



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2013년11월13일
(11) 등록번호 10-1327939
(24) 등록일자 2013년11월05일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G06K 9/46 (2006.01) G06K 9/20 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2012-0084644
(22) 출원일자 2012년08월02일
심사청구일자 2012년08월02일
(56) 선행기술조사문헌
KR100831625 B1*
KR1019970066972 A*
KR1020060033645 A
KR100940902 B1
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
한국기술교육대학교 산학협력단
충청남도 천안시 동남구 병천면 충절로 1600 (한
국기술교육대학교)
(72) 발명자
장경식
충청남도 천안시 동남구 풍세로 801-23 용곡1차세
광엔리치타워아파트 108동 1109호
(74) 대리인
김견수

전체 청구항 수 : 총 16 항

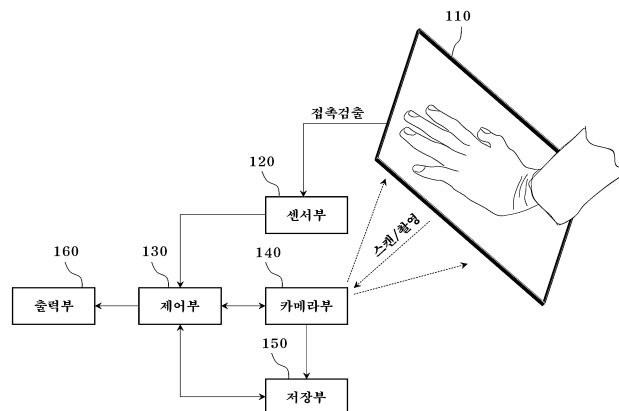
심사관 : 이별섭

(54) 발명의 명칭 손가락의 기하학적 특징에 대한 상대적인 비율 정보를 이용한 생체인식 시스템 및 그 방법

(57) 요약

본 발명은 손가락 및 손가락 마디에 대한 기하학적 정보를 취득하여 그 상대적인 비율을 이용하여 사용자를 인식할 수 있는 생체인식 시스템 및 그 방법에 관한 것으로, 상기 손가락 또는 손가락의 마디에 대한 상대적인 크기와 비율에 대한 정보를 저장하기 때문에, 데이터 용량을 줄일 수 있으며, 알고리즘이 간단하면서도 시스템의 인식률을 더욱 높여줄 수 있고, 절대적 특징 정보만 활용하는 생체인식 방법에 비해서 정보의 양이 별로 증가하지 않은 상태에서도 인식률을 향상시킬 수 있으며, 시스템 비용을 증가시키는 요소는 추가되지 않기 때문에, 종래에 비하여 저렴한 비용으로도 시스템을 구성할 수 있도록 하는 효과가 있다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

카메라, 이미지 센서, 터치 센서 또는 이들의 조합을 통해서 복수의 손가락 마디로 구성된 적어도 하나 이상의 손가락에 대한 이미지를 입력받고, 상기 적어도 하나 이상의 손가락에 대한 기하학적 특징을 취득하는 특징 정보 취득부; 및

상기 특징 정보 취득부를 통해 취득한 적어도 하나 이상의 손가락에 대한 기하학적 특징 정보를 이용하여 생체 인식을 수행하는 제어부; 를 포함하여 구성되며,

상기 적어도 하나 이상의 손가락에 대한 기하학적 특징 정보는 각 손가락내의, 각 손가락 간의 혹은 이들의 조합간의 인접한 적어도 하나 이상의 손가락 마디에 대한 기하학적 특징간의 상대적인 비율 정보를 포함하는 것을 특징으로 하는 생체인식 시스템.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 기하학적 특징 정보는 각 손가락 마디의 주름과 윤곽선에 내접하는 사각형 박스를 모델링하였을 때 그 박스의 가로(폭)길이, 세로(높이)길이, 혹은 이들의 조합에 의한 상대적인 비율 정보를 포함하는 것을 특징으로 하는 생체인식 시스템.

청구항 3

청구항 1에 있어서,

상기 기하학적 특징 정보는 각 손가락 마디의 주름과 윤곽선에 내접하는 사각형 박스를 모델링하였을 때 그 박스의 면적에 대한 상대적인 비율 정보를 포함하는 것을 특징으로 하는 생체인식 시스템.

청구항 4

청구항 2에 있어서,

상기 박스의 가로(폭)길이와 세로(높이)길이에 대한 비율 정보(RT, RM, RB)는 각 손가락 마디에 모델링 된 박스(T, M, B)의 가로(폭)를 W, 세로(높이)를 H 라고 할 때, 각 박스의 H와 W간의 비율 정보이며,

상기 각 박스의 비율 정보에 대한 상대적인 비율 정보(R1, R2, R3)는 상기 RT와 RM간, RM과 RB간, RT와 RB간, 또는 RT와 RM과 RB간의 상대적인 비율 정보인 것을 특징으로 하는 생체인식 시스템.

청구항 5

청구항 1에 있어서,

상기 기하학적 특징 정보는 각 손가락 내측 길이 혹은 외측 길이, 각 손가락 마디 길이 혹은 마디 폭 길이, 각 손가락 마디 주름 두께, 혹은 이들의 조합에 의한 상대적인 비율 정보를 포함하는 것을 특징으로 하는 생체인식 시스템.

청구항 6

청구항 5에 있어서,

상기 기하학적 특징 정보는, 오른손 혹은 왼손 이미지 전체가 입력되는 경우, 오른손과 왼손의 판별 정보, 혹은 손가락의 순서 정보를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 생체인식 시스템.

청구항 7

청구항 5에 있어서,

상기 손가락 마디 길이는 손가락 마디의 작은 주름들 중, 손가락 끝 방향으로 가장 외곽에 있는 주름의 가장 볼록한 부분에 접하는 상단수평선과 손바닥 방향으로 가장 외곽에 있는 주름의 가장 볼록한 부분에 접하는 하단수평선을 상기 상단수평선과 평행하게 긋고 상기 상단수평선과 하단수평선을 균등 분할하는 중심선을 그었을 때, 상기 중심선의 중앙에서 손가락의 끝점 또는 다른 손가락 마디의 중심선의 중앙을 연결하는 거리이며,

상기 손가락 마디 폭 길이는 상기 손가락 마디의 중심선이 손가락 윤곽선과 만나는 양측 지점간의 거리이며,

상기 손가락 마디 주름 두께는 상기 상단수평선과 하단수평선간의 거리이며,

상기 손가락 내측 길이는 손가락 세 번째 마디의 중심선이 윤곽선과 만나는 양측 끝 지점 중 내측 지점에서 첫 번째 마디의 손가락 끝점까지를 연결하는 내측 라인의 거리이며,

상기 손가락 외측 길이는 외측 지점에서 손가락 끝점까지를 연결하는 외측 라인의 거리인 것을 특징으로 하는 생체인식 시스템.

청구항 8

삭제

청구항 9

삭제

청구항 10

청구항 1에 있어서,

상기 제어부에 상기 기하학적 특징 정보를 임의의 조합과 순서로 요청하고,

그 정보들을 이용하여 생체인식을 수행한 후 그 생체인식 결과를 상기 제어부에 전송하는 제어용 서버; 를 더 포함하여 구성된 것을 특징으로 하는 생체인식 시스템.

청구항 11

카메라, 이미지 센서, 터치 센서 또는 이들의 조합을 통해서 복수의 손가락 마디로 구성된 적어도 하나 이상의 손가락에 대한 이미지를 입력받고, 상기 적어도 하나 이상의 손가락에 대한 기하학적 특징을 취득하는 제1 단계; 및

상기 취득한 적어도 하나 이상의 손가락에 대한 기하학적 특징 정보를 이용하여 생체인식을 수행하는 제2 단계; 를 포함하여 구성되며,

상기 적어도 하나 이상의 손가락에 대한 기하학적 특징 정보는 각 손가락내의, 각 손가락 간의 혹은 이들의 조합간의 인접한 적어도 하나 이상의 손가락 마디에 대한 기하학적 특징간의 상대적인 비율 정보를 포함하는 것을 특징으로 하는 생체인식 방법.

청구항 12

청구항 11에 있어서,

상기 기하학적 특징 정보는 각 손가락 마디의 주름과 윤곽선에 내접하는 사각형 박스를 모델링하였을 때 그 박스의 가로(폭)길이, 세로(높이)길이, 혹은 이들의 조합에 의한 상대적인 비율 정보를 포함하는 것을 특징으로 하는 생체인식 방법.

청구항 13

청구항 11에 있어서,

상기 기하학적 특징 정보는 각 손가락 마디의 주름과 윤곽선에 내접하는 사각형 박스를 모델링하였을 때 그 박스의 면적에 대한 상대적인 비율 정보를 포함하는 것을 특징으로 하는 생체인식 방법.

청구항 14

청구항 12에 있어서,

상기 박스의 가로(폭)길이와 세로(높이)길이에 대한 비율 정보(RT, RM, RB)는 각 손가락 마디에 모델링 된 박스(T, M, B)의 가로(폭)를 W, 세로(높이)를 H 라고 할 때, 각 박스의 H와 W간의 비율 정보이며,

상기 각 박스의 비율 정보에 대한 상대적인 비율 정보(R1, R2, R3)는 상기 RT와 RM간, RM과 RB간, RT와 RB간, 또는 RT와 RM과 RB간의 상대적인 비율 정보인 것을 특징으로 하는 생체인식 방법.

청구항 15

청구항 11에 있어서,

상기 기하학적 특징 정보는 각 손가락 내측 길이 혹은 외측 길이, 각 손가락 마디 길이 혹은 마디 폭 길이, 각 손가락 마디 주름 두께, 혹은 이들의 조합에 의한 상대적인 비율 정보를 포함하는 것을 특징으로 하는 생체인식 방법.

청구항 16

청구항 15에 있어서,

상기 기하학적 특징 정보는, 오른손 혹은 왼손 이미지 전체가 입력되는 경우, 오른손과 왼손의 판별 정보 혹은 손가락의 순서 정보를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 생체인식 방법.

청구항 17

청구항 15에 있어서,

상기 손가락 마디 길이는 손가락 마디의 작은 주름들 중, 손가락 끝 방향으로 가장 외곽에 있는 주름의 가장 볼록한 부분에 접하는 상단수평선과 손바닥 방향으로 가장 외곽에 있는 주름의 가장 볼록한 부분에 접하는 하단수평선을 상기 상단수평선과 평행하게 긋고 상기 상단수평선과 하단수평선을 균등 분할하는 중심선을 그었을 때, 상기 중심선의 중앙에서 손가락의 끝점 또는 다른 손가락 마디의 중심선의 중앙을 연결하는 거리이며,

상기 손가락 마디 폭 길이는 상기 손가락 마디의 중심선이 손가락 윤곽선과 만나는 양측 지점간의 거리이며,

상기 손가락 마디 주름 두께는 상기 상단수평선과 하단수평선간의 거리이며,

상기 손가락 내측 길이는 손가락 세 번째 마디의 중심선이 윤곽선과 만나는 양측 끝 지점 중 내측 지점에서 첫 번째 마디의 손가락 끝점까지를 연결하는 내측 라인의 거리이며,

상기 손가락 외측 길이는 외측 지점에서 손가락 끝점까지를 연결하는 외측 라인의 거리인 것을 특징으로 하는 생체인식 방법.

청구항 18

삭제

청구항 19

청구항 11에 있어서,

상기 제2 단계는 네트워크 연결된 제어용 서버를 통해서 상기 기하학적 특징 정보를 임의의 조합과 순서로 요청하고, 그 정보들을 이용하여 생체인식을 수행한 후, 그 생체인식 결과를 상기 제어용 서버로부터 수신하는 제3

단계; 를 더 포함하여 구성된 것을 특징으로 하는 생체인식 방법.

명세서

기술분야

- [0001] 본 발명은 손가락의 기하학적 특징에 대한 상대적인 비율 정보를 이용한 생체인식 시스템 및 그 방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 각 손가락 혹은 각 손가락 마디에 대한 기하학적 특징 정보를 취득하여 그 길이나 폭 혹은 면적과 같은 특징 정보들의 상대적인 비율을 이용하여 사용자를 인식할 수 있는 생체인식 시스템 및 그 방법에 관한 것이다.

배경기술

- [0002] 일반적으로 생체인식 시스템(biometric system)은 지문이나 얼굴, 음성, 눈의 홍채 등으로 개인을 식별하는 생체 측정 기술. 유전자에 따라 모습이나 음성이 개인마다 특색이 있는 것에 착안하여 한계에 이른 개인의 패스워드를 대체하려는 인식에서 시작된 시스템으로서, 분실 위험이 없고 정확도가 높아 고도의 보안이 필요한 곳에 쓰일 시스템으로 주목받고 있으며, 금융서비스, 네트워크 보안, 헬스케어 등의 분야에서 많은 회사들이 이미 이 기술을 채택하고 있는 곳이 많다.
- [0003] 상기와 같은 생체인식 시스템은 기존에 열쇠, 출입카드, 비밀번호 등을 이용한 보안 시스템의 상대적으로 낮은 보안성(예 : 도용, 분실, 복제 등의 문제점)과 불편함(예 : 비밀번호를 외워야 하는 문제점)을 개선할 수 있는 시스템으로서, 인간이 가진 생체정보를 이용하기 때문에 시스템에 따라 차이는 있지만 탁월한 보안성과 별도의 장치를 휴대하거나 비밀번호를 외울 필요가 없는 편리성을 동시에 만족시킬 수 있다는 장점이 있다.
- [0004] 그러나 상기와 같은 생체인식 시스템은 복제가 쉽지 않은 생체 정보를 이용하기 때문에 높은 보안성을 갖지만, 하드웨어 구성이 복잡하고 전체 시스템 비용이 많이 들어가는 문제점이 있으며, 생체인식을 위해서는 사용자의 신체를 시스템에 접촉해야 하기 때문에 사용자들에게 거부감을 일으킬 수 있는 문제점 있다.
- [0005] 따라서 사용자들에게 신체 접촉에 대한 거부감을 최소화하면서 비교적 저렴한 시스템 비용으로 높은 보안성을 얻을 수 있는 보안 시스템으로서 지문이나 손가락 마디의 주름 또는 손금을 이용한 생체인식 방법이 생체인식 분야에서 널리 사용되고 있는 방법이다.
- [0006] 그러나 상기 지문이나 주름, 또는 손금을 이용한 생체인식 시스템은 다른 생체인식 시스템에 비해서 상대적으로 그 인식의 정확도가 많이 떨어지는 문제점이 있다.
- [0007] 본 발명의 배경기술로서 대한민국 공개특허 제1997-0066972호(1997.10.13)에 개시되어 있는 발명은 손가락에서 굽은 선 및 손가락의 외곽선에 의하여 쉽게 식별이 가능한 손가락의 특징인, 손가락 마디의 모양, 손가락의 길이, 손가락의 두께 및 손가락의 전체적인 형상을 이용하여 개체를 인식하는 방법을 제공하는 것으로서, 손가락의 특징을 이용하여 사용자를 인식한다는 측면에서 본 발명과 일견 유사해 보이나, 실제 사용자의 손가락은 카메라의 상태에 따라 그 크기가 다르게 입력될 수 있고, 이로 인해서 저장된 손가락의 크기와 인식된 손가락의 크기가 동일함에도 실제로는 다르게 인식되어, 오인식되는 문제가 있으나, 본 발명은 상기 손가락의 특징에 대한 절대적인 크기와 위치에 대한 특징을 이용하는 것이 아니라, 상대적인 비율 정보를 저장하고 있다가, 입력되는 손가락의 패턴으로부터 얻은 특징과 비교하여 사용자를 인식하는 것이므로 인식률을 더욱 향상시키는 효과가 있는 것으로, 발명의 목적과 구성 및 그 효과에 있어서 차이가 있는 것이다.
- [0008] 본 발명의 다른 배경기술로서 대한민국 등록특허 제0940902호(2010.01.29)호에 개시된 발명은 손가락의 기하학적 특징인 손가락 두께, 손가락 곡률, 손가락 부피 등을 추출하여 기하학적 특징 패턴을 추출하여 개인별 특징 패턴과의 유사도를 측정하는 것으로서, 상기 손가락의 기하학적 특징 패턴은 손가락 두께 및 그 변화 비율, 손가락 곡률 및 그 변화비율, 손가락 부피 및 그 변화비율 중 적어도 하나 라고 하나, 상기 변화비율은 하나의 손가락에서 단지 굴곡의 변화를 측정하기 위한 것이며, 본 발명에서 제시하는 각 손가락 또는 손가락 마디의 길이에 대한 상대적인 비율이 아니라는 점에서, 본 발명과는 그 목적과 구성 및 효과에 있어서 명확한 차이가 있는 것이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0009] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 개선하기 위해 창작된 것으로서, 각 손가락 혹은 각 손가락 마디에 대한 기하학적 정보를 취득하여 그 길이나 폭, 혹은 면적과 같은 기하학적 특성들의 상대적인 비율을 이용하여 사용자를 인식할 수 있는 손가락의 기하학적 특징에 대한 상대적인 비율 정보를 이용한 생체인식 시스템 및 그 방법을 제공하는데 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

- [0010] 본 발명의 일 측면에 따른 생체인식 시스템은 손가락의 기하학적 특징을 취득하는 특징 정보 취득부; 및 상기 특징 정보 취득부를 통해 취득한 각 손가락 혹은 각 손가락 마디에 대한 기하학적 특징 정보를 이용하여 생체인식을 수행하는 제어부;를 포함하여 구성되며, 상기 각 손가락 혹은 각 손가락 마디에 대한 기하학적 특징 정보는 그 기하학적 특징간의 상대적인 비율 정보를 포함하고, 상기 기하학적 특징 정보는 각 손가락 마디의 주름과 윤곽선에 내접하는 사각형 박스를 모델링하였을 때, 그 박스의 가로(폭)길이, 세로(높이)길이, 혹은 이들의 조합에 의한 상대적인 비율 정보를 포함하고, 상기 기하학적 특징 정보는 각 손가락 마디의 주름과 윤곽선에 내접하는 사각형 박스를 모델링하였을 때 그 박스의 면적에 대한 상대적인 비율 정보를 포함하며, 상기 박스의 가로(폭)길이와 세로(높이)길이에 대한 비율 정보(RT, RM, RB)는 각 손가락 마디에 모델링 된 박스(T, M, B)의 가로(폭)를 W, 세로(높이)를 H 라고 할 때, 각 박스의 H와 W간의 비율 정보이며, 상기 각 박스의 비율 정보에 대한 상대적인 비율 정보(R1, R2, R3)는 상기 RT와 RM간, RM과 RB간, RT와 RB간, 또는 RT와 RM과 RB간의 상대적인 비율 정보이며, 상기 기하학적 특징 정보는 각 손가락의 내측 길이 혹은 외측 길이, 각 손가락의 마디 길이 혹은 마디 폭 길이, 각 손가락 마디의 주름 두께, 혹은 이들의 조합에 의한 상대적인 비율 정보를 포함하고, 상기 기하학적 특징 정보는 오른손과 왼손의 판별 정보, 혹은 손가락의 순서 정보를 더 포함하며, 상기 손가락 마디 길이는 손가락 마디의 작은 주름들 중, 손가락 끝 방향으로 가장 외곽에 있는 주름의 가장 볼록한 부분에 접하는 상단수평선과 손바닥 방향으로 가장 외곽에 있는 주름의 가장 볼록한 부분에 접하는 하단수평선을 상기 상단수평선과 평행하게 긋고 상기 상단수평선과 하단수평선을 균등 분할하는 중심선을 그었을 때, 상기 중심선의 중앙에서 손가락의 끝점 또는 다른 손가락 마디의 중심선의 중앙을 연결하는 거리이며, 상기 손가락 마디 폭 길이는 상기 손가락 마디의 중심선이 손가락 윤곽선과 만나는 양측 지점간의 거리이며, 상기 주름 두께는 상기 상단수평선과 하단수평선간의 거리이며, 상기 손가락 내측 길이는 손가락 세 번째 마디의 중심선이 윤곽선과 만나는 양측 끝 지점 중 내측 지점에서 첫 번째 마디의 손가락 끝점까지를 연결하는 내측 라인의 거리이며, 상기 손가락 외측 길이는 외측 지점에서 손가락 끝점까지를 연결하는 외측 라인의 거리이며, 상기 손가락의 기하학적 특징을 취득하기 위하여 손바닥이나 손가락을 올려놓기 위한 거치대;를 더 포함하고, 상기 거치대는 터치스크린을 결합하여 생체인식에 관련된 정보나 생체인식을 지시하는 소프트웨어 버튼과 같은 사용자 인터페이스 화면을 디스플레이하며, 상기 제어부에 상기 기하학적 특징 정보를 임의의 조합과 순서로 요청하고, 그 정보들을 이용하여 생체인식을 수행한 후 그 생체인식 결과를 상기 제어부에 전송하는 제어용 서버;를 더 포함하여 구성된 것을 특징으로 한다.

- [0011] 본 발명의 일 측면에 따른 생체인식 방법은 손가락의 기하학적 특징을 취득하는 제1 단계; 및 상기 취득한 각 손가락 혹은 각 손가락 마디에 대한 기하학적 특징 정보를 이용하여 생체인식을 수행하는 제2 단계;를 포함하여 구성되며, 상기 각 손가락 혹은 각 손가락 마디에 대한 기하학적 특징 정보는 그 기하학적 특징간의 상대적인 비율 정보를 포함하며, 상기 기하학적 특징 정보는 각 손가락 마디의 주름과 윤곽선에 내접하는 사각형 박스를 모델링하였을 때 그 박스의 가로(폭)길이, 세로(높이)길이, 혹은 이들의 조합에 의한 상대적인 비율 정보를 포함하며, 상기 기하학적 특징 정보는 각 손가락 마디의 주름과 윤곽선에 내접하는 사각형 박스를 모델링하였을 때 그 박스의 면적에 대한 상대적인 비율 정보를 포함하며, 상기 박스의 가로(폭)길이와 세로(높이)길이에 대한 비율 정보(RT, RM, RB)는 각 손가락 마디에 모델링 된 박스(T, M, B)의 가로(폭)를 W, 세로(높이)를 H 라고 할 때, 각 박스의 H와 W간의 비율 정보이며, 상기 각 박스의 비율 정보에 대한 상대적인 비율 정보(R1, R2, R3)는 상기 RT와 RM간, RM과 RB간, RT와 RB간, 또는 RT와 RM과 RB간의 상대적인 비율 정보이며, 상기 기하학적 특징 정보는 각 손가락의 내측 길이 혹은 외측 길이, 각 손가락의 마디 길이 혹은 마디 폭 길이, 각 손가락 마디의 주름 두께, 혹은 이들의 조합에 의한 상대적인 비율 정보이며, 상기 기하학적 특징 정보는 오른손과 왼손의 판별 정보, 혹은 손가락의 순서 정보를 더 포함하고, 상기 손가락 마디 길이는 손가락 마디의 작은 주름들 중, 손

가락 끝 방향으로 가장 외곽에 있는 주름의 가장 볼록한 부분에 접하는 상단수평선과 손바닥 방향으로 가장 외곽에 있는 주름의 가장 볼록한 부분에 접하는 하단수평선을 상기 상단수평선과 평행하게 긋고 상기 상단수평선과 하단수평선을 균등 분할하는 중심선을 그었을 때, 상기 중심선의 중앙에서 손가락의 끝점 또는 다른 손가락 마디의 중심선의 중앙을 연결하는 거리이며, 상기 손가락 마디 폭 길이는 상기 손가락 마디의 중심선이 손가락 윤곽선과 만나는 양측 지점간의 거리이며, 상기 주름 두께는 상기 상단수평선과 하단수평선간의 거리이며, 상기 손가락 내측 길이는 손가락 세 번째 마디의 중심선이 윤곽선과 만나는 양측 끝 지점 중 내측 지점에서 첫 번째 마디의 손가락 끝점까지를 연결하는 내측 라인의 거리이며, 상기 손가락 외측 길이는 외측 지점에서 손가락 끝점까지를 연결하는 외측 라인의 거리이고, 상기 손가락의 기하학적 특징을 취득하기 위하여 손바닥이나 손가락을 올려놓기 위한 거치대에는 터치스크린을 결합하여 생체인식에 관련된 정보나 생체인식을 지시하는 소프트웨어 버튼과 같은 사용자 인터페이스 화면을 디스플레이하며, 상기 제2 단계는 네트워크 연결된 제어용 서버를 통해서 상기 기하학적 특징 정보를 임의의 조합과 순서로 요청하고, 그 정보들을 이용하여 생체인식을 수행한 후, 그 생체인식 결과를 상기 제어용 서버로부터 수신하는 제3 단계; 를 더 포함하여 구성된 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [0012] 본 발명은 손가락 또는 손가락 마디에 대한 상대적인 위치, 길이, 모양을 바탕으로 사용자를 인식하는 것으로, 상기 손가락 또는 손가락의 마디에 대한 상대적인 크기와 비율에 대한 정보를 저장하기 때문에, 데이터 용량을 줄일 수 있을 뿐만 아니라, 카메라에서 입력되는 영상이 왜곡되어 입력되는 경우에도 오인식될 확률을 줄여줄 수 있는 효과가 있다.
- [0013] 또한 본 발명은 손가락 또는 손가락 마디의 상대적인 비율(굴곡의 변화를 측정하기 위한 변화비율이 아님) 정보를 이용하여 사용자를 인식함으로써 알고리즘이 간단하면서도 시스템의 인식률을 더욱 높여줄 수 있는 효과가 있다.
- [0014] 또한 본 발명은 손가락의 기하학적 특징 정보(절대치)를 그대로 사용하는 것이 아니라, 기하학적 특징에 대한 상대적인 비율 정보(상대치)를 이용하여 사용자를 인식하므로, 절대적 특징 정보만 활용하는 생체인식 방법에 비해서 정보의 양이 별로 증가하지 않은 상태에서도 획기적으로 인식률을 높일 수 있는 효과가 있다.
- [0015] 또한 본 발명은 인식률은 높아지는 반면, 시스템 비용을 증가시키는 요소는 추가되지 않기 때문에, 종래에 비하여 저렴한 비용으로도 시스템을 구성할 수 있도록 함으로써 비용을 절감할 수 있도록 하는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0016] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 생체인식 시스템의 개략적인 구성을 보인 예시도.
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 손가락의 기하학적 특징을 검출하는 방법을 설명하기 위한 손바닥 영상을 보인 예시도.
- 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 손가락의 기하학적 특징을 검출하는 방법을 설명하기 위한 예시도.
- 도 4는 상기 도3에 있어서, 검출된 기하학적 특징의 상대적 비율 정보를 검출하는 방법을 설명하기 위한 예시도.
- 도 5는 본 발명의 다른 일 실시예에 따른 손가락의 기하학적 특징을 검출하는 보다 상세한 방법을 설명하기 위하여 손가락을 확대하여 보인 예시도.
- 도 6은 상기 도5에 있어서, 손가락의 끝점을 검출하는 방법을 설명하기 위한 예시도.
- 도 7은 상기 도5에 있어서, 손가락의 기하학적 특징 정보를 테이블 형식으로 보인 예시도.
- 도 8은 상기 도5에 있어서, 손가락의 기하학적 특징에 대한 상대적인 비율 정보를 테이블 형식으로 보인 예시도.
- 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 손가락의 기하학적 특징에 대한 상대적인 비율 정보를 이용한 생체인식 방법을 설명하기 위한 흐름도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0017] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 손가락의 기하학적 특징에 대한 상대적인 비율 정보를 이용한 생체인식 시스템 및 그 방법의 일 실시예를 설명한다.
- [0018] 도1은 본 발명의 일 실시예에 따른 생체인식 시스템의 개략적인 구성을 보인 예시도로서, 이에 도시된 바와 같이 생체인식을 위하여 손바닥을 올려놓기 위한 손바닥 거치대(110)와, 상기 손바닥 거치대(110)에 손바닥이 접촉되는 것을 검출하기 위한 센서부(120)와, 상기 센서부(120)를 통해서 손바닥의 접촉이 검출되면, 상기 손바닥을 촬영 또는 스캔하기 위한 카메라부(140)와, 상기 카메라부(140)에서 촬영 또는 스캔된 손바닥 영상을 저장하는 저장부(150)와, 상기 카메라부(140)에 촬영/스캔을 지시하거나, 상기 손바닥 영상에서 손가락의 기하학적 특징에 대한 상대적인 비율 정보를 산출하여 사용자를 판별하는 제어부(130)와, 상기 제어부(130)의 판별 결과에 따라 승인 또는 거절 동작을 수행하는 출력부(160)를 포함하여 구성된다.
- [0019] 상기 손바닥 거치대(110)는 손바닥 형상의 촬영(또는 스캔)을 용이하게 하기 위한 것으로서 유리나 같은 투명한 재질로 구성되며, 쉽게 깨지는 것을 방지하기 위하여 강화 유리로 제작되거나 다른 재질(예 : 플라스틱)로 구성될 수도 있다. 또한 상기 손바닥 거치대(110)는 평판 형태로 구성하는 것이 바람직하지만, 인식률을 높이기 위하여 손바닥을 권 형태로 올려놓을 수 있도록 마우스와 같이 볼록하게 솟은 곡면 형태로 구성하거나, 또는 손바닥 형상으로 오목하게 홈이 파인 형태로 구성할 수 있으며, 또는 손바닥 모양의 가이드라인을 그려놓을 수 있다.
- [0020] 상기와 같이 손바닥 모양의 특정 형상이나 가이드라인을 그려 놓음으로써 사용자는 그 가이드라인에 맞춰 손바닥을 올려놓기 때문에 더 정확하게 손바닥의 기하학적 특징들을 검출할 수 있게 된다. 또한 상기 손바닥 거치대(110)는 생체 인식에 관련된 지시사항이나 안내정보를 출력하기 위한 디스플레이 기능을 추가로 부가하거나 터치스크린을 결합할 수 있다. 또한 상기 손바닥 거치대(110)는 손바닥 전체(손가락 영역과 바닥(palm) 영역 전체)를 올려놓을 수 있는 넓은 사이즈로 제작하거나, 생체인식과 관계없는 바닥(palm) 영역을 제외한 손가락 영역만 올려놓을 수 있는 작은 사이즈로 제작하는 것도 가능하다.
- [0021] 상기 센서부(120)는 상기 손바닥 거치대(110)에 손바닥이 접촉되는 것을 자동으로 검출하기 위한 것으로서, 터치 센서, 초음파 센서, 적외선 센서, 근접 센서, 또는 그들의 조합중 적어도 어느 한 가지를 포함한다.
- [0022] 또는 상기 손바닥 접촉을 검출하지 않고도 사용자가 수동으로 생체인식을 시작하도록 지시하는 버튼(하드웨어 버튼 또는 소프트웨어 버튼)(미도시)을 포함할 수 있다. 만약 상기 손바닥 거치대(110)에 디스플레이 기능이 추가로 부가되어 있다면, 생체인식을 지시하는 버튼(소프트웨어 버튼)을 디스플레이할 수 있다.
- [0023] 상기 센서부(120)에서 손바닥의 접촉을 검출할 경우 그 센싱 신호가 제어부(130)에 출력되며, 상기 버튼이 눌리는 경우 그 버튼 신호가 제어부(130)에 출력된다. 상기 제어부(130)는 상기 센싱 신호나 버튼 신호가 입력되면, 상기 손바닥 거치대(110)에 올려있는 손바닥을 촬영/스캔하도록 카메라부(140)를 제어한다.
- [0024] 상기 카메라부(140)는 더 명확한 손바닥 영상을 촬영하기 위하여 조명(미도시)을 추가로 구비하는 것이 가능하다. 또한 상기 카메라부(140)는 가이드 레일(미도시)을 따라 이동할 수 있는 스캐너로 구성되거나, CCD 타입 또는 CMOS 타입 디지털 이미지 센서로 구성될 수 있다. 상기 손바닥(또는 손가락) 영상은 반드시 카메라를 이용해 촬영해야 하는 것은 아니며, 열감지 센서(적외선 센서)를 이용하여 손바닥에서 발생하는 열을 이용하여 손바닥 형상을 검출하거나, 거치대에 결합되는 터치스크린을 통해 거치대에 접촉되는 손바닥 형상을 검출할 수 있다. 또한 사진을 이용한 위조를 방지하기 위하여 3차원 입체 촬영도 가능하다. 아울러, 본 발명에서 손가락의 기하학적 정보를 획득하는데 있어서, 특정 센서나 촬영수단에 한정되거나 제한을 받지 않음을 밝혀두고자 한다. 상기 카메라부(140)에서 촬영된 영상은 곧바로 저장부(150)에 저장되며, 더 선명한 손바닥의 윤곽선을 검출하기 위한 영상처리를 추가로 수행할 수 있다.
- [0025] 상기 제어부(130)는 상기 카메라부(140)를 제어하여 손바닥 영상을 촬영하도록 지시하며, 상기 카메라부(140)에서 촬영된 손바닥 영상에서 선명한 윤곽선을 검출하기 위한 영상처리를 수행할 수 있다. 그리고 그 영상처리된 손바닥 영상을 저장부(150)에 저장한다.
- [0026] 또한 상기 제어부(130)는 상기 손바닥 영상에서 손가락의 기하학적 특징에 대한 상대적인 비율 정보를 검출한다. 상기 손가락의 기하학적 특징에 대한 상대적인 비율 정보는 저장부(150)에 각 사용자별로 등록 저장된다. 상기 제어부(130)는 메모리 용량을 줄이기 위하여 상기 손바닥 영상을 임시로 저장한 후, 상기 손가락의 기하학적 특징에 대한 상대적인 비율 정보를 검출한 후 삭제하는 것도 가능하다. 또는 상기 손바닥 영상을 압축

저장하거나, 상기 손바닥 영상 중 손가락 영역의 영상(또는 특정 손가락 영상)만 별도로 분리하여 저장할 수 있다. 또한 상기 저장부(150)는 별도의 데이터베이스 서버로 구성하여 네트워크로 연결하는 것도 가능하며, 메모리 칩 형태로 구성할 수도 있다.

[0027] 이에 따라 상기 제어부(130)는 상기 검출된 손가락의 기하학적 특징에 대한 상대적인 비율 정보를 상기 저장부(150)에서 검색하여 매칭되는 정보가 있는지 판별한다. 만약 매칭되는 정보가 있는 것으로 판별되면 승인 신호를 출력하고, 매칭되는 정보가 없는 것으로 판별되면 거절 신호를 출력한다.

[0028] 또한 상기 제어부(130)에서 수행하는 일부 기능(예 : 손가락의 기하학적 특징에 매칭되는 사용자의 판별 기능)을 별도의 제어용 서버(미도시)로 구성하여 수행할 수 있으며, 이 경우 상기 제어부(130)는 상기 제어용 서버의 요청에 따라 스캔 결과(손가락의 기하학적 특징 정보)를 네트워크를 통해 제어용 서버에 전송할 수 있다. 이때 상기 제어용 서버는 보안을 위하여 다양한 조합과 순서로 기하학적 특징 정보(또는 기하학적 특징에 대한 상대적인 비율 정보)를 상기 제어부(130)에 요청할 수 있다. 상기 요청에 따른 응답 데이터를 수신한 제어용 서버는 기등록된 정보를 비교하여 생체인식을 수행한 후 그 결과를 다시 제어부(130)에 전송한다. 이에 따라 상기 제어부(130)는 상기 제어용 서버에서 전송받은 결과 데이터에 따라 출력부(160)를 제어한다.

[0029] 본 실시예에서는 새로운 사용자에 대한 손가락의 기하학적 특징에 대한 상대적인 비율 정보를 등록하는 과정에 대한 설명은 생략한다.

[0030] 여기서 상기 손가락의 기하학적 특징은 오른손과 왼손의 판별 정보, 손가락의 순서(예 : 엄지, 검지, 중지, 약지, 소지) 정보, 손가락의 길이 정보, 각 손가락의 마디 길이 정보, 각 손가락 마디를 구분하는 주름 폭(또는 길이) 정보, 주름 두께 정보, 또는 그 정보들의 조합 중 적어도 어느 한 가지 특징적인 정보를 포함한다. 그리고 상기 손가락의 기하학적 특징에 대한 상대적인 비율 정보는 상기 각 손가락의 길이(내측길이, 외측길이)에 대한 상대적 비율 정보, 각 손가락의 마디 길이에 대한 상대적 비율 정보, 각 손가락 마디의 주름 폭에 대한 상대적 비율 정보, 각 손가락 마디의 주름 두께에 대한 상대적 비율 정보, 또는 그 조합 중 적어도 어느 한 가지 이상의 상대적 비율 정보를 포함한다.

[0031] 상기 출력부(160)는 상기 제어부(130)에서 승인 신호가 출력되는 경우 도어 오픈과 같은 승인에 해당하는 동작을 수행하고, 거절 신호가 출력되는 경우에는 도어 클로즈와 같은 거절에 해당하는 동작을 수행한다. 상기 승인에 해당하는 동작과 거절에 해당하는 동작은 응용 장치에 따라 다를 수 있다.

[0032] 도2는 본 발명의 일 실시예에 따른 손가락의 기하학적 특징을 검출하는 방법을 설명하기 위한 손바닥 영상을 보인 예시도이다.

[0033] 이에 도시된 바와 같이 손바닥 영상이 촬영되면, 제어부(130)는 상기 손바닥이 오른손의 손바닥인지 왼손의 손바닥인지를 판별한다. 예컨대 상기 왼손과 오른손을 판별하는 방법은 여러 가지가 있을 수 있지만, 손바닥 거치대(110)에 가이드라인이 있을 경우에는 그 가이드라인에 따라 사용자의 손바닥을 올려놓기 때문에 간단하게 오른손인지 왼손인지를 판별할 수 있다.

[0034] 본 실시예에서는 설명의 편의를 위하여 오른 손바닥 영상이라고 가정하며, 상기 오른 손바닥에서 손바닥(palm) 영역과 손가락(finger) 영역을 구분한다. 본 발명에서 상기 손바닥(palm) 영역은 큰 의미가 없으며, 상기 손가락(finger) 영역 중에서 손가락 순서를 검출하여 해당하는 변수를 지정한다. 예컨대 상기 손가락은 순서에 따라 엄지(f1), 검지(f2), 중지(f3), 약지(f4), 소지(f5)라고 지정하거나, 제1지(f1), 제2지(f2), 제3지(f3), 제4지(f4), 제5지(f5)라고 지정한다.

[0035] 그리고 각 손가락(f1 ~ f5)을 구성하는 마디를 손가락 끝에서부터 손바닥(palm) 방향으로 순서대로 구별하여 해당하는 변수를 지정한다. 예컨대 각 손가락 별로 손가락 끝의 첫 번째 마디(제1 마디)는 n1, 두 번째 마디(제2 마디)는 n2, 세 번째 마디(제3 마디)는 n3 로 지정한다. 이때 엄지(f1)는 두 마디로 구성되어 있으므로 n1과 n2만 포함하고, 나머지 손가락(f2 ~ f4)은 세 마디로 구성되어 있으므로 n1 ~ n3를 포함한다.

[0036] 도3은 본 발명의 일 실시예에 따른 손가락의 기하학적 특징을 검출하는 방법을 설명하기 위한 예시도이다.

[0037] 이에 도시된 바와 같이 손가락 마디의 개수는 엄지의 경우 2개(n1, n2), 나머지 손가락(검지, 중지, 약지, 소지)의 경우 3개(n1, n2, n3)로 구성되어 있다.

[0038] 이에 따라 본 실시예에서는 상기 손가락 마디의 기하학적 특징을 검출하기 위하여 상기 각 손가락 마디의 주름

과 윤곽선에 내접하는 사각형 박스를 모델링 한다. 이때 상기 사각형은 마디 영역을 최대한 포함하는 사각형으로 정의된다.

- [0039] 그리고, 손가락의 제1 마디(n1)에 모델링된 박스를 T-box, 제2 마디(n2)에 모델링된 박스를 M-box, 제3 마디(n3)에 모델링된 박스를 B-box로 정의하고, 각 손가락 마디에 모델링된 박스(T-box, M-box, B-box)의 가로(폭)를 W, 세로(높이)를 H 라고 할 때, 각 손가락 마디(n1, n2, n3)에 모델링된 박스의 비율($RT=HT/WT$, $RM=HM/WM$, $RB=HB/WB$)을 산출할 수 있다. 또한 가로(폭)과 세로(높이)를 곱하여 넓이($AT=HT \times WT$, $AM=HM \times WM$, $AB=HB \times WB$)를 기하학적 특징 정보로 검출할 수 있다.
- [0040] 따라서 본 실시예는 상기 각 손가락 마디(n1, n2, n3)에 모델링된 박스에서 산출된 비율 정보(RT, RM, RB) 또는 넓이 정보(AT, AM, AB)를 그대로 이용하여 생체인식을 수행하거나, 상기 비율 정보(RT, RM, RB) 또는 넓이 정보(AT, AM, AB)에 대한 상대적인 비율 정보($R1=RT/RM$, $R2=RM/RB$, $R3=R1/R2$), ($A1=AT/AM$, $A2=AM/AB$, $A3=A1/A2$)를 이용하여 생체인식을 수행한다.
- [0041] 이하, 상기 각 손가락 마디에 모델링된 박스에서 산출된 비율 정보(RT, RM, RB) 및 그 비율 정보에 대한 상대적인 비율 정보($R1=RT/RM$, $R2=RM/RB$, $R3=R1/R2$)를 이용하여 생체인식을 수행하는 방법에 대하여 보다 구체적으로 설명한다. 상기 넓이(면적) 정보 및 그 상대적인 비율 정보를 이용할 경우에도 마찬가지로 방식으로 생체인식을 수행할 수 있으므로 그에 대한 구체적인 설명은 생략한다.
- [0042] 도4는 상기 도3에 있어서, 검출된 기하학적 특징의 상대적 비율 정보를 검출하는 방법을 설명하기 위한 예시도이다.
- [0043] 상술한 바와 같이 본 실시예에서는 각 손가락 마디에 모델링된 박스(T-box, M-box, B-box)로부터 산출된 비율 정보(RT, RM, RB)를 이용하거나 그 상대적인 비율 정보($R1, R2, R3$)를 이용하여 생체인식(또는 사용자 인증)을 수행한다.
- [0044] 예를 들어 제어용 서버에서 생체인식을 위하여 제어부(130)에 손가락의 기하학적 특징 정보(예 : 각 손가락 마디에 모델링된 박스로부터 산출된 비율 정보(RT, RM, RB), 또는 그 상대적인 비율 정보($R1, R2, R3$), 또는 그 비율 정보들의 조합 및 순서 정보)를 요청하였다고 가정한다.
- [0045] 이때 상기 요청되는 손가락의 기하학적 특징 정보는 보안 레벨(예 : Level-1, Level-2, Level-3)에 따라 그 요청되는 비율 정보들의 조합(정보의 종류와 개수 및 순서)이 달라질 수 있다. 상기 보안 레벨에 따라 제어용 서버에 응답하는 데이터량(트래픽)도 더 작아지며, 손가락의 기하학적 특징 정보를 보호하기 위한 보안성이 높아진다.
- [0046] 예컨대, 제어용 서버에서 보안 레벨(Level-1)에 해당하는 기하학적 특징 정보의 조합(L1, M, T, B)을 요청할 경우, 제어부(130)는 상기 요청한 정보의 조합과 순서에 해당하는 응답 데이터(RM, RT, RB)를 제어용 서버에 전송한다. 이때 상기 L1은 보안 레벨이며, M, T, B는 요청 정보의 순서이다. 이에 따라 상기 L1에 해당하는 응답 데이터량은 3워드가 된다.
- [0047] 또한, 제어용 서버에서 보안 레벨(Level-2)에 해당하는 기하학적 특징 정보의 조합(L2, M, T, B)을 요청할 경우, 제어부(130)는 상기 요청한 정보의 조합과 순서에 해당하는 응답 데이터(RM/RT, RT/RB)를 제어용 서버에 전송한다. 또한 제어용 서버에서 보안 레벨(Level-2)에 해당하는 기하학적 특징 정보의 다른 조합(L2, T, M, B)을 요청할 경우, 제어부(130)는 상기 요청한 정보의 조합과 순서에 해당하는 응답 데이터(RT/RM, RM/RB)를 제어용 서버에 전송한다. 이때 상기 두 가지 경우의 기하학적 특징 정보 조합에 해당하는 응답 데이터량은 2워드가 된다.
- [0048] 또한, 제어용 서버에서 보안 레벨(Level-3)에 해당하는 기하학적 특징 정보의 조합(L3, M, T, B)을 요청할 경우, 제어부(130)는 상기 요청한 정보의 조합과 순서에 해당하는 응답 데이터($((RM \times RB)/(RT \times RT))$)를 제어용 서버에 전송한다. 만약 상기 요청한 기하학적 특징 정보의 조합이 (L3, T, M, B)인 경우의 응답 데이터는 $((RT \times RB)/(RM \times RM))$ 이 된다. 이때 상기 조합에 해당하는 응답 데이터량은 1워드가 된다. 이때 상기 예시된 조합 이외에도 시스템에 따라서 기하학적 특징 정보의 조합(정보의 종류와 개수 및 순서)은 다양하게 변경이 가능하다.
- [0049] 상기와 같이 본 발명은 제어용 서버에서 요청하는 정보의 조합(비율 정보들의 조합)을 알아야 제어부(130)에서 응답하는 데이터의 조합을 구할 수 있는데, 만약 상기 제어용 서버에서 요청하는 정보의 조합을 매번 바뀌서 요

청하는 경우(One-time combination) 불법적으로 사용되는 스캐너(생체인식 시스템)나 스캐너의 해킹으로 발생할 수 있는 불법적 데이터 전송을 필터링할 수 있다.

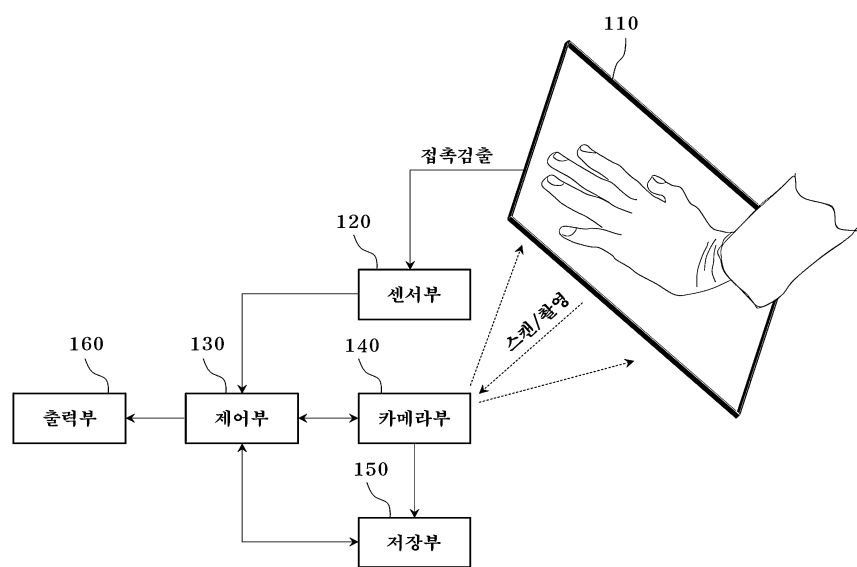
- [0050] 그런데 상기와 같이 손가락 마디에 내접하는 박스를 이용하여 기하학적 특징 정보를 검출하는 방법은 거치대에 손바닥(손가락)을 밀착하는 강도에 따라 손가락 마디의 폭이 달라질 수 있다. 예컨대, 손바닥을 강하게 밀착할 경우에는 손가락 마디 폭이 더 길어지고, 손바닥을 약하게 밀착할 경우에는 손가락 마디 폭이 더 짧아질 수 있다. 따라서 상기와 같이 손가락 마디 폭이 부정확하게 인식될 수 있는 문제점을 보완하기 위하여, 이하 각 손가락 혹은 손가락 마디의 길이를 기하학적 특징 정보로서 검출하여 생체인식을 수행하는 실시예에 대해서 설명한다.
- [0051] 도5는 본 발명의 다른 일 실시예에 따른 손가락의 기하학적 특징을 검출하는 보다 상세한 방법을 설명하기 위하여 손가락을 확대하여 보인 예시도이다.
- [0052] 이에 도시된 바와 같이 손가락은 마디 주름에 의해 마디가 구분되고, 상기 손가락 마디 주름은 사실상 다수의 작은 주름들로 이루어진다. 이때 상기 각 마디를 구분하는 작은 주름들은 그 모양과 길이 및 개수가 마디별로 모두 다르다. 따라서 상기 손가락 마디 주름의 두께는 상기 작은 주름들의 개수와 모양에 따라 결정된다.
- [0053] 상기 손가락 마디의 길이를 검출하기 위해서는 상기 손가락 마디 주름의 두께의 중심을 검출해야 된다. 예컨대 제1마디(n1)의 손가락 마디 주름을 구성하는 작은 주름들 중, 손가락 끝 방향으로 가장 외곽에 있는 주름의 가장 볼록한 부분에 접하는 가상의 제1 상단수평선(horizontal top line 1, 이하 ht11)을 긋고, 손바닥(palm) 방향으로 가장 외곽에 있는 주름의 가장 볼록한 부분에 접하는 가상의 제1 하단수평선(horizontal bottom line 1, 이하 htb1)을 상기 제1 상단수평선(ht11)과 평행하게 그으면, 상기 손가락 마디 주름의 두께를 검출할 수 있다.
- [0054] 그리고 상기 제1 상단수평선과 제1 하단수평선(ht11, htb1)의 중간에 가상의 제1 중심선(center line 1, 이하 cl1)을 긋는다. 여기서 상기 제1 중심선(cl1)이 손가락 윤곽선과 만나는 양측 지점 사이의 길이(마디 주름 폭, 또는 마디 주름 길이)(center width 1, 이하 cw1)가 제1마디(n1)의 마디 주름 폭(cw1)이 된다.
- [0055] 따라서 상기 가상의 제1 중심선(cw1)의 중간 지점(1/2 지점)과 손가락의 끝점(fingertip point, 이하 tp)을 연결하는 가상의 제1 수직선(virtual line 1, 이하 VL1)을 그으면, 그 제1 수직선(VL1)의 길이가 제1마디(n1)의 길이가 된다.
- [0056] 상술한 바와 마찬가지로, 제2 마디(n2)의 손가락 마디 주름을 구성하는 작은 주름들 중, 양측(손가락 끝 방향, 손바닥(palm) 방향)을 바라보는 최 외곽 주름의 가장 볼록한 부분에 접하는 가상의 제2 상단수평선과 제2 하단수평선(ht12, htb2)을 긋고, 상기 제2 상단수평선과 제2 하단수평선(ht12, htb2)의 중간에 가상의 제2 중심선(c12)을 그어, 그 제2 중심선(c12)이 손가락 윤곽선과 만나는 양측 지점 사이의 길이(마디 주름 폭)(cw2)를 검출하고, 상기 제2 중심선(cw2)의 중간 지점(1/2 지점)과 상기 제1 마디(n1)의 제1 중심선(cw1)의 중간 지점을 연결하는 가상의 제2 수직선(VL2)을 그으면, 그 제2 수직선(VL2)의 길이가 제2 마디(n2)의 길이가 된다.
- [0057] 또한 제3 마디(n3)의 손가락 마디 주름을 구성하는 작은 주름들 중, 양측(손가락 끝 방향, 손바닥(palm) 방향)을 바라보는 최 외곽 주름의 가장 볼록한 부분에 접하는 가상의 제3 상단수평선과 제3 하단수평선(ht13, htb3)을 긋고, 상기 제3 상단수평선과 제3 하단수평선(ht13, htb3)의 중간에 가상의 제3 중심선(c13)을 그어, 그 제3 중심선(c13)이 손가락 윤곽선과 만나는 양측 지점 사이의 길이(마디 주름 폭)(cw3)를 검출하고, 상기 제3 중심선(cw3)의 중간 지점(1/2 지점)과 상기 제2 마디(n2)의 제2 중심선(cw2)의 중간 지점을 연결하는 가상의 제3 수직선(VL3)을 그으면, 그 제3 수직선(VL3)의 길이가 제3 마디(n3)의 길이가 된다.
- [0058] 한편, 대부분의 손가락 모양을 살펴보면, 바르게 곧은 모양 보다는 어느 한쪽으로(보통 외측으로) 틀어지거나 휘어져 있는 것을 알 수 있다. 따라서 손가락의 내측 길이(엄지 방향측 길이)와 외측 길이(소지 방향측 길이)가 다르며, 휘어져 있는 모양이 사람마다 모두 다르기 때문에 사실상 그 길이를 검출하기가 쉽지 않다. 따라서 본 실시예에서는 제3 마디(n3)의 마디 주름에 있는 제3 중심선(c13)이 윤곽선과 만나는 양측 끝 지점(A, B)에서 각각 손가락 끝점(tp)까지를 수직으로 연결하는 내측 라인(Line Inside, 이하 LI)과 외측 라인(Line Outside, 이하 LO)을 그어 손가락 길이(LI, LO)로 검출한다. 이 방법은 손가락의 길이를 검출하기 위한 일 예시일 뿐이며, 손가락 길이 검출 방법을 제한하고자 하는 것은 아니다.
- [0059] 한편, 본 실시예에서 상기와 같이 손가락 길이와 각각의 마디 길이를 검출하기 위해서는 손가락 끝점(tp)의 검

출이 중요하다. 즉, 손가락 끝점(tp)이 기준이 되기 때문이다. 이하 손가락 끝점(tp)의 검출 방법에 대해서 설명한다.

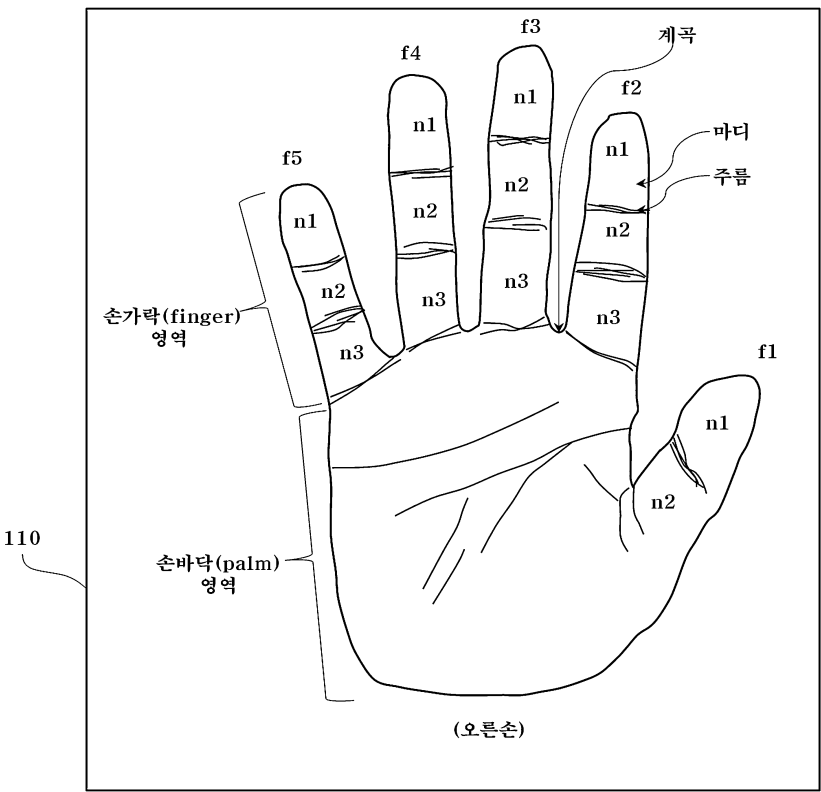
- [0060] 도6은 상기 도5에 있어서, 손가락의 끝점을 검출하는 방법을 설명하기 위한 예시도이다. 통상적으로, 손가락 끝 부분은 곡면이기 때문에 끝점을 결정하기가 쉽지 않다. 따라서 설명의 편의상, 도4의 (a)에 도시된 바와 같이, 손가락이 임의로 설정된 기준면에 대해서 수직이라고 가정할 경우의 손가락 끝점을 검출하는 방법에 대하여 먼저 설명한다.
- [0061] 우선, 상기 손가락 끝 부분의 윤곽선에 접하는 다수의 가상 수평선(또는 접선)(th1, th2, th3)을 긋는다. 그리고 상기 가상 수평선(th1, th2, th3)과 손가락의 윤곽선이 만나는 접점의 좌표를 각각 (x1,y1), (x2,y2), (x3,y3) 라고 할 경우, y좌표 값이 가장 큰 접점의 좌표(x2,y2)를 손가락의 끝점(tp)이라고 할 수 있다. 그러나 실제로는 사용자의 손가락 방향이 모두 다를 뿐만 아니라, 가이드라인이 없이 사용자가 임의로 손바닥을 손바닥 거치대에 올려놓을 경우 그 손바닥 방향도 사람마다 모두 다르게 올려놓을 수 있다. 즉, 손가락 끝점(tp)의 y 좌표가 가장 큰 값을 갖지 않을 수 있다. 따라서 상기와 같은 방법으로 손가락 끝점을 검출하기 위해서는 모든 사용자들의 손가락 방향이 항상 일정한 방향을 향하도록 가이드라인과 같은 지시수단을 이용할 필요성이 있다.
- [0062] 상기와 같은 적용상의 문제점을 고려하여, 도4의 (b)에 도시된 바와 같이, 손가락의 윤곽선에 접하는 적어도 하나 이상의 가상 서클(vc1)을 그리고, 그 가상 서클(vc1)의 중심점과 제1 마디(n1)의 마디 주름에 있는 제1 중심선(c11)의 중심점(1/2 지점)을 연결하는 직선을 손가락의 끝까지 연장하여 긋고, 그 직선의 연장선과 윤곽선이 만나는 지점을 손가락 끝점(tp)으로 검출할 수 있다.
- [0063] 참고로, 대부분의 손가락은 마디 내에서도 위치마다 굵기가 다르며 틀어지거나 휘어져 있는 경우가 많기 때문에 상기 가상 서클을 적어도 하나 이상 그릴 수 있으며, 그 가상 서클의 중심점들을 손가락 끝점(tp)까지 연결할 경우 손가락의 휘어진 모양까지 검출할 수 있다.
- [0064] 도7은 상기 도5에 있어서, 손가락의 기하학적 특징 정보를 테이블 형식으로 보인 예시도이다.
- [0065] 이에 도시된 바와 같이 손가락의 기하학적 특징 정보는 각 손가락(f1~f5)마다 5개의 내측 길이 정보(Rf1LI ~ Rf5LI)와 5개의 외측 길이 정보(Rf1LO ~ Rf5LO)를 검출할 수 있으며, 다섯 손가락(f1 ~ f5)의 총 14개의 손가락 마디에 대하여 14개의 마디길이 정보(Rf1VL1 ~ Rf5VL3)와 14개의 마디 폭 정보(Rf1cw1 ~ Rf5cw3)를 검출할 수 있다.
- [0066] 이에 따라 저장부(150)에 저장할 총 정보의 개수는 38개임을 알 수 있다.
- [0067] 한편 본 발명에서는 상기와 같이 검출된 손가락의 기하학적 특징 정보로부터 상대적인 비율 정보를 산출한다.
- [0068] 도8은 상기 도5에 있어서, 손가락의 기하학적 특징에 대한 상대적인 비율 정보를 테이블 형식으로 보인 예시도이다.
- [0069] 이에 도시된 바와 같이 손가락의 기하학적 특징에 대한 상대적인 비율 정보는 각 손가락(f1~f5)마다 1개의 내측 길이 정보에 대한 상대적인 비율 정보(Rf1LI : Rf2LI : Rf3LI : Rf4LI : Rf5LI)와 1개의 외측 길이 정보에 대한 상대적인 비율 정보(Rf1LO : Rf2LO : Rf3LO : Rf4LO : Rf5LO)를 산출할 수 있으며, 다섯 손가락(f1 ~ f5)의 마디 길이 정보에 대한 5개의 상대적인 비율 정보(Rf1VL1 : Rf1VL2 ~ Rf5VL1 : Rf5VL2 : Rf5VL3) 및 마디 폭 정보에 대한 5개의 상대적인 비율 정보(Rf1cw1 : Rf1cw2 ~ Rf5cw1 : Rf5cw2 : Rf5cw3) 산출할 수 있다.
- [0070] 이에 따라 저장부(150)에 저장할 총 정보의 개수는 12개임을 알 수 있다.
- [0071] 상술한 바와 같이 손가락의 기하학적 특징 정보를 저장하는 것에 비하여, 본 발명에서는 손가락의 기하학적 특징에 대한 상대적인 비율 정보를 저장하므로 소요되는 메모리 용량을 최소화시킬 수 있는 효과가 있다.
- [0072] 도9는 본 발명의 일 실시예에 따른 손가락의 기하학적 특징에 대한 상대적인 비율 정보를 이용한 생체인식 방법을 설명하기 위한 흐름도로서, 이에 도시된 바와 같이 손바닥 거치대(110)에 사용자의 손바닥(또는 적어도 하나 이상의 손가락)을 올려놓으면 생체인식을 위하여 손바닥을 스캔 또는 촬영한다(S101).
- [0073] 상기와 같이 손바닥을 촬영하면 그 손바닥 영상에서 손가락 영역을 검출하고(S102), 그 손가락 영역에서 각 손

도면

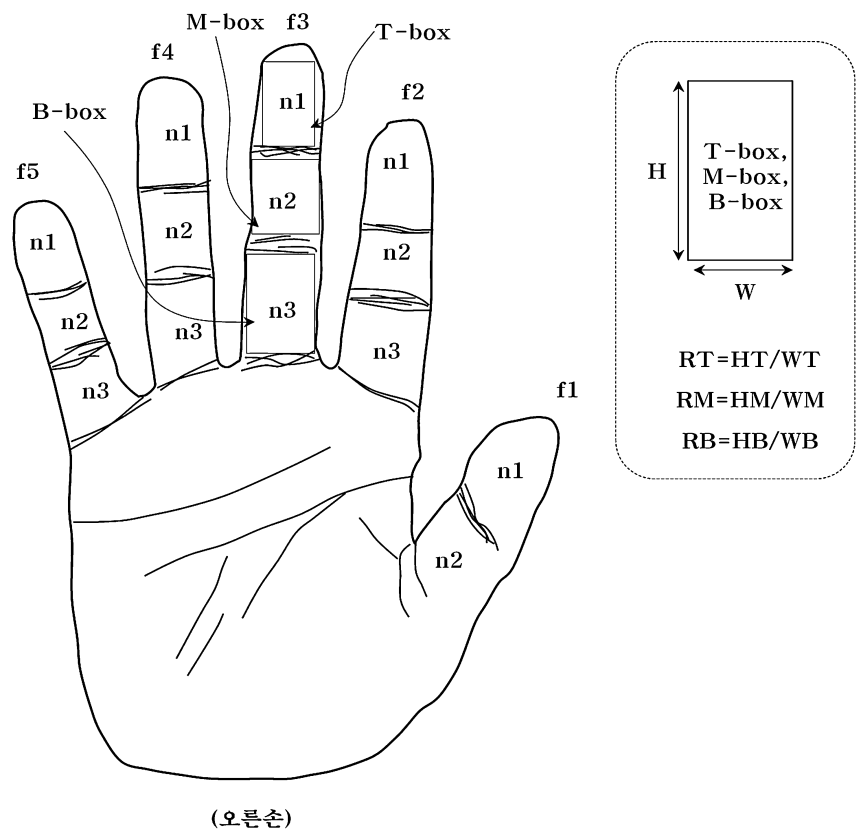
도면1



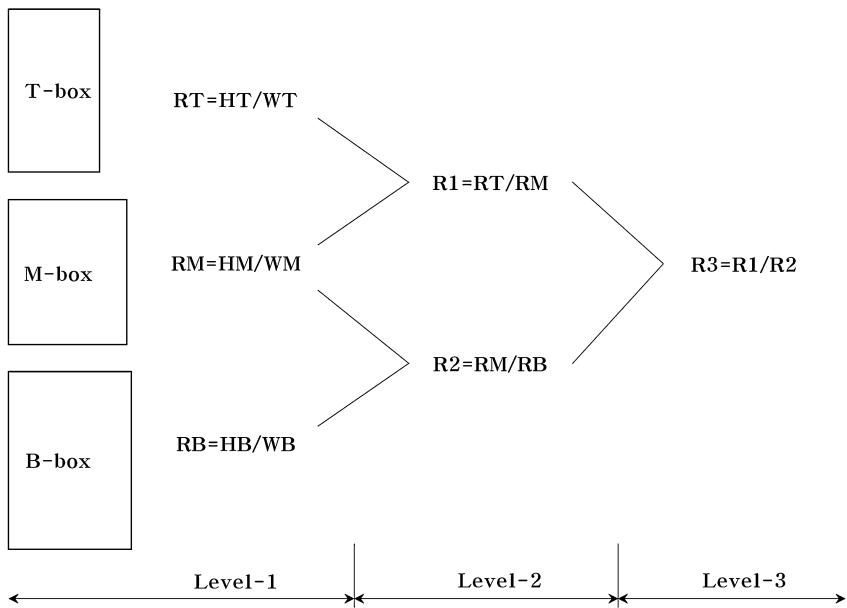
도면2



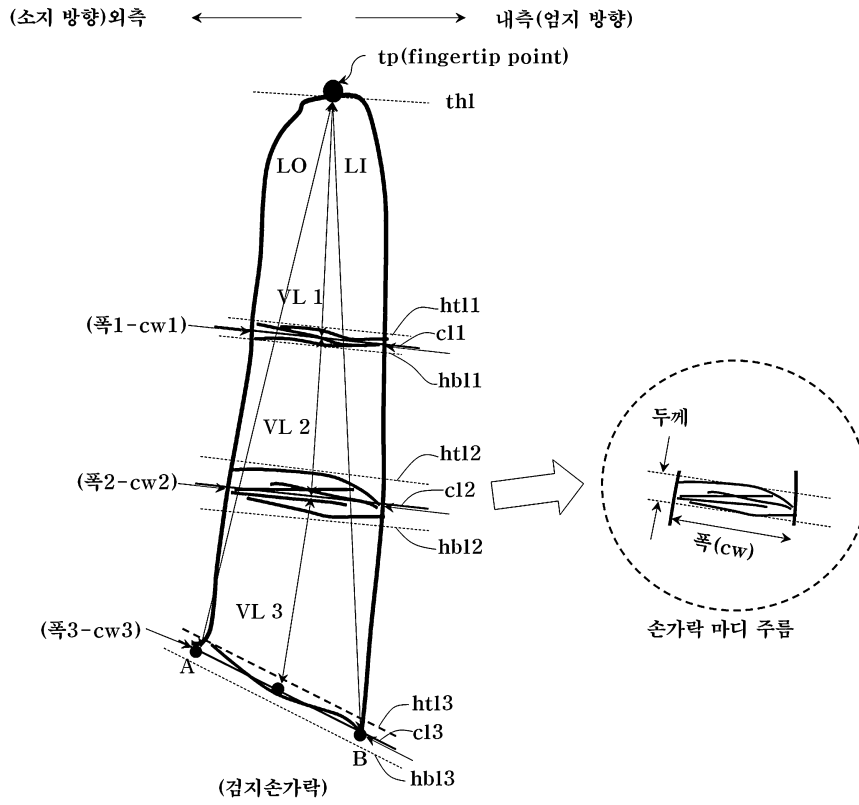
도면3



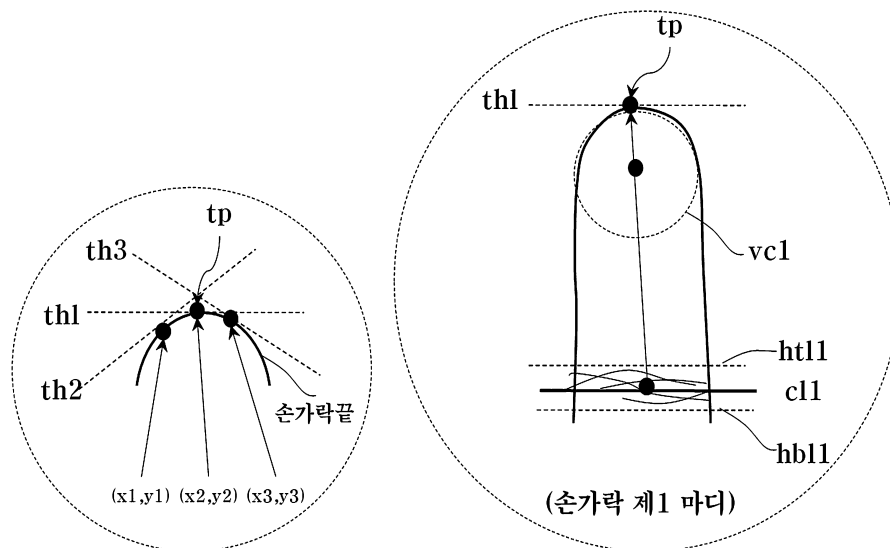
도면4



도면5



도면6



(a) Finger tip point 검출 방법1

(b) Finger tip point 검출 방법2

도면7

오른손(R)	손가락	마디	마디길이	폭	길이 (内)	길이 (外)
	f1	n1	Rf1VL1	Rf1cw1	Rf1LI	Rf1LO
		n2	Rf1VL2	Rf1cw2		
	f2	n1	Rf2VL1	Rf2cw1	Rf2LI	Rf2LO
		n2	Rf2VL2	Rf2cw2		
		n3	Rf2VL3	Rf2cw3		
	f3	n1	Rf3VL1	Rf3cw1	Rf3LI	Rf3LO
		n2	Rf3VL2	Rf3cw2		
		n3	Rf3VL3	Rf3cw3		
	f4	n1	Rf4VL1	Rf4cw1	Rf4LI	Rf4LO
		n2	Rf4VL2	Rf4cw2		
		n3	Rf4VL3	Rf4cw3		
	f5	n1	Rf5VL1	Rf5cw1	Rf5LI	Rf5LO
		n2	Rf5VL2	Rf5cw2		
		n3	Rf5VL3	Rf5cw3		

도면8

오른손(R)	손가락	마디 길이의 상대적 비율	족의 상대적 비율	길이(内)의 상대적 비율	길이(外)의 상대적 비율
	f1	Rf1VL1 : Rf1VL2	Rf1cw1 : Rf1cw2	Rf1L1:Rf2L1:Rf3L1:Rf4L1:Rf5L1	Rf1LO:Rf2LO:Rf3LO:Rf4LO:Rf5LO
	f2	Rf2VL1 : Rf2VL2 : Rf2VL3	Rf2cw1 : Rf2cw2 : Rf2cw3		
	f3	Rf3VL1 : Rf3VL2 : Rf3VL3	Rf3cw1 : Rf3cw2 : Rf3cw3		
	f4	Rf4VL1 : Rf4VL2 : Rf4VL3	Rf4cw1 : Rf4cw2 : Rf4cw3		
	f5	Rf5VL1 : Rf5VL2 : Rf5VL3	Rf5cw1 : Rf5cw2 : Rf5cw3		

도면9

