(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2013년05월31일
(11) 등록번호 10-1270351
(24) 등록일자 2013년05월27일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G06K 9/20 (2006.01) *G06K 9/46* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2012-0034526
(22) 출원일자 2012년04월03일
심사청구일자 2012년04월03일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020110029002 A
KR1020100098122 A
KR1020100118363 A
KR1020100102949 A
기술이전 희망 : **기술양도**, **실시권허여**, **기술지도**

(73) 특허권자
조선대학교산학협력단
광주광역시 동구 서석동 375 조선대학교 내
(72) 발명자
반성범
대전광역시 유성구 은구비남로 56, 904동 2005호 (노은동,열매마을9단지)
문해민
광주광역시 동구 동계로 39-1, B-502호(산수동, 산수빌리지)
곽근창
광주광역시 서구 풍암2로 66, 202동 703호 (풍암동, 금호2차아파트)
(74) 대리인
특허법인 충정

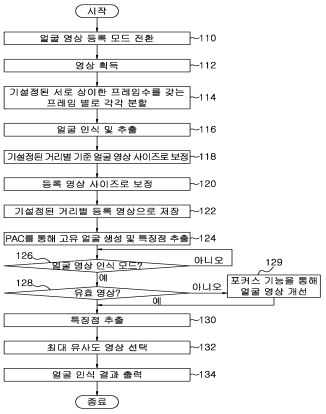
전체 청구항 수 : 총 12 항 심사관 : 홍기완

(54) 발명의 명칭 **얼굴 인식을 위한 얼굴 영상 획득 방법 및 장치**

(57) 요 약

본 발명은 얼굴 인식을 위한 얼굴 영상 획득 방법에 있어서, 사용자의 얼굴 인식을 위한 얼굴 영상 등록 모드가 실행되면, 카메라를 통하여 기설정된 거리에서 상기 사용자의 얼굴을 포함하는 영상을 획득하는 과정과, 상기 획득된 영상을 기설정된 서로 상이한 프레임수를 갖는 프레임별로 각각 분할하고, 상기 분할된 프레임별 영상으로부터 얼굴 인식 알고리즘을 이용하여 얼굴을 인식 및 추출하는 과정과, 상기 추출된 얼굴 영상을 기설정된 거리별 기준 얼굴 영상 사이즈(size)에 대응되도록 보정하는 과정과, 상기 보정된 거리별 얼굴 영상을 특정 얼굴 영상에 대한 인증 시 비교/대조되는 등록 영상 사이즈에 대응되도록 보정하고, 상기 사용자의 기설정된 거리별 등록 영상으로 저장하는 과정을 포함함을 특징으로 한다.

대 표 도 - 도1



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	20090305104608
부처명	교육과학기술부
연구사업명	지역혁신인력양성사업
연구과제명	지문/얼굴인증 System-on-Token 개발
주관기관	조선대학교 산학협력단
연구기간	2009.05.01 ~ 2012.04.30

특허청구의 범위

청구항 1

얼굴 인식을 위한 얼굴 영상 획득 방법에 있어서,

사용자의 얼굴 인식을 위한 얼굴 영상 등록 모드가 실행되면, 카메라를 통하여 기설정된 거리에서 상기 사용자의 얼굴을 포함하는 영상을 획득하는 과정과,

상기 획득된 영상을 기설정된 서로 상이한 프레임수를 갖는 프레임별로 각각 분할하고, 상기 분할된 프레임별 영상으로부터 얼굴 인식 알고리즘을 이용하여 얼굴을 인식 및 추출하는 과정과,

상기 추출된 얼굴 영상을 기설정된 거리별 기준 얼굴 영상 사이즈(size)에 대응되도록 보정하는 과정과,

상기 보정된 거리별 얼굴 영상을 특정 얼굴 영상에 대한 인증 시 비교/대조되는 등록 영상 사이즈에 대응되도록 보정하고, 상기 사용자의 기설정된 거리별 등록 영상으로 저장하는 과정을 포함함을 특징으로 하는 얼굴 인식을 위한 얼굴 영상 획득 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 저장된 등록 영상으로부터 PCA(Principal Component Analysis)를 이용하여 고유 얼굴을 생성하고, 상기 생성된 고유 얼굴로부터 특징점을 추출하는 과정을 더 포함함을 특징으로 하는 얼굴 인식을 위한 얼굴 영상 획득 방법.

청구항 3

제1항에 있어서,

사용자의 얼굴 인식을 위한 얼굴 영상 인식 모드가 실행되면, 입력된 얼굴 영상에 대해 기설정된 임계 범위 내 유효 영상인지 여부를 판단하고, 상기 판단 결과 유효한 경우 해당 얼굴 영상으로부터 특징점을 추출하고, 상기 저장된 등록 영상들 중에서 최대 유사도를 갖는 등록 영상을 선택하여 얼굴 인식 결과를 출력하는 과정을 더 포함함을 특징으로 하는 얼굴 인식을 위한 얼굴 영상 획득 방법.

청구항 4

제3항에 있어서, 상기 입력된 얼굴 영상에 대해 유효성 여부 판단 결과 유효하지 않은 경우 줌인아웃(Zoom in-out) 포커스 기능을 이용하여 기설정된 임계 범위 내 유효 영상으로 개선함을 특징으로 하는 얼굴 인식을 위한 얼굴 영상 획득 방법.

청구항 5

제3항에 있어서, 상기 유사도는,

상기 입력된 얼굴 영상으로부터 추출된 특징점과 기등록된 각 프레임별 얼굴 영상으로부터 PCA(Principal Component Analysis)를 이용하여 생성된 고유 얼굴로부터 추출된 특징점을 비교하여 상기 각 프레임별 얼굴 영상들 중에서 측정됨을 특징으로 하는 얼굴 인식을 위한 얼굴 영상 획득 방법.

청구항 6

제1항에 있어서, 상기 영상을 획득하는 기설정된 거리는 1m 이고, 상기 기설정된 거리별은 각각 1m, 2m, 3m, 4m 및 5m를 의미함을 특징으로 하는 얼굴 인식을 위한 얼굴 영상 획득 방법.

청구항 7

제1항에 있어서, 상기 기설정된 프레임 수는,

상기 기설정된 거리별 각각 1 프레임, 20 프레임, 40 프레임, 60 프레임 및 80 프레임이 할당됨을 특징으로 하

는 얼굴 인식을 위한 얼굴 영상 획득 방법.

청구항 8

얼굴 인식을 위한 얼굴 영상 획득 장치에 있어서,

사용자의 얼굴을 포함하는 영상을 획득하는 카메라부와,

상기 획득된 영상으로부터 얼굴 인식 알고리즘을 통해 상기 얼굴을 인식하는 얼굴 인식부와, 상기 인식된 얼굴에 대한 특징점을 추출하는 얼굴 추출부 및 상기 추출된 얼굴 영상을 기설정된 거리별 기준 얼굴 영상 사이즈에 대응되도록 보정하는 보정부를 포함하고,

상기 카메라부를 통해 기설정된 거리에서 상기 사용자의 얼굴을 포함하는 영상을 획득하도록 하고, 상기 획득된 영상을 기설정된 서로 상이한 프레임 수를 갖는 프레임별로 각각 분할하고, 상기 분할된 프레임별 영상으로부터 얼굴 인식 알고리즘을 이용하여 얼굴을 인식 및 추출하도록 제어하고, 상기 보정부를 통해 보정된 거리별 얼굴 영상을 특정 얼굴 영상에 대한 인증 시 비교/대조되는 등록 영상 사이즈에 대응되도록 보정하고, 상기 사용자의 기설정된 거리별 등록 영상으로 저장하도록 제어하는 제어부를 포함함을 특징으로 하는 얼굴 인식을 위한 얼굴 영상 획득 장치.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 제어부의 제어하에 저장된 등록 영상으로부터 고유 얼굴을 생성하고, 상기 생성된 고유 얼굴로부터 특징점을 추출하는 PCA(Principal Component Analysis)를 더 포함함을 특징으로 하는 얼굴 인식을 위한 얼굴 영상 획득 장치.

청구항 10

제8항에 있어서, 상기 제어부는,

사용자의 얼굴 인식을 위한 얼굴 영상 인식 모드가 실행되면, 입력된 얼굴 영상에 대해 기설정된 임계 범위 내 유효 영상인지 여부를 판단하고, 상기 판단 결과 유효한 경우 해당 얼굴 영상으로부터 특징점을 추출하고, 상기 저장된 등록 영상들 중에서 최대 유사도를 갖는 등록 영상을 선택하여 얼굴 인식 결과를 출력함을 특징으로 하는 얼굴 인식을 위한 얼굴 영상 획득 장치.

청구항 11

제10항에 있어서, 상기 제어부는,

상기 입력된 얼굴 영상에 대해 유효성 여부 판단 결과 유효하지 않은 경우 줌인아웃(Zoom in-out) 포커스 기능을 이용하여 기설정된 임계 범위 내 유효 영상으로 개선하도록 제어함을 특징으로 하는 얼굴 인식을 위한 얼굴 영상 획득 장치.

청구항 12

제10항에 있어서, 상기 유사도는,

상기 입력된 얼굴 영상으로부터 추출된 특징점과 기등록된 각 프레임별 얼굴 영상으로부터 PCA(Principal Component Analysis)를 이용하여 생성된 고유 얼굴로부터 추출된 특징점을 비교하여 상기 각 프레임별 얼굴 영상들 중에서 측정됨을 특징으로 하는 얼굴 인식을 위한 얼굴 영상 획득 장치.

명 세 서

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 PCA(Principal Component Analysis)기반 원거리 얼굴 인식에서 사용자 등록에 사용되는 원거리 얼굴 영상 생성에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 범죄, 재난, 테러의 빈번한 발생으로 공항, 기차역, 항만, 공공기관 등과 같이 보안이 요구되는 지역에서의 감시 시스템에 대한 관심 및 요구가 증가하고 있다. 이에, 세계 각국은 개인 및 공공의 안전을 위하여 감시 카메라 환경에 유용한 원거리 휴먼인식 기술을 연구하고 있다. 사람의 생리학적 또는 행동적 특성을 이용하는 휴먼인식은 기술의 발전에 따라 얼굴, 지문, 망막, 음성, 걸음걸이 등을 이용하고 있다.

[0003] 이중 얼굴은 지문, 망막 등에 비해 상대적으로 인식률이 낮다는 단점을 갖고 있지만 비접촉 및 비협조에도 인식이 가능하고 비교적 원거리에서도 인식이 가능하다는 장점으로 얼굴이 이용한 원거리 휴먼인식에 대한 연구가 진행 중이다.

[0004] 일반적으로 이러한 얼굴 인식에 있어서 패턴인식, 통계학, 신호처리 분야 등에서 많이 쓰이는 패턴 분류 방법으로 주성분 분석 기법(PCA : Principal Component Analysis)이 주로 사용되고 있는데, 상기 PCA를 기반으로 한 원거리 얼굴 인식이 있어서 얼굴 영상 등록에 사용될 얼굴 인식을 위해서는 사전에 본인에 해당하는 얼굴 영상 등록이 선행되어야 하는데 기존의 PCA 기반 기술의 경우 해당 등록 영상을 생성하기 위해 사용자가 사전에 1m ~ 5m에 해당하는 얼굴 영상을 거리별로 일일이 등록해야함으로써 얼굴 등록에 소비되는 시간과 번거로움이 발생되는 문제가 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 따라서 본 발명은 PCA(Principal Component Analysis)기반 원거리 얼굴 인식에서 사용자 등록에 사용되는 원거리 얼굴 영상 생성 시 미리 설정된 거리 예컨대 1m에서 입력된 단독 얼굴 영상만으로 등록에 사용할 거리별 얼굴영상을 각각 자동으로 생성하는 기술을 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

[0006] 본 발명의 일 견지에 따르면, 얼굴 인식을 위한 얼굴 영상 획득 방법에 있어서, 사용자의 얼굴 인식을 위한 얼굴 영상 등록 모드가 실행되면, 카메라를 통하여 기설정된 거리에서 상기 사용자의 얼굴을 포함하는 영상을 획득하는 과정과, 상기 획득된 영상을 기설정된 서로 상이한 프레임수를 갖는 프레임별로 각각 분할하고, 상기 분할된 프레임별 영상으로부터 얼굴 인식 알고리즘을 이용하여 얼굴을 인식 및 추출하는 과정과, 상기 추출된 얼굴 영상을 기설정된 거리별 기준 얼굴 영상 사이즈(size)에 대응되도록 보정하는 과정과, 상기 보정된 거리별 얼굴 영상을 특정 얼굴 영상에 대한 인증 시 비교/대조되는 등록 영상 사이즈에 대응되도록 보정하고, 상기 사용자의 기설정된 거리별 등록 영상으로 저장하는 과정을 포함함을 특징으로 한다.

[0007] 본 발명의 다른 견지에 따르면, 얼굴 인식을 위한 얼굴 영상 획득 장치에 있어서, 사용자의 얼굴을 포함하는 영상을 획득하는 카메라부와, 상기 획득된 영상으로부터 얼굴 인식 알고리즘을 통해 상기 얼굴을 인식하는 얼굴 인식부와, 상기 인식된 얼굴에 대한 특징점을 추출하는 얼굴 추출부 및 상기 추출된 얼굴 영상을 기설정된 거리별 기준 얼굴 영상 사이즈에 대응되도록 보정하는 보정부를 포함하고, 상기 카메라부를 통해 기설정된 거리에서 상기 사용자의 얼굴을 포함하는 영상을 획득하도록 하고, 상기 획득된 영상을 기설정된 서로 상이한 프레임 수를 갖는 프레임별로 각각 분할하고, 상기 분할된 프레임별 영상으로부터 얼굴 인식 알고리즘을 이용하여 얼굴을 인식 및 추출하도록 제어하고, 상기 보정부를 통해 보정된 거리별 얼굴 영상을 특정 얼굴 영상에 대한 인증 시 비교/대조되는 등록 영상 사이즈에 대응되도록 보정하고, 상기 사용자의 기설정된 거리별 등록 영상으로 저장하도록 제어하는 제어부를 포함함을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0008] 본 발명은 PCA(Principal Component Analysis)기반 원거리 얼굴 인식에서 사용자 등록에 사용되는 원거리 얼굴 영상 생성 시 사용자가 1회 등록한 영상을 이용하여 원거리에 해당하는 미리 설정된 거리별 다양한 얼굴 영상을 자동으로 생성하여 미리 설정된 거리별 촬영을 일일이 수행할 필요 없이 다양한 거리별 얼굴 이미지를 생성하여 얼굴 인식률을 높이는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0009] 도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따른 얼굴 인식을 위한 얼굴 영상 획득 방법에 관한 전체 흐름도.

도 2는 본 발명의 일 실시 예에 따른 얼굴 인식을 위한 얼굴 영상 획득에 있어서 미리 설정된 거리에서 촬영된

영상을 상이한 프레임 수를 갖는 프레임별로 분할한 영상을 보인 화면 예시도.

도 3은 본 발명의 일 실시 예에 따른 얼굴 인식을 위한 얼굴 영상 획득에 있어서 미리 설정된 거리별 얼굴 영상 크기에 맞게 축소한 영상을 보인 화면 예시도.

도 4는 본 발명의 일 실시 예에 따른 얼굴 인식을 위한 얼굴 영상 획득에 있어서 거리별 등록 영상에 대하여 보간법을 적용하여 PCA 기반 얼굴 인식에서 사용하는 등록 영상 크기로 확대한 결과 영상을 보인 화면 예시도.

도 5는 본 발명의 일 실시 예에 따른 얼굴 인식을 위한 얼굴 영상 획득 장치에 관한 상세 블록도.

도 6은 본 발명의 일 실시 예에 따른 얼굴 인식을 위한 얼굴 영상 획득에 있어서 PCA를 통해 고유 얼굴 생성 및 특징점 추출 시 적용되는 수학식을 보인 도면.

도 7은 본 발명의 일 실시 예에 따른 얼굴 인식을 위한 얼굴 영상 획득에 있어서 등록 영상 및 입력 영상 간의 최대 유사도 비교/대조 시 적용되는 수학식을 보인 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0010] 이하 본 발명에 따른 바람직한 실시 예를 첨부한 도면을 참조하여 상세히 설명한다. 하기 설명에서는 구체적인 구성 소자 등과 같은 특정 사항들이 나타나고 있는데 이는 본 발명의 보다 전반적인 이해를 돕기 위해서 제공된 것일 뿐 이러한 특정 사항들이 본 발명의 범위 내에서 소정의 변형이나 혹은 변경이 이루어질 수 있음은 이 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게는 자명하다 할 것이다.

[0011] 본 발명은 PCA(Principal Component Analysis)기반 원거리 얼굴 인식에서 사용자 등록에 사용되는 원거리 얼굴 영상 생성에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 사전 등록을 위해 미리 설정된 거리에서 입력된 단독 얼굴 영상을 서로 상이한 프레임수를 갖는 프레임별로 각각 분할하고, 상기 분할된 프레임별 영상을 미리 설정된 거리별 기준 얼굴 영상 사이즈에 대응되도록 보정하여 등록 영상으로 저장한 후 상기 저장된 복수의 프레임별 얼굴 영상으로부터 추출된 특징점과 입력된 인식 대상 얼굴 영상으로부터 추출된 특징점을 비교/대조하여 매칭 여부를 판단함으로써 사용자가 1회 등록한 영상을 이용하여 원거리에 해당하는 미리 설정된 거리별 다양한 얼굴 영상을 자동으로 생성하여 미리 설정된 거리별 촬영을 일일이 수행할 필요 없이 다양한 거리별 얼굴 이미지를 생성하여 얼굴 인식률을 높이기 위한 기술을 제공하고자 한다.

[0012] 이하, 본 발명의 일 실시 예에 따른 얼굴 인식을 위한 얼굴 영상 획득 방법에 관해 도 1을 참조하여 자세히 살펴보기로 한다.

[0013] 도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따른 얼굴 인식을 위한 얼굴 영상 획득 방법에 관한 전체 흐름도이다.

[0014] 도 1을 참조하면, 먼저 110 과정에서 단말기의 현재 모드를 사용자의 얼굴 인식을 위한 얼굴 영상 등록 모드로 전환하여 얼굴 영상 등록 모드를 실행한다.

[0015] 112 과정에서는 카메라를 통하여 기설정된 거리에서 상기 사용자의 얼굴을 포함하는 영상을 획득하고, 114 과정에서 상기 획득된 영상을 기설정된 서로 상이한 프레임 수를 갖는 프레임별로 각각 분할한다.

[0016] 이때, 상기 기설정된 거리는 본 발명의 실시 예에서는 1m를 의미하는 것이고, 상기 기설정된 프레임 수는 도 2에 도시된 바와 같이, 도 2(a)는 1m 얼굴 영상의 생성을 위해 사용되는 1 프레임, 도 2(b)는 20 프레임, 도 2(c)는 40 프레임, 도 2(d)는 60 프레임 및 도 2(d)는 80 프레임이 할당되는 것이지만, 본 발명이 이에 한정되지는 않는다. 이와 같이 서로 다른 프레임 수를 갖는 각 분할된 프레임은 각각 2m, 3m, 4m 및 5m 얼굴 영상의 자동 생성을 위해 상기 1m에서 촬영된 실제 영상으로부터 획득된다.

[0017] 116 과정에서는 114 과정에서 분할된 프레임별 영상으로부터 얼굴 인식 알고리즘을 이용하여 얼굴을 인식 및 추출한다.

[0018] 여기서, 상기 얼굴 인식 알고리즘은 전체 영상 공간에서 얼굴의 윤곽, 눈, 턱 및 입의 위치 인식을 통하여 얼굴을 인식하는 기술로서, 상기 획득된 얼굴 영상으로부터 사용자의 얼굴들에 해당하는 얼굴 영역을 검출하기 위한 공지된 다양한 방법들이 사용될 수 있다. 예를 들어, 얼굴의 구성 요소인 눈, 코, 입 등의 크기 및 위치 등의 기하학적 특징으로 인식하는 방법과 주성분 분석 기법(PCA : Principal Component Analysis), 선형 판별 분석

기법(LDA : Linear Discriminant Analysis)와 같은 얼굴 전체의 통계적인 값을 특징으로 인식하는 방법이 있다. 최근에는 3차 텐서기반 MPCA(Multilinear Ptrincipal Componet Analysis) 방법을 이용한 얼굴인식 방법도 연구되고 있다.

[0019] 이 중 상기 PCA 기법은 본 발명의 실시 예에서 사용되고 있는 것으로, 패턴인식, 통계학, 신호처리 분야 등에서 많이 쓰이는 패턴 분류 방법으로, 고차원의 입력 데이터를 분산을 고려한 선택적인 몇 개의 축으로 투영(Projection)시켜서 저차원의 데이터로 줄이는 방법이다. 이러한 PCA 기법을 사용한 얼굴인식은 영상 데이터를 저차원으로 줄임으로써 수행시간을 줄이고 높은 인식률을 보인다.

[0020] 계속해서 118 과정에서는 상기 116 과정에서 추출된 얼굴 영상을 기설정된 거리별 기준 얼굴 영상 사이즈(size)에 대응되도록 보정한다.

[0021] 더욱 상세하게는, 도 3을 참조하면, 도 3은 도 2에서 서로 상이한 프레임 수를 갖는 프레임별로 각각 분할된 영상으로부터 추출한 얼굴을 기설정된 즉, 1m, 2m, 3m, 4m 및 5m 거리별 얼굴 영상 크기에 맞게 강제로 축소하여 2m ~ 5m 영상을 생성한 결과 영상을 도시한 것으로, 본 발명의 실시 예에 따르면 거리별 얼굴 영상의 크기를 1m~5m에 따라 각각 50x50, 30x30, 20x20, 16x16, 12x12로 정의하여 사용하였다.

[0022] 120 과정에서는 상기 보정된 거리별 얼굴 영상을 특정 얼굴 영상에 대한 인증 시 비교/대조되는 등록 영상 사이즈에 대응되도록 보정하고, 122 과정에서 상기 사용자의 기설정된 거리별 등록 영상으로 저장한다.

[0023] 여기서, 도 4를 참조하면, 도 4는 사용자 얼굴 영상 등록을 위해 도 3에 대하여 즉, 기설정된 거리별 등록 영상에 대하여 보간법을 실시하여 PCA 기반 얼굴 인식에서 사용하는 등록 영상 크기로 확대한 결과 영상을 보인 것으로, 이로써 1m 영상만을 이용하여 2m~5m에 해당하는 원거리 얼굴 영상을 자동으로 생성하였다.

[0024] 그리고 124 과정에서 상기 122 과정에서 저장된 등록 영상으로부터 PCA를 이용하여 고유 얼굴을 생성하고, 상기 생성된 고유 얼굴로부터 특징점을 추출한다.

[0025] 이러한 상기 PCA는 분산까지의 통계적 성질을 이용한 2차 통계적 기법으로, 고차원의 입력 데이터의 차원을 효율적으로 축소하는 데에 주로 사용된다. 상기 PCA를 통해 고유 얼굴을 생성시키고 각 학습 영상을 상기 고유 얼굴에 투영시켜 각 사용자별 고유의 특징점을 추출한다. 이와 같은 과정은 도 6과 같으며, 여기서 공분산 행렬에 의해 획득되는 고유치는 분산을 최대로 하는 방향을 나타내고, 상기 고유치에 대응하는 고유벡터는 특정 방향의 변동성을 나타낸다. 이때, 상기 고유 벡터가 고유 얼굴이다.

[0026] 이후, 126 과정에서 얼굴 영상 인식 모드 전환 여부를 체크하여, 상기 체크 결과 얼굴 영상 인식 모드가 실행된 경우, 128 과정으로 이동하여 입력된 얼굴 영상에 대해 기설정된 임계 범위 내 유효 영상인지 여부를 판단하고, 상기 판단 결과 유효한 경우 130 과정으로 이동하여 해당 얼굴 영상으로부터 특징점을 추출한다.

[0027] 상기 입력된 얼굴 영상에 대해 유효성 여부 판단 결과 유효하지 않은 경우 129 과정으로 이동하여 줌인아웃(Zoom in-out) 포커스 기능을 이용하여 기설정된 임계 범위 내 유효 영상으로 개선한다.

[0028] 132 과정에서는 상기 저장된 등록 영상들 중에서 최대 유사도를 갖는 등록 영상을 선택하고, 134 과정에서 얼굴 인식 결과를 출력한다.

[0029] 여기서, 상기 최대 유사도는 입력된 얼굴 영상으로부터 추출된 특징점과 기등록된 각 프레임별 얼굴 영상으로부터 PCA를 이용하여 생성된 고유 얼굴로부터 추출된 특징점을 비교하여 상기 각 프레임별 얼굴 영상들 중에서 측정되는 것으로, 상기 고유 얼굴에 의해 추출된 특징점을 등록 영상으로부터 추출된 특징점과 비교해서 가장 유사한 값을 찾는다. 이때, 상기 입력된 영상에 대한 유효 영상인지 여부를 판단하는 과정은 도 7에 도시된 식을 통해 수행된다.

[0030] 그리고, 본 발명의 실시 예에 따라 유클리디언 거리를 이용하여 유사도를 측정한다. 유클리디언 거리는 다차원 공간에서 두 점 간의 거리를 구하는 방식으로 이 거리는 자로 측정한 거리의 일종이다.

[0031] 상기 입력된 얼굴 영상의 특징 벡터를 하기 수학식 1을 통해 모든 등록 영상의 특징 벡터와의 유사도를 측정한다. 그리고 하기의 수학식 2와 같이 전체 검증 이미지 수 T에 대하여 정확히 인식된 입력된 영상수 T_s의 비율로 인식률을 정의한다.

수학식 1

$$\sqrt{(p_1-q_1)^2+(p_2-q_2)^2+\ldots+(p_n-q_n)^2}=\sqrt{\sum_{i=1}^{n}(p_i-q_i)^2}$$

[0032]

수학식 2

$$Rocognitionrate=\frac{T_s}{T}\times 100\%$$

[0033]

[0034] 이하, 본 발명의 일 실시 예에 따른 얼굴 인식을 위한 얼굴 영상 획득 장치에 관해 도 5를 참조하여 자세히 살펴보기로 한다.

[0035] 도 5는 본 발명의 일 실시 예에 따른 얼굴 인식을 위한 얼굴 영상 획득 장치에 관한 블록도이다.

[0036] 도 5를 참조하면, 본 발명이 적용된 장치는 카메라(810), 모드 전환부(814), 얼굴 인식부(816), 보정부(818), 얼굴 추출부(820), PCA(Principal Component Analysis, 822)를 포함하는 제어부(812), 등록부(824) 및 저장부(826)를 포함한다.

[0037] 상기 카메라(810)는 사용자의 얼굴을 포함하는 영상을 획득한다.

[0038] 상기 제어부(812)는 얼굴 등록 모드 혹은 얼굴 인식 모드 중 어느 하나로 스위칭하여 해당 모드를 실행하는 모드 전환부(814)와 상기 획득된 영상으로부터 얼굴 인식 알고리즘을 통해 상기 얼굴을 인식하는 얼굴 인식부(816)와, 상기 인식된 얼굴에 대한 특징점을 추출하는 얼굴 추출부(820)와 상기 추출된 얼굴 영상을 기설정된 거리별 기준 얼굴 영상 사이즈에 대응되도록 보정하는 보정부(818)와, 상기 제어부(812)의 제어하에 저장된 등록 영상으로부터 고유 얼굴을 생성하고, 상기 생성된 고유 얼굴로부터 특징점을 추출하는 PCA를 포함한다.

[0039] 또한, 상기 제어부(812)는 상기 카메라부(810)를 통해 기설정된 거리에서 상기 사용자의 얼굴을 포함하는 영상을 획득하도록 하고, 상기 획득된 영상을 기설정된 서로 상이한 프레임 수를 갖는 프레임별로 각각 분할하고, 상기 분할된 프레임별 영상으로부터 얼굴 인식 알고리즘을 이용하여 얼굴을 인식 및 추출하도록 제어하고, 상기 보정부(818)를 통해 보정된 거리별 얼굴 영상을 특정 얼굴 영상에 대한 인증 시 비교/대조되는 등록 영상 사이즈에 대응되도록 보정하고, 상기 사용자의 기설정된 거리별 등록 영상으로 저장하도록 제어한다.

[0040] 그리고 상기 제어부(812)는 사용자의 얼굴 인식을 위한 얼굴 영상 인식 모드가 실행되면, 입력된 얼굴 영상에 대해 기설정된 임계 범위 내 유효 영상인지 여부를 판단하고, 상기 판단 결과 유효한 경우 해당 얼굴 영상으로부터 특징점을 추출하고, 상기 저장된 등록 영상들 중에서 최대 유사도를 갖는 등록 영상을 선택하여 얼굴 인식 결과를 출력한다.

[0041] 또한, 상기 제어부(812)는 상기 입력된 얼굴 영상에 대해 유효성 여부 판단 결과 유효하지 않은 경우 줌인아웃(Zoom in-out) 포커스 기능을 이용하여 기설정된 임계 범위 내 유효 영상으로 개선하도록 제어한다.

[0042] 이때, 상기 유사도는 상기 입력된 얼굴 영상으로부터 추출된 특징점과 기등록된 각 프레임별 얼굴 영상으로부터 상기 PCA(822)를 이용하여 생성된 고유 얼굴로부터 추출된 특징점을 비교하여 상기 각 프레임별 얼굴 영상들 중에서 측정된다.

[0043] 상기 등록부(824)는 제어부(812)의 제어 하에 상기 사용자의 기설정된 거리별 등록 영상으로의 등록을 수행한다.

[0044] 상기 저장부(826)는 제어부(812)의 처리 및 제어를 위한 프로그램이 저장될 수도 있고, 본 발명의 실시 예에서와 같이 얼굴 인식을 위한 얼굴 영상 획득 프로그램이 저장될 수도 있으며, 상기 사용자의 기설정된 거리별 등

록 영상이 사용자별로 저장된다.

[0045] 상기와 같이 본 발명에 따른 얼굴 인식을 위한 얼굴 영상 획득 방법 및 장치에 관한 동작이 이루어질 수 있으며, 한편 상기한 본 발명의 설명에서는 구체적인 실시 예에 관해 설명하였으나 여러 가지 변형이 본 발명의 범위를 벗어나지 않고 실시될 수 있다. 따라서 본 발명의 범위는 설명된 실시 예에 의하여 정할 것이 아니고 청구범위와 청구범위의 균등한 것에 의하여 정하여져야 할 것이다.

부호의 설명

[0046] 810: 카메라 812: 제어부

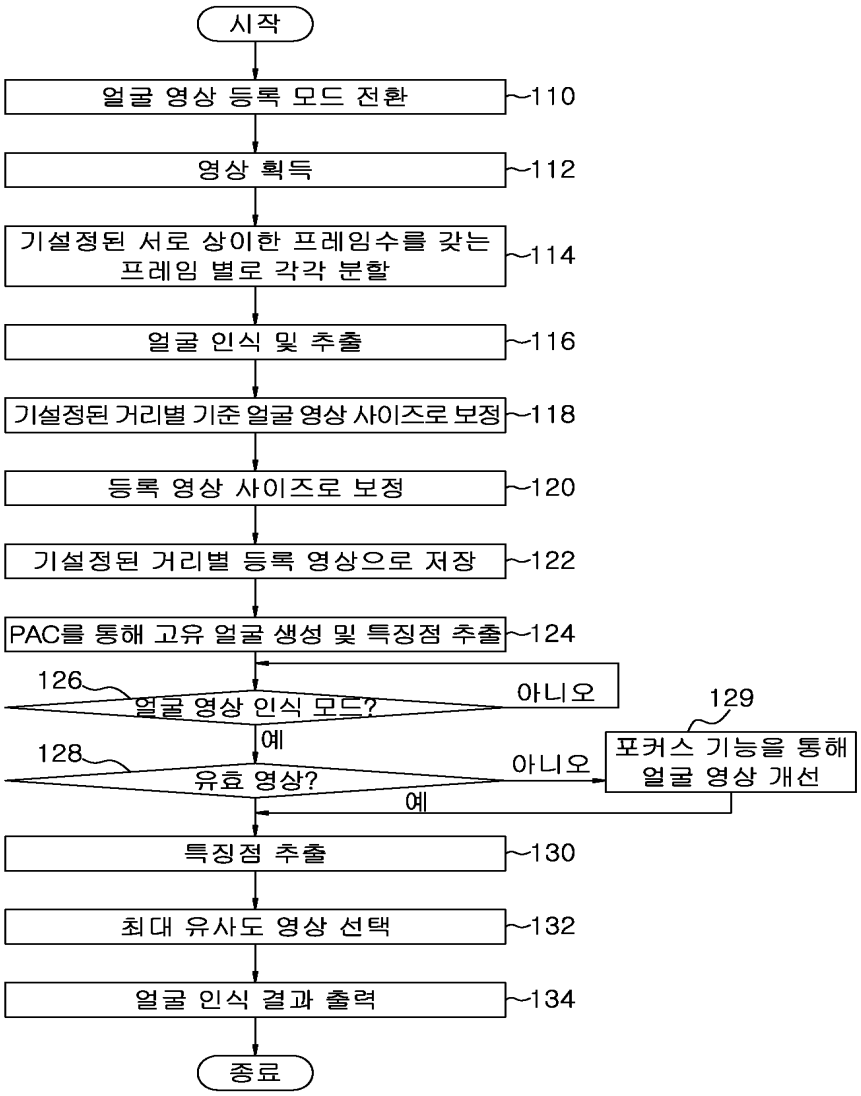
814: 모드 전환부 816: 얼굴 인식부

818: 보정부 820: 얼굴 추출부

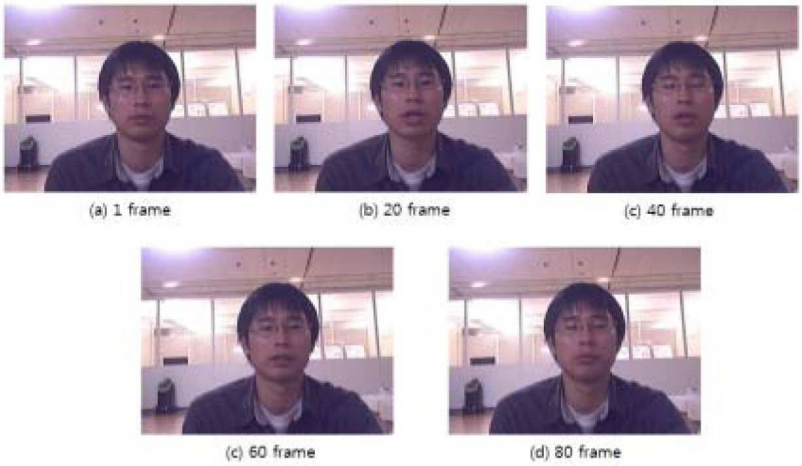
824: 등록부 826: 저장부

도면

도면1



도면2



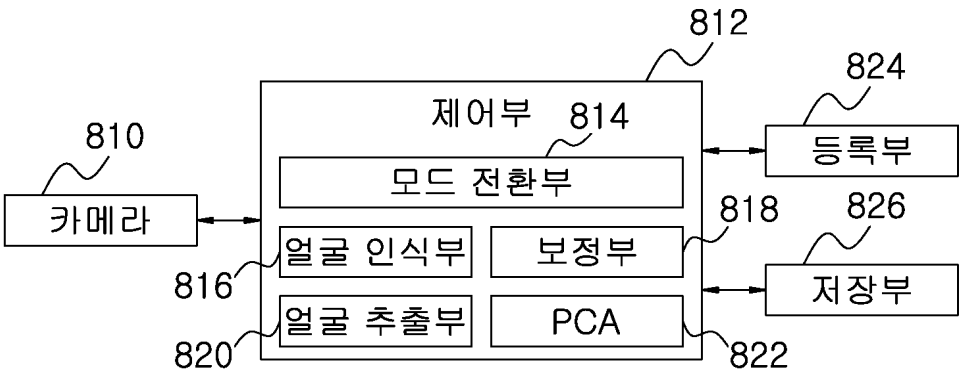
도면3



도면4



도면5



도면6

1. P개의 학습영상 벡터 정의

$$X = [x^1 | x^2 | \dots x^P]$$

2. 각 영상 벡터와 평균영상 벡터의 차

$$\overline{x^i} = x^i - mean, mean = \frac{1}{P}\sum_{i=1}^{p} x^i$$

3. P개의 $\overline{x^i}$ 벡터를 이용한 $N \times N$ 공분산 행열

$$\Omega = \overline{X}\,\overline{X}^T, \ \overline{X} = [\overline{x^1} | \overline{x^1} | \dots \overline{x^1}]$$

4. 공분산 행렬에 대해서 고유치와 고유벡터 정의

$$\Omega v_i = \lambda v_i$$

5. 학습영상에 대한 특징벡터 정의

$$\widetilde{x^i} = V^T \overline{X^i}, \ \overline{V} = [\overline{v^1} | \overline{v^2} \dots \overline{v^P}]$$

도면7

1. P개의 검증영상 벡터 정의

$$Y = [y^1 | y^2 | \dots y^P]$$

2. 각 영상 벡터와 평균영상 벡터의 차

$$\overline{y^i} = y^i - mean, mean = \frac{1}{P}\sum_{i=1}^{p} y^i$$

3. 고유벡터 V를 이용한 검증영상에 대한 특징벡터 정의

$$\widetilde{y^i} = V^T \overline{y^i}$$