위치를 잡아 포커스 맞추는 기능 등을 제공할 수 있어 다양한 기술들과 접목시켜 활용할 수 있다.

[0007] 한편, 지금까지의 얼굴 인식을 포함한 사람 검출 알고리즘은 주로 PC 기반 환경에서 동작하는 알고리즘 형태로 개발되어 왔으며, 이 기술을 바로 임베디드 시스템에 적용할 경우 상대적으로 부족한 리소스와 성능 때문에 실시간으로 사람 검출이 불가능 하거나 낮은 검출율을 보임으로서 효율적인 사람 검출이 힘들었다.

[0008] 그러나, 서비스 로봇 분야의 확대로 인해 일상 생활 속에서 예를 들면, 청소 로봇, 엔터테인먼트용 장난감 로봇 등과 같은 가정용 로봇 시장이 커지고 있고, 휴대 전화, 디지털 카메라 등과 같은 휴대용 기기에서 사람의 생체 정보를 사용할 수 있는 활용 분야가 늘어나면서 임베디드 시스템에서의 고성능 실시간 사람 검출 기술의 필요성은 더욱더 커져가고 있다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0009] 하지만, 종래에는 얼굴 인식을 포함한 사람 검출 알고리즘은 조명 변화의 변화에 따라 사람 검출 성능이 급격히 떨어지는 문제점을 나타내고 있으며, 이를 해결 하려면 추가적인 처리 과정이 필요하기 때문에, 이에 따른 계산

량 증가와 장치적인 복잡도 증가는 PC 기반이 아닌 다른 하드웨어에 탑재시키기에는 어려움이 있다.

[0010] 또한, 하드웨어 구현 시 자원을 많이 소모하기 때문에 상용화시키기에 무리가 있으며, 상용화 시킬 수 있다 하더라도 계산량 증가에 따른 처리 시간의 증가는 실시간 처리에 어려운 문제로 작용하고 있기 때문에, 단순한 사람 검출 알고리즘이 아닌 조명의 변화에 강인하여 높은 검출 성능을 나타내며, 고속의 처리 속도로 하드웨어 상에서 직접 구현 가능한 실시간 처리 엔진의 개발이 요구된다.

[0011] 이에 따라, 본 발명은 입력 영상의 크기를 조정하고, MCT(modified census transform, 이하 'MCT'라 함) 방식으로 영상을 변환하여 사람 영역을 검출함으로써, 사람 검출 성능을 향상시킬 수 있는 영상 객체 검출 장치 및 그 방법을 제공하고자 한다.

[0012] 또한, 본 발명은 카메라를 통해 입력된 입력 영상 내 사람 객체의 위치 변화 및 크기 변화에 무관하고, 영상 잡음 및 조명 변화에 강인하여 사람 인식의 정확도를 향상시킴으로써, 사람 영역의 검출율을 향상시킬 수 있는 영상 객체 검출 장치 및 그 방법을 제공하고자 한다.

과제 해결수단

[0013] 본 발명의 일 실시 예에 따르면, 입력 영상을 다수의 영역으로 분할하여 영상 잡음을 제거하는 잡음 제거 블록과, 상기 영상 잡음이 제거된 상기 입력 영상에 대해 영상 크기를 조정하여 제 2 입력 영상을 전달하는 영상 크기 조정 블록과, 상기 영상 잡음이 제거된 상기 입력 영상을 저장한 후, 추출하여 제 1 입력 영상으로 출력하고, 상기 전달된 제 2 입력 영상을 출력하는 메모리 조정 블록과, 상기 제 2 입력 영상을 다수의 영역으로 분할하여 MCT 방식으로 변환하는 영상 변환 블록과, 상기 MCT 방식으로 변환된 변환 영상에 대한 MCT값과 기 설정된 임계값을 비교한 후, 적어도 하나의 후보 영역을 검출하고, 상기 검출된 적어도 하나의 후보 영역 중에서 사람 영역을 결정하는 데이터 처리 블록과, 상기 결정된 사람 영역을 상기 제 1 입력 영상에 표시하여 출력하는 영상 출력 블록을 포함하는 영상 객체 검출 장치가 제공된다.

[0014] 바람직하게는, 상기 잡음 제거 블록은, 상기 입력 영상을 내부 메모리에 저장한 후에, 저장된 상기 입력 영상을 추출하는 영상 데이터 저장부와, 추출된 상기 입력 영상을 상기 다수의 영역으로 분할하는 영상 분석 분할부와, 분할된 상기 입력 영상에 대해 영역별로 상기 영상 잡음을 제거하는 영상 잡음 처리부를 포함하는 영상 객체 검출 장치가 제공된다.

[0015] 바람직하게는, 상기 메모리 조정 블록은, 상기 잡음 제거 블록으로부터 출력된 상기 입력 영상을 입력 메모리에 저장하는 메모리 기록부와, 상기 입력 메모리에서 상기 제 1 입력 영상을 추출하여 출력하는 메모리 해독부와, 상기 제 2 입력 영상을 수신하여 내부 메모리에 저장한 후에, 추출하여 출력하는 영상 크기 저장 메모리부와, 상기 메모리 해독부로부터 출력되는 상기 제 1 입력 영상과 상기 영상 크기저장 메모리부로부터 출력되는 제 2 입력 영상을 다중화하여 상기 영상 크기 조정 블록, 영상 변환 블록 및 영상 출력 블록으로 각각 출력하는 다중화부를 포함하는 영상 객체 검출 장치가 제공된다.

[0016] 바람직하게는, 상기 영상 크기 조정 블록은, 상기 메모리 조정 블록으로부터 출력된 상기 입력 영상을 수평 방향으로 각각 1라인씩 상기 영상 크기를 조절하여 출력하는 수평 크기 조절부와, 상기 수평 크기 조절부로부터 출력된 상기 입력 영상을 수직 방향으로 각각 1라인씩 상기 영상 크기를 조절하여 상기 제 2 입력 영상으로 출력하는 수직 크기 조절부를 포함하는 영상 객체 검출 장치가 제공된다.

[0017] 바람직하게는, 상기 영상 변환 블록은, 상기 메모리 조정 블록으로부터 출력된 상기 제 2 입력 영상을 내부 메모리에 저장한 후, 추출하는 영상 데이터 저장부와, 추출된 상기 제 2 입력 영상을 다수의 영역으로 분할하여 각각 출력하는 영상 분석 분할부와, 분할 출력된 상기 제 2 입력 영상에 대해 상기 MCT 방식으로 영상을 변환하여 상기 변환 영상을 출력하는 MCT 변환부를 포함하는 영상 객체 검출 장치가 제공된다.

[0018] 바람직하게는, 상기 MCT 변환부는, 상기 MCT 방식의 변환을 통해 각 영역과 그 주변 영역들과의 관계가 수치화하여 표현하는 영상 객체 검출 장치가 제공된다.

[0019] 바람직하게는, 상기 데이터 처리 블록은, 상기 변환 영상에 대해 후보 영역을 검출하기 위한 검출 윈도우를 상, 하, 좌, 우 등 각 방향으로 1픽셀 단위로 이동하면서 전체 영역을 스캔하고, 상기 검출 윈도우가 위치하는 영역에 대응하는 픽셀들의 MCT값을 전달하는 영상 분석부와, 상기 MCT값 및 기 설정된 임계값을 비교한 후에, 상기 MCT값이 상기 기 설정된 임계값보다 상대적으로 낮은 값인 경우 상기 후보 영역으로 검출하는 영상 검출부와, 상기 후보 영역으로 검출된 영역의 위치 산출을 반복 수행하는 위치 재설정부와, 상기 후보 영상의 검출 및 위치 산출의 반복 수행 중 이전 후보 영상과 현재 후보 영상을 비교 연산하여 기 설정된 횟수만큼 상기 후보 영역

으로 판단된 경우 상기 사람 영역으로 결정 및 출력하는 영상 그룹화부를 포함하는 영상 객체 검출 장치가 제공된다.

[0020] 바람직하게는, 상기 기 설정된 임계값은, 상기 MCT값이 특정 확률값보다 상대적으로 낮은 값을 가질 때, 상기 사람 영역으로 판단하기 위해 설정된 값을 의미하는 영상 객체 검출 장치가 제공된다.

[0021] 바람직하게는, 상기 영상 출력 블록은, 상기 데이터 처리 블록으로부터 출력된 상기 사람 영역에 대한 사람 영역의 좌표값 및 영역 크기값을 내부 메모리에 저장하는 출력 영상 처리부와, 상기 내부 메모리를 포함하며, 상기 저장된 사람 영역 정보를 추출하여 출력하는 검출 영상 저장부와, 상기 제 2 입력 영상에 상기 사람 영역의 좌표값 및 영역 크기값을 적용하여 상기 사람 영역을 표시 및 출력하는 영상 표시부를 포함하는 영상 객체 검출 장치가 제공된다.

[0022] 바람직하게는, 상기 내부 메모리는, 검출된 상기 사람 영역이 다수 개인 경우 각각의 상기 사람 영역의 좌표값 및 영역 크기값이 저장되는 상기 다수 개에 대응하는 각각의 메모리를 포함하는 영상 객체 검출 장치가 제공된다.

[0023] 본 발명의 다른 실시 예에 따르면, 입력 영상을 다수의 영역으로 분할하여 영상 잡음을 제거하는 단계와, 상기 영상 잡음이 제거된 상기 입력 영상을 저장하는 단계와, 상기 입력 영상에 대해 영상 크기를 조정하여 제 2 입력 영상으로 전달하는 단계와, 저장된 상기 입력 영상을 추출한 제 1 입력 영상과 상기 전달된 제 2 입력 영상을 각각 출력하는 단계와, 상기 제 2 입력 영상을 다수의 영역으로 분할하여 MCT 방식으로 변환하는 단계와, 상기 MCT 방식으로 변환된 변환 영상에 대한 MCT값과 기 설정된 임계값을 비교한 후, 적어도 하나의 후보 영역을 검출하는 단계와, 상기 검출된 적어도 하나의 후보 영역 중에서 사람 영역을 결정하는 단계와, 상기 결정된 사람 영역을 상기 제 1 입력 영상에 표시하여 출력하는 단계를 포함하는 영상 객체 검출 방법이 제공된다.

[0024] 바람직하게는, 상기 영상 잡음을 제거하는 단계는, 상기 입력 영상을 내부 메모리에 저장한 후에, 저장된 상기 입력 영상을 추출하는 단계와, 추출된 상기 입력 영상을 상기 다수의 영역으로 분할하는 단계와, 분할된 상기 입력 영상에 대해 영역별로 상기 영상 잡음을 제거하는 단계를 포함하는 영상 객체 검출 방법이 제공된다.

[0025] 바람직하게는, 상기 영상 크기를 조정하는 단계는, 상기 입력 영상을 수평 방향으로 각각 1라인씩 상기 영상 크기를 조절하여 출력하는 단계와, 출력된 상기 입력 영상을 수직 방향으로 각각 1라인씩 상기 영상 크기를 조절하여 상기 제 2 입력 영상으로 출력하는 단계를 포함하는 영상 객체 검출 방법이 제공된다.

[0026] 바람직하게는, 상기 MCT 방식으로 변환하는 단계는, 출력된 상기 제 2 입력 영상을 내부 메모리에 저장한 후, 추출하는 단계와, 추출된 상기 제 2 입력 영상을 다수의 영역으로 분할하여 각각 출력하는 단계와, 분할 출력된 상기 제 2 입력 영상에 대해 상기 MCT 방식으로 영상을 변환하여 상기 변환 영상을 출력하는 단계를 포함하는 영상 객체 검출 방법이 제공된다.

[0027] 바람직하게는, 상기 변환 영상은, 상기 MCT 방식의 변환을 통해 각 영역과 그 주변 영역들과의 관계가 수치화되어 표현되는 영상 객체 검출 방법이 제공된다.

[0028] 바람직하게는, 상기 적어도 하나의 후보 영역을 검출하는 단계는, 상기 변환 영상에 대해 후보 영역을 검출하기 위한 검출 윈도우를 상, 하, 좌, 우 등 각 방향으로 1픽셀 단위로 이동하면서 전체 영역을 스캔하고, 상기 검출 윈도우가 위치하는 영역에 대응하는 픽셀들의 MCT값을 전달하는 단계와, 상기 MCT값 및 기 설정된 임계값을 비교한 후에, 상기 MCT값이 상기 기 설정된 임계값보다 상대적으로 낮은 값인 경우 상기 후보 영역으로 검출하는 단계를 포함하는 영상 객체 검출 방법이 제공된다.

[0029] 바람직하게는, 상기 기 설정된 임계값은, 상기 MCT값이 특정 확률값보다 상대적으로 높은 값을 가질 때, 상기 사람 영역으로 판단하기 위해 설정된 값을 의미하는 영상 객체 검출 방법이 제공된다.

[0030] 바람직하게는, 상기 입력 영상에 표시하여 출력하는 단계는, 상기 사람 영역에 대한 사람 영역의 좌표값 및 영역 크기값을 내부 메모리에 저장하는 단계와, 상기 내부 메모리를 포함하며, 상기 저장된 사람 영역 정보를 추출하여 출력하는 단계와, 상기 제 1 입력 영상에 상기 사람 영역의 좌표값 및 영상 크기값을 적용하여 상기 사람 영역을 표시 및 출력하는 단계를 포함하는 영상 객체 검출 방법이 제공된다.

[0031] 바람직하게는, 상기 입력 영상에 표시하여 출력하는 단계는, 상기 사람 영역에 대한 사람 영역의 좌표값 및 영역 크기값을 내부 메모리에 저장하는 단계와, 상기 내부 메모리를 포함하며, 상기 저장된 사람 영역 정보를 추출하여 출력하는 단계와, 상기 제 1 입력 영상에 상기 사람 영역의 좌표값 및 영역 크기값을 적용하여 상기 사

람 영역을 표시 및 출력하는 단계를 포함하는 영상 객체 검출 방법이 제공된다.

[0032] 바람직하게는, 상기 내부 메모리는, 검출된 상기 사람 영역이 다수 개인 경우 각각의 상기 사람 영역의 좌표값 및 영역 크기값이 저장되는 상기 다수 개에 대응하는 각각의 메모리를 포함하는 영상 객체 검출 방법이 제공된다.

효 과

[0033] 본 발명은, 다양한 형태의 사람을 인식함에 있어서 사람의 위치 변화, 크기 변화에 무관한 특성은 물론, 카메라 노이즈 및 조명 변화 등의 외부 제한 요소들에 강인하게 작용함으로써, 사람 인식의 정확도를 높일 수 있고, 고속으로 영상 객체를 검출할 수 있으며, 기존의 방식에 비해 높은 성공률의 사람 탐지 성능을 제공할 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0034] 본 발명은, 입력 영상의 잡음을 제거하여 저장하고, 저장된 입력 영상의 크기를 조절하며, 크기가 조절된 입력 영상을 MCT 방식으로 변환한 후에, 그 변환 영상에서 MCT값을 이용하여 후보 영역을 검출하고, 검출된 후보 영역들 중에서 사람 영역을 결정하며, 결정된 사람 영역을 표시하여 출력한다는 것이며, 이러한 기술적 수단을 통해 종래 기술에서의 문제점을 해결할 수 있다.

[0035] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시 예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 수 있으며, 단지 본 실시 예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하고, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다.

[0036] 본 발명의 실시 예들을 설명함에 있어서 공지 기능 또는 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명을 생략할 것이다. 그리고 후술되는 용어들은 본 발명의 실시 예에서의 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.

[0037] 첨부된 블록도의 각 블록과 흐름도의 각 단계의 조합들은 컴퓨터 프로그램 인스트럭션들에 의해 수행될 수도 있다. 이들 컴퓨터 프로그램 인스트럭션들은 범용 컴퓨터, 특수용 컴퓨터 또는 기타 프로그램 가능한 데이터 프로세싱 장비의 프로세서에 탑재될 수 있으므로, 컴퓨터 또는 기타 프로그램 가능한 데이터 프로세싱 장비의 프로세서를 통해 수행되는 그 인스트럭션들이 블록도의 각 블록 또는 흐름도의 각 단계에서 설명된 기능들을 수행하는 수단을 생성하게 된다. 이들 컴퓨터 프로그램 인스트럭션들은 특정 방식으로 기능을 구현하기 위해 컴퓨터 또는 기타 프로그램 가능한 데이터 프로세싱 장비를 지향할 수 있는 컴퓨터 이용 가능 또는 컴퓨터 판독 가능 메모리에 저장되는 것도 가능하므로, 그 컴퓨터 이용가능 또는 컴퓨터 판독 가능 메모리에 저장된 인스트럭션들은 블록도의 각 블록 또는 흐름도 각 단계에서 설명된 기능을 수행하는 인스트럭션 수단을 내포하는 제조 품목을 생산하는 것도 가능하다. 컴퓨터 프로그램 인스트럭션들은 컴퓨터 또는 기타 프로그램 가능한 데이터 프로세싱 장비 상에 탑재되는 것도 가능하므로, 컴퓨터 또는 기타 프로그램 가능한 데이터 프로세싱 장비 상에서 일련의 동작 단계들이 수행되어 컴퓨터로 실행되는 프로세스를 생성해서 컴퓨터 또는 기타 프로그램 가능한 데이터 프로세싱 장비를 수행하는 인스트럭션들은 블록도의 각 블록 및 흐름도의 각 단계에서 설명된 기능들을 실행하기 위한 단계들을 제공하는 것도 가능하다.

[0038] 또한, 각 블록 또는 각 단계는 특정된 논리적 기능(들)을 실행하기 위한 하나 이상의 실행 가능한 인스트럭션들을 포함하는 모듈, 세그먼트 또는 코드의 일부를 나타낼 수 있다. 또, 몇 가지 대체 실시 예들에서는 블록들 또는 단계들에서 언급된 기능들이 순서를 벗어나서 발생하는 것도 가능함을 주목해야 한다. 예컨대, 잇달아 도시되어 있는 두 개의 블록들 또는 단계들은 사실 실질적으로 동시에 수행되는 것도 가능하고 또는 그 블록들 또는 단계들이 때때로 해당하는 기능에 따라 역순으로 수행되는 것도 가능하다.

[0039] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시 예를 상세히 설명하기로 한다.

[0040] 도 1은 본 발명의 실시 예에 따라 입력 영상에서 사람 영역을 검출하는데 적합한 영상 객체 검출 장치의 구성도로서, 잡음 제거 블록(100), 메모리 조정 블록(200), 영상 크기 조정 블록(300), 영상 변환 블록(400), 데이터 처리 블록(500), 영상 출력 블록(600) 등을 포함할 수 있다.

[0041] 도 1을 참조하면, 잡음 제거 블록(100)은 카메라를 통해 영상이 입력되면, 그 입력 영상의 잡음을 제거하는 것으로, 입력 영상을 내부 메모리에 저장한 후에, 그 입력 영상을 추출하여 다수의 영역들(예를 들면, 9(3*3) 개의 영역 등)로 분할하며, 분할된 영역별로 입력 영상의 잡음을 제거한 후에, 잡음이 제거된 입력 영상을 메모리 조정 블록(200)으로 출력한다.

[0042] 여기에서, 입력 영상은 예를 들면, CMOS 모듈, CCD 모듈 등을 이용하여 피사체를 촬영하는 적어도 하나의 카메라를 통해 촬영 및 입력되는데, 입력되는 촬영 이미지(또는, 동영상)는 렌즈를 통해 CCD 모듈 또는 CMOS 모듈로 제공되고, CCD 모듈 또는 CMOS 모듈은 렌즈를 통과한 피사체의 광신호를 전기적 신호(촬영 신호)로 변환 출력하며, 카메라가 갖는 노출, 감마, 이득조정, 화이트 밸런스, 컬러 매트릭스 등을 수행한 후에, ADC(Analog-to-Digital Converter, 이하 'ADC'라 함)를 통해 촬영 신호를 디지털 신호로 변환하여 입력된다.

[0043] 그리고, 메모리 조정 블록(200)은 잡음 제거된 입력 영상을 입력 메모리에 저장하고, 저장된 입력 영상을 추출하여 영상 출력 블록(600)으로 출력하며, 영상 크기 조정 블록(300)을 통해 영상 크기가 조정된 입력 영상을 전달받아 영상 변환 블록(400)으로 출력한다. 예를 들면, 잡음 제거된 입력 영상은 예를 들면, 2개의 입력 메모리에 교대로 저장되고, 각각 추출된 입력 영상은 영상 크기 조정을 위해 영상 크기 조정 블록(300)으로 전달되며, 원래 입력 영상(제 1 입력 영상)은 영상 출력 블록(600)으로 출력되고, 영상 크기 조정 블록(300)을 통해 영상 크기가 조정된 입력 영상(제 2 입력 영상)은 영상 변환부(400)로 출력될 수 있다.

[0044] 즉, 메모리 조정 블록(200)에서는 연속적으로 입력되는 고속 영상들을 기록 및 관리하며, 다른 구성 블록으로 전달(출력)함으로써, 사람 검출 동작을 원활하게 수행할 수 있도록 하며, 고속의 입력 영상들은 원 영상 저장을 위한 적어도 두 개의 입력 메모리를 교대로 사용하여 기록함으로써, 입력 영상을 처리하면서 발생하는 지연 시간에 관계없이 사람 검출 동작을 수행할 수 있다.

[0045] 또한, 영상 크기 조정 블록(300)은 입력 영상을 수평 방향 및 수직 방향에 따라 영상 크기를 조절하여 출력하는 것으로, 메모리 조정 블록(200)으로부터 전달되는 입력 영상을 수평 방향으로 각각 1라인씩 영상 크기를 조절하여 저장한 후에, 수평 방향으로 영상 크기가 조절된 입력 영상을 추출하여 수직 방향으로 각각 1 라인씩 영상 크기를 조절하며, 수평 방향 및 수직 방향에 따라 영상 크기가 조절된 입력 영상(즉, 제 2 입력 영상)을 메모리 조정 블록(200)으로 전달한다.

[0046] 한편, 영상 변환 블록(400)은 전달되는 제 2 입력 영상을 다수의 영역으로 분할하여 MCT 방식으로 영상 변환하는 것으로, 메모리 조정 블록(200)으로부터 전달되는 영상 크기가 조정된 입력 영상을 저장한 후에, 이를 추출하여 다수의 영역들(예를 들면, 9(3*3)개의 영역 등)로 분할하며, 분할된 각 영역과 주변 영역들간의 관계를 수치화하여 표현하는 MCT 방식으로 영상을 변환하여 그 변환 영상을 출력한다. 이러한 MCT 방식의 영상 변환을 통해 영상 객체 검출 시 조명 변화에 따른 영향을 감소시킬 수 있으며, 이러한 변환 영상은 각각의 영역별로 수치화된 MCT값을 포함할 수 있다.

[0047] 그리고, 데이터 처리 블록(500)은 변환 영상을 스캔하여 추출된 MCT값을 이용하여 후보 영역을 검출하며, 검출된 후보 영역들 중에서 사람 영역을 검출하는 것으로, 영상 변환 블록(400)으로부터 전달되는 변환 영상에 대해 후보 영역을 검출하기 위한 검출 윈도우를 상, 하, 좌, 우 등 각 방향으로 1픽셀 단위로 이동하면서 전체 영역을 스캔하고, 이러한 전체 영역의 스캔을 통해 검출 윈도우가 위치하는 20*20 영역에 대응하는 픽셀 400개의 MCT값을 전달하며, 내부 메모리에 저장된 400개의 MCT값을 합산한 누적 MCT값을 기 설정된 임계값과 비교한 후에, 누적 MCT값이 기 설정된 임계값보다 상대적으로 낮은 값인 경우 그 영역을 후보 영역으로 검출한다. 여기에서, 기 설정된 임계값은 오프라인 상에서 미리 학습되어 저장된 값으로, MCT값이 특정 확률값보다 상대적으로 낮은 값을 가질 때, 사람 영역으로 판단하기 위해 설정된 값을 의미한다.

[0048] 또한, 데이터 처리 블록(500)은 후보 영역으로 검출된 영역이 예를 들면, 320*240 크기의 입력 영상에서 어느 부분에 위치하는지를 산출하고, 후보 영역의 위치 및 크기를 파악하는 과정을 반복 수행하면서, 이전 후보 영상과 현재 후보 영상을 비교 연산하며, 비교 연산을 통해 특정 위치와 그 주변 영역이 기 설정된 횟수 이상 후보 영역으로 판단된 경우 해당 후보 영역을 사람 영역으로 결정 및 출력한다.

[0049] 다음에, 영상 출력 블록(600)은 결정된 사람 영역의 좌표값과 영역 크기값에 따라 입력 영상에 그 사람 영역을 표시하여 출력하는 것으로, 데이터 처리 블록(500)으로부터 출력된 사람 영역의 좌표값과 영역 크기값을 저장한 후에, 이를 추출하고, 메모리 조정 블록(200)으로부터 전달되는 원래 입력 영상(즉, 제 1 입력 영상)에 해당 사람 영역의 좌표값과 영역 크기값을 적용하여 예를 들면, 박스 모양의 사람 영역 표시를 수행하고, 사람 영역이 표시된 영상을 출력한다.

[0050] 즉, 영상 출력 블록(600)은 데이터 처리 블록(500)으로부터 전달되는 사람 영역의 좌표값과 영역 크기값과, 메모리 조정 블록(200)으로부터 전달되는 원래 입력 영상에 예를 들면, 32개의 영역 표시 영상들을 예를 들면, 박스 등의 모양으로 생성하고, 이를 원래 영상과 합성하여 출력할 수 있다.

[0051] 따라서, 입력 영상의 잡음을 제거하여 저장하고, 저장된 입력 영상의 크기를 조절하며, 크기가 조절된 입력 영상을 MCT 방식으로 변환한 후에, 그 변환 영상에서 MCT값을 이용하여 후보 영역을 검출하고, 검출된 후보 영역들 중에서 사람 영역을 결정하며, 결정된 사람 영역을 원래 입력 영상에 표시하여 출력함으로써, 입력 영상에서 사람 영역을 효과적으로 검출할 수 있다.

[0052] 다음에, 상술한 바와 같은 구성을 갖는 영상 객체 검출 장치에서 입력 영상을 메모리에 저장한 후에, 그 입력 영상을 추출하여 영역별로 분할하고, 분할된 영역별로 입력 영상의 잡음을 제거하는 잡음 제거 블록에 대해 설명한다.

[0053] 도 2는 본 발명의 실시 예에 따라 입력 영상의 잡음을 제거하는데 적합한 잡음 제거 블록의 구성도로서, 잡음 제거 블록(100)은 제 1 영상 데이터 저장부(102), 제 1 영상 분석 분할부(104), 영상 잡음 처리부(106) 등을 포함할 수 있다.

[0054] 도 2를 참조하면, 제 1 영상 데이터 저장부(102)는 카메라를 통해 입력된 입력 영상을 내부 메모리에 저장한 후에, 그 입력 영상을 추출한다.

[0055] 그리고, 제 1 영상 분석 분할부(104)는 내부 메모리에서 추출된 입력 영상을 다수의 영역들(예를 들면, 9(3*3)개의 영역 등)로 분할하여 출력한다.

[0056] 다음에, 영상 잡음 처리부(106)는 다수의 영역들로 분할되어 출력된 입력 영상에 대해 영역별로 영상 잡음을 제거한 후에, 잡음이 제거된 입력 영상을 메모리 조정 블록(200)으로 출력한다.

[0057] 따라서, 잡음 제거 블록에서는 카메라를 통해 입력된 입력 영상을 저장한 후, 이를 추출하여 다수의 영역들로 분할하고, 분할된 영역별로 영상 잡음을 제거함으로써, 영상 잡음이 제거된 입력 영상을 효과적으로 출력할 수 있다.

[0058] 즉, 잡음 제거 블록(100)으로의 입력 영상은 카메라를 통해 입력되는데, 영상을 획득하는 카메라의 성능에 따라 영상 잡음이 발생하게 되고, 입력 영상에 잡음이 상대적으로 많이 존재하면 영상의 오검출이 발생하게 되며, 이러한 영상의 오검출은 영상 검출 성능에 치명적으로 작용하게 되기 때문에, 입력 영상에 대한 잡음을 제거함으로써, 영상의 오검출을 미연에 방지하여 영상 검출 성능을 향상시킬 수 있다.

[0059] 다음에, 상술한 바와 같은 구성을 갖는 영상 객체 검출 장치에서 잡음 제거된 입력 영상을 입력 메모리에 저장하고, 저장된 입력 영상을 추출하여 출력하면서, 영상 크기가 조정된 입력 영상을 추출하여 출력하는 메모리 조정 블록에 대해 설명한다.

[0060] 도 3은 본 발명의 실시 예에 따라 입력 영상을 메모리에 저장하면서 영상 크기가 조정된 입력 영상을 출력하는데 적합한 메모리 조정 블록의 구성도로서, 메모리 조정 블록(200)은 메모리 기록부(202), 입력 메모리부(204), 메모리 해독부(206), 영상 크기 저장 메모리부(208), 다중화부(210) 등을 포함할 수 있다.

[0061] 도 3을 참조하면, 메모리 기록부(202)는 잡음 제거 블록(100)으로부터 전달되는 영상 잡음이 제거된 입력 영상을 입력 메모리부(204)에 저장한다.

[0062] 여기에서, 입력 메모리부(204)는 예를 들면, 2개의 입력 메모리를 포함할 수 있으며, 메모리 기록부(202)에서 저장 기록하는 입력 영상은 예를 들면, 2개의 입력 메모리에 각각 저장될 수 있다.

[0063] 이에 따라, 메모리 조정 블록(200)에 전달되는 입력 영상을 2개의 입력 메모리 중 처리가 완료된 예를 들면, 2 프레임 이전의 영상이 저장되어 있는 어느 하나의 메모리에 저장하고, 예를 들면, 1 프레임 이전의 영상이 저장되어 있는 다른 메모리에서 현재 처리할 입력 영상을 효과적으로 추출 및 출력할 수 있다.

[0064] 그리고, 메모리 해독부(206)는 입력 메모리부(204)에 포함된 하나의 입력 메모리에서 입력 영상을 추출하여 제 1 입력 영상으로 영상 변환 블록(400)에 출력하도록 다중화부(210)로 출력하고, 영상 크기를 조절하기 위해 영상 크기 조정 블록(300)으로 출력하도록 다중화부(210)로 출력한다.

[0065] 한편, 영상 크기 저장 메모리부(208)는 영상 크기 조정 블록(300)으로부터 전달되는 영상 크기가 조절된 입력 영상(즉, 제 2 입력 영상)을 내부 메모리에 저장한 후에, 이를 추출하여 영상 변환 블록(400)으로 출력하도록

다중화부(210)로 출력한다.

[0066] 이어서, 다중화부(210)는 예를 들면, 멀티플렉서(multiplexer) 등을 포함하는 것으로, 현재 처리한 입력 영상은 크기가 조절되지 않은 입력 영상(예를 들면, 320*240 크기 등)을 최초에 한번 출력(도 3의 '1')하고, 해당 입력 영상을 순차적으로 축소하면서 최초 출력된 입력 영상 대신에 순차적으로 축소된 영상을 차례대로 입력(도 3의 '0')시키는 방식으로 입력 영상이 영상 처리를 위한 최소 크기가 될 때까지 수행하여, 원래 입력 영상(즉, 제 1 입력 영상)과 영상 크기가 조정된 입력 영상(즉, 제 2 입력 영상)을 선택 다중화하여 영상 크기 조정 블록(300), 영상 변환 블록(400) 및 영상 출력 블록(600)으로 각각 출력할 수 있다.

[0067] 다음에, 상술한 바와 같은 구성을 갖는 영상 객체 검출 장치에서 입력 영상을 수평 방향에 따라 영상 크기를 조절하여 저장한 후에, 저장된 입력 영상에 대해 수직 방향에 따라 영상 크기를 조절하여 출력하는 영상 크기 조정 블록에 대해 설명한다.

[0068] 도 4는 본 발명의 실시 예에 따라 입력 영상의 영상 크기를 조절하여 출력하는데 적합한 영상 크기 조정 블록의 구성도로서, 영상 크기 조정 블록(300)은 수평 크기 조절부(302), 라인 정보 저장부(304), 수직 크기 조절부(306) 등을 포함할 수 있다.

[0069] 도 4를 참조하면, 수평 크기 조절부(302)는 메모리 조정 블록(200)으로부터 전달되는 입력 영상을 수평 방향으로 각각 1라인씩 영상 크기를 조절하여 라인 정보 저장부(404)에 저장한다.

[0070] 그리고, 라인 정보 저장부(404)는 수평 방향으로 영상 크기가 조절된 입력 영상을 추출하여 수직 크기 조절부(306)로 출력한다.

[0071] 다음에, 수직 크기 조절부(306)는 수평 방향으로 영상 크기가 조절된 입력 영상을 수직 방향으로 각각 1 라인씩 영상 크기를 조절한 후에, 영상 크기가 조절된 입력 영상(즉, 제 2 입력 영상)을 메모리 조정 블록(200)으로 전달한다.

[0072] 따라서, 영상 크기 조정 블록에서는 입력 영상을 수평 방향 라인에 따라 영상 크기를 조절하고, 수직 방향 라인에 따라 영상 크기를 조절함으로써, 영상 크기가 조절된 입력 영상을 효과적으로 출력할 수 있다.

[0073] 즉, 영상 크기 조정 블록(300)에서는 입력 영상의 크기가 고속으로 조절되고, 영상 크기가 조절된 입력 영상을 이용하여 다양한 크기의 사람 검출을 수행할 수 있는데, 이 때, 영상이 축소(또는 확대)되는 비율과 이에 대응하는 소요 시간 및 누적 소요 시간에 따라 다양하게 영상 크기를 조절할 수 있다.

[0074] 다음에, 상술한 바와 같은 구성을 갖는 영상 객체 검출 장치에서 입력 영상을 저장한 후에, 이를 추출하고, 이러한 입력 영상을 다수의 영역으로 분할하며, 분할된 영상을 MCT 방식으로 변환하여 그 변환 영상을 출력하는 영상 변환 블록에 대해 설명한다.

[0075] 도 5는 본 발명의 실시 예에 따라 입력 영상을 영역별로 변환하여 변환 영상을 출력하는데 적합한 영상 변환 블록의 구성도로서, 영상 변환 블록(400)은 제 2 영상 데이터 저장부(402), 제 2 영상 분석 분할부(404), MCT 변환부(406) 등을 포함할 수 있다.

[0076] 도 5를 참조하면, 제 2 영상 데이터 저장부(402)는 메모리 조정 블록(200)으로부터 전달되는 제 1 입력 영상을 내부 메모리에 저장한 후에, 이를 추출한다.

[0077] 그리고, 제 2 영상 분석 분할부(404)는 추출된 제 1 입력 영상을 다수의 영역들(예를 들면, 9(3*3)개의 영역 등)로 분할하여 각각 출력한다.

[0078] 다음에, MCT 변환부(406)는 다수의 영역들로 분할 출력된 제 1 입력 영상에 대해 분할된 각 영역과 주변 영역들 간의 관계를 수치화하여 표현하는 MCT 방식으로 영상을 변환하여 그 변환 영상을 출력한다. 이러한 MCT 방식의 영상 변환을 통해 영상 객체 검출 시 조명 변화에 따른 영향을 감소시킬 수 있으며, 이러한 변환 영상은 각각의 영역별로 수치화된 MCT값을 포함할 수 있다.

[0079] 예를 들면, MCT 변환부(406)는 다수의 영역(예를 들면, 9(3*3)개의 영역 등)으로 분할된 각 영상값들을 합산하여 총합과 평균을 산출하고, 산출된 평균값에 따라 해당 영역의 영상값이 평균값보다 상대적으로 작으면 0, 크면 1을 할당한 후, 그 값을 정수화하여 MCT 변환값을 결정하고, 결정된 MCT 변환값에 따른 영상 변환된 변환 영상을 출력할 수 있다.

[0080] 한편, 도 6은 본 발명의 실시 예에 따라 영상 변환 블록의 구성을 예시한 도면으로, 두 개의 라인 메모리(402

a)와 7개의 지연 장치(404a)를 포함하여 입력 영상이 저장된 후 9개의 영상값으로 분할되는 세부 동작을 나타내고 있는데, 입력 영상은 라인 메모리(402a)를 통해 3개의 행렬로 분할되고, 지연 장치(404a)를 통해 3개의 열로 분할되어 결국 9개 영역의 영상값들이 동시에 MCT 변환부(406)로 입력될 수 있음을 알 수 있다.

[0081] 따라서, 영상 변환 블록에서는 입력 영상을 저장한 후, 이를 추출하여 다수의 영역들로 분할하고, 다수의 영역으로 분할된 입력 영상을 MCT 방식으로 영상 변환하여 그 변환 영상을 출력함으로써, 조명 변화에 강인한 영상을 효과적으로 출력할 수 있다.

[0082] 다음에, 상술한 바와 같은 구성을 갖는 영상 객체 검출 장치에서 변환 영상을 스캔하여 MCT값을 전달하고, 전달된 MCT값을 이용하여 후보 영역을 검출하며, 검출된 후보 영역들 중에서 사람 영역을 결정하여 출력하는 데이터 처리 블록에 대해 설명한다.

[0083] 도 7은 본 발명의 실시 예에 따라 변환 영상의 MCT값을 이용하여 사람 영역을 검출하는데 적합한 데이터 처리 블록의 구성도로서, 데이터 처리 블록(500)은 영상 분석부(502), 영상 검출부(504), 위치 재설정부(506), 영상 그룹화부(508) 등을 포함할 수 있다.

[0084] 도 7을 참조하면, 영상 분석부(502)는 영상 변환 블록(400)으로부터 전달되는 변환 영상에 대해 후보 영역을 검출하기 위한 검출 윈도우를 상, 하, 좌, 우 등 각 방향으로 1픽셀 단위로 이동하면서 전체 영역을 스캔하고, 이러한 전체 영역의 스캔을 통해 검출 윈도우가 위치하는 20*20 영역에 대응하는 픽셀 400개의 MCT값을 전달한다.

[0085] 그리고, 영상 검출부(504)는 내부 메모리에 저장된 400개의 MCT값을 합산한 누적 MCT값을 기 설정된 임계값과 비교한 후에, 누적 MCT값이 기 설정된 임계값보다 상대적으로 낮은 값인 경우 그 영역을 후보 영역으로 검출한다. 여기에서, 기 설정된 임계값은 오프라인 상에서 미리 학습되어 저장된 값으로, MCT값이 특정 확률값보다 상대적으로 낮은 값을 가질 때, 사람 영역으로 판단하기 위해 설정된 값을 의미한다.

[0086] 즉, 영상 검출부(504)는 영상 분석부(502)로부터 전달되는 20*20 영역에 대응하는 사람 후보 영역 검출 윈도우의 400개의 MCT값을 이용하여 각 MCT 값에 대응하는 400개의 확률값들을 산출하여 합산하고, 그 확률 총합을 기 설정된 임계값과 비교하여 각 사람 후보 영역 검출 윈도우의 사람 정보 포함 여부를 판단할 수 있다.

[0087] 일 예로서, 도 8은 본 발명의 실시 예에 따라 영상 검출부의 구성을 예시한 도면으로, 영상 검출부(504)는 사람 신뢰도 메모리부(504a), 사람 신뢰도 계산부(504b), 좌표 정보 생성부(504c) 등을 포함할 수 있는데, 400개의 사람 신뢰도 메모리를 포함하는 사람 신뢰도 메모리부(504a)에 저장된 확률값들은 각각 추출되어 사람 신뢰도 계산부(504b)에서 합산된 후에, 합산된 확률 총합은 기 설정된 임계값과 비교하고, 확률 총합이 기 설정된 임계값보다 상대적으로 작은 경우 사람 후보 영역으로 결정하며, 그 결정에 따른 인가 신호(valid signal)가 좌표 정보 생성부(504c)로 전달될 수 있다.

[0088] 이어서, 좌표 정보 생성부(504c)는 인가 신호가 전달되면 메모리 조정 블록(200)으로부터 전달되는 수평 및 수직 싱크 정보(H sync info, V sync info)를 통해 검출 윈도우의 위치 정보(즉, 좌상단 x, y 좌표)와 영상 크기 조정 블록(300)을 통해 조정된 영상 크기 조정 정보(scale info) 신호를 생성하여 후보 영역 정보로 출력할 수 있다.

[0089] 다음에, 위치 재설정부(506)는 후보 영역으로 검출된 영역이 예를 들면, 320*240 크기의 입력 영상에서 어느 부분에 위치하는지를 산출하고, 후보 영역의 위치 및 크기를 파악하는 과정을 반복 수행한다. 여기에서, 후보 영역으로 검출된 영역은 영상 크기에 대응하는 위치 및 크기로 재설정될 수 있다.

[0090] 즉, 위치 재설정부(506)는 후보 영역으로 검출된 영역이 320*240 크기의 입력 영상에서 어느 크기로 어느 부분에 위치하는지 계산하게 되는데, 원래 크기의 입력 영상과 영상 크기가 조정된 입력 영상에 대해서도 사람 영역을 검출할 수 있도록 축소된 영상에서 후보 영역이 검출될 경우 원래 영상에 대응하는 위치와 크기를 계산함으로써, 최종 출력 영상에서의 위치를 재설정할 수 있다.

[0091] 일 예로서, 도 9는 본 발명의 실시 예에 따라 위치 재설정부의 구성을 예시한 도면으로, 위치 재설정부(506)는 좌표 정보 신호 분배부(506a), 대응 위치 변환 메모리부(506b), 위치 정보 신호 생성부(506c) 등을 포함할 수 있는데, 영상 검출부(504)로부터 전달되는 후보 영역의 좌표 정보는 원래 영상 크기에서의 대응 위치를 계산하기 위해 좌표 정보 신호 분배부(506a)에서 영상 크기 조정 정보에 따라 대응 위치 변환 메모리부(506b)에 제어 신호(control signal)와 함께 전달되고, 이에 따라 변환된 위치 좌표는 위치 정보 신호 생성부(506c)로 전달될 수 있다.

[0092] 또한, 위치 정보 신호 생성부(506c)는 변환된 위치 좌표와 영상 크기 조정 정보를 이용하여 검출 영역 표시 윈

도우의 좌상단 x, y 좌표 및 윈도우 크기 정보 신호(region info)를 생성하여 출력할 수 있으며, 이러한 과정들은 다수의 후보 영역들에 대해 반복 수행될 수 있다.

[0093] 이어서, 영상 그룹화부(508)는 후보 영역의 위치 및 크기를 파악하는 과정을 반복 수행한 결과에 따라 전달되는 이전 후보 영상과 현재 후보 영상을 비교 연산하며, 비교 연산을 통해 특정 위치와 그 주변 영역이 기 설정된 횟수 이상 후보 영역으로 판단된 경우 해당 후보 영역을 사람 영역으로 결정 및 출력한다.

[0094] 즉, 영상 그룹화부(508)는 특정 위치와 그 주변 영역이 예를 들면, 3회 이상 사람 후보 영역으로 판단될 경우 해당 영역을 실제 사람 영역으로 결정함으로써, 사람 영역이 아닌데도 사람 영역으로 인식되는 오류 발생을 미연에 방지할 수 있어 실내외 환경의 다양한 배경 변화에서도 사람 검출에 대해 강인함을 확보할 수 있다.

[0095] 일 예로서, 도 10은 본 발명의 실시 예에 따라 영상 그룹화부의 구성을 예시한 도면으로, 영상 그룹화부(508)는 후보 영역 신호 분배부(508a), 데이터 그룹 비교부(508b), 데이터 조정부(508c), 최종 검출 영역 신호 생성부(508b) 등을 포함할 수 있는데, 후보 영역 신호 분배부(508a)에서 검출 영역의 좌상단 x, y 좌표와 윈도우 크기 정보 신호를 서로 다른 32개의 데이터 그룹 비교부(508b)로 분배하여 전송하고, 서로 다른 32개의 사람을 동시에 검출할 수 있도록 구성된 데이터 그룹 비교부(508b)에서는 각각의 검출된 후보 영역 정보를 비교한 후, 데이터 조정부(508c)로 반환하며, 데이터 조정부(508c)에서는 다시, 0-31까지의 데이터 그룹 비교부(508b)에 비교 그룹화되도록 통제 전송할 수 있다.

[0096] 또한, 데이터 조정부(508c)에서는 메모리 조정 블록(200)으로부터 전달되는 수평 및 수직 싱크 정보를 분석하여 한 프레임 내의 후보 검출 영역 비교가 완료되면 데이터 그룹 비교부(508b)의 출력 데이터를 유효화하는 인가 신호(out enb)를 생성하여 최종 검출 영역 신호 생성부(508d)로 전달하며, 최종 검출 영역 신호 생성부(508d)에서는 전달되는 인가 신호에 따라 데이터 그룹 비교부(508b)로부터 전달되는 32개의 최종 검출 영역 정보를 출력할 수 있다.

[0097] 따라서, 데이터 처리 블록에서는 변환 영상을 스캔하여 MCT값을 전달하고, 전달된 MCT값을 이용하여 후보 영역을 검출하며, 검출된 후보 영역들 중에서 사람 영역을 결정하여 출력함으로써, MCT값에 따라 후보 영역을 검출할 수 있고, 검출된 후보 영역들간의 비교 연산을 통해 사람 영역을 효과적으로 결정할 수 있다.

[0098] 다음에, 상술한 바와 같은 구성을 갖는 영상 객체 검출 장치에서 결정된 사람 영역의 좌표값과 영역 크기값에 따라 입력 영상에 그 사람 영역을 표시하여 출력하는 영상 출력 블록에 대해 설명한다.

[0099] 도 11은 본 발명의 실시 예에 따라 입력 영상에 사람 영역을 표시하여 출력하는데 적합한 영상 출력 블록의 구성도로서, 영상 출력 블록(600)은 출력 영상 처리부(602), 검출 영상 저장부(604), 영상 표시부(606) 등을 포함할 수 있다.

[0100] 도 11을 참조하면, 출력 영상 처리부(602)는 데이터 처리 블록(500)으로부터 출력된 예를 들면, 32 개의 사람 영역에 대한 사람 영역 정보(예를 들면, 사람 영역의 좌표값, 사람 영역의 영역 크기값 등)를 검출 영상 저장부(604)에 분할 저장한다.

[0101] 그리고, 검출 영상 저장부(604)는 사람 영역에 대한 사람 영역 정보(예를 들면, 사람 영역의 좌표값, 사람 영역의 영역 크기값 등)를 내부 메모리에 저장하며, 저장된 사람 영역 정보를 추출하여 출력한다. 여기에서, 사람 영상 정보는 검출된 사람 영역이 다수 개(예를 들면, 32개)인 경우 그에 대응하는 각각의 내부 메모리(예를 들면, 32개의 내부 메모리)를 포함할 수 있으며, 이들로부터 각각의 사람 영역 정보들이 출력될 수 있다.

[0102] 즉, 검출 영상 저장부(604)는 동일한 저장 기능을 수행하는 독립된 처리부로 예를 들면, 32개 등을 구성할 수 있는데, 예를 들어 출력 영상 처리부(602)로부터 전달되는 32개의 사람 검출 영역 정보를 32개의 독립된 검출 영상 저장부0-31에 각각 하나씩 분할 저장하며, 각각 저장된 하나의 사람 검출 영역 정보는 임시 영상 위에 예를 들면, 박스 등의 형태로 표시되어 나타낼 수 있다.

[0103] 다음에, 영상 표시부(606)는 메모리 조정 블록(200)으로부터 전달되는 원래 입력 영상(즉, 제 1 입력 영상)에 예를 들면, 박스 등의 형태로 표시된 사람 검출 영역을 조합하여 사람 영역이 표시된 영상을 출력한다.

[0104] 따라서, 영상 출력 블록에서는 검출된 사람 영역의 좌표값과 영역 크기값을 원래 입력 영상에 적용하여 사람 영역을 표시 및 출력함으로써, 입력 영상에서 검출된 사람 영역을 쉽게 인식할 수 있다.

[0105] 다음에, 상술한 바와 같은 구성을 갖는 영상 객체 검출 장치에서 입력 영상의 잡음을 제거하여 저장하고, 저장된 입력 영상의 크기를 조절하며, 크기가 조절된 입력 영상을 MCT 방식으로 변환한 후에, 그 변환 영상에서 MCT

값을 이용하여 후보 영역을 검출하고, 검출된 후보 영역들 중에서 사람 영역을 결정하며, 결정된 사람 영역을 입력 영상에 표시하여 출력하는 과정에 대해 설명한다.

[0106] 도 12는 본 발명의 제 1 실시 예에 따라 입력 영상에서 사람 영역을 검출하는 과정을 도시한 플로우차트이다.

[0107] 도 12를 참조하면, 영상 객체 검출 장치의 대기 모드에서(단계1202), 잡음 제거 블록(100)에서는 카메라를 통해 촬영된 영상이 입력되는지를 체크한다(단계1204).

[0108] 상기 단계(1204)에서의 체크 결과, 촬영된 영상이 입력되면, 잡음 제거 블록(100)에서는 촬영된 입력 영상을 내부 메모리에 저장한 후에, 그 입력 영상을 추출하고, 이러한 입력 영상을 다수의 영역들(예를 들면, 9(3*3)개의 영역 등)로 분할하며, 분할된 영역별로 입력 영상의 잡음을 제거한다(단계1206).

[0109] 그리고, 메모리 조정 블록(200)에서는 잡음 제거 블록(100)을 통해 잡음 제거된 입력 영상을 예를 들면, 2개의 입력 메모리에 각각 저장한다(단계1208). 여기에서, 2개의 메모리에서 각각 추출된 입력 영상은 영상 크기 조정을 위해 영상 크기 조정 블록(300)으로 전달되며, 원래 입력 영상(제 1 입력 영상)은 영상 출력 블록(600)으로 출력되고, 영상 크기 조정 블록(300)을 통해 영상 크기가 조정된 입력 영상(제 2 입력 영상)은 영상 변환부(400)로 출력될 수 있다.

[0110] 한편, 영상 크기 조정 블록(300)에서는 메모리 조정 블록(200)으로부터 전달되는 입력 영상을 수평 방향으로 각각 1라인씩 영상 크기를 조절하여 저장한 후에, 수평 방향으로 영상 크기가 조절된 입력 영상을 추출하여 수직 방향으로 각각 1 라인씩 영상 크기를 조절한다(단계1210). 여기에서, 수평 방향 및 수직 방향에 따라 영상 크기가 조절된 입력 영상은 메모리 조정 블록(200)으로 전달되고, 메모리 조정 블록(200)에서는 영상 크기가 조절된 입력 영상(즉, 제 2 입력 영상)을 영상 변환 블록(400)으로 전달할 수 있다.

[0111] 다음에, 영상 변환 블록(400)에서는 메모리 조정 블록(200)으로부터 전달되는 제 2 입력 영상을 저장한 후에, 이를 추출하여 다수의 영역들(예를 들면, 9(3*3)개의 영역 등)로 분할하며, 분할된 각 영역과 주변 영역들간의 관계를 수치화하여 표현하는 MCT 방식으로 영상을 변환한다(단계1212). 이러한 MCT 방식의 영상 변환을 통해 영상 객체 검출 시 조명 변화에 따른 영향을 감소시킬 수 있으며, 이러한 변환 영상은 각각의 영역별로 수치화된 MCT값을 포함할 수 있다.

[0112] 그리고, 데이터 처리 블록(500)에서는 변환 영상을 스캔하여 추출된 MCT값을 이용하여 후보 영역을 검출하며, 검출된 후보 영역들 중에서 사람 영역을 검출한다(단계1214).

[0113] 이러한 사람 영역을 검출하는 과정을 더욱 상세히 설명하면, 데이터 처리 블록(500)에서는 영상 변환 블록(400)으로부터 전달되는 변환 영상에 대해 후보 영역을 검출하기 위한 검출 윈도우를 상, 하, 좌, 우 등 각 방향으로 1픽셀 단위로 이동하면서 전체 영역을 스캔하고, 이러한 전체 영역의 스캔을 통해 검출 윈도우가 위치하는 20*20 영역에 대응하는 픽셀 400개의 MCT값을 전달한다.

[0114] 또한, 데이터 처리 블록(500)에서는 내부 메모리에 저장된 400개의 MCT값을 합산한 누적 MCT값을 기 설정된 임계값과 비교한 후에, 누적 MCT값이 기 설정된 임계값보다 상대적으로 높은 값인 경우 그 영역을 후보 영역으로 검출한다. 여기에서, 기 설정된 임계값은 오프라인 상에서 미리 학습되어 저장된 값으로, MCT값이 특정 확률값보다 상대적으로 낮은 값을 가질 때, 사람 영역으로 판단하기 위해 설정된 값을 의미한다.

[0115] 그리고, 데이터 처리 블록(500)에서는 후보 영역으로 검출된 영역이 예를 들면, 320*240 크기의 입력 영상에서 어느 부분에 위치하는지를 산출하고, 후보 영역의 위치 및 크기를 파악하는 과정을 반복 수행하면서, 이전 후보 영상과 현재 후보 영상을 비교 연산하며, 비교 연산을 통해 특정 위치와 그 주변 영역이 기 설정된 횟수 이상 후보 영역으로 판단된 경우 해당 후보 영역을 사람 영역으로 결정 및 출력한다.

[0116] 다음에, 영상 출력 블록(600)에서는 데이터 처리 블록(500)으로부터 출력된 사람 영역의 좌표값과 영역 크기값을 저장한 후에, 이를 추출하고, 메모리 조정 블록(200)으로부터 원래 입력 영상(즉, 제 1 입력 영상)에 해당 사람 영역의 좌표값과 영역 크기값을 적용하여 예를 들면, 박스 모양의 사람 영역 표시를 수행하고, 사람 영역이 표시된 영상을 출력한다(단계1216).

[0117] 따라서, 입력 영상의 잡음을 제거하여 저장하고, 저장된 입력 영상의 크기를 조절하며, 크기가 조절된 입력 영상을 MCT 방식으로 변환한 후에, 그 변환 영상에서 MCT값을 이용하여 후보 영역을 검출하고, 검출된 후보 영역들 중에서 사람 영역을 결정하며, 결정된 사람 영역을 입력 영상에 표시하여 출력함으로써, 입력 영상에서 사람 영역을 효과적으로 검출할 수 있다.

[0118] 다음에, 상술한 바와 같이 입력 영상에서 사람 영역을 검출하는 과정에서 입력 영상을 메모리에 저장한 후에, 그 입력 영상을 추출하여 영역별로 분할하고, 분할된 영역별로 입력 영상의 잡음을 제거하는 과정에 대해 설명한다.

[0119] 도 13은 본 발명의 제 2 실시 예에 따라 입력 영상의 잡음을 제거하는 과정을 도시한 플로우차트이다.

[0120] 도 13을 참조하면, 잡음 제거 블록(100)의 제 1 영상 데이터 저장부(102)에서는 카메라를 통해 촬영된 영상이 입력되면, 입력된 입력 영상을 내부 메모리에 저장한다(단계1302). 여기에서, 저장된 입력 영상은 추출되어 제 1 영상 분석 분할부(104)로 전달된다.

[0121] 그리고, 제 1 영상 분석 분할부(104)에서는 내부 메모리에서 추출된 입력 영상을 다수의 영역들(예를 들면, 9(3*3)개의 영역 등)로 분할하여 출력한다(단계1304).

[0122] 다음에, 영상 잡음 처리부(106)에서는 다수의 영역들로 분할되어 출력된 입력 영상에 대해 영역별로 영상 잡음을 제거한다(단계1306). 이러한 과정을 통해 잡음이 제거된 입력 영상은 메모리 조정 블록(200)으로 출력될 수 있으며, 이 후 영상 객체를 검출할 경우 낮은 오검출률(즉, 높은 검출률)을 획득할 수 있다.

[0123] 따라서, 카메라를 통해 입력된 입력 영상을 저장한 후, 이를 추출하여 다수의 영역들로 분할하고, 분할된 영역별로 영상 잡음을 제거함으로써, 영상 잡음이 제거된 입력 영상을 효과적으로 출력할 수 있다.

[0124] 다음에, 상술한 바와 같이 입력 영상에서 사람 영역을 검출하는 과정에서 잡음 제거된 입력 영상을 입력 메모리에 저장하고, 저장된 입력 영상을 추출하여 출력하면서, 영상 크기가 조정된 입력 영상을 추출하여 출력하는 과정에 대해 설명한다.

[0125] 도 14는 본 발명의 제 3 실시 예에 따라 입력 영상을 메모리에 저장하면서 영상 크기가 조정된 입력 영상을 출력하는 과정을 도시한 플로우차트이다.

[0126] 도 14를 참조하면, 메모리 조정 블록(200)의 메모리 기록부(202)에서는 잡음 제거 블록(100)으로부터 전달되는 영상 잡음이 제거된 입력 영상을 입력 메모리부(204)에 저장한다(단계1402).

[0127] 여기에서, 입력 메모리부(204)는 예를 들면, 2개의 입력 메모리를 포함할 수 있으며, 메모리 기록부(202)에서 저장 기록하는 입력 영상은 예를 들면, 2개의 입력 메모리에 교대로 연속 저장될 수 있다.

[0128] 그리고, 메모리 해독부(206)에서는 입력 메모리부(204)에 저장된 입력 영상(즉, 원래 입력 영상)을 추출하여 원래 입력 영상을 제 1 입력 영상으로 다중화부(210)에 출력한다(단계1404).

[0129] 한편, 입력 메모리부(204)에 저장된 입력 영상은 각각 추출되어 영상 크기를 조절하기 위해 영상 크기 조정 블록(300)으로 전달되고, 영상 크기 저장 메모리부(208)에서는 영상 크기 조정 블록(300)으로부터 전달되는 영상 크기가 조절된 입력 영상(즉, 제 2 입력 영상)을 내부 메모리에 저장한 후에, 이를 추출하여 다중화부(210)로 출력하면, 다중화부(210)에서는 원래 입력 영상(예를 들면, 320*240 크기 등)을 최초에 한번 출력(도 3의 '1')하고, 해당 입력 영상을 순차적으로 축소하면서 최초 출력된 입력 영상 대신에 순차적으로 축소된 영상을 차례대로 입력(도 3의 '0')시키는 방식으로 입력 영상이 영상 처리를 위한 최소 크기가 될 때까지 수행하게 하여, 원래 입력 영상(즉, 제 1 입력 영상)과 영상 크기가 조정된 입력 영상(즉, 제 2 입력 영상)을 선택적으로 다중화하여 영상 크기 조정 블록(300), 영상 변환 블록(400) 및 영상 출력 블록(600)으로 각각 출력한다(단계1406).

[0130] 일 예로서, 도 15a 내지 도 15c는 본 발명의 실시 예에 따라 입력 메모리 및 영상 저장 크기 저장 메모리의 입출력 타이밍과 입력 영상을 예시한 도면으로, 도 15a와 같이 메모리 조정 블록(200)에서는 연속적으로 입력되는 고속의 입력 영상들을 효과적으로 기록 및 관리할 수 있으며, 이를 추출하여 다른 구성 블록으로 전달하여 사람 검출 동작을 원활하게 수행할 수 있도록 한다. 이러한 고속 입력 영상은 원래 영상 입력을 위한 두 개의 입력 메모리에 교대로 연속 입력함으로써, 입력 영상 처리로 인해 발생하는 지연 시간에 관계없이 동작할 수 있다.

[0131] 또한, 15b에 도시한 바와 같이 영상 크기 조정 블록(300)에서 전달되는 영상 크기가 조정된 입력 영상들을 고속으로 기록 및 해독할 수 있어 실시간 처리를 원활하게 수행할 수 있으며, 도 15c에 도시한 바와 같은 영상이 입력 메모리에 저장될 수 있다.

[0132] 따라서, 메모리 조정 블록에서는 전달되는 입력 영상을 2개의 입력 메모리에 각각 연속 저장한 후, 추출된 각 입력 영상을 영상 출력 블록으로 출력하며, 추출된 각 입력 영상을 영상 크기 조절된 후 전달받아 영상 변환 블록으로 출력함으로써, 전달되는 원래 입력 영상과 영상 크기가 조절된 입력 영상을 각각 효과적으로 출력할 수

있다.

[0133] 다음에, 상술한 바와 같이 입력 영상에서 사람 영역을 검출하는 과정에서 입력 영상을 수평 방향에 따라 영상 크기를 조절하여 저장한 후에, 저장된 입력 영상에 대해 수직 방향에 따라 영상 크기를 조절하여 출력하는 과정에 대해 설명한다.

[0134] 도 16a는 본 발명의 제 4 실시 예에 따라 입력 영상의 영상 크기를 조절하여 출력하는 과정을 도시한 플로우차트이다.

[0135] 도 16a를 참조하면, 영상 크기 조정 블록(300)의 수평 크기 조절부(302)에서는 메모리 조정 블록(200)으로부터 전달되는 입력 영상을 수평 방향으로 각각 1라인씩 영상 크기를 조절한다(단계1602).

[0136] 그리고, 수평 크기 조절부(302)에서는 수평 방향으로 영상 크기가 조절된 입력 영상을 라인 정보 저장부(404)에 저장한다(단계1604).

[0137] 다음에, 수직 크기 조절부(306)에서는 수평 방향으로 영상 크기가 조절된 입력 영상을 라인 정보 저장부(404)에서 추출한 후, 해당 입력 영상을 수직 방향으로 각각 1 라인씩 영상 크기를 조절한 후에, 영상 크기가 조절된 입력 영상(즉, 제 2 입력 영상)을 출력한다(단계1606).

[0138] 일 예로서, 도 16b는 본 발명의 실시 예에 따라 영상 크기 조정 정보를 예시한 도면으로, 영상의 축소 비율과, 동작 소요 시간과, 누적 소요 시간을 나타낸다.

[0139] 따라서, 영상 크기 조정 블록에서는 입력 영상을 수평 방향 라인에 따라 영상 크기를 조절하고, 수직 방향 라인에 따라 영상 크기를 조절함으로써, 영상 크기가 조절된 입력 영상을 효과적으로 출력할 수 있다.

[0140] 다음에, 상술한 바와 같이 입력 영상에서 사람 영역을 검출하는 과정에서 입력 영상을 저장한 후에, 이를 추출하고, 이러한 입력 영상을 다수의 영역으로 분할하며, 분할된 영상을 MCT 방식으로 변환하여 그 변환 영상을 출력하는 과정에 대해 설명한다.

[0141] 도 17은 본 발명의 제 5 실시 예에 따라 입력 영상을 영역별로 변환하여 변환 영상을 출력하는 과정을 도시한 플로우차트이다.

[0142] 도 17을 참조하면, 영상 변환 블록(400)의 제 2 영상 데이터 저장부(402)에서는 메모리 조정 블록(200)으로부터 전달되는 제 1 입력 영상을 내부 메모리에 저장하며, 저장된 제 1 입력 영상을 추출하여 제 2 영상 분석 분할부(404)로 출력한다(단계1702).

[0143] 그리고, 제 2 영상 분석 분할부(404)에서는 추출된 제 1 입력 영상을 다수의 영역들(예를 들면, 9(3*3)개의 영역 등)로 분할한다(단계1704).

[0144] 다음에, MCT 변환부(406)에서는 제 2 영상 분석 분할부(404)를 통해 다수의 영역들로 분할된 제 1 입력 영상에 대해 분할된 각 영역과 주변 영역들간의 관계를 수치화하여 표현하는 MCT 방식으로 영상을 변환하여 그 변환 영상을 출력한다(단계1706). 이러한 MCT 방식의 영상 변환을 통해 영상 객체 검출 시 조명 변화에 따른 영향을 감소시킬 수 있으며, 이러한 변환 영상은 각각의 영역별로 수치화된 MCT값을 포함할 수 있다.

[0145] 일 예로서, 도 18a 및 도 18b는 본 발명의 실시 예에 따라 MCT 방식의 영상 변환과 그 변환 영상을 예시한 도면으로, 도 18a에 도시한 바와 같이 9(3*3)개의 픽셀의 영상값들은 합산되어 총합(12) 및 평균값(1.333)이 산출되고, 이러한 평균값(1.333)에 따라 평균값보다 해당 영상값이 크면 1, 작으면 0으로 할당한 후, 그 값을 정수화하여 MCT 변환값(85)을 획득할 수 있으며, 이러한 MCT 변환값에 따라 영상 변환된 변환 영상은 도 18b에 도시한 바와 같이 나타낼 수 있다.

[0146] 따라서, 영상 변환 블록에서는 입력 영상을 저장한 후, 이를 추출하여 다수의 영역들로 분할하고, 다수의 영역으로 분할된 입력 영상을 MCT 방식으로 영상 변환하여 그 변환 영상을 출력함으로써, 조명 변화에 강인한 영상을 효과적으로 출력할 수 있다.

[0147] 다음에, 상술한 바와 같이 입력 영상에서 사람 영역을 검출하는 과정에서 변환 영상을 스캔하여 MCT값을 전달하고, 전달된 MCT값을 이용하여 후보 영역을 검출하며, 검출된 후보 영역들 중에서 사람 영역을 결정하여 출력하는 과정에 대해 설명한다.

[0148] 도 19는 본 발명의 제 6 실시 예에 따라 변환 영상의 MCT값을 이용하여 사람 영역을 검출하는 과정을 도시한 플로우차트이다.

[0149] 도 19를 참조하면, 데이터 처리 블록(500)의 영상 분석부(502)에서는 영상 변환 블록(400)으로부터 전달되는 변환 영상에 대해 후보 영역을 검출하기 위한 검출 윈도우를 상, 하, 좌, 우 등 각 방향으로 1픽셀 단위로 이동하면서 전체 영역을 스캔하고, 이러한 전체 영역의 스캔을 통해 검출 윈도우가 위치하는 20*20 영역에 대응하는 픽셀 400개의 MCT값을 전달한다(단계1902).

[0150] 그리고, 영상 검출부(504)에서는 내부 메모리에 저장된 400개의 MCT값을 합산한 누적 MCT값을 기 설정된 임계값과 비교한다(단계1904). 여기에서, 기 설정된 임계값은 오프라인 상에서 미리 학습되어 저장된 값으로, MCT값이 특정 확률값보다 상대적으로 낮은 값을 가질 때, 사람 영역으로 판단하기 위해 설정된 값을 의미한다.

[0151] 그 비교 결과에 따라, 영상 검출부(504)에서는 누적 MCT값이 기 설정된 임계값보다 상대적으로 낮은 값인 경우 그 영역을 후보 영역으로 검출한다(단계1906). 이러한 후보 영역은 누적 MCT값과 기 설정된 임계값의 비교 결과에 따라 다수 개가 검출될 수 있다.

[0152] 예를 들면, 영상 검출부(504)에서는 400개의 사람 신뢰도 메모리를 포함하는 사람 신뢰도 메모리부(504a)에 저장된 확률값들을 각각 추출하여 사람 신뢰도 계산부(504b)에서 합산된 후에, 합산된 확률 총합을 기 설정된 임계값과 비교하고, 확률 총합이 기 설정된 임계값보다 상대적으로 작은 경우 사람 후보 영역으로 결정하며, 그 결정에 따른 인가 신호(valid signal)가 좌표 정보 생성부(504c)로 전달되고, 좌표 정보 생성부(504c)에서는 인가 신호가 전달되면 메모리 조정 블록(200)으로부터 전달되는 수평 및 수직 싱크 정보를 통해 검출 윈도우의 위치 정보(즉, 좌상단 x, y 좌표)와 영상 크기 조정 블록(300)을 통해 조정된 영상 크기 조정 정보(scale info) 신호를 생성하여 후보 영역 정보로 출력할 수 있다.

[0153] 여기에서, 도 20a 및 도 20b는 본 발명의 실시 예에 따라 MCT 값에 따른 신뢰도값과 그 변환을 예시한 도면으로, 도 20a에 도시한 바와 같이 20*20 윈도우 내의 위치와 MCT 값에 따라 고유의 신뢰도값을 갖는데, 이러한 신뢰도값은 20b에 도시한 바와 같이 Q8.8 Fixed Point Format으로 변환되어 메모리에 look-Up Table(LUT) 형태로 저장하여 사용할 수 있다.

[0154] 다음에, 위치 재설정부(506)에서는 후보 영역으로 검출된 영역이 예를 들면, 320*240 크기의 입력 영상에서 어느 부분에 위치하는지를 산출한다(단계1908).

[0155] 또한, 위치 재설정부(506)에서는 영상 크기가 조절된 입력 영상에 대하여 검출된 후보 영역의 위치와 크기를 파악한다(단계1910). 즉, 위치 재설정부(506)에서는 후보 영역으로 검출된 영역이 320*240 크기의 입력 영상에서 어느 크기로 어느 부분에 위치하는지 계산하게 되는데, 원래 크기의 입력 영상과 영상 크기가 조정된 입력 영상에 대해서도 사람 영역을 검출할 수 있도록 축소된 영상에서 후보 영역이 검출될 경우 원래 영상에 대응하는 위치와 크기를 계산함으로써, 최종 출력 영상에서의 위치를 재설정할 수 있다.

[0156] 예를 들면, 영상 검출부(504)로부터 전달되는 후보 영역의 좌표 정보는 원래 영상 크기에서의 대응 위치를 계산하기 위해 좌표 정보 신호 분배부(506a)에서 영상 크기 조정 정보에 따라 대응 위치 변환 메모리부(506b)에 제어 신호와 함께 전달되고, 이에 따라 변환된 위치 좌표는 위치 정보 신호 생성부(506c)로 전달되며, 이에 따라 변환된 위치 좌표와 영상 크기 조정 정보를 이용하여 검출 영역 표시 윈도우의 좌상단 x, y 좌표 및 윈도우 크기 정보 신호를 생성하여 출력할 수 있으며, 이러한 과정들은 다수의 후보 영역들에 대해 반복 수행될 수 있다.

[0157] 여기에서, 도 21은 본 발명의 실시 예에 따라 원래 영상에서 대응 위치를 계산하는 것을 예시한 도면으로, 원래 영상에서 좌상단 좌표는 축소 비율에 따라 대응 좌표가 산출되고, 검출 영역 윈도우의 크기 또한 검출 윈도우 크기(20)*(1/축소비율)과 같이 산출될 수 있어 반복적으로 수행되는 잘못된 연산을 방지하기 위해 대응 좌표의 경우 미리 계산되어 크기 조절 단계별로 각각 14개의 대응 위치 변환 LUT 메모리에 저장하고, 그 좌표값을 주소화시켜 대응되게 할 수 있다.

[0158] 이어서, 영상 그룹화부(508)에서는 후보 영역의 위치 및 크기를 파악하는 과정을 반복 수행한 결과에 따라 전달되는 이전 후보 영상과 현재 후보 영상을 비교 연산한다(단계1912).

[0159] 이러한 비교 연산을 통해 데이터 그룹화부(508)에서는 특정 위치와 그 주변 영역이 기 설정된 횟수(예를 들면, 3회 등) 이상 후보 영역으로 판단된 경우 해당 후보 영역을 사람 영역으로 결정 및 출력한다(단계1914). 즉, 영상 그룹화부(508)에서는 특정 위치와 그 주변 영역이 예를 들면, 3회 이상 사람 후보 영역으로 판단될 경우 해당 영역을 실제 사람 영역으로 결정함으로써, 사람 영역이 아닌데도 사람 영역으로 인식되는 오류 발생을 미연에 방지할 수 있어 실내외 환경의 다양한 배경 변화에서도 사람 검출에 대해 강인함을 확보할 수 있다.

[0160] 예를 들면, 영상 그룹화부(508)의 후보 영역 신호 분배부(508a)에서 검출 영역의 좌상단 x, y 좌표와 윈도우 크

기 정보 신호를 서로 다른 32개의 데이터 그룹 비교부(508b)로 분배하여 전송하고, 서로 다른 32개의 사람을 동시에 검출할 수 있도록 구성된 데이터 그룹 비교부(508b)에서는 각각의 검출된 후보 영역 정보를 비교한 후, 데이터 조정부(508c)로 반환하며, 데이터 조정부(508c)에서는 다시, 0-31까지의 데이터 그룹 비교부(508b)에 비교 그룹화되도록 전송하고, 데이터 조정부(508c)에서는 메모리 조정 블록(200)으로부터 전달되는 수평 및 수직 싱크 정보를 분석하여 한 프레임 내의 후보 검출 영역 비교가 완료되면 데이터 그룹 비교부(508b)의 출력 데이터를 유효화하는 인가 신호를 생성하여 최종 검출 영역 신호 생성부(508d)로 전달하며, 최종 검출 영역 신호 생성부(508d)에서는 전달되는 인가 신호에 따라 데이터 그룹 비교부(508b)로부터 전달되는 32개의 최종 검출 영역 정보를 출력할 수 있다.

[0161] 여기에서, 도 22a 및 도 22b는 본 발명의 실시 예에 따라 데이터 그룹화를 설명하기 위한 도면으로, 후보 검출 영역들은 사람이 존재하는 부분 근처에서 예를 들면, 3회 이상 여러 번 중복하여 나타나고, 오검출 영역에서는 1-2 회 이하로 나타날 수 있음을 알 수 있고, 도 22a에 도시한 바와 같은 후보 검출 영상에서 데이터 그룹화를 적용할 경우 도 22b와 같이 사람 영역을 결정할 수 있다.

[0162] 따라서, 데이터 처리 블록에서는 변환 영상을 스캔하여 MCT값을 전달하고, 전달된 MCT값을 이용하여 후보 영역을 검출하며, 검출된 후보 영역들 중에서 사람 영역을 결정하여 출력함으로써, MCT값에 따라 후보 영역을 검출할 수 있고, 검출된 후보 영역들간의 비교 연산을 통해 사람 영역을 효과적으로 결정할 수 있다.

[0163] 다음에, 상술한 바와 같이 입력 영상에서 사람 영역을 검출하는 과정에서 결정된 사람 영역의 좌표값과 영상 크기값에 따라 입력 영상에 그 사람 영역을 표시하여 출력하는 과정에 대해 설명한다.

[0164] 도 23은 본 발명의 제 7 실시 예에 따라 입력 영상에 사람 영역을 표시하여 출력하는 과정을 도시한 플로우차트이다.

[0165] 도 23을 참조하면, 영상 출력 블록(600)의 출력 영상 처리부(602)에서는 데이터 처리 블록(500)으로부터 출력된 사람 영역에 대한 사람 영역 정보(예를 들면, 사람 영역의 좌표값, 사람 영역의 영역 크기값 등)를 검출 영상 저장부(604)에 저장한다(단계2302).

[0166] 그리고, 검출 영상 저장부(604)의 내부 메모리에 저장된 사람 영역에 대한 사람 영역 정보(예를 들면, 사람 영역의 좌표값, 사람 영역의 영역 크기값 등)에 따라 예를 들면, 박스 등의 형태로 표시된 사람 검출 영역을 영상 표시부(606)로 출력된다(단계2304). 여기에서, 사람 영상 정보는 검출된 사람 영역이 다수 개인 경우 그에 대응하는 각각의 내부 메모리를 포함할 수 있으며, 이들로부터 각각의 사람 영역 정보들이 출력될 수 있다.

[0167] 다음에, 영상 표시부(606)에서는 메모리 조정 블록(200)으로부터 전달되는 원래 입력 영상(즉, 제 1 입력 영상)에 예를 들면, 박스 등의 형태로 표시된 사람 검출 영역을 조합하여 사람 영역이 표시된 영상을 출력한다(단계2306). 일 예로서, 도 24는 본 발명의 실시 예에 따라 사람 영역이 표시된 영상을 예시한 도면으로, 박스 형태로 다수의 사람 영역을 표시한 영상이 출력됨을 알 수 있다.

[0168] 따라서, 영상 출력 블록에서는 검출된 사람 영역의 좌표값과 영역 크기값을 원래 입력 영상에 적용하여 사람 영역을 표시 및 출력함으로써, 입력 영상에서 검출된 사람 영역을 쉽게 인식할 수 있다.

[0169] 이상의 설명에서는 본 발명의 다양한 실시 예들을 제시하여 설명하였으나 본 발명이 반드시 이에 한정되는 것은 아니며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 여러 가지 치환, 변형 및 변경이 가능함을 쉽게 알 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

[0170] 도 1은 본 발명의 실시 예에 따라 입력 영상에서 사람 영역을 검출하는데 적합한 영상 객체 검출 장치의 구성도,

[0171] 도 2는 본 발명의 실시 예에 따라 입력 영상의 잡음을 제거하는데 적합한 잡음 제거 블록의 구성도,

[0172] 도 3은 본 발명의 실시 예에 따라 입력 영상을 메모리에 저장하면서 영상 크기가 조정된 입력 영상을 출력하는데 적합한 메모리 조정 블록의 구성도,

[0173] 도 4는 본 발명의 실시 예에 따라 입력 영상의 영상 크기를 조절하여 출력하는데 적합한 영상 크기 조정 블록의 구성도,

[0174] 도 5는 본 발명의 실시 예에 따라 입력 영상을 영역별로 변환하여 변환 영상을 출력하는데 적합한 영상 변환 블

록의 구성도,

[0175] 도 6은 본 발명의 실시 예에 따라 영상 변환 블록의 구성을 예시한 도면,

[0176] 도 7은 본 발명의 실시 예에 따라 변환 영상의 MCT값을 이용하여 사람 영역을 검출하는데 적합한 데이터 처리 블록의 구성도,

[0177] 도 8은 본 발명의 실시 예에 따라 영상 검출부의 구성을 예시한 도면,

[0178] 도 9는 본 발명의 실시 예에 따라 위치 재설정부의 구성을 예시한 도면,

[0179] 도 10은 본 발명의 실시 예에 따라 영상 그룹화부의 구성을 예시한 도면

[0180] 도 11은 본 발명의 실시 예에 따라 입력 영상에 사람 영역을 표시하여 출력하는데 적합한 영상 출력 블록의 구성도,

[0181] 도 12는 본 발명의 제 1 실시 예에 따라 입력 영상에서 사람 영역을 검출하는 과정을 도시한 플로우차트,

[0182] 도 13은 본 발명의 제 2 실시 예에 따라 입력 영상의 잡음을 제거하는 과정을 도시한 플로우차트,

[0183] 도 14는 본 발명의 제 3 실시 예에 따라 입력 영상을 메모리에 저장하면서 영상 크기가 조정된 입력 영상을 출력하는 과정을 도시한 플로우차트,

[0184] 도 15a 내지 도 15c는 본 발명의 실시 예에 따라 입력 메모리 및 영상 저장 크기 저장 메모리의 입출력 타이밍과 입력 영상을 예시한 도면,

[0185] 도 16a는 본 발명의 제 4 실시 예에 따라 입력 영상의 영상 크기를 조절하여 출력하는 과정을 도시한 플로우차트,

[0186] 도 16b는 본 발명의 실시 예에 따라 영상 크기 조정 정보를 예시한 도면,

[0187] 도 17은 본 발명의 제 5 실시 예에 따라 입력 영상을 영역별로 변환하여 변환 영상을 출력하는 과정을 도시한 플로우차트,

[0188] 도 18a 및 도 18b는 본 발명의 실시 예에 따라 MCT 방식의 영상 변환과 그 변환 영상을 예시한 도면,

[0189] 도 19는 본 발명의 제 6 실시 예에 따라 변환 영상의 MCT값을 이용하여 사람 영역을 검출하는 과정을 도시한 플로우차트,

[0190] 도 20a 및 도 20b는 본 발명의 실시 예에 따라 MCT 값에 따른 신뢰도값과 그 변환을 예시한 도면,

[0191] 도 21은 본 발명의 실시 예에 따라 원래 영상에서 대응 위치를 계산하는 것을 예시한 도면,

[0192] 도 22a 및 도 22b는 본 발명의 실시 예에 따라 데이터 그룹화를 설명하기 위한 도면,

[0193] 도 23은 본 발명의 제 7 실시 예에 따라 입력 영상에 사람 영역을 표시하여 출력하는 과정을 도시한 플로우차트,

[0194] 도 24는 본 발명의 실시 예에 따라 사람 영역이 표시된 영상을 예시한 도면.

[0195] <도면의 주요부분에 대한 부호의 설명>

[0196] 100 : 잡음 제거 블록 102 : 제 1 영상 데이터 저장부

[0197] 104 : 제 1 영상 분석 분할부 106 : 영상 잡음 처리부

[0198] 200 : 메모리 조정 블록 202 : 메모리 기록부

[0199] 204 : 입력 메모리부 206 : 메모리 해독부

[0200] 208 : 영상크기 저장 메모리부 210 : 다중화부

[0201] 300 : 영상 크기 조정 블록 302 : 수평 크기 조절부

[0202] 304 : 라인 정보 저장부 306 : 수직 크기 조절부

[0203] 400 : 영상 변환 블록 402 : 제 2 영상 데이터 저장부

[0204] 404 : 제 2 영상 분석 분할부 406 : MCT 변환부

[0205] 500 : 데이터 처리 블록 502 : 영상 분석부

[0206] 504 : 영상 검출부 504a : 사람 신뢰도 메모리부

[0207] 504b : 사람 신뢰도 계산부 504c : 좌표 정보 생성부

[0208] 506 : 위치 재설정부 506a : 좌표 정보 신호 분배부

[0209] 506b : 대응 위치 변환 메모리부 506c : 위치 정보 신호 생성부

[0210] 508 : 영상 그룹화부 508a : 후보 영역 신호 분배부

[0211] 508b : 데이터 그룹 비교부 508c : 데이터 조정부

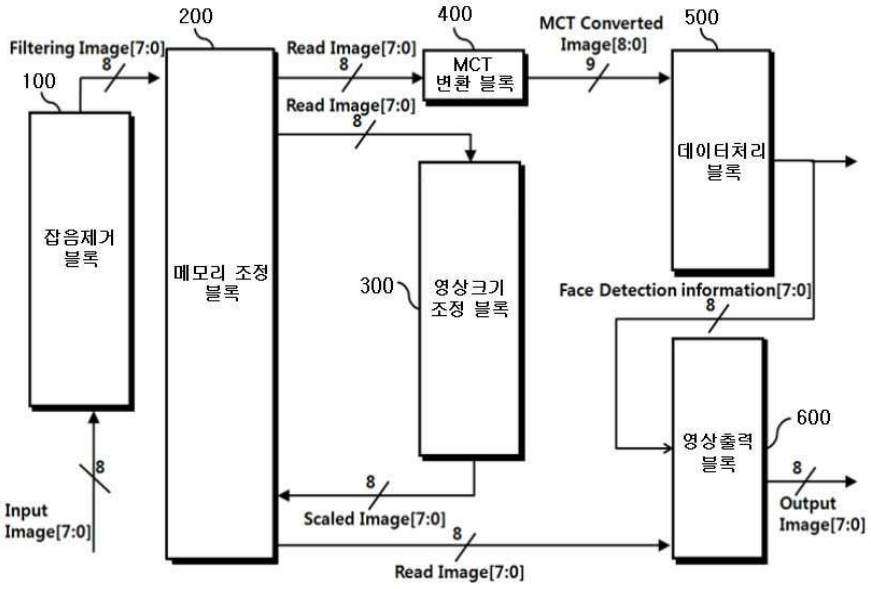
[0212] 508d : 최종 검출 영역 신호 생성부

[0213] 600 : 영상 출력 블록 602 : 출력 영상 처리부

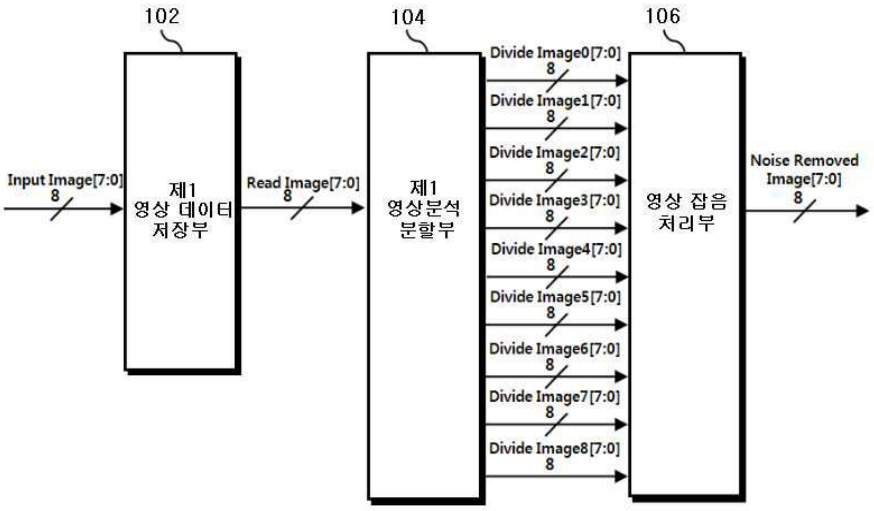
[0214] 604 : 검출 영상 저장부 606 : 영상 표시부

도면

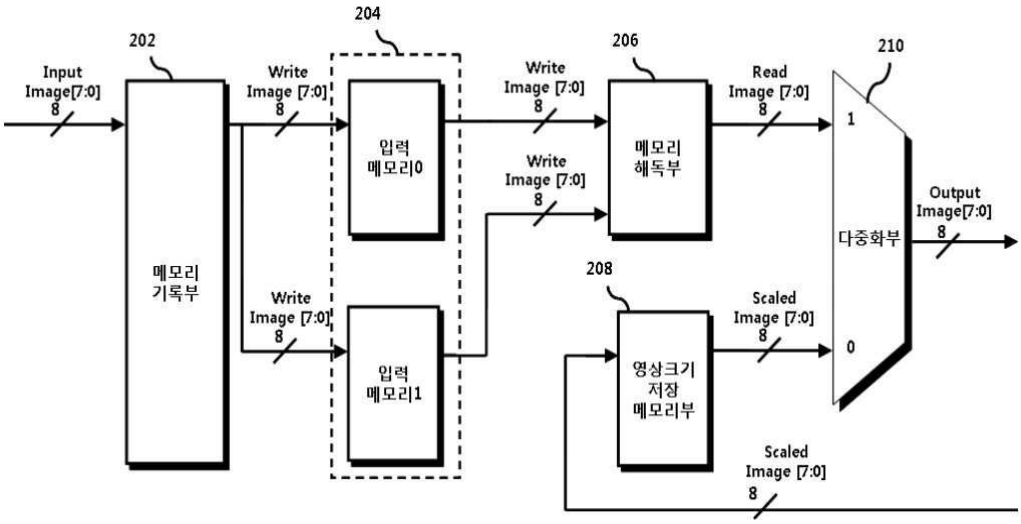
도면1



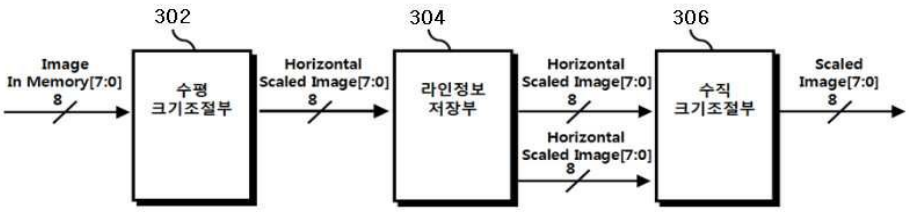
도면2


102
104
106
Input Image[7:0]
8
제1
영상 데이터
저장부
Read Image[7:0]
8
제1
영상분석
분할부
Divide Image0[7:0]
8
Divide Image1[7:0]
8
Divide Image2[7:0]
8
Divide Image3[7:0]
8
Divide Image4[7:0]
8
Divide Image5[7:0]
8
Divide Image6[7:0]
8
Divide Image7[7:0]
8
Divide Image8[7:0]
8
영상 잡음
처리부
Noise Removed
Image[7:0]
8

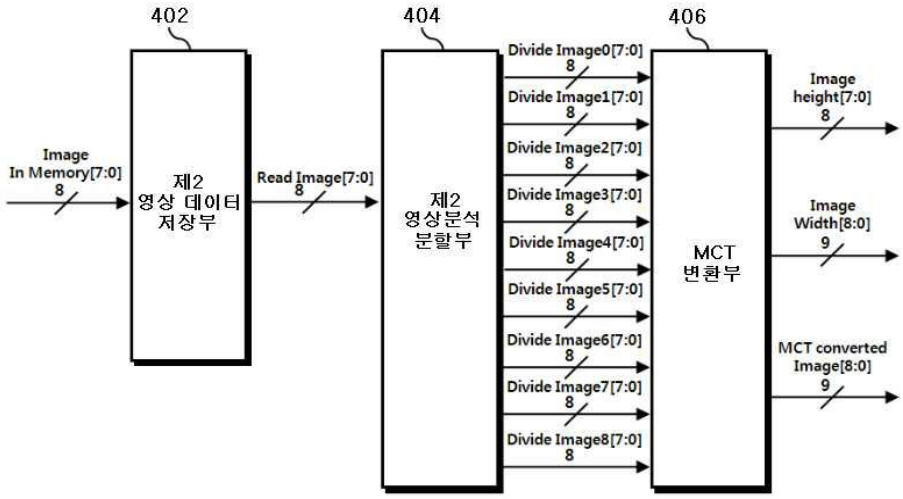
도면3


204
202
206
210
Input
Image[7:0]
8
Write
Image [7:0]
8
입력
메모리0
Write
Image [7:0]
8
메모리
해독부
Read
Image [7:0]
8
1
Output
Image[7:0]
8
다중화부
0
메모리
기록부
Write
Image [7:0]
8
입력
메모리1
Write
Image [7:0]
8
208
영상크기
저장
메모리부
Scaled
Image [7:0]
8
Scaled
Image [7:0]
8

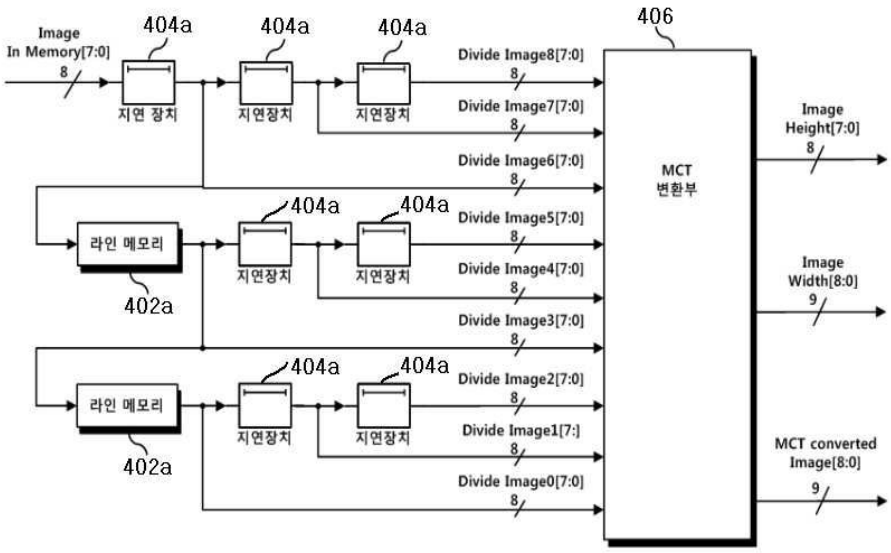
도면4


302
304
306
Image
In Memory[7:0]
8
수평
크기조절부
Horizontal
Scaled Image[7:0]
8
라인정보
저장부
Horizontal
Scaled Image[7:0]
8
Horizontal
Scaled Image[7:0]
8
수직
크기조절부
Scaled
Image[7:0]
8

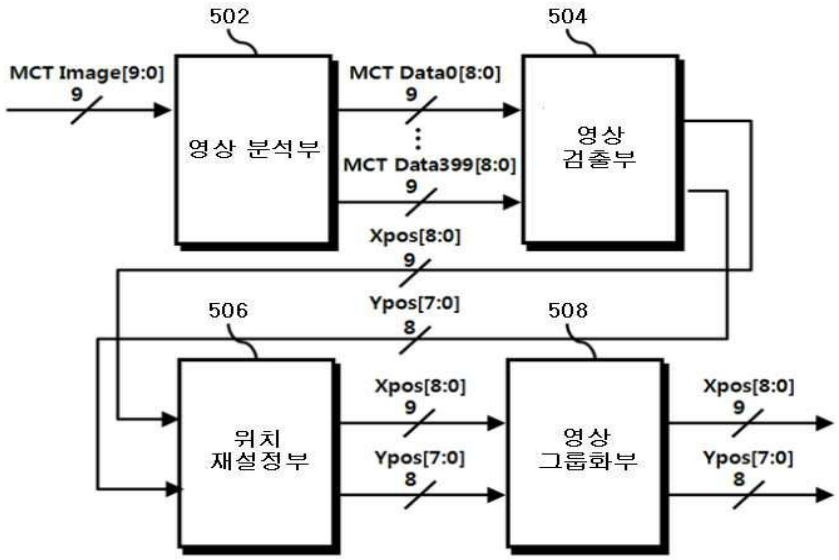
도면5


402
404
406
Image
In Memory[7:0]
8
제2
영상 데이터
저장부
Read Image[7:0]
8
제2
영상분석
분할부
Divide Image0[7:0]
Divide Image1[7:0]
Divide Image2[7:0]
Divide Image3[7:0]
Divide Image4[7:0]
Divide Image5[7:0]
Divide Image6[7:0]
Divide Image7[7:0]
Divide Image8[7:0]
8
MCT
변환부
Image
height[7:0]
Image
Width[8:0]
9
MCT converted
Image[8:0]
9

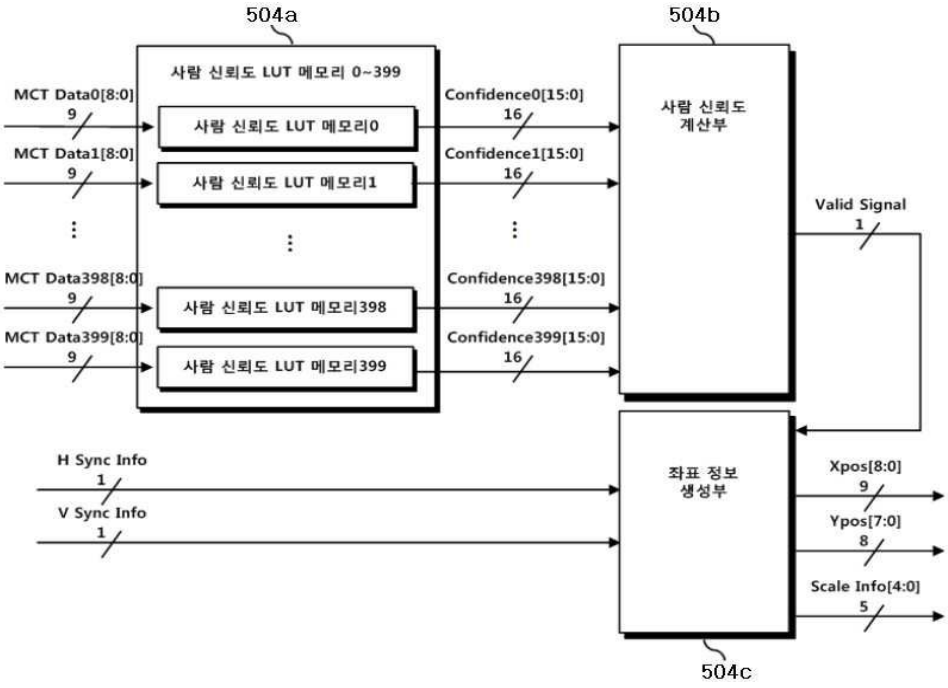
도면6


Image
In Memory[7:0]
8
404a
지연 장치
지연장치
406
Divide Image8[7:0]
Divide Image7[7:0]
Divide Image6[7:0]
Divide Image5[7:0]
Divide Image4[7:0]
Divide Image3[7:0]
Divide Image2[7:0]
Divide Image1[7:]
Divide Image0[7:0]
8
MCT
변환부
Image
Height[7:0]
Image
Width[8:0]
9
MCT converted
Image[8:0]
9
라인 메모리
402a

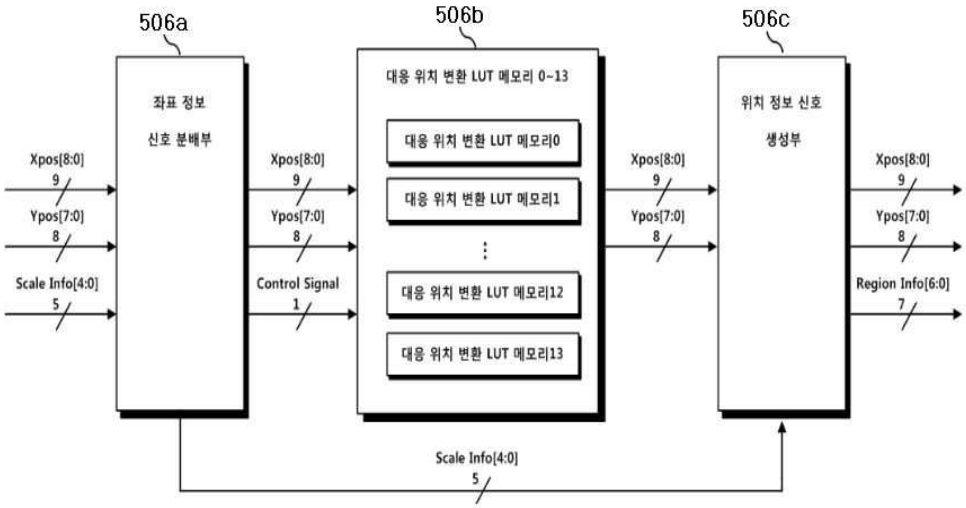
도면7


502
504
MCT Image[9:0]
9
영상 분석부
MCT Data0[8:0]
9
MCT Data399[8:0]
9
영상
검출부
Xpos[8:0]
9
Ypos[7:0]
8
506
508
위치
재설정부
Xpos[8:0]
9
Ypos[7:0]
8
영상
그룹화부
Xpos[8:0]
9
Ypos[7:0]
8

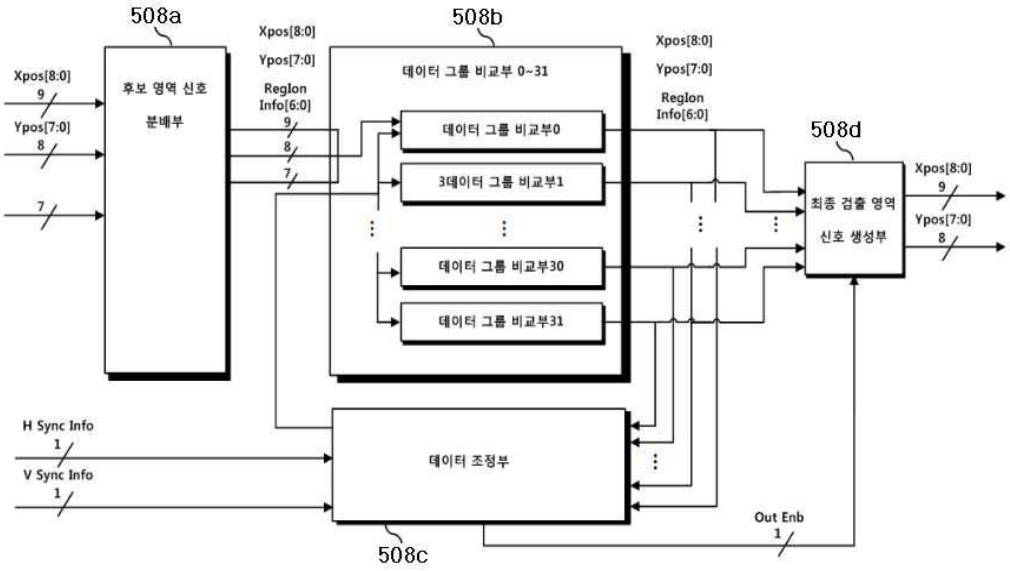
도면8


504a
504b
사람 신뢰도 LUT 메모리 0~399
MCT Data0[8:0]
9
사람 신뢰도 LUT 메모리0
Confidence0[15:0]
16
MCT Data1[8:0]
9
사람 신뢰도 LUT 메모리1
Confidence1[15:0]
16
MCT Data398[8:0]
9
사람 신뢰도 LUT 메모리398
Confidence398[15:0]
16
MCT Data399[8:0]
9
사람 신뢰도 LUT 메모리399
Confidence399[15:0]
16
사람 신뢰도
계산부
Valid Signal
1
H Sync Info
1
V Sync Info
1
좌표 정보
생성부
Xpos[8:0]
9
Ypos[7:0]
8
Scale Info[4:0]
5
504c

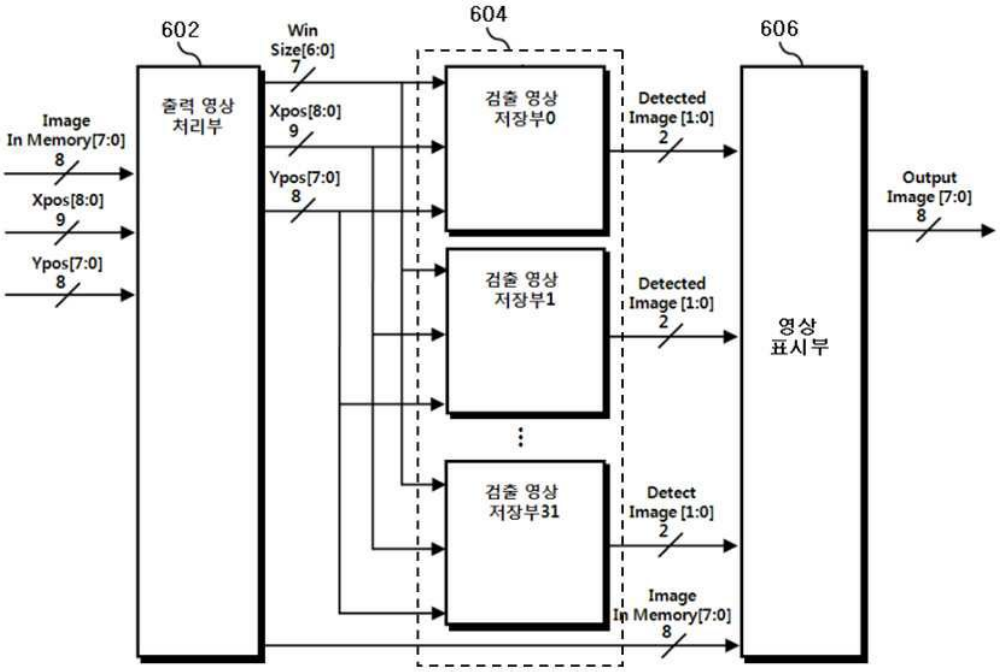
도면9


506a
좌표 정보
신호 분배부
506b
대응 위치 변환 LUT 메모리 0~13
대응 위치 변환 LUT 메모리0
대응 위치 변환 LUT 메모리1
대응 위치 변환 LUT 메모리12
대응 위치 변환 LUT 메모리13
506c
위치 정보 신호
생성부
Xpos[8:0]
9
Ypos[7:0]
8
Scale Info[4:0]
5
Control Signal
1
Region Info[6:0]
7
Scale Info[4:0]
5

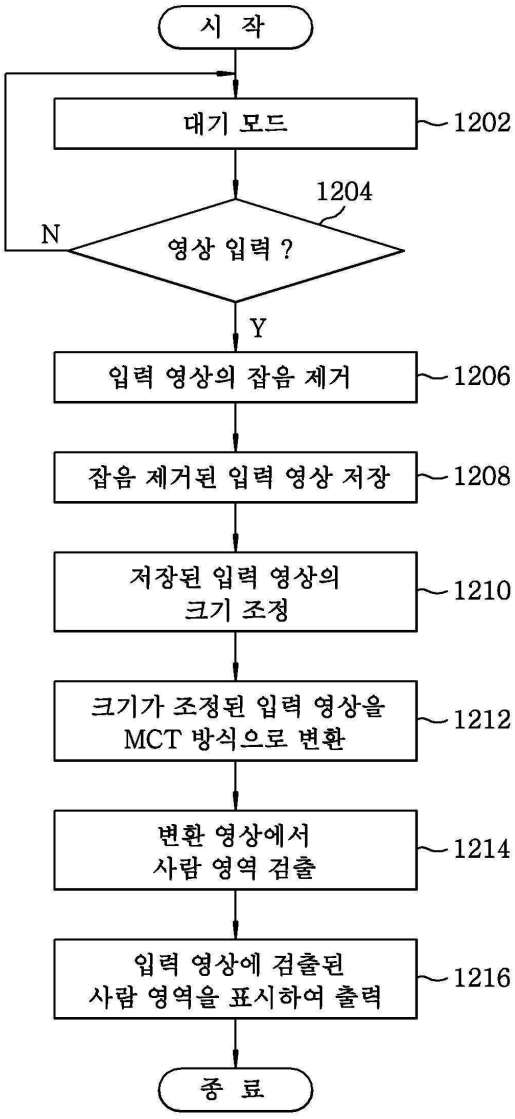
도면10


508a
후보 영역 신호
분배부
508b
데이터 그룹 비교부 0~31
데이터 그룹 비교부0
3데이터 그룹 비교부1
데이터 그룹 비교부30
데이터 그룹 비교부31
508d
최종 검출 영역
신호 생성부
508c
데이터 조정부
Xpos[8:0]
Ypos[7:0]
RegIon
Info[6:0]
H Sync Info
V Sync Info
Out Enb

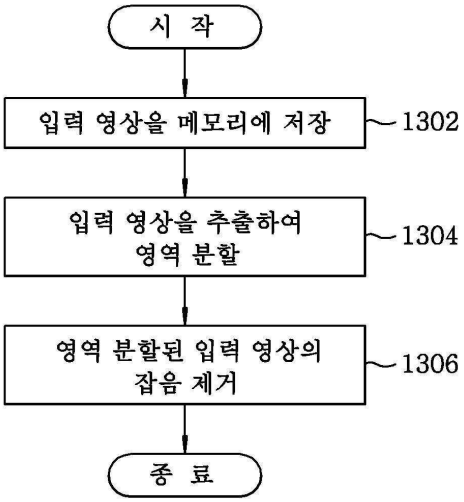
도면11


602
Win
Size[6:0]
7
604
606
출력 영상
처리부
Image
In Memory[7:0]
8
Xpos[8:0]
9
Ypos[7:0]
8
Xpos[8:0]
9
Ypos[7:0]
8
검출 영상
저장부0
검출 영상
저장부1
검출 영상
저장부31
Detected
Image [1:0]
2
Detected
Image [1:0]
2
Detect
Image [1:0]
2
Image
In Memory[7:0]
8
영상
표시부
Output
Image [7:0]
8

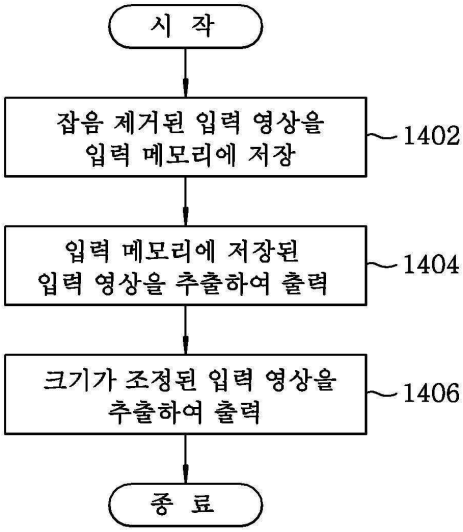
도면12


시 작
대기 모드
1202
1204
영상 입력 ?
N
Y
입력 영상의 잡음 제거
1206
잡음 제거된 입력 영상 저장
1208
저장된 입력 영상의
크기 조정
1210
크기가 조정된 입력 영상을
MCT 방식으로 변환
1212
변환 영상에서
사람 영역 검출
1214
입력 영상에 검출된
사람 영역을 표시하여 출력
1216
종 료

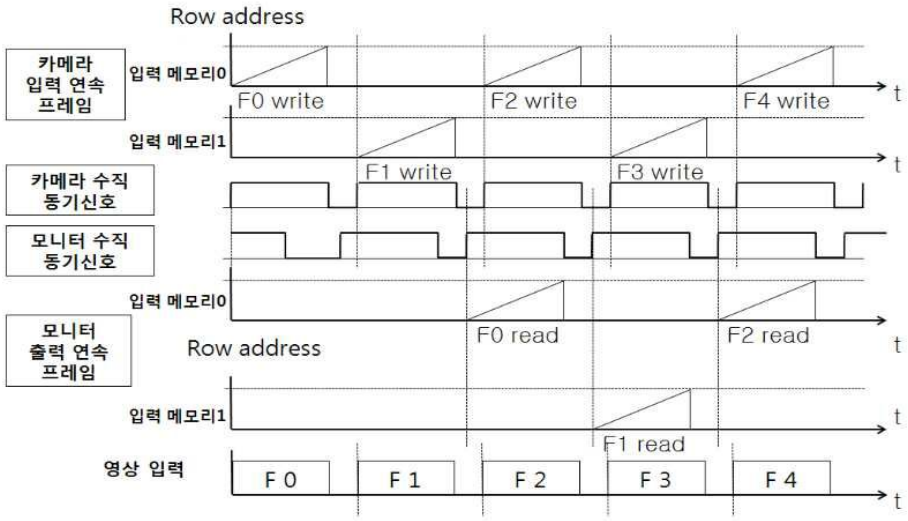
도면13


시 작
입력 영상을 메모리에 저장
1302
입력 영상을 추출하여 영역 분할
1304
영역 분할된 입력 영상의 잡음 제거
1306
종 료

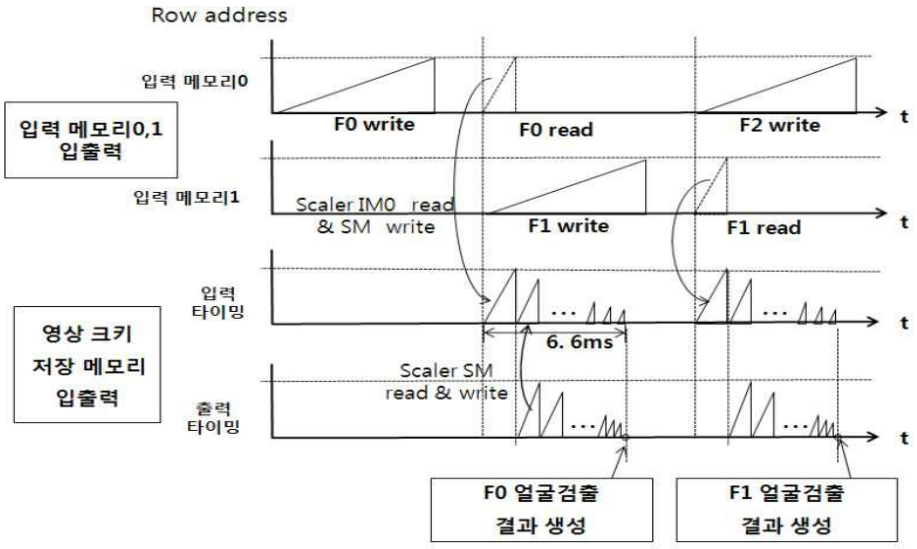
도면14


시 작
잡음 제거된 입력 영상을 입력 메모리에 저장
1402
입력 메모리에 저장된 입력 영상을 추출하여 출력
1404
크기가 조정된 입력 영상을 추출하여 출력
1406
종 료

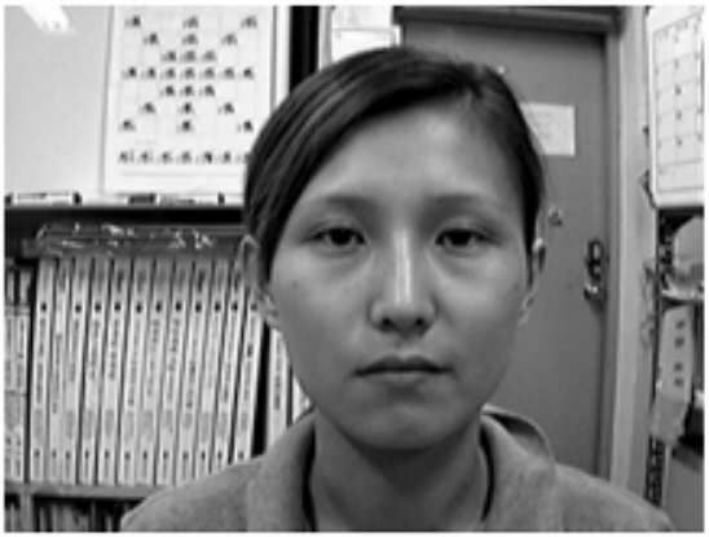
도면15a


Row address
카메라 입력 연속 프레임
입력 메모리0
F0 write
F2 write
F4 write
t
입력 메모리1
F1 write
F3 write
t
카메라 수직 동기신호
모니터 수직 동기신호
입력 메모리0
F0 read
F2 read
t
모니터 출력 연속 프레임
Row address
입력 메모리1
F1 read
t
영상 입력
F 0
F 1
F 2
F 3
F 4
t

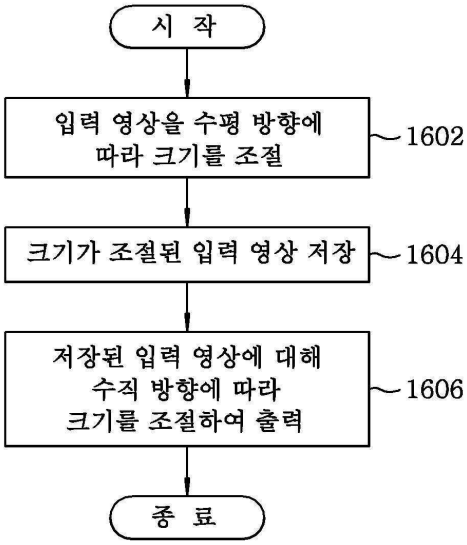
도면15b


Row address
입력 메모리0
입력 메모리0,1 입출력
F0 write
F0 read
F2 write
t
입력 메모리1
Scaler IM0 read & SM write
F1 write
F1 read
t
입력 타이밍
6. 6ms
t
영상 크키 저장 메모리 입출력
Scaler SM read & write
출력 타이밍
t
F0 얼굴검출 결과 생성
F1 얼굴검출 결과 생성

도면15c



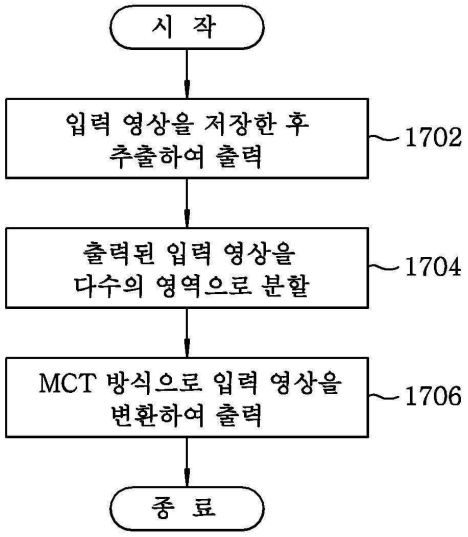
도면16a


시 작
입력 영상을 수평 방향에 따라 크기를 조절
1602
크기가 조절된 입력 영상 저장
1604
저장된 입력 영상에 대해 수직 방향에 따라 크기를 조절하여 출력
1606
종 료

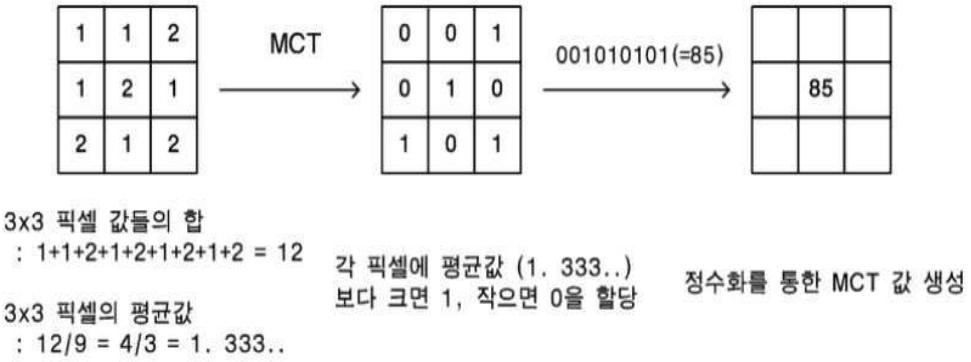
도면16b

단계	영상 크기	소요 시간	누적 시간
0 (원영상)	320 x 240	1. 464 ms	1.464 ms
1	284 x 213	1. 152 ms	2. 616 ms
2	252 x 189	0. 910 ms	3. 526 ms
3	224 x 168	0.718 ms	4. 244 ms
4	199 x 149	0.561 ms	4. 805 ms
5	176 x 132	0.440 ms	5. 245 ms
6	156 x 117	0. 344 ms	5. 589 ms
7	138 x 104	0. 268 ms	5. 857 ms
8	122 x 92	0. 210 ms	6. 067 ms
9	108 x 81	0. 166 ms	6. 233 ms
10	96 x 72	0.129 ms	6. 363 ms
11	85 x 64	0.101 ms	6. 464 ms
12	75 x 56	0.078 ms	6. 542 ms
13	66 x 49	0.060 ms	6. 602 ms

도면17



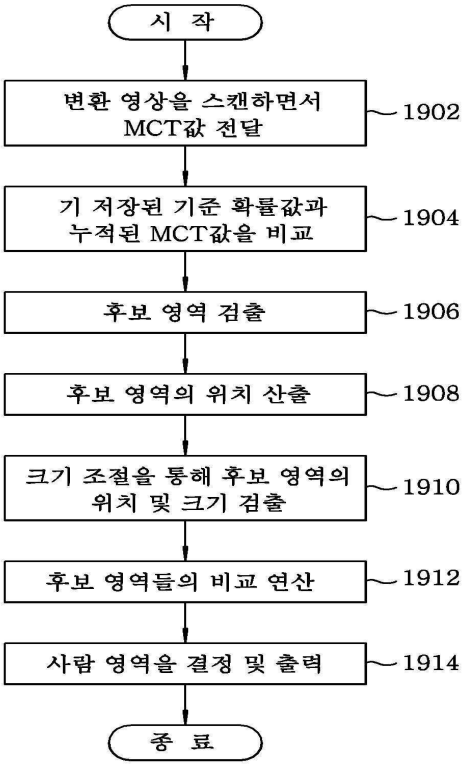
도면18a


1 1 2
1 2 1
2 1 2
MCT
0 0 1
0 1 0
1 0 1
001010101(=85)
85
3x3 픽셀 값들의 합
: 1+1+2+1+2+1+2+1+2 = 12
3x3 픽셀의 평균값
: 12/9 = 4/3 = 1. 333..
각 픽셀에 평균값 (1. 333..)
보다 크면 1, 작으면 0을 할당
정수화를 통한 MCT 값 생성

도면18b



도면19



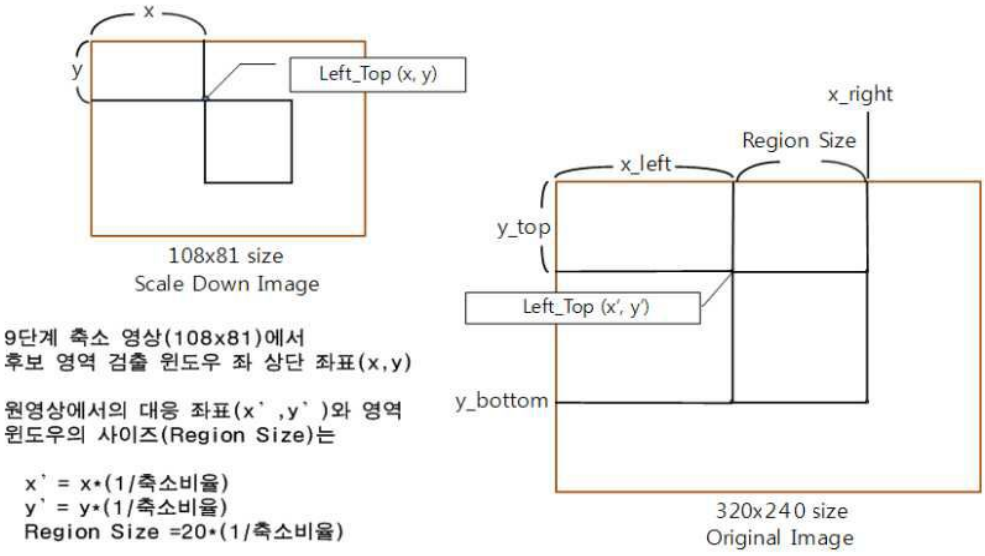
도면20a

MCT 값	(1, 1)	(14, 10)
1	1.302622	0.315946
2	1.772520	0.000000
3	0.487639	0.000000
4	0.937634	0.831502
5	0.155170	0.361624
6	0.316182	0.793199
7	0.308015	0.469133
8	1.77252	0.839976
9	1.154538	0.686302
10	0.358852	0.000000
‖	‖	‖
11	0.000000	0.993162
511	0.153845	0.485727

도면20b

점 (1, 1)의 신뢰도 Q 8.8 Format (16bits) 변환 예			
MCT 값	실수값	정수부	소수부
1	1.302622	00000001	01001101
2	1.772520	00000001	11000101
3	0.487639	00000000	01111100
4	0.937634	00000000	11110000
5	0.155170	00000000	00100111
6	0.316182	00000000	01010000
7	0.308015	00000000	01001110
8	1.772520	00000001	11000101
9	1.154538	00000001	00100111
10	0.358852	00000000	01011011
11	0.000000	00000000	00000000
⋮	⋮	⋮	⋮
511	0.153845	00000000	00100111

도면21



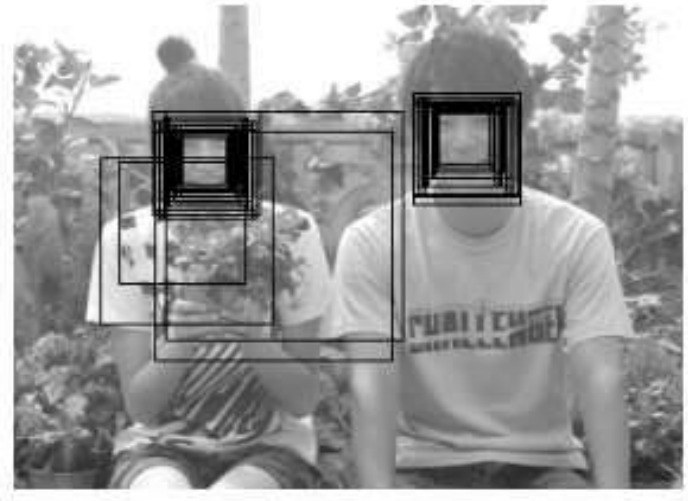
9단계 축소 영상(108x81)에서
후보 영역 검출 윈도우 좌 상단 좌표(x,y)

원영상에서의 대응 좌표(x` ,y`)와 영역
윈도우의 사이즈(Region Size)는

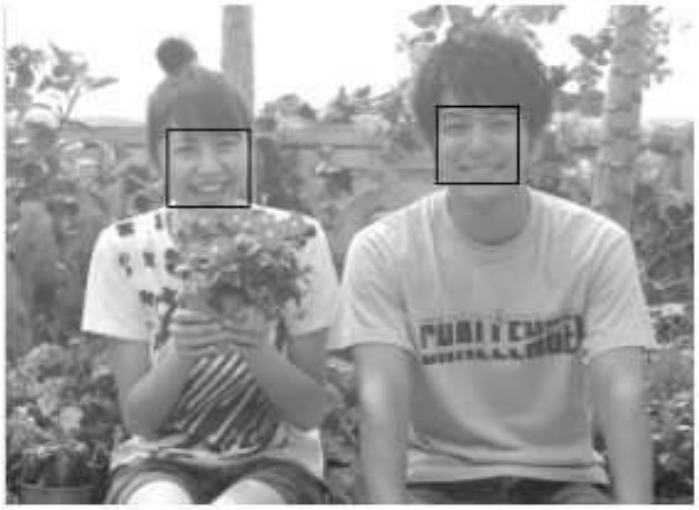
x` = x*(1/축소비율)
y` = y*(1/축소비율)
Region Size =20*(1/축소비율)

의 식으로 구해질수 있다.

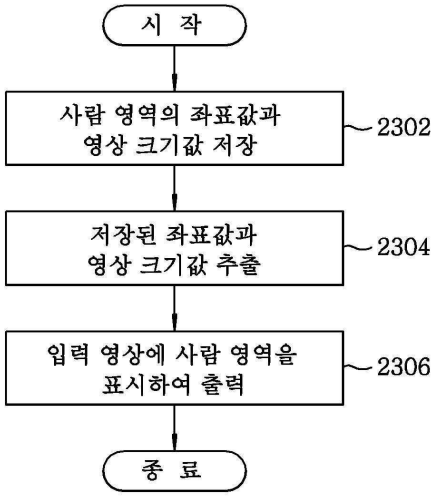
도면22a



도면22b



도면23


시 작
사람 영역의 좌표값과 영상 크기값 저장
2302
저장된 좌표값과 영상 크기값 추출
2304
입력 영상에 사람 영역을 표시하여 출력
2306
종 료

도면24

