



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2013년10월11일
(11) 등록번호 10-1317047
(24) 등록일자 2013년10월02일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G06K 9/46 (2006.01) G06T 7/00 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2012-0080060

(22) 출원일자 2012년07월23일

심사청구일자 2012년07월23일

(56) 선행기술조사문헌

JP2006071936 A*

JP10255043 A

JP06076058 A

JP08339446 A

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

충남대학교산학협력단

대전광역시 유성구 대학로 99 (공동, 충남대학교)

(72) 발명자

손진훈

대전광역시 유성구 신성동 한울아파트 110동806호

김응희

서울시 은평구 대조동 195-20 신세계드림빌 아파트 B동 502호

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

김문중, 손은진

전체 청구항 수 : 총 15 항

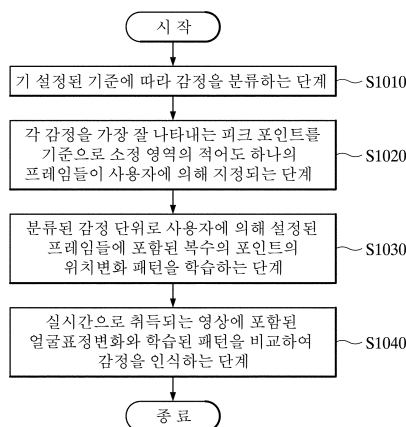
심사관 : 이별섭

(54) 발명의 명칭 얼굴표정을 이용한 감정인식 장치 및 그 제어방법

(57) 요약

본 발명은 얼굴표정을 이용한 감정인식 장치 및 그 제어방법에 대한 것으로서, 보다 상세하게는 객체의 얼굴표정 변화를 감지함으로써 객체가 느끼는 복수의 감정을 구별할 수 할 수 있는 얼굴표정을 이용한 감정인식 장치 및 감정인식 방법을 제공하기 위한 것이다. 본 발명의 일예와 관련된 얼굴표정을 이용한 감정인식장치는 기 설정된 기준에 따라 분류된 복수의 감정 각각에 대응하는 제 1 객체에 대한 제 1 영상을 획득하기 위한 카메라, 상기 제 1 영상 중 복수의 제 1 프레임을 사용자로부터 지정 받기 위한 사용자 입력부, 상기 제 1 프레임에 포함된 상기 제 1 객체의 얼굴을 인식하고, 상기 인식된 얼굴을 이용하여 상기 제 1 객체의 얼굴요소를 추출하며, 상기 얼굴 요소를 이용하여 상기 복수의 감정 각각에 대한 변화 패턴을 추출하는 제어부와 상기 추출된 복수의 감정 각각에 대한 변화 패턴을 저장하는 메모리를 포함하되, 상기 카메라를 통해 상기 제 1 객체에 대한 제 2 영상이 획득되는 경우, 상기 제어부는, 상기 제 2 영상에 포함된 제 1 객체의 얼굴요소의 제 1 변화 패턴을 추출하고, 상기 메모리에 저장된 복수의 변화 패턴 중 상기 제 1 변화 패턴과 동일한 변화 패턴에 대응하는 감정이 상기 제 1 객체의 감정으로 판단되도록 제어할 수 있다.

대표도 - 도3



(72) 발명자

최상섭

서울특별시 강동구 명일동 270번지 삼익가든아파트
3-908

이경민

경기도 고양시 일산동구 백석2동 비잔티움 1동 30
6호

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 2012K001339

부처명 교육과학기술부

연구사업명 첨단융합기술개발

연구과제명 인간-기계 인터페이스를 위한 인지-감정 통합모델 개발

주관기관 충남대학교

연구기간 2012.07.01 ~ 2013.06.30

특허청구의 범위

청구항 1

기 설정된 기준에 따라 분류된 복수의 감정 각각에 대응하는 제 1 객체에 대한 제 1 영상을 획득하기 위한 카메라;

상기 제 1 영상 중 복수의 제 1 프레임을 사용자로부터 지정 받기 위한 사용자 입력부;

상기 제 1 프레임에 포함된 상기 제 1 객체의 얼굴을 인식하고, 상기 인식된 얼굴을 이용하여 상기 제 1 객체의 얼굴요소를 추출하며, 상기 얼굴요소를 이용하여 상기 복수의 감정 각각에 대한 변화 패턴을 추출하는 제어부;

상기 추출된 복수의 감정 각각에 대한 변화 패턴을 저장하는 메모리를 포함하되,

상기 카메라를 통해 상기 제 1 객체에 대한 제 2 영상이 획득되는 경우,

상기 제어부는,

상기 제 2 영상에 포함된 제 1 객체의 얼굴요소의 제 1 변화 패턴을 추출하고, 상기 메모리에 저장된 복수의 변화 패턴 중 상기 제 1 변화 패턴과 동일한 변화 패턴 또는 상기 제 1 변화 패턴과 가장 유사한 변화 패턴에 대응하는 감정이 상기 제 1 객체의 감정으로 판단되도록 제어하고,

ASM(Active Shape Model) 알고리즘을 이용하여 상기 제 1 객체의 얼굴요소를 추출하며,

상기 제 1 영상 및 제 2 영상에 포함된 제 1 객체의 얼굴을 이용하여 복수의 X 좌표 및 Y 좌표 특징점을 추출하고, 상기 추출된 복수의 X 좌표 및 Y 좌표 특징점을 이용하여 상기 제 1 객체의 얼굴요소를 추출하고,

은닉 마르코프 모델(Hidden Markov Model, HMM)을 이용하여, 상기 복수의 감정 각각에 대한 변화 패턴을 추출하는 것을 특징으로 하는, 얼굴표정을 이용한 감정인식장치.

청구항 2

삭제

청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 기 설정된 기준에 따라 분류된 복수의 감정은 기쁨, 놀람, 슬픔, 분노, 공포 및 혐오 중 적어도 하나를 포함하는, 얼굴표정을 이용한 감정인식장치.

청구항 4

제 1항에 있어서,

상기 제 1 영상 및 제 2 영상은 상기 제 1 객체의 얼굴을 촬영한 동영상 데이터 또는 정지영상 데이터인 것을 특징으로 하는, 얼굴표정을 이용한 감정인식장치.

청구항 5

제 1항에 있어서,

상기 제 1 객체의 얼굴요소는 눈, 눈썹, 미간 및 입 중 적어도 어느 하나를 포함하는, 얼굴표정을 이용한 감정인식장치.

청구항 6

삭제

청구항 7

삭제

청구항 8

제 1항에 있어서,

상기 제 1 영상은 상기 사용자 입력부를 통해 9개의 구간으로 나누어지고,

상기 복수의 제 1 프레임은 상기 9개의 구간 각각의 시작 프레임과 상기 9개의 구간 중 마지막 구간의 종료 프레임을 포함하는 10개의 프레임인 것을 특징으로 하는, 얼굴표정을 이용한 감정인식장치.

청구항 9

삭제

청구항 10

기 설정된 기준에 따라 분류된 복수의 감정 각각에 대응하는 제 1 객체에 대한 제 1 영상을 획득하는 단계;

상기 제 1 영상 중 복수의 제 1 프레임을 지정 받는 단계;

상기 제 1 프레임에 포함된 상기 제 1 객체의 얼굴을 인식하는 단계;

상기 인식된 얼굴을 이용하여 상기 제 1 객체의 얼굴요소를 추출하는 단계;

상기 추출된 얼굴요소를 이용하여 상기 복수의 감정 각각에 대한 변화 패턴을 추출하는 단계;

상기 추출된 복수의 감정 각각에 대한 변화 패턴을 저장하는 단계;

상기 제 1 객체에 대한 제 2 영상이 획득하는 단계;

상기 제 2 영상에 포함된 제 1 객체의 얼굴요소의 제 1 변화 패턴을 추출하는 단계; 및

상기 저장된 복수의 변화 패턴 중 상기 제 1 변화 패턴과 동일한 변화 패턴 또는 상기 제 1 변화 패턴과 가장 유사한 변화 패턴에 대응하는 감정을 상기 제 1 객체의 감정으로 판단하는 단계를 포함하되,

상기 제 1 객체의 얼굴요소는 ASM(Active Shape Model) 알고리즘을 이용하여 추출되고,

상기 제 1 객체의 얼굴요소를 추출하는 단계는,

상기 제 1 영상 및 제 2 영상에 포함된 제 1 객체의 얼굴을 이용하여 복수의 X 좌표 및 Y 좌표 특징점을 추출하는 단계; 및

상기 추출된 복수의 X 좌표 및 Y 좌표 특징점을 이용하여 상기 제 1 객체의 얼굴요소를 추출하는 단계를 포함하며,

은닉 마르코프 모델(Hidden Markov Model, HMM)을 이용하여, 상기 복수의 감정 각각에 대한 변화 패턴을 추출하는 것을 특징으로 하는, 얼굴표정을 이용한 감정인식방법.

청구항 11

삭제

청구항 12

제 10항에 있어서,

상기 기 설정된 기준에 따라 분류된 복수의 감정은 기쁨, 놀람, 슬픔, 분노, 공포 및 혐오 중 적어도 하나를 포함하는, 얼굴표정을 이용한 감정인식방법.

청구항 13

제 10항에 있어서,

상기 제 1 영상 및 제 2 영상은 상기 제 1 객체의 얼굴을 촬영한 동영상 데이터 또는 정지영상 데이터인 것을

특징으로 하는, 얼굴표정을 이용한 감정인식방법.

청구항 14

제 10항에 있어서,

상기 제 1 객체의 얼굴요소는 눈, 눈썹, 미간 및 입 중 적어도 어느 하나를 포함하는, 얼굴표정을 이용한 감정 인식방법.

청구항 15

삭제

청구항 16

삭제

청구항 17

제 10항에 있어서,

상기 제 1 영상 중 복수의 제 1 프레임을 지정 받는 단계는,

상기 제 1 영상이 9개의 구간으로 나누어지는 단계; 및

상기 9개의 구간 각각의 시작 프레임과 상기 9개의 구간 중 마지막 구간의 종료 프레임을 포함하는 10개의 프레임이 상기 복수의 제 1 프레임으로 지정되는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는, 얼굴표정을 이용한 감정인식 방법.

청구항 18

삭제

청구항 19

얼굴표정을 이용하여 감정을 인식하는 방법을 수행하기 위하여 디지털 처리 장치에 의해 실행될 수 있는 명령어들의 프로그램이 유형적으로 구현되어 있고, 상기 디지털 처리 장치에 의해 판독될 수 있는 기록매체에 있어서,

상기 얼굴표정을 이용하여 감정을 인식하는 방법은,

기 설정된 기준에 따라 분류된 복수의 감정 각각에 대응하는 제 1 객체에 대한 제 1 영상을 획득하는 단계;

상기 제 1 영상 중 복수의 제 1 프레임을 지정 받는 단계;

상기 제 1 프레임에 포함된 상기 제 1 객체의 얼굴을 인식하는 단계;

상기 인식된 얼굴을 이용하여 상기 제 1 객체의 얼굴요소를 추출하는 단계;

상기 추출된 얼굴요소를 이용하여 상기 복수의 감정 각각에 대한 변화 패턴을 추출하는 단계;

상기 추출된 복수의 감정 각각에 대한 변화 패턴을 저장하는 단계;

상기 제 1 객체에 대한 제 2 영상이 획득하는 단계;

상기 제 2 영상에 포함된 제 1 객체의 얼굴요소의 제 1 변화 패턴을 추출하는 단계; 및

상기 저장된 복수의 변화 패턴 중 상기 제 1 변화 패턴과 동일한 변화 패턴 또는 상기 제 1 변화 패턴과 가장 유사한 변화 패턴에 대응하는 감정을 상기 제 1 객체의 감정으로 판단하는 단계를 포함하되,

상기 제 1 객체의 얼굴요소는 ASM(Active Shape Model) 알고리즘을 이용하여 추출되고,

상기 제 1 객체의 얼굴요소를 추출하는 단계는,

상기 제 1 영상 및 제 2 영상에 포함된 제 1 객체의 얼굴을 이용하여 복수의 X 좌표 및 Y 좌표 특징점을 추출하는 단계; 및

상기 추출된 복수의 X 좌표 및 Y 좌표 특징점을 이용하여 상기 제 1 객체의 얼굴요소를 추출하는 단계를 포함하며,

은닉 마르코프 모델(Hidden Markov Model, HMM)을 이용하여, 상기 복수의 감정 각각에 대한 변화 패턴을 추출하는 것을 특징으로 하는, 기록매체.

청구항 20

삭제

청구항 21

제 19항에 있어서,

상기 기 설정된 기준에 따라 분류된 복수의 감정은 기쁨, 놀람, 슬픔, 분노, 공포 및 혐오 중 적어도 하나를 포함하는, 기록매체.

청구항 22

제 19항에 있어서,

상기 제 1 영상 및 제 2 영상은 상기 제 1 객체의 얼굴을 촬영한 동영상 데이터 또는 정지영상 데이터인 것을 특징으로 하는, 기록매체.

청구항 23

제 19항에 있어서,

상기 제 1 객체의 얼굴요소는 눈, 눈썹, 미간 및 입 중 적어도 어느 하나를 포함하는, 기록매체.

청구항 24

삭제

청구항 25

삭제

청구항 26

제 19항에 있어서,

상기 제 1 영상 중 복수의 제 1 프레임을 지정 받는 단계는,

상기 제 1 영상이 9개의 구간으로 나누어지는 단계; 및

상기 9개의 구간 각각의 시작 프레임과 상기 9개의 구간 중 마지막 구간의 종료 프레임을 포함하는 10개의 프레임이 상기 복수의 제 1 프레임으로 지정되는 단계를 포함하는, 기록매체.

청구항 27

삭제

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 얼굴표정을 이용한 감정인식 장치 및 그 제어방법에 대한 것으로서, 보다 상세하게는 객체의 얼굴표정 변화를 감지함으로써 객체가 느끼는 복수의 감정을 구별할 수 할 수 있는 얼굴표정을 이용한 감정인식 장치 및 감정인식 방법을 제공하기 위한 것이다.

배경기술

- [0002] 멀티모달 감정 인식(multimodal emotion recognition)은 facial expression, speech, gesture, gaze, head movement, context 등의 여러가지 정보를 이용해서 감정을 파악하는 것을 의미하고, 멀티모달 인터페이스를 통한 멀티 모달 정보가 입력되면 각각의 모달리티에서 입력된 정보가 융합되어 분석될 수 있다.
- [0003] 또한, 멀티 모달리티에서 입력된 정보의 특징을 추출하고 분류하기 위해서는 다양한 학습 알고리즘이 사용될 수 있다. 이때, 어떠한 학습 알고리즘이 적용되는지 여부에 따라 결과를 분석하여 인식하는 어려움이 달라질 수 있다.
- [0004] 사용자의 감정을 인식할 수 있는 기능은 지능형 인터페이스의 중요 요소인데, 이를 위하여 사용자의 얼굴표정, 음성 등의 특징을 이용한 감정인식 기술이 시도되고 있다.
- [0005] 단, 얼굴표정에 기반한 감정인식 기술의 경우 대부분 정지된 화상과 다양한 알고리즘을 사용하나 그 인식률이 만족할 만한 수준에 도달하지 못하는 문제점이 있었다.
- [0006] 또한, 자연스러운 감정을 유발하여 객체반응을 측정하지 않고, 인위적인 감정상태의 객체반응 데이터를 사용함으로써, 실제 이벤트와 매칭되지 않는 경우가 빈번하게 발생 된다는 문제점도 있었으므로, 이에 대한 해결방안이 요구되는 실정이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0007] 본 발명은 전술한 바와 같은 문제점을 해결하기 위하여 창출된 것으로서, 감정을 표현하는 대상 객체의 얼굴표정 변화를 측정함으로써 대상 객체가 느끼는 6가지 감정(예를 들어, 기쁨, 놀람, 슬픔, 분노, 공포 및 혐오)을 인식할 수 있는 발명을 제공하는데 그 목적이 있다.
- [0008] 그러나, 본 발명에서 이루고자 하는 기술적 과제들은 이상에서 언급한 기술적 과제들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

- [0009] 상술한 과제를 실현하기 위한 본 발명의 일예와 관련된 얼굴표정을 이용한 감정인식장치는 기 설정된 기준에 따라 분류된 복수의 감정 각각에 대응하는 제 1 객체에 대한 제 1 영상을 획득하기 위한 카메라, 상기 제 1 영상 중 복수의 제 1 프레임을 사용자로부터 지정 받기 위한 사용자 입력부, 상기 제 1 프레임에 포함된 상기 제 1 객체의 얼굴을 인식하고, 상기 인식된 얼굴을 이용하여 상기 제 1 객체의 얼굴요소를 추출하며, 상기 얼굴요소를 이용하여 상기 복수의 감정 각각에 대한 변화 패턴을 추출하는 제어부와 상기 추출된 복수의 감정 각각에 대한 변화 패턴을 저장하는 메모리를 포함하되, 상기 카메라를 통해 상기 제 1 객체에 대한 제 2 영상이 획득되는 경우, 상기 제어부는, 상기 제 2 영상에 포함된 제 1 객체의 얼굴요소의 제 1 변화 패턴을 추출하고, 상기 메모리에 저장된 복수의 변화 패턴 중 상기 제 1 변화 패턴과 동일한 변화 패턴에 대응하는 감정이 상기 제 1 객체의 감정으로 판단되도록 제어할 수 있다.
- [0010] 한편, 상술한 과제를 실현하기 위한 본 발명의 일예와 관련된 기 설정된 기준에 따라 분류된 복수의 감정 각각에 대응하는 제 1 객체에 대한 제 1 영상을 획득하기 위한 카메라, 상기 제 1 영상 중 복수의 제 1 프레임을 사용자로부터 지정 받기 위한 사용자 입력부, 상기 제 1 프레임에 포함된 상기 제 1 객체의 얼굴을 인식하고, 상기 인식된 얼굴을 이용하여 상기 제 1 객체의 얼굴요소를 추출하며, 상기 얼굴요소를 이용하여 상기 복수의 감정 각각에 대한 변화 패턴을 추출하는 제어부와 상기 추출된 복수의 감정 각각에 대한 변화 패턴을 저장하는 메모리를 포함하되, 상기 카메라를 통해 상기 제 1 객체에 대한 제 2 영상이 획득되는 경우, 상기 제어부는, 상기 제 2 영상에 포함된 제 1 객체의 얼굴요소의 제 1 변화 패턴을 추출하고, 상기 메모리에 저장된 복수의 변화 패턴 중 상기 제 1 변화 패턴과 가장 유사한 변화 패턴에 대응하는 감정이 상기 제 1 객체의 감정으로 판단되도록 제어할 수 있다.
- [0011] 한편, 상술한 과제를 실현하기 위한 본 발명의 일예와 관련된 얼굴표정을 이용한 감정인식방법은 기 설정된 기준에 따라 분류된 복수의 감정 각각에 대응하는 제 1 객체에 대한 제 1 영상을 획득하는 단계, 상기 제 1 영상 중 복수의 제 1 프레임을 지정 받는 단계, 상기 제 1 프레임에 포함된 상기 제 1 객체의 얼굴을 인식하는 단계, 상기 인식된 얼굴을 이용하여 상기 제 1 객체의 얼굴요소를 추출하는 단계, 상기 추출된 얼굴요소를 이용하여 상기 복수의 감정 각각에 대한 변화 패턴을 추출하는 단계, 상기 추출된 복수의 감정 각각에 대한 변화 패턴을

저장하는 단계, 상기 제 1 객체에 대한 제 2 영상이 획득하는 단계, 상기 제 2 영상에 포함된 제 1 객체의 얼굴 요소의 제 1 변화 패턴을 추출하는 단계와 상기 저장된 복수의 변화 패턴 중 상기 제 1 변화 패턴과 동일한 변화 패턴에 대응하는 감정을 상기 제 1 객체의 감정으로 판단하는 단계를 포함할 수 있다.

[0012] 한편, 상술한 과제를 실현하기 위한 본 발명의 일예와 관련된 얼굴표정을 이용한 감정인식방법은 기 설정된 기준에 따라 분류된 복수의 감정 각각에 대응하는 제 1 객체에 대한 제 1 영상을 획득하는 단계, 상기 제 1 영상 중 복수의 제 1 프레임을 지정 받는 단계, 상기 제 1 프레임에 포함된 상기 제 1 객체의 얼굴을 인식하는 단계, 상기 인식된 얼굴을 이용하여 상기 제 1 객체의 얼굴요소를 추출하는 단계, 상기 추출된 얼굴요소를 이용하여 상기 복수의 감정 각각에 대한 변화 패턴을 추출하는 단계, 상기 추출된 복수의 감정 각각에 대한 변화 패턴을 저장하는 단계, 상기 제 1 객체에 대한 제 2 영상이 획득하는 단계, 상기 제 2 영상에 포함된 제 1 객체의 얼굴 요소의 제 1 변화 패턴을 추출하는 단계와 상기 저장된 복수의 변화 패턴 중 상기 제 1 변화 패턴과 가장 유사한 변화 패턴에 대응하는 감정을 상기 제 1 객체의 감정으로 판단하는 단계를 포함할 수 있다.

[0013] 한편, 상술한 과제를 실현하기 위한 본 발명의 일예와 관련된 얼굴표정을 이용하여 감정을 인식하는 방법을 수행하기 위하여 디지털 처리 장치에 의해 실행될 수 있는 명령어들의 프로그램이 유형적으로 구현되어 있고, 상기 디지털 처리 장치에 의해 판독될 수 있는 기록매체에서 상기 얼굴표정을 이용하여 감정을 인식하는 방법은, 기 설정된 기준에 따라 분류된 복수의 감정 각각에 대응하는 제 1 객체에 대한 제 1 영상을 획득하는 단계, 상기 제 1 영상 중 복수의 제 1 프레임을 지정 받는 단계, 상기 제 1 프레임에 포함된 상기 제 1 객체의 얼굴을 인식하는 단계, 상기 인식된 얼굴을 이용하여 상기 제 1 객체의 얼굴요소를 추출하는 단계, 상기 추출된 얼굴요소를 이용하여 상기 복수의 감정 각각에 대한 변화 패턴을 추출하고 학습하는 단계, 상기 추출된 복수의 감정 각각에 대한 변화 패턴을 저장하는 단계, 상기 제 1 객체에 대한 제 2 영상이 획득하는 단계, 상기 제 2 영상에 포함된 제 1 객체의 얼굴요소의 제 1 변화 패턴을 추출하는 단계와 상기 저장된 복수의 변화 패턴 중 상기 제 1 변화 패턴과 동일한 변화 패턴에 대응하는 감정을 상기 제 1 객체의 감정으로 판단하는 단계를 포함할 수 있다.

[0014] 한편, 상술한 과제를 실현하기 위한 본 발명의 일예와 관련된 얼굴표정을 이용하여 감정을 인식하는 방법을 수행하기 위하여 디지털 처리 장치에 의해 실행될 수 있는 명령어들의 프로그램이 유형적으로 구현되어 있고, 상기 디지털 처리 장치에 의해 판독될 수 있는 기록매체에서 상기 얼굴표정을 이용하여 감정을 인식하는 방법은, 기 설정된 기준에 따라 분류된 복수의 감정 각각에 대응하는 제 1 객체에 대한 제 1 영상을 획득하는 단계, 상기 제 1 영상 중 복수의 제 1 프레임을 지정 받는 단계, 상기 제 1 프레임에 포함된 상기 제 1 객체의 얼굴을 인식하는 단계, 상기 인식된 얼굴을 이용하여 상기 제 1 객체의 얼굴요소를 추출하는 단계, 상기 추출된 얼굴요소를 이용하여 상기 복수의 감정 각각에 대한 변화 패턴을 추출하는 단계, 상기 추출된 복수의 감정 각각에 대한 변화 패턴을 저장하는 단계, 상기 제 1 객체에 대한 제 2 영상이 획득하는 단계, 상기 제 2 영상에 포함된 제 1 객체의 얼굴요소의 제 1 변화 패턴을 추출하는 단계와 상기 저장된 복수의 변화 패턴 중 상기 제 1 변화 패턴과 가장 유사한 변화 패턴에 대응하는 감정을 상기 제 1 객체의 감정으로 판단하는 단계를 포함할 수 있다.

발명의 효과

[0015] 상기와 같이 구성되는 본 발명의 적어도 하나의 실시예에 관련된 얼굴표정을 이용한 감정인식 장치는 대상 객체의 얼굴표정 변화를 측정함으로써 대상 객체가 느끼는 6 가지 감정을 객관적으로 판별할 수 있는 효과가 있다.

[0016] 또한, 본 발명의 적어도 하나의 실시예와 관련된 얼굴표정을 이용한 감정인식 장치는 대상 객체의 감정상태를 대상 객체의 얼굴표정 변화를 측정하여 인식함으로써 장애인 도우미 칩에 이식하여 활용할 수도 있다는 효과가 있다.

[0017] 단, 본 발명에서 얻을 수 있는 효과는 이상에서 언급한 효과들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 효과들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

[0018] 도 1은 본 발명의 본 발명에 따른 얼굴표정을 이용한 감정인식 장치의 구성을 나타낸 블록 구성도(block diagram)이다.

도 2는 본 발명의 일 실시예와 관련하여, 얼굴인식수단, 얼굴요소 추출수단 및 감정인식수단의 일례를 나타내는 블록 구성도(block diagram)이다.

도 3은 본 발명에 따른 얼굴표정을 이용한 감정인식 방법을 순차적으로 나타낸 순서도이다.

도 4a 내지 도 4d는 본 발명에 따른 얼굴표정을 이용한 감정인식 방법을 구체적으로 설명하기 위한 도면들이다.

도 5는 본 발명에 따른 얼굴 표정을 이용한 감정 인식 방법의 다른 일례를 순차적으로 나타낸 순서도이다.

도 6a 및 도 6b는 본 발명에 따른 얼굴 표정을 이용한 감정 인식 방법의 다른 일례를 구체적으로 설명하기 위한 도면들이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0019] 이하에서는 본 발명의 구체적인 설명에 앞서 본 발명에 적용될 수 있는 얼굴표정을 이용한 감정인식 장치에 대해 도면을 참조하여 보다 상세하게 설명한다. 이하의 설명에서 사용되는 구성요소에 대한 접미사 "모듈" 및 "부"는 명세서 작성의 용이함만이 고려되어 부여되거나 혼용되는 것으로서, 그 자체로 서로 구별되는 의미 또는 역할을 갖는 것은 아니다.

[0020] 또한, 이하에 설명하는 일 실시예는 특허청구범위에 기재된 본 발명의 내용을 부당하게 한정하지 않으며, 본 실시 형태에서 설명되는 구성 전체가 본 발명의 해결 수단으로서 필수적이라고는 할 수 없다.

[0021] 도 1은 본 발명에 따른 얼굴표정을 이용한 감정인식 장치의 구성을 나타낸 구성도이다. 도 1에 도시된 바와 같이 본 발명에 따른 얼굴표정을 이용한 감정인식 장치는 크게 얼굴인식수단(10), 얼굴요소추출수단(20) 및 감정인식수단(30)으로 구성될 수 있다.

[0022] 여기서 얼굴인식수단(10)은 획득된 영상에 포함된 복수의 대상 중 객체의 얼굴을 인식하여, 대응되는 정보를 수집하는 기능을 제공할 수 있다.

[0023] 다음으로, 얼굴요소추출수단(20)은 얼굴인식수단(10)을 통해 획득된 얼굴의 표정 변화를 인식하기 위해, 얼굴에 포함된 소정의 요소를 추출하는 기능을 제공한다. 얼굴요소추출수단(20)에 대한 구체적인 내용을 이하에서 도면을 참조하여 후술한다.

[0024] 또한, 감정인식수단(30)은 얼굴요소추출수단(20)을 통해 획득된 정보를 이용하여 사용자의 감정을 최종적으로 결정하는 기능을 제공한다. 감정인식수단(30)에 대한 구체적인 설명도 이하에서 도면을 참조하여 후술한다.

[0025] 도 2는 본 발명의 일 실시예와 관련하여, 얼굴인식수단, 얼굴요소 추출수단 및 감정인식수단의 일례를 나타내는 블록 구성도(block diagram)이다.

[0026] 전술한 얼굴인식수단(10), 얼굴요소추출수단(20) 및 감정인식수단(30)은 도 2에서 설명되는 구성 요소들 중 적어도 하나를 구비할 수 있다.

[0027] 감정인식장치(100)는 무선 통신부(110), A/V(Audio/Video) 입력부(120), 사용자 입력부(130), 센싱부(140), 출력부(150), 메모리(160), 인터페이스부(170), 제어부(180) 및 전원 공급부(190) 등을 포함할 수 있다.

[0028] 단, 도 2에 도시된 구성요소들이 필수적인 것은 아니어서, 그보다 많은 구성요소들을 갖거나 그보다 적은 구성요소들을 갖는 감정인식장치가 구현될 수도 있다.

[0029] 이하, 상기 구성요소들에 대해 차례로 살펴본다.

[0030] 무선 통신부(110)는 감정인식장치(100)와 무선 통신 시스템 사이 또는 감정인식장치(100)와 감정인식장치(100)가 위치한 네트워크 사이의 무선 통신을 가능하게 하는 하나 이상의 모듈을 포함할 수 있다. 예를 들어, 무선 통신부(110)는 방송 수신 모듈(111), 이동통신 모듈(112), 무선 인터넷 모듈(113), 근거리 통신 모듈(114) 및 위치정보 모듈(115) 등을 포함할 수 있다.

[0031] 방송 수신 모듈(111)은 방송 채널을 통하여 외부의 방송 관리 서버로부터 방송 신호 및/또는 방송 관련된 정보를 수신한다.

[0032] 상기 방송 채널은 위성 채널, 지상파 채널을 포함할 수 있다. 상기 방송 관리 서버는, 방송 신호 및/또는 방송 관련 정보를 생성하여 송신하는 서버 또는 기 생성된 방송 신호 및/또는 방송 관련 정보를 제공받아 단말기에 송신하는 서버를 의미할 수 있다. 상기 방송 신호는, TV 방송 신호, 라디오 방송 신호, 데이터 방송 신호를 포함할 뿐만 아니라, TV 방송 신호 또는 라디오 방송 신호에 데이터 방송 신호가 결합한 형태의 방송 신호도 포함할 수 있다.

- [0033] 상기 방송 관련 정보는, 방송 채널, 방송 프로그램 또는 방송 서비스 제공자에 관련한 정보를 의미할 수 있다. 상기 방송 관련 정보는, 이동통신망을 통하여도 제공될 수 있다. 이러한 경우에는 상기 이동통신 모듈(112)에 의해 수신될 수 있다.
- [0034] 상기 방송 관련 정보는 다양한 형태로 존재할 수 있다. 예를 들어, DMB(Digital Multimedia Broadcasting)의 EPG(Electronic Program Guide) 또는 DVB-H(Digital Video Broadcast-Handheld)의 ESG(Electronic Service Guide) 등의 형태로 존재할 수 있다.
- [0035] 상기 방송 수신 모듈(111)은, 예를 들어, DMB-T(Digital Multimedia Broadcasting-Terrestrial), DMB-S(Digital Multimedia Broadcasting-Satellite), MediaFLO(Media Forward Link Only), DVB-H(Digital Video Broadcast-Handheld), ISDB-T(Integrated Services Digital Broadcast-Terrestrial) 등의 디지털 방송 시스템을 이용하여 디지털 방송 신호를 수신할 수 있다. 물론, 상기 방송 수신 모듈(111)은, 상술한 디지털 방송 시스템뿐만 아니라 다른 방송 시스템에 적합하도록 구성될 수도 있다.
- [0036] 방송 수신 모듈(111)을 통해 수신된 방송 신호 및/또는 방송 관련 정보는 메모리(160)에 저장될 수 있다.
- [0037] 이동통신 모듈(112)은, 이동 통신망 상에서 기지국, 외부의 단말, 서버 중 적어도 하나와 무선 신호를 송수신한다. 상기 무선 신호는, 음성 호 신호, 화상 통화 호 신호 또는 문자/멀티미디어 메시지 송수신에 따른 다양한 형태의 데이터를 포함할 수 있다.
- [0038] 무선 인터넷 모듈(113)은 무선 인터넷 접속을 위한 모듈을 말하는 것으로, 감정인식장치(100)에 내장되거나 외장될 수 있다. 무선 인터넷 기술로는 WLAN(Wireless LAN)(Wi-Fi), Wibro(Wireless broadband), Wimax(World Interoperability for Microwave Access), HSDPA(High Speed Downlink Packet Access) 등이 이용될 수 있다.
- [0039] 근거리 통신 모듈(114)은 근거리 통신을 위한 모듈을 말한다. 근거리 통신(short range communication) 기술로 블루투스(Bluetooth), RFID(Radio Frequency Identification), 적외선 통신(IrDA, infrared Data Association), UWB(Ultra Wideband), ZigBee 등이 이용될 수 있다.
- [0040] 위치정보 모듈(115)은 감정인식장치의 위치를 획득하기 위한 모듈로서, 그의 대표적인 예로는 GPS(Global Position System) 모듈이 있다.
- [0041] 도 2를 참조하면, A/V(Audio/Video) 입력부(120)는 오디오 신호 또는 비디오 신호 입력을 위한 것으로, 이에는 카메라(121)와 마이크(122) 등이 포함될 수 있다. 카메라(121)는 화상 통화모드 또는 촬영 모드에서 이미지 센서에 의해 얻어지는 정지영상 또는 동영상 등의 화상 프레임을 처리한다. 처리된 화상 프레임은 디스플레이부(151)에 표시될 수 있다.
- [0042] 카메라(121)에서 처리된 화상 프레임은 메모리(160)에 저장되거나 무선 통신부(110)를 통하여 외부로 전송될 수 있다. 카메라(121)는 사용 환경에 따라 2개 이상이 구비될 수도 있다.
- [0043] 마이크(122)는 통화모드 또는 녹음모드, 음성인식 모드 등에서 마이크로폰(Microphone)에 의해 외부의 음향 신호를 입력받아 전기적인 음성 데이터로 처리한다. 처리된 음성 데이터는 통화 모드인 경우 이동통신 모듈(112)을 통하여 이동통신 기지국으로 송신 가능한 형태로 변환되어 출력될 수 있다. 마이크(122)에는 외부의 음향 신호를 입력받는 과정에서 발생되는 잡음(noise)을 제거하기 위한 다양한 잡음 제거 알고리즘이 구현될 수 있다.
- [0044] 사용자 입력부(130)는 사용자가 단말기의 동작 제어를 위한 입력 데이터를 발생시킨다. 사용자 입력부(130)는 키 패드(key pad) 돔 스위치 (dome switch), 터치 패드(정압/정전), 조그 휠, 조그 스위치 등으로 구성될 수 있다.
- [0045] 센싱부(140)는 감정인식장치(100)의 개폐 상태, 감정인식장치(100)의 위치, 사용자 접촉 유무, 감정인식장치의 방위, 감정인식장치의 가속/감속 등과 같이 감정인식장치(100)의 현 상태를 감지하여 감정인식장치(100)의 동작을 제어하기 위한 센싱 신호를 발생시킨다. 예를 들어 감정인식장치(100)가 슬라이드 폰 형태인 경우 슬라이드 폰의 개폐 여부를 센싱할 수 있다. 또한, 전원 공급부(190)의 전원 공급 여부, 인터페이스부(170)의 외부 기기 결합 여부 등을 센싱할 수도 있다. 한편, 상기 센싱부(140)는 근접 센서(141)를 포함할 수 있다.
- [0046] 출력부(150)는 시각, 청각 또는 촉각 등과 관련된 출력을 발생시키기 위한 것으로, 이에는 디스플레이부(151), 음향 출력 모듈(152), 알람부(153), 햅틱 모듈(154) 및 프로젝터 모듈(155) 등이 포함될 수 있다.
- [0047] 디스플레이부(151)는 감정인식장치(100)에서 처리되는 정보를 표시(출력)한다. 예를 들어, 감정인식장치가 통화 모드인 경우 통화와 관련된 UI(User Interface) 또는 GUI(Graphic User Interface)를 표시한다. 감정인식장치

(100)가 화상 통화 모드 또는 촬영 모드인 경우에는 촬영 또는/및 수신된 영상 또는 UI, GUI를 표시한다.

[0048] 디스플레이부(151)는 액정 디스플레이(liquid crystal display, LCD), 박막 트랜지스터 액정 디스플레이(thin film transistor-liquid crystal display, TFT LCD), 유기 발광 다이오드(organic light-emitting diode, OLED), 플렉시블 디스플레이(flexible display), 3차원 디스플레이(3D display) 중에서 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0049] 이들 중 일부 디스플레이는 그를 통해 외부를 볼 수 있도록 투명형 또는 광투과형으로 구성될 수 있다. 이는 투명 디스플레이라 호칭될 수 있는데, 상기 투명 디스플레이의 대표적인 예로는 TOLED(Transparent OLED) 등이 있다. 디스플레이부(151)의 후방 구조 또한 광 투과형 구조로 구성될 수 있다. 이러한 구조에 의하여, 사용자는 단말기 바디의 디스플레이부(151)가 차지하는 영역을 통해 단말기 바디의 후방에 위치한 사물을 볼 수 있다.

[0050] 감정인식장치(100)의 구현 형태에 따라 디스플레이부(151)이 2개 이상 존재할 수 있다. 예를 들어, 감정인식장치(100)에는 복수의 디스플레이부들이 하나의 면에 이격되거나 일체로 배치될 수 있고, 또한 서로 다른 면에 각각 배치될 수도 있다.

[0051] 디스플레이부(151)와 터치 동작을 감지하는 센서(이하, '터치 센서'라 함)가 상호 레이어 구조를 이루는 경우(이하, '터치 스크린'이라 함)에, 디스플레이부(151)는 출력 장치 이외에 입력 장치로도 사용될 수 있다. 터치 센서는, 예를 들어, 터치 필름, 터치 시트, 터치 패드 등의 형태를 가질 수 있다.

[0052] 터치 센서는 디스플레이부(151)의 특정 부위에 가해진 압력 또는 디스플레이부(151)의 특정 부위에 발생하는 정전 용량 등의 변화를 전기적인 입력신호로 변환하도록 구성될 수 있다. 터치 센서는 터치 되는 위치 및 면적뿐만 아니라, 터치 시의 압력까지도 검출할 수 있도록 구성될 수 있다.

[0053] 터치 센서에 대한 터치 입력이 있는 경우, 그에 대응하는 신호(들)는 터치 제어기로 보내진다. 터치 제어기는 그 신호(들)를 처리한 다음 대응하는 데이터를 제어부(180)로 전송한다. 이로써, 제어부(180)는 디스플레이부(151)의 어느 영역이 터치 되었는지 여부 등을 알 수 있게 된다.

[0054] 상기 근접 센서(141)는 상기 터치스크린에 의해 감싸지는 감정인식장치의 내부 영역 또는 상기 터치 스크린의 근처에 배치될 수 있다. 상기 근접 센서는 소정의 검출면에 접근하는 물체, 혹은 근방에 존재하는 물체의 유무를 전자계의 힘 또는 적외선을 이용하여 기계적 접촉이 없이 검출하는 센서를 말한다. 근접 센서는 접촉식 센서 보다는 그 수명이 길며 그 활용도 또한 높다.

[0055] 상기 근접 센서의 예로는 투과형 광전 센서, 직접 반사형 광전 센서, 미러 반사형 광전 센서, 고주파 발진형 근접 센서, 정전용량형 근접 센서, 자기형 근접 센서, 적외선 근접 센서 등이 있다. 상기 터치스크린이 정전식인 경우에는 상기 포인터의 근접에 따른 전계의 변화로 상기 포인터의 근접을 검출하도록 구성된다. 이 경우 상기 터치 스크린(터치 센서)은 근접 센서로 분류될 수도 있다.

[0056] 이하에서는 설명의 편의를 위해, 상기 터치스크린 상에 포인터가 접촉되지 않으면서 근접되어 상기 포인터가 상기 터치스크린 상에 위치함이 인식되도록 하는 행위를 "근접 터치(proximity touch)"라고 칭하고, 상기 터치스크린 상에 포인터가 실제로 접촉되는 행위를 "접촉 터치(contact touch)"라고 칭한다. 상기 터치스크린 상에서 포인터로 근접 터치가 되는 위치라 함은, 상기 포인터가 근접 터치될 때 상기 포인터가 상기 터치스크린에 대해 수직으로 대응되는 위치를 의미한다.

[0057] 상기 근접센서는, 근접 터치와, 근접 터치 패턴(예를 들어, 근접 터치 거리, 근접 터치 방향, 근접 터치 속도, 근접 터치 시간, 근접 터치 위치, 근접 터치 이동 상태 등)을 감지한다. 상기 감지된 근접 터치 동작 및 근접 터치 패턴에 상응하는 정보는 터치 스크린상에 출력될 수 있다.

[0058] 음향 출력 모듈(152)은 호신호 수신, 통화모드 또는 녹음 모드, 음성인식 모드, 방송수신 모드 등에서 무선 통신부(110)로부터 수신되거나 메모리(160)에 저장된 오디오 데이터를 출력할 수 있다. 음향 출력 모듈(152)은 감정인식장치(100)에서 수행되는 기능(예를 들어, 호신호 수신음, 메시지 수신음 등)과 관련된 음향 신호를 출력하기도 한다. 이러한 음향 출력 모듈(152)에는 리시버(Receiver), 스피커(speaker), 버저(Buzzer) 등이 포함될 수 있다.

[0059] 알람부(153)는 감정인식장치(100)의 이벤트 발생을 알리기 위한 신호를 출력한다. 감정인식장치에서 발생 되는 이벤트의 예로는 호 신호 수신, 메시지 수신, 키 신호 입력, 터치 입력 등이 있다. 알람부(153)는 비디오 신호나 오디오 신호 이외에 다른 형태, 예를 들어 진동으로 이벤트 발생을 알리기 위한 신호를 출력할 수도 있다. 상기 비디오 신호나 오디오 신호는 디스플레이부(151)나 음성 출력 모듈(152)을 통해서도 출력될 수 있어서, 그

들(151,152)은 알람부(153)의 일부로 분류될 수도 있다.

[0060] 햅틱 모듈(haptic module)(154)은 사용자가 느낄 수 있는 다양한 촉각 효과를 발생시킨다. 햅틱 모듈(154)이 발생시키는 촉각 효과의 대표적인 예로는 진동이 있다. 햅틱 모듈(154)이 발생하는 진동의 세기와 패턴 등은 제어 가능하다. 예를 들어, 서로 다른 진동을 합성하여 출력하거나 순차적으로 출력할 수도 있다.

[0061] 햅틱 모듈(154)은, 진동 외에도, 접촉 피부면에 대해 수직 운동하는 핀 배열, 분사구나 흡입구를 통한 공기의 분사력이나 흡입력, 피부 표면에 대한 스침, 전극(electrode)의 접촉, 정전기력 등의 자극에 의한 효과와, 흡열이나 발열 가능한 소자를 이용한 냉온감 재현에 의한 효과 등 다양한 촉각 효과를 발생시킬 수 있다.

[0062] 햅틱 모듈(154)은 직접적인 접촉을 통해 촉각 효과의 전달할 수 있을 뿐만 아니라, 사용자가 손가락이나 팔 등의 근 감각을 통해 촉각 효과를 느낄 수 있도록 구현할 수도 있다. 햅틱 모듈(154)은 휴대 단말기(100)의 구성 태양에 따라 2개 이상이 구비될 수 있다.

[0063] 프로젝터 모듈(155)은, 감정인식장치(100)를 이용하여 이미지 프로젝트(project) 기능을 수행하기 위한 구성요소로서, 제어부(180)의 제어 신호에 따라 디스플레이부(151)상에 디스플레이되는 영상과 동일하거나 적어도 일부가 다른 영상을 외부 스크린 또는 벽에 디스플레이할 수 있다.

[0064] 구체적으로, 프로젝터 모듈(155)은, 영상을 외부로 출력하기 위한 빛(일 예로서, 레이저 광)을 발생시키는 광원(미도시), 광원에 의해 발생한 빛을 이용하여 외부로 출력할 영상을 생성하기 위한 영상 생성 수단(미도시), 및 영상을 일정 초점 거리에서 외부로 확대 출력하기 위한 렌즈(미도시)를 포함할 수 있다. 또한, 프로젝터 모듈(155)은, 렌즈 또는 모듈 전체를 기계적으로 움직여 영상 투사 방향을 조절할 수 있는 장치(미도시)를 포함할 수 있다.

[0065] 프로젝터 모듈(155)은 디스플레이 수단의 소자 종류에 따라 CRT(Cathode Ray Tube) 모듈, LCD(Liquid Crystal Display) 모듈 및 DLP(Digital Light Processing) 모듈 등으로 나뉠 수 있다. 특히, DLP 모듈은, 광원에서 발생한 빛이 DMD(Digital Micromirror Device) 칩에 반사됨으로써 생성된 영상을 확대 투사하는 방식으로 프로젝터 모듈(151)의 소형화에 유리할 수 있다.

[0066] 바람직하게, 프로젝터 모듈(155)은, 감정인식장치(100)의 측면, 정면 또는 배면에 길이 방향으로 구비될 수 있다. 물론, 프로젝터 모듈(155)은, 필요에 따라 감정인식장치(100)의 어느 위치에라도 구비될 수 있음은 당연하다.

[0067] 메모리부(160)는 제어부(180)의 처리 및 제어를 위한 프로그램이 저장될 수도 있고, 입/출력되는 데이터들(예를 들어, 전화번호부, 메시지, 오디오, 정지영상, 동영상 등)의 임시 저장을 위한 기능을 수행할 수도 있다. 상기 메모리부(160)에는 상기 데이터들 각각에 대한 사용 빈도(예를 들면, 각 전화번호, 각 메시지, 각 멀티미디어에 대한 사용빈도)도 함께 저장될 수 있다. 또한, 상기 메모리부(160)에는 상기 터치스크린 상의 터치 입력시 출력되는 다양한 패턴의 진동 및 음향에 관한 데이터를 저장할 수 있다.

[0068] 메모리(160)는 플래시 메모리 타입(flash memory type), 하드디스크 타입(hard disk type), 멀티미디어 카드 마이크로 타입(multimedia card micro type), 카드 타입의 메모리(예를 들어 SD 또는 XD 메모리 등), 램(Random Access Memory, RAM), SRAM(Static Random Access Memory), 롬(Read-Only Memory, ROM), EEPROM(Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory), PROM(Programmable Read-Only Memory), 자기 메모리, 자기 디스크, 광디스크 중 적어도 하나의 타입의 저장매체를 포함할 수 있다. 감정인식장치(100)는 인터넷(internet)상에서 상기 메모리(160)의 저장 기능을 수행하는 웹 스토리지(web storage)와 관련되어 동작할 수도 있다.

[0069] 인터페이스부(170)는 감정인식장치(100)에 연결되는 모든 외부기기와의 통로 역할을 한다. 인터페이스부(170)는 외부 기기로부터 데이터를 전송받거나, 전원을 공급받아 감정인식장치(100) 내부의 각 구성 요소에 전달하거나, 감정인식장치(100) 내부의 데이터가 외부 기기로 전송되도록 한다. 예를 들어, 유/무선 헤드셋 포트, 외부 충전기 포트, 유/무선 데이터 포트, 메모리 카드(memory card) 포트, 식별 모듈이 구비된 장치를 연결하는 포트, 오디오 I/O(Input/Output) 포트, 비디오 I/O(Input/Output) 포트, 이어폰 포트 등이 인터페이스부(170)에 포함될 수 있다.

[0070] 식별 모듈은 감정인식장치(100)의 사용 권한을 인증하기 위한 각종 정보를 저장한 칩으로서, 사용자 인증 모듈(User Identify Module, UIM), 가입자 인증 모듈(Subscriber Identify Module, SIM), 범용 사용자 인증 모듈(Universal Subscriber Identity Module, USIM) 등을 포함할 수 있다. 식별 모듈이 구비된 장치(이하 '식별 장

치')는, 스마트 카드(smart card) 형식으로 제작될 수 있다. 따라서 식별 장치는 포트를 통하여 단말기(100)와 연결될 수 있다.

[0071] 상기 인터페이스부는 감정인식장치(100)가 외부 크래들(cradle)과 연결될 때 상기 크래들로부터의 전원이 상기 감정인식장치(100)에 공급되는 통로가 되거나, 사용자에게 의해 상기 크래들에서 입력되는 각종 명령 신호가 상기 감정인식장치로 전달되는 통로가 될 수 있다. 상기 크래들로부터 입력되는 각종 명령 신호 또는 상기 전원은 상기 감정인식장치가 상기 크래들에 정확히 장착되었음을 인지하기 위한 신호로 동작될 수도 있다.

[0072] 제어부(controller, 180)는 통상적으로 감정인식장치의 전반적인 동작을 제어한다. 예를 들어 음성 통화, 데이터 통신, 화상 통화 등을 위한 관련된 제어 및 처리를 수행한다. 제어부(180)는 멀티 미디어 재생을 위한 멀티 미디어 모듈(181)을 구비할 수도 있다. 멀티미디어 모듈(181)은 제어부(180) 내에 구현될 수도 있고, 제어부(180)와 별도로 구현될 수도 있다.

[0073] 상기 제어부(180)는 상기 터치스크린 상에서 행해지는 필기 입력 또는 그림 그리기 입력을 각각 문자 및 이미지로 인식할 수 있는 패턴 인식 처리를 행할 수 있다.

[0074] 전원 공급부(190)는 제어부(180)의 제어에 의해 외부의 전원, 내부의 전원을 인가받아 각 구성요소들의 동작에 필요한 전원을 공급한다.

[0075] 여기에 설명되는 다양한 실시예는 예를 들어, 소프트웨어, 하드웨어 또는 이들의 조합된 것을 이용하여 컴퓨터 또는 이와 유사한 장치로 읽을 수 있는 기록매체 내에서 구현될 수 있다.

[0076] 하드웨어적인 구현에 의하면, 여기에 설명되는 실시예는 ASICs (application specific integrated circuits), DSPs (digital signal processors), DSPDs (digital signal processing devices), PLDs (programmable logic devices), FPGAs (field programmable gate arrays, 프로세서(processors), 제어기(controllers), 마이크로 컨트롤러(micro-controllers), 마이크로 프로세서(microprocessors), 기타 기능 수행을 위한 전기적인 유닛 중 적어도 하나를 이용하여 구현될 수 있다. 일부의 경우에 본 명세서에서 설명되는 실시예들이 제어부(180) 자체로 구현될 수 있다.

[0077] 소프트웨어적인 구현에 의하면, 본 명세서에서 설명되는 절차 및 기능과 같은 실시예들은 별도의 소프트웨어 모듈들로 구현될 수 있다. 상기 소프트웨어 모듈들 각각은 본 명세서에서 설명되는 하나 이상의 기능 및 작동을 수행할 수 있다. 적절한 프로그램 언어로 쓰여진 소프트웨어 어플리케이션으로 소프트웨어 코드가 구현될 수 있다. 상기 소프트웨어 코드는 메모리(160)에 저장되고, 제어부(180)에 의해 실행될 수 있다.

[0078] 본 발명에 따른 얼굴표정을 이용한 감정인식장치는 감정을 인식하고자 하는 객체 즉 대상 객체의 얼굴표정 변화를 감지하여 대상 객체가 느끼는 6가지 감정(예를 들어, 기쁨, 놀람, 슬픔, 분노, 공포 및 혐오)을 분류하여 인식한다.

[0079] 단, 분류된 6가지의 감정은 본 발명이 적용되기 위한 단순한 일례에 불과하고 다른 기준에 의해 감정은 복수로 분류되는 것도 가능하다.

[0080] 본 발명에 따른 얼굴인식수단(10)은 제시된 자극에 대응하여 반응하는 객체의 객체정보를 입력 받아 객체의 얼굴을 인식한다. 이때 객체는 감정을 인식하고자 하는 대상체이다. 대상체는 사람이 될 수 있으며, 특정 동물의 감정을 인식하기 위해서는 감정을 인식하고자 하는 동물이 될 수도 있다.

[0081] 객체정보는 피측정 대상체의 정보로서 주로 피측정 대상체를 촬영한 동영상 데이터 또는 정지영상 데이터이다.

[0082] 객체정보의 일실시예로서 카메라(도면 미도시)를 통해 대상체의 동영상 또는 정지영상을 촬영한 경우 이로부터 생성된 디지털 데이터가 객체정보일 수 있다.

[0083] 또한, 본 발명에 따른 얼굴요소추출수단(20)은 얼굴인식수단(10)에서 인식된 대상체의 얼굴을 이용하여 대상체의 얼굴요소를 추출한다.

[0084] 단, 얼굴인식수단(10), 얼굴요소추출수단(20), 및 감정인식수단(30)은 설명상의 편의를 위하여 그 기능을 구분하여 설명하였을 뿐 실제로 이를 구현할 시에는 하나의 계산용 컴퓨터에 의해 수행될 수도 있으며 필요에 따라 그 기능이 분리되어 각각의 계산용 컴퓨터에 의해 수행될 수도 있다.

[0085] 이하에서는, 전술한 감정인식장치(100)를 통해 객체의 얼굴 표정을 이용하여 감정을 인식하는 방법에 대해 구체적으로 서술한다.

- [0086] 도 3은 본 발명에 따른 얼굴표정을 이용한 감정인식 방법을 순차적으로 나타낸 순서도이다.
- [0087] 설명의 편의를 위해, 본 발명의 내용이 적용되는 대상은 사람인 것으로 가정하나, 본 발명의 내용이 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0088] 선결적으로, 기 설정된 기준에 의해 감정이 복수의 카테고리 분류될 수 있다(S1010).
- [0089] 여기서 분류된 복수의 감정은 전술한 것과 같이, 기쁨, 놀람, 슬픔, 분노, 공포 및 혐오가 될 수 있다. 단, 본 발명의 내용이 이에 한정되는 것은 아니고, 다른 기준에 따라 복수의 감정으로 분류되는 것도 가능하다.
- [0090] 다음으로, 각 감정을 가장 잘 나타내는 피크 포인트를 기준으로 소정 영역의 적어도 하나의 프레임들이 사용자에 의해 지정될 수 있다(S1020).
- [0091] 이는, 사용자의 감정을 인식하기 위해 분석할 정보를 간소화시키기 위함이고, 이를 통해 분석 결과 값이 더 정확해질 수 있다.
- [0092] 즉, 기쁨, 놀람, 슬픔, 분노, 공포 및 혐오 단위로 소정의 영상이 미리 획득될 수 있다.
- [0093] 예를 들어, 복권에 당첨된 기쁨 감정에 대응하는 사용자의 영상, 공포 영화를 시청할 때의 놀란 감정에 대응하는 사용자의 영상, 지인이 사망했을 때 느껴지는 슬픈 감정에 대응하는 사용자의 영상 등이 획득될 수 있다.
- [0094] 이때, 획득된 각각의 영상에서 사용자의 감정이 최고조(피크 포인트)에 해당하는 프레임이 사용자에게 의해 지정될 수 있다.
- [0095] 또한, 사용자에게 의해 지정된 피크 포인트에 해당하는 영상 프레임을 기준으로 복수의 프레임들이 분석을 위해 지정될 수 있다.
- [0096] 예를 들어, 기쁨 감정에 대응하여 획득된 100개의 영상 프레임 중 사용자는 56번째 영상 프레임을 피크 포인트로 지정할 수 있다.
- [0097] 또한, 56번째 영상 프레임을 기준으로 전후로 3개의 영상 프레임에 해당되는 53, 54, 55번째 영상 프레임 및 57, 58, 59번째 영상 프레임이 분석을 위한 영상 프레임으로 자동으로 지정될 수 있다.
- [0098] 또한, 분류된 감정 단위로 사용자에게 의해 설정된 프레임들에 포함된 복수의 포인트들의 위치 변화 패턴을 감정인식장치(100)가 학습할 수 있다(S1030).
- [0099] 구체적으로, 사용자에게 의해 지정된 각각의 프레임에 포함되어 있는 얼굴 영역 중 복수의 포인트가 제어부(180)의 제어에 따라 자동으로 지정될 수 있다.
- [0100] 보다 상세하게는 객체정보인 동영상 데이터 또는 정지영상 데이터를 입력 받고, ASM(Active Shape Model) 알고리즘을 이용하여 입력 받은 동영상 데이터 또는 정지영상 데이터의 특징점을 추출한다.
- [0101] 또한, 감정 별로 사용자에게 의해 지정된 각각의 프레임에 포함된 복수의 포인트의 위치 변화 패턴을 감정인식장치(100)가 학습할 수 있다.
- [0102] 예를 들어, 기쁨에 대응하는 복수의 포인트의 위치 변화 패턴, 놀람에 대응하는 복수의 포인트의 위치 변화 패턴, 슬픔에 대응하는 복수의 포인트의 위치 변화 패턴, 분노에 대응하는 복수의 포인트의 위치 변화 패턴, 공포에 대응하는 복수의 포인트의 위치 변화 패턴 및 혐오에 대응하는 복수의 포인트의 위치 변화 패턴을 학습할 수 있다.
- [0103] 이하에서는 설명의 편의를 위해, 기쁨에 대응하는 복수의 포인트의 위치 변화 패턴을 제 1 위치변화 학습패턴, 놀람에 대응하는 복수의 포인트의 위치 변화 패턴을 제 2 위치변화 학습패턴, 슬픔에 대응하는 복수의 포인트의 위치 변화 패턴을 제 3 위치변화 학습패턴, 분노에 대응하는 복수의 포인트의 위치 변화 패턴을 제 4 위치변화 학습패턴, 공포에 대응하는 복수의 포인트의 위치 변화 패턴을 제 5 위치변화 학습패턴, 및 혐오에 대응하는 복수의 포인트의 위치 변화 패턴을 제 6 위치변화 학습패턴이라고 호칭한다.
- [0104] 이후, 카메라를 통해 실시간으로 획득되는 영상에 포함된 얼굴 표정 변화와 학습된 패턴을 비교하여 감정을 인식할 수 있다(S1040).
- [0105] 이때, 대상체의 얼굴표정 변화는 눈의 크기 변화, 눈과 눈썹간의 간격변화, 미간의 형상변화, 입의 크기변화, 및 입의 형상변화로써 변화된 얼굴표정 변화 등이 될 수 있다. 여기서 베이시언 분류기가 이용되어 6가지 감정

에 따른 분류 및 인식 동작이 적용될 수도 있다.

- [0106] 대표적으로, S1040 단계에서는 히든 마르코프 모델(HMM, Hidden Markov Model)의 알고리즘이 적용될 수 있다.
- [0107] 예를 들어, 실시간으로 획득된 영상에 포함된 얼굴 내의 복수의 포인트의 변화 패턴이 제 1 위치변화 학습패턴과 동일한 경우, 제어부(180)는 영상에 포함된 객체의 감정이 기쁨 상태인 것을 확정할 수 있다.
- [0108] 도 4a 내지 도 4d는 본 발명에 따른 얼굴표정을 이용한 감정인식 방법을 구체적으로 설명하기 위한 도면들이다.
- [0109] 먼저, 설명의 편의를 위해, 도 4a 내지 도 4d에서는 기 설정된 기준에 의해 감정이 복수의 카테고리로 분류되고 (S1010), 각 감정을 가장 잘 나타내는 피크 포인트를 기준으로 소정 영역의 적어도 하나의 프레임들이 사용자에게 의해 지정(S1020)되는 단계는 미리 수행된 것으로 가정한다.
- [0110] 즉, 사용자에게 의해 지정된 피크 포인트에 해당하는 영상 프레임을 기준으로 복수의 프레임들이 분석을 위해 지정되어 있는 것으로 가정한다.
- [0111] 먼저, 도 4a를 참조하면, S1030 단계로서 사용자에게 의해 지정된 각각의 프레임에 포함되어 있는 얼굴 영역 중 복수의 포인트가 제어부(180)의 제어에 따라 자동으로 지정될 수 있다.
- [0112] 전술한 것과 같이, 영상을 지정하는 방법으로 수작업이 이용될 수 있고, 이용되는 영상 프레임은 중립 표정에서 감정표현의 피크(peak) 점(point)까지로 제한 될 수 있다.
- [0113] 또한, 감정 표현의 피크(peak) 점(point)은 연구자의 직관으로 선택될 수 있고, 각 비디오 클립(clip)의 길이는 표정 지속시간이 다를 수 있으므로 동일하지 않을 수 있다.
- [0114] 이때, 제어부(180)는 동영상의 각 프레임에서 주요지점의 x, y 좌표 추출할 수 있다.
- [0115] 예를 들어, 도 4a에 도시된 것과 같이, ASM(Active Shape Model)을 이용하여 얼굴의 주요 점 68개에 대해 x, y 좌표가 추출될 수 있다.
- [0116] 도 4a는 초당 15 프레임으로 녹화된 비디오에 본 발명의 내용이 적용된 것이다.
- [0117] 또한, 제어부(180)는 분류된 감정 단위로 사용자에게 의해 설정된 프레임들에 포함된 복수의 포인트들의 위치 변화 패턴을 감정인식장치(100)가 학습하도록 제어할 수 있다.
- [0118] 도 4b를 참조하면, x, y 좌표를 이용하여 10개의 특징 벡터(vector) 값을 계산하고 이를 비교함으로써 변화 패턴을 인식하는 방법이 도시되어 있다.
- [0119] 여기서, 가장 좌측에 위치한 객체에서의 x, y 좌표를 이용한 10개의 특징 벡터값은 다음의 표 1과 같다.

표 1

[0120] var 01	눈뎛 크기, (우측 눈 길이 + 좌측 눈 길이) / (우측 눈 높이 + 좌측 눈 높이) = ((27,29)+(32,34)) / ((28,30)+(33,35))
var 02	입벌린 정도 (48,54) / (51, 57)
var 03	noseshape (코 하단에서 미간까지 거리) / (코의 폭) = ((37+45)/2, 41) / (39,43)
var 04	코의폭 대비 입의 폭 (코의 폭) / (입의 폭) = (39,43) / (48,54)
var 05	(좌측 눈썹 흰 정도) / (코의 폭 대비 입의 폭) = [(15,18) / (17에서 L(15,18)까지 수직선 거리)] / [(39,43) / (48,54)]
var 06	(눈의 우측 끝에서 입의 우측 끝까지 거리) = (27,48)
var 07	mouthwidth(입의 폭) = (48, 54)
var 08	mouth opening (입을 벌린 정도, 즉 입의 높이) = (61,64)
var 09	mid-eyebrow (코의 높이) = (41에서 L(17,23)에 이르는 수직선 길이)
var 10	BLC(bottom-lip curvature) (아랫입술의 휘어진 정도) = (34,61)-(27,48)

- [0121] 표 1에서 (a, b)는 점 a에서 점 b까지의 거리를 나타내고, L(a, b)는 점 a과 점 b를 연결시킨 직선 거리를 나타낸다.
- [0122] 한편, 기계 학습시간의 단축과 underflow(확률값이 지나치게 작아지는 현상) 문제를 피하기 위해, 각 비디오 클립(video clip)을 9구간으로 나누고, 시작과 끝을 포함하는 10개의 프레임을 추출하는 방법이 이용될 수 있다.
- [0123] 또한, 각 감정 별로 히든 마르코프 모델(HMM, Hidden Markov Model)을 구성하여 기계 학습이 진행될 수 있다.
- [0124] 예를 들어, 총 6개의 감정이 적용되는 경우, 6개의 히든 마르코프 모델(HMM, Hidden Markov Model)의 알고리즘이 적용될 수 있다.
- [0125] 따라서 도 4c에 도시된 것과 같이, 기쁨에 대응하는 복수의 포인터의 위치 변화 패턴인 제 1 위치변화 학습패턴, 놀람에 대응하는 복수의 포인터의 위치 변화 패턴인 제 2 위치변화 학습패턴, 슬픔에 대응하는 복수의 포인터의 위치 변화 패턴인 제 3 위치변화 학습패턴, 분노에 대응하는 복수의 포인터의 위치 변화 패턴인 제 4 위치변화 학습패턴, 공포에 대응하는 복수의 포인터의 위치 변화 패턴인 제 5 위치변화 학습패턴, 혐오에 대응하는 복수의 포인터의 위치 변화 패턴인 제 6 위치변화 학습패턴이 학습될 수 있다.
- [0126] 또한, 도 4d에 도시된 것과 같이, 획득된 얼굴표정 변화 정보에 포함된 포인터들의 변화패턴이 제 1 위치변화 학습패턴과 동일하다고 판단된 경우, 제어부(180)는 영상에 포함된 객체의 감정은 기쁨인 것으로 판단 가능하다.
- [0127] 한편, 본 발명의 다른 일 실시예에 따르면, 획득된 영상에 포함된 복수의 포인트들의 변화 패턴이 미리 저장된 패턴과 일치하지 않는 경우, 미리 저장된 복수의 패턴들 중 가장 유사한 패턴에 대응되는 감정이 객체의 감정으로 인정되는 방법이 이용될 수 있다. 이를 도 5를 참조하여 구체적으로 설명하다.
- [0128] 도 5는 본 발명에 따른 얼굴 표정을 이용한 감정 인식 방법의 다른 일례를 순차적으로 나타낸 순서도이다.
- [0129] 도 5에서 S1210 내지 S1230 단계는 도 3에서의 S1010 내지 S1030 단계와 각각 대응되고, 설명의 편의를 위해 설명은 생략한다.
- [0130] S1230단계에서 각각의 감정 단위로 복수의 포인트들의 위치변화 패턴이 학습된 후, 제어부(180)는 실시간으로 취득되는 영상에 포함된 얼굴표정 변화 패턴이 복수의 학습된 패턴 중 적어도 하나와 동일한지 여부를 판단할 수 있다(S1240).
- [0131] 만약, 획득된 변화 패턴이 미리 지정된 복수의 학습 패턴 중 어느 하나와 일치하는 경우, 제어부(180)는 대응되는 위치변화 패턴에 따라 감정을 인식한다(S1250).
- [0132] 만약, 획득된 변화 패턴이 미리 지정된 복수의 학습 패턴 중 어느 하나와도 일치되지 않는 경우, 제어부(180)는 취득된 영상에 포함된 얼굴표정변화 패턴과 가장 유사한 학습 패턴을 결정한다(S1260).
- [0133] 이후, 가장 유사한 학습 패턴에 대응하는 감정을 사용자의 감정으로 인식하게 된다(S1270).
- [0134] 예를 들어, 학습에서 사용되지 않은 자료(test sequence)를 6개의 감정 모델에 확률을 계산할 수 있다. 즉, 각 감정모델에서 해당 학습에서 사용되지 않은 자료(test sequence)가 나왔을 확률을 계산하고, 가장 높은 확률 산출한 감정 모델에서 학습에서 사용되지 않은 자료(test sequence)가 나왔다고 판정하여, 그 학습에서 사용되지 않은 자료(test sequence)는 그 감정을 담은 표정이라고 판단할 수 있다.
- [0135] 도 6a 및 도6b는 본 발명에 따른 얼굴 표정을 이용한 감정 인식 방법의 다른 일례를 구체적으로 설명하기 위한 도면들이다.
- [0136] 도 6a를 참조하면, 획득된 변화 패턴이 미리 지정된 복수의 학습 패턴 중 어느 하나와도 일치되지 않는 경우, 제어부(180)는 취득된 영상에 포함된 얼굴표정변화 패턴과 가장 유사한 학습 패턴을 결정하는 S1260단계와 관련된 내용을 정리한 것이다.
- [0137] 즉, 획득된 포인트들의 변화 패턴과 미리 지정된 제 1 위치변화 학습패턴 내지 제 6 위치변화 학습패턴과의 유사 정도를 정리한 것이다.
- [0138] 도 6a를 참조하면, 제 4 위치변화학습패턴이 획득된 변화 패턴과 가장 유사하다는 사실을 확인할 수 있다.
- [0139] 따라서 제어부(180)는 도 6b에 도시된 것과 같이, 사용자의 감정은 분노인 것으로 결정할 수 있다.
- [0140] 또한, 본 발명의 일실시예에 의하면, 전술한 방법은, 프로그램이 기록된 매체에 프로세서가 읽을 수 있는 코드로서 구현하는 것이 가능하다. 프로세서가 읽을 수 있는 매체의 예로는, ROM, RAM, CD-ROM, 자기 테이프, 플로

피 디스크, 광 데이터 저장장치 등이 있으며, 캐리어 웨이브(예를 들어, 인터넷을 통한 전송)의 형태로 구현되는 것도 포함한다.

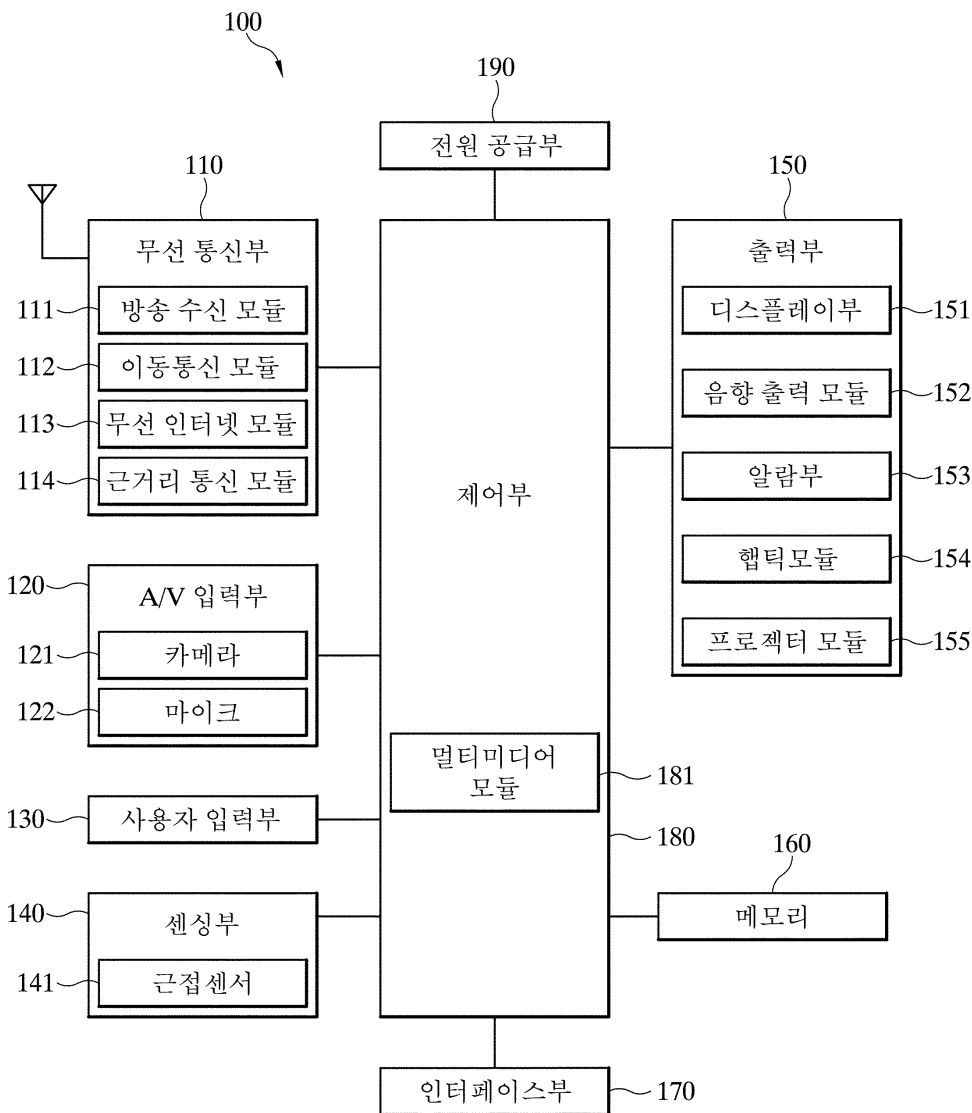
[0141] 상기와 같이 설명된 이동 단말기 및 그 제어방법은 상기 설명된 실시예들의 구성과 방법이 한정되게 적용될 수 있는 것이 아니라, 상기 실시예들은 다양한 변형이 이루어질 수 있도록 각 실시예들의 전부 또는 일부가 선택적으로 조합되어 구성될 수도 있다.

도면

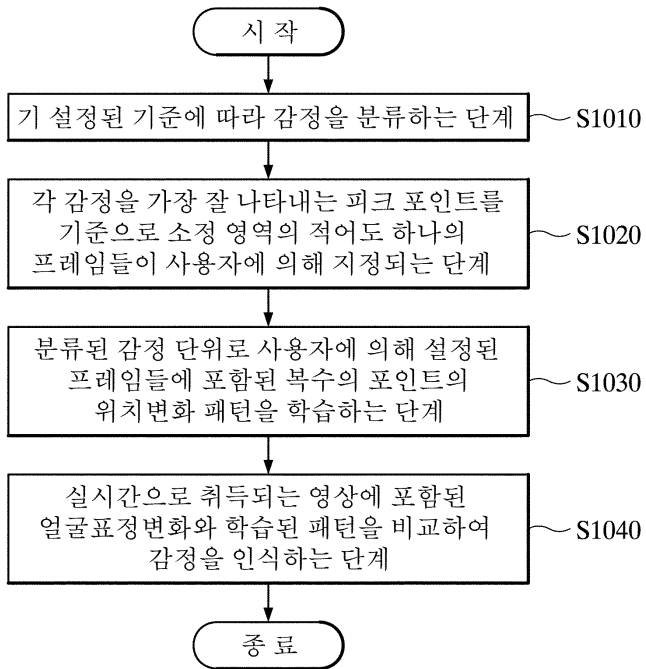
도면1



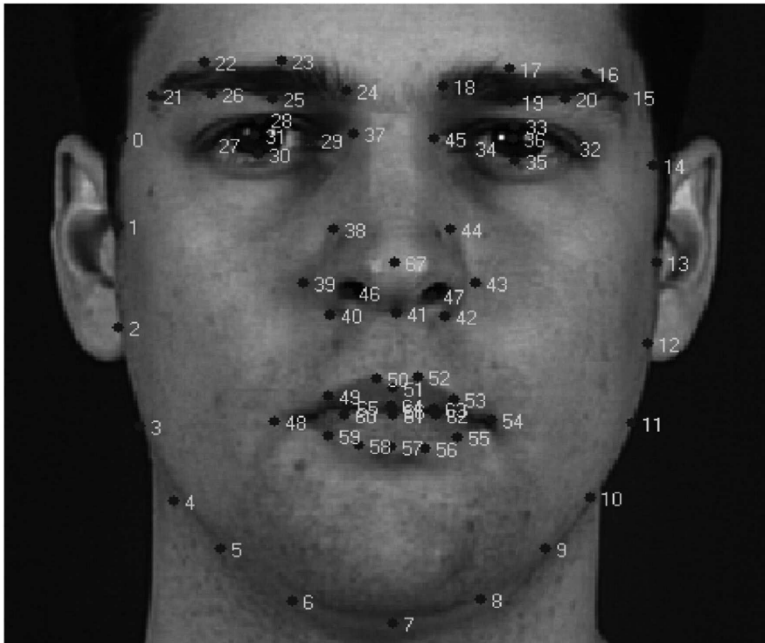
도면2



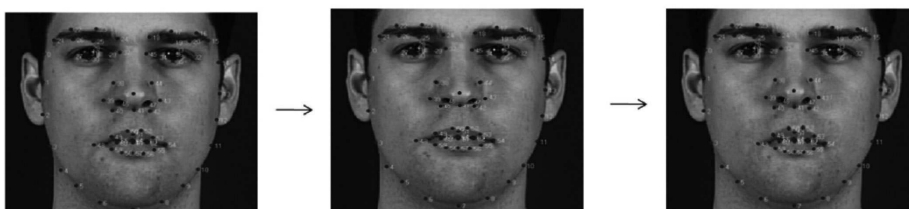
도면3



도면4a



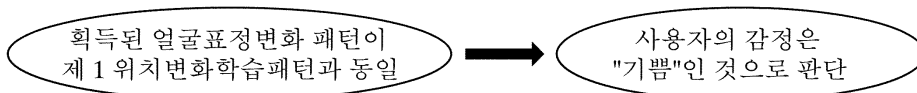
도면4b



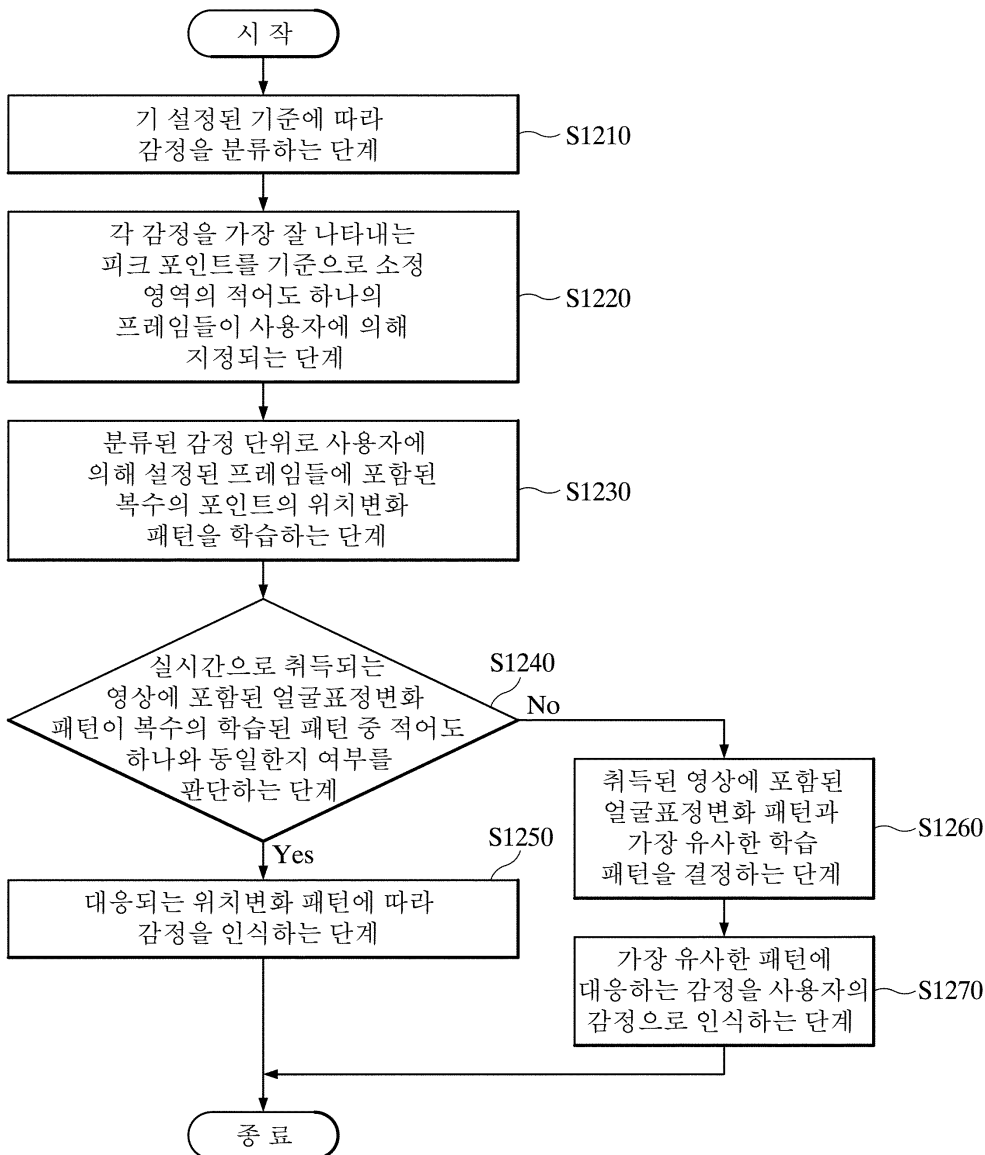
도면4c

분류된 감정	학습 패턴 종류
기쁨	제 1 위치변화 학습 패턴
놀람	제 2 위치변화 학습 패턴
슬픔	제 3 위치변화 학습 패턴
분노	제 4 위치변화 학습 패턴
공포	제 5 위치변화 학습 패턴
혐오	제 6 위치변화 학습 패턴

도면4d



도면5



도면6a

분류된 감정	학습 패턴 종류	획득된 표정변화 패턴과의 유사한 정도
기쁨	제 1 위치변화 학습 패턴	69.2 [%]
놀람	제 2 위치변화 학습 패턴	29.4 [%]
슬픔	제 3 위치변화 학습 패턴	69.2 [%]
분노	제 4 위치변화 학습 패턴	89.3 [%]
공포	제 5 위치변화 학습 패턴	59.6 [%]
혐오	제 6 위치변화 학습 패턴	52.1 [%]

도면6b

