



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년11월18일
(11) 등록번호 10-2045743
(24) 등록일자 2019년11월12일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G06F 21/32 (2013.01) G02B 27/01 (2006.01)
G06K 9/00 (2006.01) G06T 3/40 (2006.01)
G06T 5/40 (2006.01)
(52) CPC특허분류
G06F 21/32 (2013.01)
G02B 27/017 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2017-0169367
(22) 출원일자 2017년12월11일
심사청구일자 2017년12월11일
(65) 공개번호 10-2019-0069028
(43) 공개일자 2019년06월19일
(56) 선행기술조사문헌
JP2016534474 A*
KR1020030066512 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
상명대학교산학협력단
서울특별시 종로구 홍지문2길 20 (홍지동, 상명대학교)
(72) 발명자
이의철
서울시 강북구 인수동 359-39
김세희
서울시 노원구 삼발로 232, 109동 1307호 (하계동, 현대우성아파트)
(74) 대리인
특허법인지담

전체 청구항 수 : 총 3 항

심사관 : 문남두

(54) 발명의 명칭 착용형 디스플레이 장비에서의 눈 영상 기반 생체 인증 장치 및 방법

(57) 요약

본 발명은 눈 영상 기반 생체 인증 기술에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 가상 또는 증강 현실을 위한 착용형 디스플레이 장비 내에 부착된 눈 촬영 카메라를 통해 취득한 눈 주위 영상을 기반으로 사용자 생체 인증하는 장치 및 방법에 관한 것이다. 본 발명은 가상 또는 증강 현실을 위한 착용형 디스플레이 장비에 부착된 눈 촬영 카메라로부터 입력 받은 눈 영상을 이용하여 사용자의 별다른 협조 없이 착용하는 것만으로도 생체 인증을 하여 사용자의 불편을 해결할 수 있다. 또한, 본 발명은 자기 신체를 활용하는 자연스러운 사용자 조작 환경(NUI; Natural User Interface)이 선호 됨에 따라 사용자의 관심도를 불러일으킬 수 있다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

G06K 9/00597 (2013.01)

G06T 3/4092 (2013.01)

G06T 5/40 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 1711054867

부처명 미래창조과학부

연구관리전문기관 정보통신기술진흥센터

연구사업명 정보통신기술인력양성

연구과제명 소프트웨어 안전성 보증을 위한 정확성 확보 체계 개발

기 여 율 1/1

주관기관 상명대학교서울산학협력단

연구기간 2015.06.01 ~ 2018.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

착용형 디스플레이 장비에서의 눈 영상 기반 생체 인증 장치에 있어서,
 상기 착용형 디스플레이 장비의 착용자의 눈 이미지를 입력하는 이미지 입력부;
 입력한 눈 이미지를 미리 설정된 인증대상 눈 이미지로 변환하고 촬영된 눈의 위치 편차를 고려한 이동 차이를 계산하는 이미지 변환부; 및
 계산된 이동 차이 값에서 산출한 최소 차이 값을 미리 설정된 임계 값을 기준으로 착용자가 미리 지정된 사용자인지 인증하는 이미지 인증부를 포함하되,
 상기 이미지 입력부는
 상기 착용형 디스플레이 장비에 부착된 눈 촬영 카메라에 의해 촬영되는 눈 이미지를 입력하고,
 상기 이미지 변환부는
 입력된 RGB 컬러의 눈 이미지에서 그레이 스케일(Gray Scale)의 이미지로 변환하고, 이미지 파일의 크기를 미리 설정한 제1 해상도로 변환하는 인증 이미지 생성부;
 미리 설정한 제1 해상도로 변환한 이미지 파일을 히스토그램 평활화를 수행하는 히스토그램 평활화부; 및
 촬영된 눈의 위치 편차를 고려한 이동 차이 값을 계산하는 위치 편차 보정부를 포함하고,
 상기 히스토그램 평활화한 이미지 파일의 크기를 미리 설정한 제2 해상도로 저해상도 변환하는 저해상도 변환부; 및
 미리 설정한 제2 파일로 변환된 이미지 파일의 전체 화소 값을 해당 파일의 평균 화소 값으로 차감하는 화소 값 조절부를 더 포함하고,
 상기 이미지 인증부에서,
 상기 최소 차이 값은 장비 착용을 인해 발생하는 위치 편차를 상하, 좌우로 이동하면서 전체 화소의 이동 차이 값 중 최소 차이가 나는 지점으로 계산하고,
 상기 이미지 인증부에서,
 상기 임계값은 동일한 매칭과 타인 매칭의 분포를 가장 작은 오차율로 나눈 이동 차이 값을 임계값으로 하여 본인 인증의 척도로 이용하는 착용형 디스플레이 장비에서의 눈 영상 기반 생체 인증 장치.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

착용형 디스플레이 장비에서의 눈 영상 기반 생체 인증 방법에 있어서, 상기 착용형 디스플레이 장비의 착용자

의 눈 이미지를 입력하는 단계;

입력한 눈 이미지를 미리 설정된 인증대상 눈 이미지로 변환하고 촬영된 눈의 위치 편차를 고려한 이동 차이를 계산하는 단계; 및

계산된 이동 차이 값에서 산출한 최소 차이 값을 미리 설정된 임계 값을 기준으로 착용자가 미리 지정된 사용자인지 인증하는 단계를 포함하되,

상기 착용형 디스플레이 장비의 착용자의 눈 이미지를 입력하는 단계는

상기 착용형 디스플레이 장비에 부착된 눈 촬영 카메라에 의해 촬영된 눈 이미지를 입력하고,

상기 입력한 눈 이미지를 미리 설정된 인증대상 눈 이미지로 변환하고 촬영된 눈의 위치 편차를 고려한 이동 차이 값을 계산하는 단계는,

입력된 RGB 컬러의 눈 이미지에서 그레이 스케일(Gray Scale)의 이미지로 변환하고, 이미지 파일의 크기를 미리 설정한 제1 해상도로 변환하는 단계;

미리 설정한 제1 해상도로 변환한 이미지 파일을 히스토그램 평활화를 수행하는 단계; 및

촬영된 눈의 위치 편차를 고려한 이동 차이 값을 계산하는 단계를 포함하고,

상기 히스토그램 평활화한 이미지 파일의 크기를 미리 설정한 제2 해상도로 저해상도 변환하는 단계; 및

미리 설정한 저해상도로 변환된 이미지 파일의 전체 화소 값을 해당 파일의 평균 화소 값으로 차감하는 단계를 더 포함하고,

상기 계산된 이동 차이 값에서 산출한 최소 차이 값을 미리 설정된 임계 값을 기준으로 착용자가 미리 지정된 사용자인지 인증하는 단계는,

상기 최소 차이 값은 상기 착용형 디스플레이 장비를 착용할 때마다 발생할 수 있는 위치 편차를 상하, 좌우로 이동하면서 전체 화소의 이동 차이값 중 최소 차이가 나는 지점의 값으로 산출하고,

상기 임계값은 동일인 매칭과 타인 매칭의 분포를 가장 작은 오차율로 나눈 이동 차이 값으로 산출하는 착용형 디스플레이 장비에서의 눈 영상 기반 생체 인증 방법.

청구항 6

삭제

청구항 7

삭제

청구항 8

삭제

청구항 9

제5항의 착용형 디스플레이 장비에서의 눈 영상 기반 생체 인증 방법을 실행하는 컴퓨터 프로그램이 저장된 컴퓨터가 판독 가능한 기록매체.

발명의 설명

기술 분야

본 발명은 눈 영상 기반 생체 인증 기술에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 가상 또는 증강 현실을 위한 착용형 디스플레이 장비 내에 부착된 눈 촬영 카메라를 통해 취득한 눈 주위 영상을 기반으로 사용자 생체 인증하는 장치 및 방법에 관한 것이다.

[0001]

배경 기술

- [0003] 생체인증은 기억해야 할 정보나 토큰과 같은 별도의 장비 없이 사용자 본인 신체의 고유 정보를 이용하기 때문에 편의성이 높은 게 장점이다. 때문에 업계에서는 생체인증이 비대면 금융거래를 위한 인터넷 뱅킹, 스마트 뱅킹 등 핀테크 분야에서 활용도가 높은 기술로 평가하고 있다. 지불결제 분야 외에도 단말기 로그인 등 다양한 분야로의 응용 적용도 기대되고 있다. 단, 사용자 고유의 생체인증 정보가 사업자 서버에 위치할 경우 해킹 등으로 인한 유출 시 그 피해가 더욱 치명적일 수 있다는 점이 지적된다. 물론 대개는 생체인증 정보를 암호화 및 토큰화시켜 저장하기 때문에 유출되더라도 이를 직접 악용하기는 어렵지만, 지문과 같은 정보는 패스워드처럼 언제든지 손쉽게 변경할 수 있는 것이 아니기 때문에 큰 불편을 야기할 수 있다.
- [0004] 본 발명의 배경기술은 대한민국 등록특허공보 제 10-1506155 호(2015.03.20 등록)에 개시되어 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0006] 본 발명은 가상 또는 증강 현실을 위한 착용형 디스플레이 장비를 착용하는 서로 다른 사용자들이 별다른 추가 협조 없이 착용만으로도 본인임을 인증할 수 있는 비침범형(Non-intrusive) 인증을 하여 개인 사생활 정보가 요구되는 데이터를 보호하고 이용하는 눈 영상 기반 생체 인증 장치 및 방법을 제공한다.
- [0007] 본 발명의 목적들은 이상에서 언급한 목적들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 목적들은 아래의 기재로부터 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

- [0009] 본 발명의 일 측면에 따르면, 착용형 디스플레이 장비에서의 눈 영상 기반 생체 인증 장치가 제공된다.
- [0010] 본 발명의 일 실시 예에 따른 착용형 디스플레이 장비에서의 눈 영상 기반 생체 인증 장치는 착용형 디스플레이 장비의 착용자의 눈 이미지를 입력하는 이미지 입력부, 입력한 눈 이미지를 영상 전처리 과정을 거쳐 인증하기에 최적화된 눈 이미지로 변환하고 촬영된 눈의 위치 편차를 고려한 이동 차이 값을 계산하는 이미지 변환부 및 계산된 이동 차이 값에서 최소 차이 값이 통계적으로 지정된 임계 값을 기준으로 착용자가 미리 지정된 사용자인지 인증하는 이미지 인증부를 포함할 수 있다.
- [0011] 본 발명의 다른 일 측면에 따르면, 착용형 디스플레이 장비에서의 눈 영상 기반 생체 인증 방법 및 이를 실행하는 컴퓨터 프로그램이 제공된다.
- [0012] 본 발명의 일 실시 예에 따른 필적 인식 방법 및 이를 실행하는 컴퓨터 프로그램은 착용형 디스플레이 장비의 착용자의 눈 이미지를 입력하는 단계, 입력한 눈 이미지를 미리 설정된 인증대상 눈 이미지로 변환하고 촬영된 눈의 위치 편차를 고려한 이동 차이 값을 계산하는 단계 및 계산된 이동 차이 값에서 최소 차이 값을 미리 통계적으로 결정된 임계 값을 기준으로 착용자가 미리 지정된 사용자인지 인증하는 단계를 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [0014] 본 발명은 가상 또는 증강 현실을 위한 착용형 디스플레이 장비에 부착된 눈 촬영 카메라로부터 입력 받은 눈 영상을 이용하여 사용자의 별다른 협조 없이 착용하는 것만으로도 생체 인증을 하여 사용자의 불편을 해결할 수 있다.
- [0015] 또한, 본 발명은 자기 신체를 활용하는 자연스러운 사용자 조작 환경(NUI; Natural User Interface)이 선호됨에 따라 사용자의 관심도를 불러일으킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0017] 도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따른 착용형 디스플레이 장비에서의 눈 영상 기반 생체 인증 시스템을 설명하기 위한 도면.
- 도 2 및 도 3은 본 발명의 일 실시 예에 따른 착용형 디스플레이 장비에서의 눈 영상 기반 생체 인증 장치를 설명하기 위한 도면들.
- 도 4는 본 발명의 일 실시 예에 따른 착용형 디스플레이 장비에서의 눈 영상 기반 생체 인증 방법을 설명하기

위한 도면.

도 5는 본 발명의 일 실시 예에 따른 착용형 디스플레이 장비에서의 눈 주위의 입력 영상을 나타낸 도면.

도 6은 본 발명의 일 실시 예에 따른 눈 영상 기반 생체 인증 방법에서 입력 영상을 히스토그램 평활화한 영상을 나타낸 도면.

도 7은 본 발명의 일 실시 예에 따른 눈 영상 기반 생체 인증 방법에서 입력 영상과 평활화된 영상의 히스토그램을 나타낸 도면.

도 8은 본 발명의 일 실시 예에 따른 눈 영상 기반 생체 인증 방법에서 평활화된 영상의 해상도를 낮춘 영상을 나타낸 도면.

도 9는 본 발명의 일 실시 예에 따른 눈 영상 기반 생체 인증 방법에서 입력 영상에 장비를 착용함으로써 생기는 위치 편차가 존재함을 나타낸 도면.

도 10은 본 발명의 일 실시 예에 따른 눈 영상 기반 생체 인증 방법에서 위치 편차가 존재하는 두 영상의 이동 차이를 계산 하는 방법을 설명하기 위한 도면.

도 11은 본 발명의 일 실시 예에 따른 눈 영상 기반 생체 인증 방법에서 동일인 매칭(Genuine matching)과 타인 매칭(Imposter matching) 결과 오차율을 설명하기 위한 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0018] 본 발명은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 실시 예를 가질 수 있는 바, 특정 실시 예들을 도면에 예시하고 이를 상세한 설명을 통해 상세히 설명하고자 한다. 그러나, 이는 본 발명을 특정한 실시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 본 발명을 설명함에 있어서, 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명을 생략한다.

[0019] 이하, 본 발명의 바람직한 실시 예를 첨부도면을 참조하여 상세히 설명하기로 하며, 첨부 도면을 참조하여 설명함에 있어, 동일하거나 대응하는 구성 요소는 동일한 도면번호를 부여하고 이에 대한 중복되는 설명은 생략하기로 한다.

[0021] 도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따른 착용형 디스플레이 장비에서의 눈 영상 기반 생체 인증 시스템을 설명하기 위한 도면이다.

[0022] 도 1을 참조하면, 본 발명에 따른 착용형 디스플레이 장비에서 눈 영상 기반 생체 인증 시스템은 눈 영상 기반 생체 인증 장치(100) 및 눈 촬영 카메라(200)를 포함한다.

[0023] 눈 영상 기반 생체 인증 장치(100)는 입력된 눈 이미지를 이용하여 디스플레이 장비를 착용한 사용자를 인증한다. 눈 영상 기반 생체 인증 장치(100)는 착용형 디스플레이 장비에 탑재되어 연동되어 작동될 수 있으며, 착용자 인증을 위한 눈 이미지를 미리 저장할 수 있다. 또한, 눈 영상 기반 생체 인증 장치(100)는 유무선을 통하여 외부의 컴퓨터와 연결되어 생체 인증이 수행될 수 있으며, 생체 인증을 이용한 다양한 콘텐츠 서비스를 제공받을 수도 있다.

[0024] 눈 촬영 카메라(200)는 디스플레이 장비 착용자의 눈을 추적하여 촬영한 눈 이미지를 입력한다. 눈 촬영 카메라(200)는 착용형 디스플레이 장비에 탑재되어 착용형 디스플레이 장비와 연동하여 동작될 수 있다.

[0025]

[0026] 도 2 및 도 3은 본 발명의 일 실시 예에 따른 착용형 디스플레이 장비에서의 눈 영상 기반 생체 인증 장치를 설명하기 위한 도면들이다.

[0027] 도 2를 참조하면, 눈 영상 기반 생체 인증 장치(100)는 이미지 입력부(110), 이미지 변환부(120), 이미지 인증부(130) 및 이미지 저장부(140)를 포함한다.

[0028] 이미지 입력부(110)는 가상 또는 증강 현실을 위한 착용형 디스플레이 장비에 부착된 눈 촬영 카메라(200)에서 촬영된 착용자의 눈 이미지를 입력한다.

[0029] 이미지 변환부(120)는 입력한 눈 이미지를 영상 전처리를 하여 인증하기에 최적화된 눈 이미지로 변환한다.

- [0031] 도 3을 참조하면, 이미지 변환부(120)는 인증 이미지 생성부(121), 히스토그램 평활화부(123), 저해상도 변환부(125), 화소 값 조절부(127) 및 위치 편차 보정부(129)를 포함한다.
- [0032] 인증 이미지 생성부(121)는 입력된 RGB 컬러의 눈 이미지에서 그레이 스케일(Gray Scale)의 이미지로 변환하고, 이미지 파일의 크기를 미리 설정한 제1 해상도로 변환한다. 여기서, 제1 해상도는 히스토그램 평활화를 위하여 미리 설정된 해상도로 예를 들면, 320x240 해상도일 수 있다.
- [0033] 히스토그램 평활화부(123)는 미리 설정한 제1 해상도로 변환한 이미지 파일을 히스토그램 평활화를 수행한다. 이는 인증 이미지의 명암 값이 균일한 분포를 갖게 하기 위함이다.
- [0034] 저해상도 변환부(125)는 히스토그램 평활화한 이미지 파일의 크기를 미리 설정한 제2 해상도로 변환한다. 여기서, 제2 해상도는 미리 정의된 저해상도, 예를 들면, 50x38 해상도일 수 있다. 이는 인증 이미지에서 안구의 시선 위치가 착용 시마다 움직이는 것과 눈썹 등 상세한 고주파 성분들이 버리고 눈 영상의 큰 모양 위주의 정보만 취득하기 위함이다.
- [0035] 화소 값 조절부(127)는 미리 설정한 제2 해상도로 변환된 이미지 파일의 전체 화소 값을 해당 파일의 평균 화소 값으로 차감한다. 이는 인증 이미지에서 조명에 대한 편차를 줄이기 위함이다.
- [0036] 위치 편차 보정부(129)는 이미지 파일의 전체 화소 값을 해당 파일의 평균 화소 값으로 차감한 이미지 파일에서 위치 편차를 고려한 이동 차이 값을 계산한다. 이는 인증 이미지의 눈 영상이 각각 촬영 시 마다 위치 편차가 존재하기 때문에 이를 고려하기 위함이다.
- [0038] 다시 도 2를 참조하면, 이미지 인증부(130)는 계산된 이동 차이 값에서 최소 차이 값을 미리 통계적으로 결정된 임계 값을 기준으로 착용자가 미리 지정된 사용자인지 인증한다.
- [0039] 이미지 저장부(140)는 미리 지정한 사용자의 눈 이미지를 저장한다. 또한, 이미지 저장부(140)는 생체 인증과 관련된 데이터 및 프로그램을 저장한다.
- [0041] 도 4는 본 발명의 일 실시 예에 따른 착용형 디스플레이 장비에서의 눈 영상 기반 생체 인증 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [0042] 도 4를 참조하면, 단계 S410에서 착용형 디스플레이 장비에서의 눈 영상 기반 생체 인증 장치(100)는 가상 또는 증강 현실을 위한 착용형 디스플레이 장비에 부착된 눈 촬영 카메라(200)로 눈 이미지를 입력한다.
- [0043] 단계 S420에서 착용형 디스플레이 장비에서의 눈 영상 기반 생체 인증 장치(100)는 입력된 RGB 컬러의 눈 이미지에서 그레이 스케일(Gray Scale)의 이미지로 변환한다.
- [0044] 단계 S430에서 착용형 디스플레이 장비에서의 눈 영상 기반 생체 인증 장치(100)는 그레이 스케일로 변환된 이미지 파일의 크기를 미리 설정한 제1 해상도 예를 들면, 320x240 해상도로 변환한다.
- [0045] 단계 S440에서 착용형 디스플레이 장비에서의 눈 영상 기반 생체 인증 장치(100)는 미리 설정한 해상도로 변환한 이미지 파일을 히스토그램 평활화를 수행한다. 눈 영상 기반 생체 인증 장치(100)는 히스토그램 평활화를 수행하여 명암 값이 균일한 분포를 갖게 한다.
- [0046] 단계 S450에서 착용형 디스플레이 장비에서의 눈 영상 기반 생체 인증 장치(100)는 히스토그램 평활화한 이미지 파일의 크기를 미리 설정한 제2 해상도, 예를 들면, 50x38 해상도로 변환한다. 눈 영상 기반 생체 인증 장치(100)는 이미지 파일의 크기를 미리 설정한 제2 해상도로 낮추어 눈 영상의 큰 모양 위주의 정보만 취득할 수 있다. 눈 영상 기반 생체 인증 장치(100)는 저해상도의 영상을 사용하면, 안구의 시선 위치가 착용 시마다 움직이는 것과 눈썹 등 상세한 고주파 성분들이 버려지고 눈의 큼직한 모양 위주의 성분만 남게 되어, 인증함에 있어 오차를 줄 수 있는 성분의 영향을 받지 않는다.
- [0047] 단계 S460에서 착용형 디스플레이 장비에서의 눈 영상 기반 생체 인증 장치(100)는 미리 설정한 제2 해상도로 변환된 이미지 파일의 전체 화소 값을 해당 파일의 평균 화소 값으로 차감한다. 눈 영상 기반 생체 인증 장치(100)는 저해상도의 영상으로 전체 화소 값을 해당 영상의 평균 화소 값으로 빼주어 조명에 대한 편차를 줄일 수 있다.
- [0048] 단계 S470에서 착용형 디스플레이 장비에서의 눈 영상 기반 생체 인증 장치(100)는 미리 설정한 제2 해상도로 변환된 이미지 파일의 전체 화소 값을 해당 파일의 평균 화소 값으로 차감한 이미지 파일에서 위치 편차를 고려한 이동 차이 값을 계산한다. 눈 영상 기반 생체 인증 장치(100)는 눈 영상이 각각 촬영 시 마다 위치 편차가

존재하기 때문에 이를 고려한 이동 차이를 계산해주고, 그 차이 값 중에서 최소 차이 값을 이동 차이 값을 산출한다.

- [0049] 단계 S480에서 착용형 디스플레이 장비에서의 눈 영상 기반 생체 인증 장치(100)는 계산된 이동 차이 값에서 최소 차이 값을 산출한다.
- [0050] 단계 S490에서 착용형 디스플레이 장비에서의 눈 영상 기반 생체 인증 장치(100)는 산출한 최소 차이 값을 미리 통계적으로 결정된 임계 값을 기준으로 동일한 매칭(Genuine matching)과 타인 매칭(Imposter matching)를 수행하여 본인 여부를 확인한다.
- [0052] 도 5는 본 발명의 일 실시 예에 따른 착용형 디스플레이 장비에서의 눈 주위의 입력 영상을 나타낸 도면이다.
- [0053] 도 5를 참조하면, 눈 영상 기반 생체 인증 장치(100)는 착용형 디스플레이 장비에서의 눈 촬영 카메라(200)를 이용하여 눈 주위의 입력 영상을 촬영하여 RGB 컬러의 눈 이미지를 입력할 수 있다.
- [0055] 도 6은 본 발명의 일 실시 예에 따른 눈 영상 기반 생체 인증 방법에서 입력 영상을 히스토그램 평활화한 영상을 나타낸 도면이고, 도 7은 본 발명의 일 실시 예에 따른 눈 영상 기반 생체 인증 방법에서 입력 영상과 평활화된 영상의 히스토그램을 나타낸 도면이다.
- [0056] 도 6 및 도 7을 참조하면, 착용형 디스플레이 장비에서의 눈 영상 기반 생체 인증 장치(100)는 히스토그램 평활화를 하여 영상의 명암 값을 균일화 시킨다.
- [0057] 이를 더욱 상세히 설명하면, 눈 영상 기반 생체 인증 장치(100)는 전체 화소에 대한 빈도수 누적 합을 구한다. 눈 영상 기반 생체 인증 장치(100)는 아래 수학적 식 1을 이용하여 이미지 파일의 전체 화소의 빈도수 누적 값을 구할 수 있다.

수학적 식 1

$$\sum [i] = \sum_{i=0}^i histo[i]$$

- [0058]
- [0059] 눈 영상 기반 생체 인증 장치(100)는 전체 화소의 값이 0부터 i까지 있다고 했을 때, 화소 값 0부터 i까지 빈도수 누적 값을 도출한다.
- [0060] 눈 영상 기반 생체 인증 장치(100)는 아래 수학적 식 2를 이용하여 상기 수학적 식 1에서 도출된 누적 값을 정규화시킬 수 있다.

수학적 식 2

$$n[i] = \sum [i] \times \frac{1}{N} \times 255$$

- [0061]
- [0062] 눈 영상 기반 생체 인증 장치(100)는 누적 값을 영상의 전체 픽셀수인 N으로 나눠주고 화소의 최댓값인 255를 곱해주어 정규화한다.
- [0063] 이후, 눈 영상 기반 생체 인증 장치(100)는 정규화된 값으로 입력 이미지 파일에서 픽셀 값을 변환하여 히스토그램 평활화를 수행한다.
- [0065] 도 8은 본 발명의 일 실시 예에 따른 눈 영상 기반 생체 인증 방법에서 평활화된 영상의 해상도를 낮춘 영상을 나타낸 도면이다.

- [0066] 도 8을 참조하면, 눈 영상 기반 생체 인증 장치(100)는 이미지 파일의 크기를 미리 설정된 제2 해상도 예를 들면, 50*38 해상도로 변환한다. 이는 영상의 해상도를 조절하여 영상의 큰 모양 위주로 남도록 하여 안구의 시선 위치가 착용 시마다 움직이는 것과 눈썹 등 상세한 고주파 성분들이 버려져 인증함에 있어 오차를 줄 수 있는 성분의 영향을 받지 않게 하기 위함이다. 이후, 눈 영상 기반 생체 인증 장치(100)는 변환시킨 이미지에서 조명 성분의 균일화가 더 잘 이루어 질 수 있도록 해당 이미지의 전체 화소에서 그 이미지의 평균 밝기 값으로 차감할 수 있다.
- [0068] 도 9는 본 발명의 일 실시 예에 따른 눈 영상 기반 생체 인증 방법에서 입력 영상에 장비를 착용함으로써 생기는 위치 편차가 존재함을 나타낸 도면이다.
- [0069] 도 9를 참조하면, 눈 영상 기반 생체 인증 장치(100)는 가상 또는 증강 현실을 위한 착용형 디스플레이 장비를 착용 하면서 발생하는 이미지 모양 위치 편차를 고려한다.
- [0071] 도 10은 본 발명의 일 실시 예에 따른 눈 영상 기반 생체 인증 방법에서 위치 편차가 존재하는 두 영상의 이동 차이를 계산 하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [0072] 도 10을 참조하면, 눈 영상 기반 생체 인증 장치(100)는 위치 편차가 존재하는 두 영상의 이동 차이를 계산한다. 여기서, 등록된 이미지(1010)는 사용자가 사전에 등록한 눈 영상이 저장되어 있는 데이터베이스 내의 이미지이고, 입력 이미지(1020)는 가상 또는 증강 현실을 위한 착용형 디스플레이 장비를 착용한 사용자 눈 영상 이미지이다. 눈 영상 기반 생체 인증 장치(100)는 등록된 이미지(1010)와 입력 이미지(1020)를 비교하는 과정에서, 장비를 착용하면서 위치 편차가 상하좌우로 존재하게 되므로 이를 보완한다. 눈 영상 기반 생체 인증 장치(100)는 예를 들면, 상하로 ±7 픽셀씩, 좌우로 ±3 픽셀씩 이동하면서 전체 화소의 차이 값 중 최소 차이가 나는 지점의 값을 산출한다. 눈 영상 기반 생체 인증 장치(100)는 계산된 최소 이동 차이 값을 값을 미리 설정된 임계 값을 기준으로 동일인 매칭(Genuine matching)과 타인 매칭(Imposter matching)을 판단할 수 있다.
- [0074] 도 11은 본 발명의 일 실시 예에 따른 눈 영상 기반 생체 인증 방법에서 동일인 매칭(Genuine matching)과 타인 매칭(Imposter matching) 결과 오차율을 설명하기 위한 도면이다.
- [0075] 도 11을 참조하면, 눈 영상 기반 생체 인증 장치(100)는 동일인 매칭(Genuine matching)과 타인 매칭(Imposter matching)의 분포를 가장 작은 오차율로 나눈 이동 차이 값을 임계 값(1110)으로 하여 그 값을 본인 인증의 척도로 하여 눈 영상 기반 생체 인증을 수행한다.
- [0076] 본 발명은 통상적인 눈이나 홍채 본인 인증이 아닌, 인증이 필요한 시나리오에서 사용자가 별다른 협조, 지문 인증을 하기 위한 행동, 카메라에 홍채를 갖다 대지 않고 장비를 착용함으로써 인증이 가능한 비침범형 시스템으로, 가상 또는 증강 현실을 위한 착용형 디스플레이 장비에 부착된 눈 촬영 카메라로 눈 영상을 취득함으로써 생체 인증을 할 수 있다.
- [0077] 본 발명의 실시 예에 따른 착용형 디스플레이 장비에서의 눈 영상 기반 생체 인증 방법은 다양한 컴퓨터 수단을 통하여 수행될 수 있는 프로그램 명령 형태로 구현되어 컴퓨터 판독 가능 매체에 기록될 수 있다. 컴퓨터 판독 가능 매체는 프로그램 명령, 데이터 파일, 데이터 구조 등을 단독으로 또는 조합하여 포함할 수 있다. 컴퓨터 판독 가능 매체에 기록되는 프로그램 명령은 본 발명을 위하여 특별히 설계되고 구성된 것들이거나 컴퓨터 소프트웨어 분야 당업자에게 공지되어 사용 가능한 것일 수도 있다. 컴퓨터 판독 가능 기록 매체의 예에는 하드 디스크, 플로피 디스크 및 자기 테이프와 같은 자기 매체(magnetic media), CD-ROM, DVD와 같은 광기록 매체(optical media), 플롭티컬 디스크(floptical disk)와 같은 자기-광 매체(magneto-optical media) 및 롬(ROM), 램(RAM), 플래시 메모리 등과 같은 프로그램 명령을 저장하고 수행하도록 특별히 구성된 하드웨어 장치가 포함된다. 프로그램 명령의 예에는 컴파일러에 의해 만들어지는 것과 같은 기계어 코드뿐만 아니라 인터프리터 등을 사용해서 컴퓨터에 의해서 실행될 수 있는 고급 언어 코드를 포함한다. 상술한 하드웨어 장치는 본 발명의 동작을 수행하기 위해 하나 이상의 소프트웨어 모듈로서 작동하도록 구성될 수 있으며, 그 역도 마찬가지이다.
- [0078] 이제까지 본 발명에 대하여 그 실시 예들을 중심으로 살펴보았다. 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명이 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 변형된 형태로 구현될 수 있음을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 개시된 실시 예들은 한정적인 관점이 아니라 설명적인 관점에서 고려되어야 한다. 본 발명의 범위는 전술한 설명이 아니라 특허청구범위에 나타나 있으며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 차이점은 본 발명에 포함된 것으로 해석되어야 할 것이다.

부호의 설명

- [0080] 100: 눈 영상 기반 생체 인증 장치
- 110: 이미지 입력부
- 120: 이미지 변환부
- 130: 이미지 인증부
- 140: 이미지 저장부
- 200: 눈 촬영 카메라

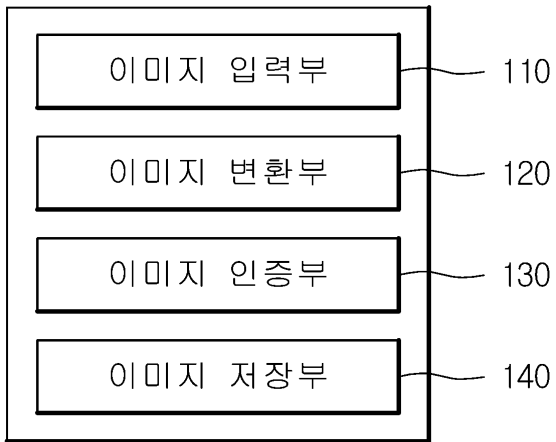
도면

도면1



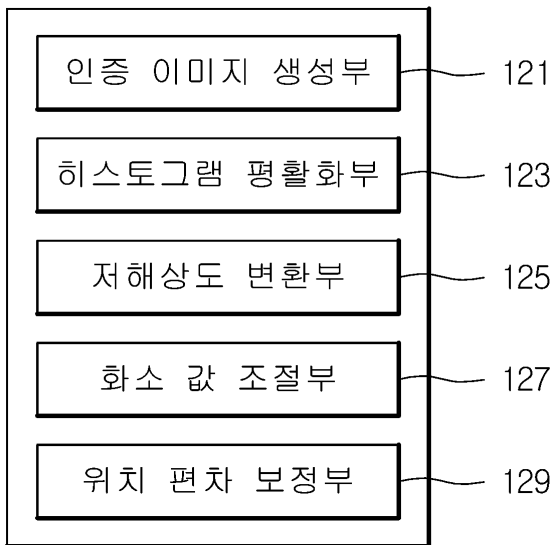
도면2

100

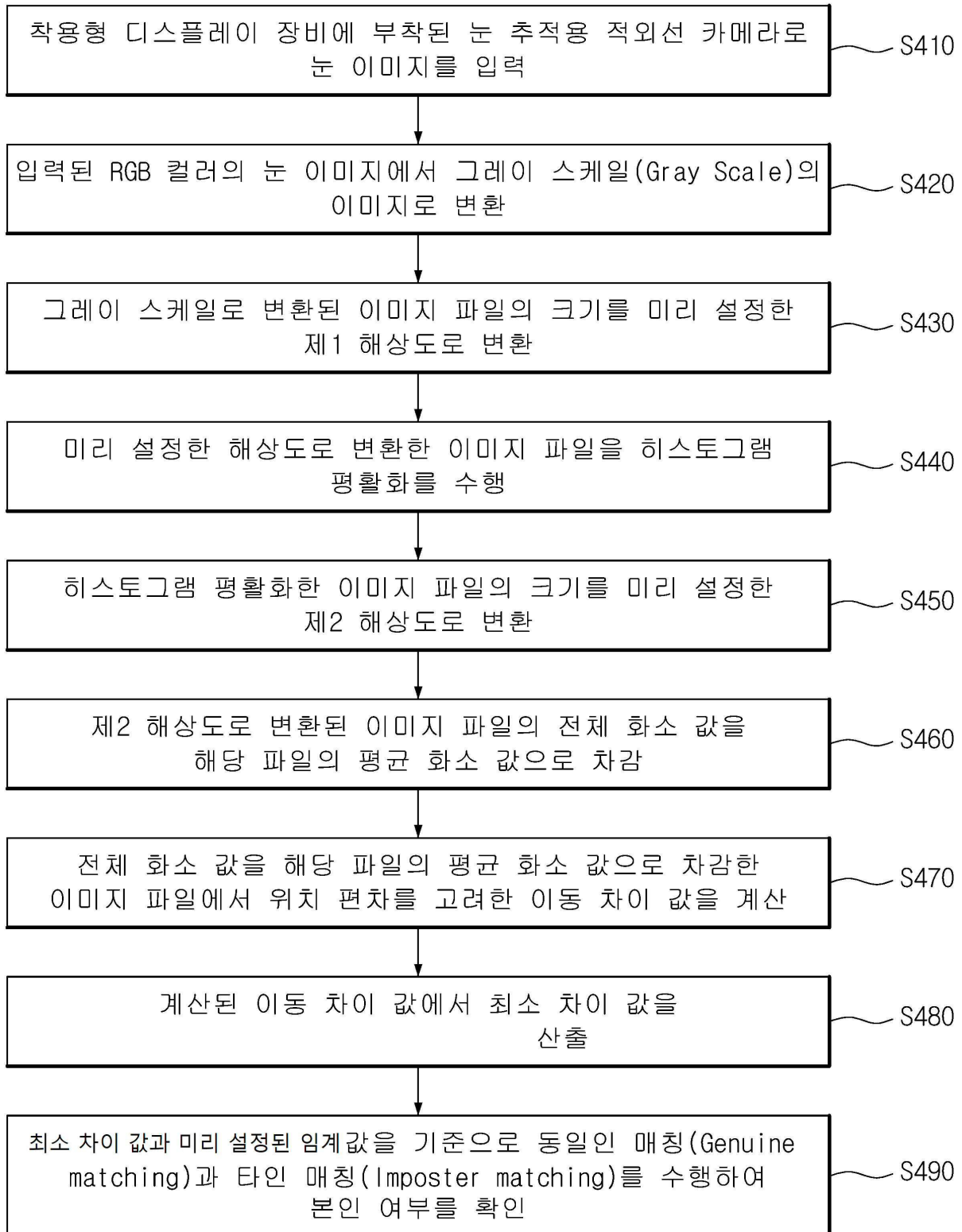


도면3

120



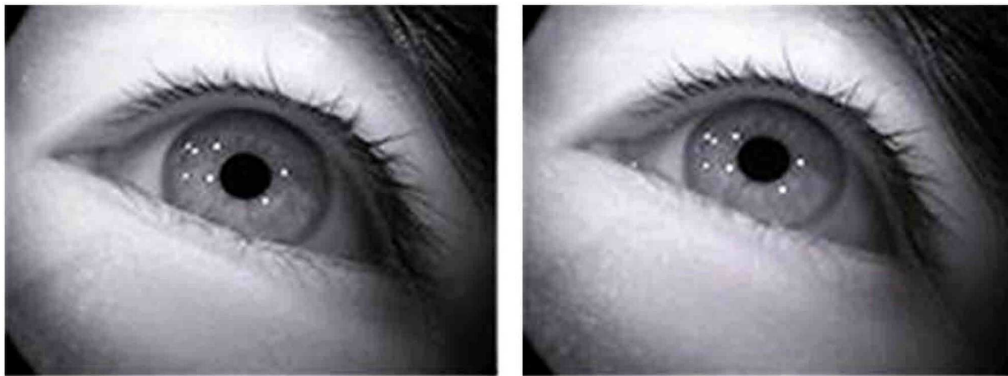
도면4



도면5



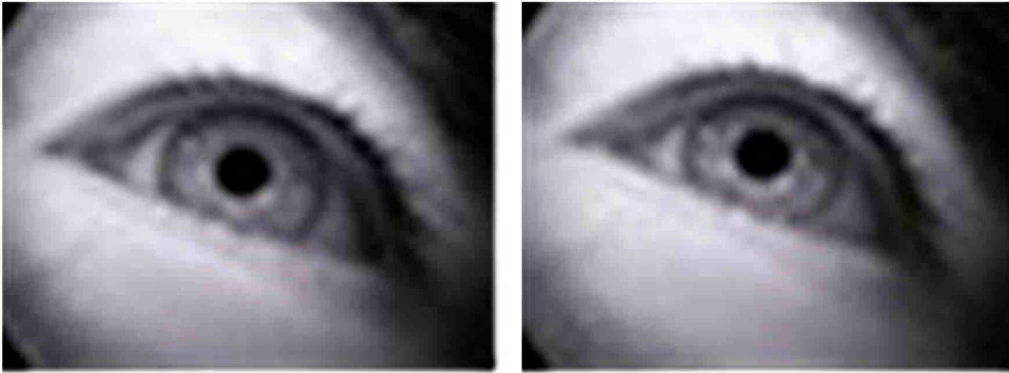
도면6



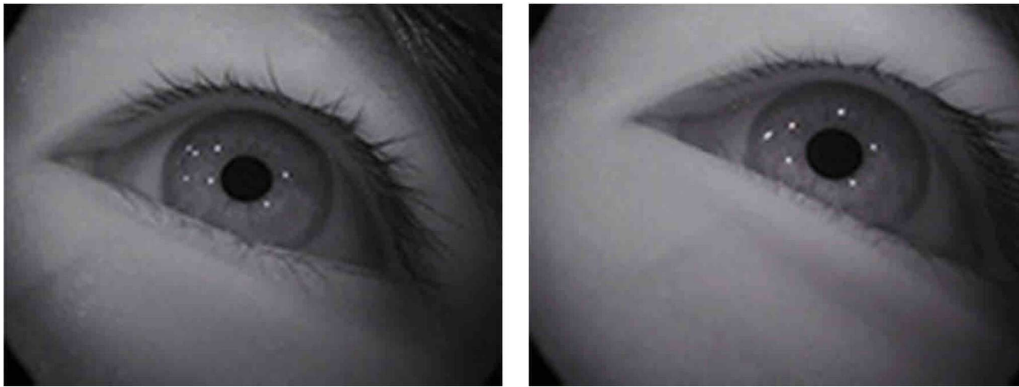
도면7



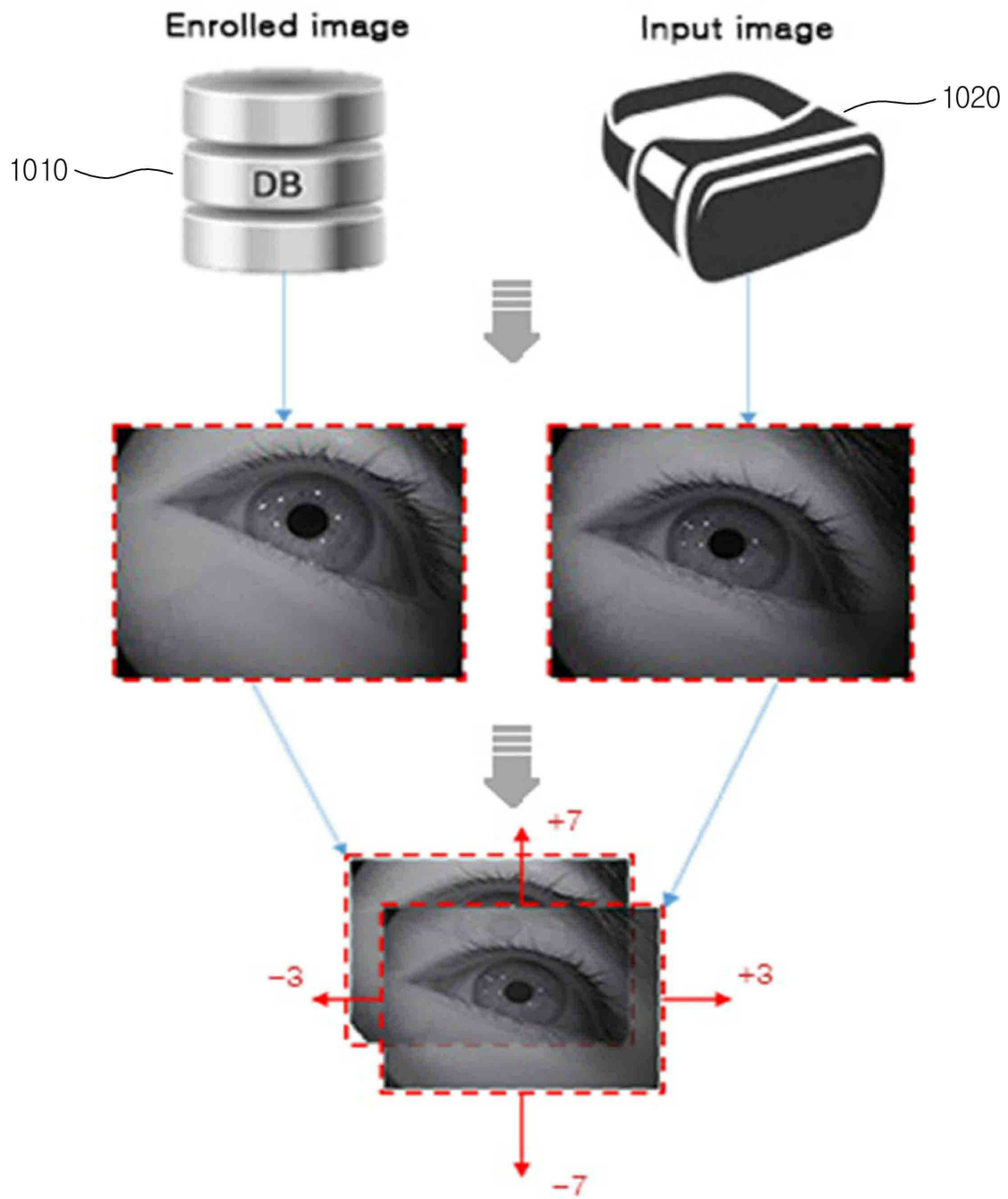
도면8



도면9



도면10



도면11

