

	(19) 대한민국특허청(KR) (12) 공개특허공보(A)	(11) 공개번호 10-2012-0116172 (43) 공개일자 2012년10월22일
(51) 국제특허분류(Int. Cl.) G06K 9/46 (2006.01) G01K 13/00 (2006.01) (21) 출원번호 10-2011-0033759 (22) 출원일자 2011년04월12일 심사청구일자 2011년04월12일	(71) 출원인 충남대학교산학협력단 대전광역시 유성구 대학로 99 (궁동, 충남대학교) (72) 발명자 손진훈 대전광역시 유성구 가정로 43, 107동 904호 (신성동, 한올아파트) 엄진섭 충청북도 청주시 흥덕구 경신로 67, 개신주공1단지아파트 105동 205호 (개신동) (74) 대리인 손은진, 김문중	

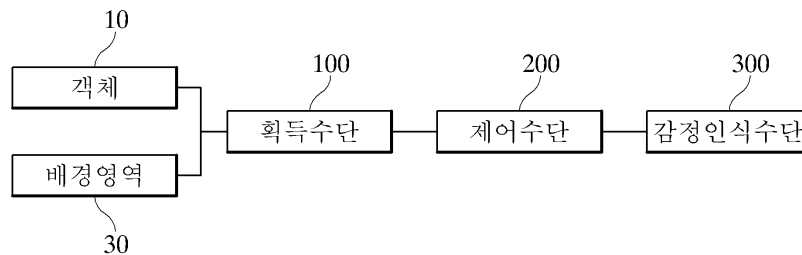
전체 청구항 수 : 총 26 항

(54) 발명의 명칭 **얼굴온도를 이용한 감정인식 장치, 감정인식 방법 및 그 기록매체**

(57) 요약

본 발명은 객체의 감정을 인식하는 감정인식 장치 및 감정인식 방법에 관한 것으로서, 감정상태에 따라 다양하게 변하는 객체의 반응을 멀티 모달리티 중 하나인 얼굴표면온도를 측정함으로써 객체가 표현하는 감정을 인식할 수 있는 감정인식 장치에 관한 것이다. 이를 위해 제시된 자극에 대응하여 반응하는 객체(Object)(10)의 객체정보 또는 객체(10)의 배경정보를 획득하는 획득수단(100); 객체정보에 기초하여 획득수단(100)을 제어하는 신호를 출력하는 제어수단(200); 및 객체정보 또는 배경정보로부터 객체(10)의 감정인식에 필요한 데이터를 추출하여 감정을 인식하는 감정인식수단(300)을 포함하는 것을 특징으로 하는 얼굴온도를 이용한 감정인식 장치가 개시된다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

박혜준

대전광역시 서구 만년동 247번지 203호

음영지

대전광역시 대덕구 계족로690번길 21, 106동 503호
(법동, 선비마을1단지아파트)

특허청구의 범위

청구항 1

제시된 자극에 대응하여 반응하는 객체(Object)(10)의 객체정보 또는 상기 객체(10)의 배경정보를 획득하는 획득수단(100);

상기 객체정보에 기초하여 상기 획득수단(100)을 제어하는 신호를 출력하는 제어수단(200); 및

상기 객체정보 또는 상기 배경정보로부터 상기 객체(10)의 감정인식에 필요한 데이터를 추출하여 감정을 인식하는 감정인식수단(300);을 포함하는 것을 특징으로 하는 얼굴온도를 이용한 감정인식 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 객체정보는 상기 객체(10)의 움직임 정보인 것을 특징으로 하는 얼굴온도를 이용한 감정인식 장치.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 제어수단(200)은,

상기 객체(10)의 움직임 정보를 획득하기 위하여 상기 객체(10)의 움직임에 따른 추적영역(20)을 설정하는 것을 특징으로 하는 얼굴온도를 이용한 감정인식 장치.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 추적영역(20)은,

상기 객체(10)의 얼굴 움직임에 따른 얼굴추적영역(21); 및

상기 객체(10)의 이동에 따른 이동추적영역(23); 중 어느 하나인 것을 특징으로 하는 얼굴온도를 이용한 감정인식 장치.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 얼굴추적영역(21)은 상기 객체(10)의 코끝(21a), 콧등(21b), 왼눈머리(21c), 오른눈머리(21d), 이마(21e), 왼쪽눈밑(21f), 및 오른쪽눈밑(21g) 중 적어도 어느 하나의 영역인 것을 특징으로 하는 얼굴온도를 이용한 감정인식 장치.

청구항 6

제 4 항에 있어서,

상기 객체(10)의 이동추적영역(23)은 상기 객체(10)의 얼굴외곽선(40)을 기초로 설정되는 것을 특징으로 하는 얼굴온도를 이용한 감정인식 장치.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 객체정보는 상기 객체(10)의 얼굴에 대한 온도정보(50)인 것을 특징으로 하는 얼굴온도를 이용한 감정인식 장치.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 온도정보(50)는,

상기 얼굴의 코끝(21a), 콧등(21b), 왼눈머리(21c), 오른눈머리(21d), 이마(21e), 왼쪽눈밑(21f), 및 오른쪽눈밑(21g) 중 적어도 어느 하나로부터의 정보인 것을 특징으로 하는 얼굴온도를 이용한 감정인식 장치.

청구항 9

제 7 항에 있어서,

상기 획득수단(100)은,

상기 온도정보(50)를 획득하기 위한 적외선 카메라인 것을 특징으로 하는 얼굴온도를 이용한 감정인식 장치.

청구항 10

제 7 항에 있어서,

상기 감정인식수단(300)은,

상기 온도정보(50)를 획득하기 위하여 화소를 100 내지 2000 픽셀로 설정하는 것을 특징으로 하는 얼굴온도를 이용한 감정인식 장치.

청구항 11

제 7 항에 있어서,

상기 감정인식수단(300)은,

상기 온도정보(50)에 기초하여 평균값을 산출하는 것을 특징으로 하는 얼굴온도를 이용한 감정인식 장치.

청구항 12

제 11 항에 있어서,

상기 감정인식수단(300)은,

상기 평균값을 기초로 주성분 분석과 선형판별 분석을 통하여 특징을 추출하는 것을 특징으로 하는 얼굴온도를 이용한 감정인식 장치.

청구항 13

제 12 항에 있어서,

상기 감정인식수단(300)은,

상기 특징을 기초로 지도 학습 방법인 서포트 벡터 머신을 사용하여 상기 객체(10)의 감정을 분류하는 것을 특징으로 하는 얼굴온도를 이용한 감정인식 장치.

청구항 14

제 1 항에 있어서,

상기 배경정보는 배경영역(30)에 대한 온도정보(50)인 것을 특징으로 하는 얼굴온도를 이용한 감정인식 장치.

청구항 15

제 14 항에 있어서,

상기 감정인식수단(300)은,

상기 온도정보(50)를 획득하기 위하여 상기 배경영역(30)을 복수로 분할 설정하는 것을 특징으로 하는 얼굴온도를 이용한 감정인식 장치.

청구항 16

제 14 항에 있어서,

상기 감정인식수단(300)은,

상기 온도정보(50)를 획득하기 위하여 화소를 100 내지 2000 픽셀로 설정하는 것을 특징으로 하는 얼굴온도를 이용한 감정인식 장치.

청구항 17

제 14 항에 있어서,

상기 획득수단(100)은,

상기 온도정보(50)를 획득하기 위한 적외선 카메라인 것을 특징으로 하는 얼굴온도를 이용한 감정인식 장치.

청구항 18

제 1 항에 있어서,

상기 감정인식수단(300)은,

상기 배경정보에서 추출된 상기 데이터를 이용하여 상기 객체정보의 상기 데이터를 보정하는 것을 특징으로 하는 얼굴온도를 이용한 감정인식 장치.

청구항 19

제 1 항에 있어서,

상기 감정인식수단(300)이 인식하는 감정은,

기쁨, 놀람, 슬픔, 분노, 흥미, 지루함, 공포, 아픔, 및 중립 중 적어도 어느 하나인 것을 특징으로 하는 얼굴

온도를 이용한 감정인식 장치.

청구항 20

제어수단(200)이 추적영역(20) 또는 배경영역(30)을 설정하는 단계(S610);

획득수단(100)이 상기 설정에 따른 객체정보 또는 배경정보를 획득하는 단계(S620); 및

감정인식수단(300)이 상기 객체정보 또는 상기 배경정보로부터 객체(10)의 감정인식에 필요한 데이터를 추출하여 감정을 인식하는 단계(S630);를 포함하는 것을 특징으로 하는 얼굴온도를 이용한 감정인식 방법.

청구항 21

제 20 항에 있어서,

상기 S610 단계는,

상기 제어수단(200)이 상기 객체(10)의 움직임에 인식하는 단계; 및

상기 제어수단(200)이 상기 객체(10)의 움직임에 따라 상기 추적영역(20) 또는 상기 배경영역(30)을 재설정하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 얼굴온도를 이용한 감정인식 방법.

청구항 22

제 20 항에 있어서,

상기 객체정보는 상기 객체(10)의 움직임에 대한 정보이거나, 또는 상기 객체(10)의 얼굴에 대한 온도정보(50)이고,

상기 배경정보는 상기 배경영역(30)에 대한 온도정보(50)인 것을 특징으로 하는 얼굴온도를 이용한 감정인식 방법.

청구항 23

제 22 항에 있어서,

상기 S630 단계는,

상기 감정인식수단(300)이 상기 온도정보(50)를 추출하는 추출단계;

상기 감정인식수단(300)이 추출된 상기 온도정보(50)에 기초하여 평균값을 산출하는 산출단계;

상기 감정인식수단(300)이 산출된 상기 평균값을 기초로 주성분 분석과 선형판별 분석을 통하여 특징을 추출하는 특징추출단계; 및

상기 감정인식수단(300)이 상기 특징을 기초로 지도 학습 방법인 서포트 벡터 머신을 사용하여 상기 객체(10)의 감정을 분류하는 분류단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 얼굴온도를 이용한 감정인식 방법.

청구항 24

제 23 항에 있어서,

상기 추출단계 이후에,

상기 감정인식수단(300)이 상기 객체(10)의 온도변화를 판단하는 단계;

상기 감정인식수단(300)이 상기 온도변화가 상기 배경영역(30)의 온도에 따른 변화인지, 또는 상기 객체(10)의

감정변화에 따른 변화인지 판단하는 단계; 및

상기 감정인식수단(300)이 상기 판단 결과에 따라 상기 배경영역(30)에 대한 온도정보(50)에 기초하여 상기 얼굴에 대한 온도정보(50)를 보정하는 보정단계;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 얼굴온도를 이용한 감정인식 방법.

청구항 25

제 23 항에 있어서,

상기 분류단계 이후에,

상기 감정인식수단(300)이 상기 객체(10)가 느끼는 기쁨, 놀람, 슬픔, 분노, 흥미, 지루함, 공포, 아픔, 및 중립 중 적어도 어느 하나의 감정을 인식하는 단계;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 얼굴온도를 이용한 감정인식 방법.

청구항 26

제 20 항 내지 제 25 항 중 어느 한 항에 따른 얼굴온도를 이용한 감정인식 방법을 실행하기 위한 프로그램이 기록된 컴퓨터 판독 가능한 기록매체.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 객체의 감정을 인식하는 감정인식 장치 및 감정인식 방법에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 감정상태에 따라 다양하게 변하는 객체의 반응을 멀티 모달리티 중 하나인 얼굴표면온도를 측정함으로써 객체가 표현하는 감정을 인식할 수 있는 감정인식 장치에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 멀티모달 인터페이스는 인간과 기계의 통신을 위해 음성, 키보드, 펜 등을 이용해 인터페이스하는 방법을 의미한다. 이러한 멀티모달 인터페이스를 통한 멀티 모달 정보가 입력된 경우 이러한 각각의 모달리티에서 입력된 정보를 각각 융합하여 분석하는 방법이 사용된다.

[0003] 그러나 이러한 멀티 모달리티에서 입력된 정보의 특징을 추출하고 분류하기 위해서는 다양한 학습 알고리즘이 사용될 수 있다. 따라서 어떤 학습 알고리즘을 사용하느냐에 따라 이를 분석하여 인식하는 어려움이 다양하게 나타난다.

[0004] 한편, 감정 인식률이 높은 시각 모달리티 반응을 이용한 종래기술은 객체의 감정인식시 밝기에 대한 제약이 있었다. 또한, 인위적인 감정상태의 객체반응 데이터를 사용함으로써 자연스러운 감정을 유발하여 객체반응을 측정하는 발명에 비해 감정인식이 실제로 잘 이루어지지 않은 문제가 있었다. 그리고 멀티 모달리티를 활용하여 특징을 추출한 후 이러한 특징을 융합할 수 없는 문제점이 있었다.

[0005] 따라서 본 발명이 속하는 기술 분야에서는 멀티 모달리티 중 하나인 객체의 얼굴표면온도 및 주위온도를 측정하여 객체가 표현하는 다양한 감정을 인식할 수 있는 발명의 개발을 요하고 있었다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 따라서, 본 발명은 전술한 바와 같은 문제점을 해결하기 위하여 창출된 것으로서, 객체의 얼굴표면온도를 측정하여 데이터화 하고, 주위온도를 측정하여 얼굴표면온도의 데이터를 보정하여 줌으로써 객체가 표현하는 다양한 감정상태를 인식할 수 있는 발명을 제공하는데 그 목적이 있다.

[0007] 그러나, 본 발명의 목적들은 상기에 언급된 목적으로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 목적들은 아래의

기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

- [0008] 전술한 본 발명의 목적은, 제시된 자극에 대응하여 반응하는 객체(Object)(10)의 객체정보 또는 객체(10)의 배경정보를 획득하는 획득수단(100); 객체정보에 기초하여 획득수단(100)을 제어하는 신호를 출력하는 제어수단(200); 및 객체정보 또는 배경정보로부터 객체(10)의 감정인식에 필요한 데이터를 추출하여 감정을 인식하는 감정인식수단(300);을 포함하는 것을 특징으로 하는 감정인식 장치를 제공함으로써 달성될 수 있다.
- [0009] 또한, 객체정보는 객체(10)의 움직임 정보인 것을 특징으로 한다.
- [0010] 또한, 제어수단(200)은 객체(10)의 움직임 정보를 획득하기 위하여 객체(10)의 움직임에 따른 추적영역(20)을 설정하는 것을 특징으로 한다.
- [0011] 또한, 추적영역(20)은, 객체(10)의 얼굴 움직임에 따른 얼굴추적영역(21); 및 객체(10)의 이동에 따른 이동추적영역(23); 중 어느 하나인 것을 특징으로 한다.
- [0012] 또한, 얼굴추적영역(21)은 객체(10)의 코끝(21a), 콧등(21b), 왼눈머리(21c), 오른눈머리(21d), 이마(21e), 왼쪽눈밑(21f), 및 오른쪽눈밑(21g) 중 적어도 어느 하나의 영역인 것을 특징으로 한다.
- [0013] 또한, 객체(10)의 이동추적영역(23)은 객체(10)의 얼굴외곽선(40)을 기초로 설정되는 것을 특징으로 한다.
- [0014] 또한, 객체정보는 객체(10)의 얼굴에 대한 온도정보(50)인 것을 특징으로 한다.
- [0015] 또한, 온도정보(50)는, 얼굴의 코끝(21a), 콧등(21b), 왼눈머리(21c), 오른눈머리(21d), 이마(21e), 왼쪽눈밑(21f), 및 오른쪽눈밑(21g) 중 적어도 어느 하나로부터의 정보인 것을 특징으로 한다.
- [0016] 또한, 획득수단(100)은, 온도정보(50)를 획득하기 위한 적외선 카메라인 것을 특징으로 한다.
- [0017] 또한, 감정인식수단(300)은, 온도정보(50)를 획득하기 위하여 화소를 100 내지 2000 픽셀로 설정하는 것을 특징으로 한다.
- [0018] 또한, 감정인식수단(300)은, 온도정보(50)에 기초하여 평균값을 산출하는 것을 특징으로 한다.
- [0019] 또한, 감정인식수단(300)은, 평균값을 기초로 주성분 분석과 선형판별 분석을 통하여 특징을 추출하는 것을 특징으로 한다.
- [0020] 또한, 감정인식수단(300)은, 특징을 기초로 지도 학습 방법인 서포트 벡터 머신을 사용하여 객체(10)의 감정을 분류하는 것을 특징으로 한다.
- [0021] 또한, 배경정보는 배경영역(30)에 대한 온도정보(50)인 것을 특징으로 한다.
- [0022] 또한, 감정인식수단(300)은, 온도정보(50)를 획득하기 위하여 배경영역(30)을 복수로 분할 설정하는 것을 특징으로 한다.
- [0023] 또한, 감정인식수단(300)은, 온도정보(50)를 획득하기 위하여 화소를 100 내지 2000 픽셀로 설정하는 것을 특징으로 한다.
- [0024] 또한, 획득수단(100)은, 온도정보(50)를 획득하기 위한 적외선 카메라인 것을 특징으로 한다.
- [0025] 또한, 감정인식수단(300)은, 배경정보에서 추출된 데이터를 이용하여 객체정보의 데이터를 보정하는 것을 특징으로 한다.
- [0026] 그리고, 감정인식수단(300)이 인식하는 감정은, 기쁨, 놀람, 슬픔, 분노, 흥미, 지루함, 공포, 아픔, 및 중립 중 적어도 어느 하나인 것을 특징으로 한다.
- [0027] 한편, 본 발명의 목적은 다른 카테고리로서, 제어수단(200)이 추적영역(20) 또는 배경영역(30)을 설정하는 단계(S610); 획득수단(100)이 설정에 따른 객체정보 또는 배경정보를 획득하는 단계(S620); 및 감정인식수단(300)이 객체정보 또는 배경정보로부터 객체(10)의 감정인식에 필요한 데이터를 추출하여 감정을 인식하는 단계(S630);를 포함하는 것을 특징으로 하는 감정인식 방법을 제공함으로써 달성될 수 있다.
- [0028] 또한, S610 단계는, 제어수단(200)이 객체(10)의 움직임을 인식하는 단계; 및 제어수단(200)이 객체(10)의 움직

임에 따라 추적영역(20) 또는 배경영역(30)을 재설정하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0029] 또한, 객체정보는 객체(10)의 움직임에 대한 정보이거나, 또는 객체(10)의 얼굴에 대한 온도정보(50)이고, 배경 정보는 배경영역(30)에 대한 온도정보(50)인 것을 특징으로 한다.

[0030] 또한, S630 단계는, 감정인식수단(300)이 온도정보(50)를 추출하는 추출단계; 감정인식수단(300)이 추출된 온도 정보(50)에 기초하여 평균값을 산출하는 산출단계; 감정인식수단(300)이 산출된 평균값을 기초로 주성분 분석과 선형판별 분석을 통하여 특징을 추출하는 특징추출단계; 및 감정인식수단(300)이 특징을 기초로 지도 학습 방법 인 서포트 벡터 머신을 사용하여 객체(10)의 감정을 분류하는 분류단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 한다.

[0031] 또한, 추출단계 이후에, 감정인식수단(300)이 객체(10)의 온도변화를 판단하는 단계; 감정인식수단(300)이 온도 변화가 배경영역(30)의 온도에 따른 변화인지, 또는 객체(10)의 감정변화에 따른 변화인지 판단하는 단계; 및 감정인식수단(300)이 판단 결과에 따라 배경영역(30)에 대한 온도정보(50)에 기초하여 얼굴에 대한 온도정보 (50)를 보정하는 보정단계;를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0032] 그리고, 분류단계 이후에, 감정인식수단(300)이 객체(10)가 느끼는 기쁨, 놀람, 슬픔, 분노, 흥미, 지루함, 공포, 아픔, 및 중립 중 적어도 어느 하나의 감정을 인식하는 단계;를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0033] 한편, 본 발명의 목적은 다른 카테고리로서, 감정인식 방법을 실행하기 위한 프로그램이 기록된 컴퓨터 판독 가능한 기록매체를 제공함으로써 달성될 수 있다.

발명의 효과

[0034] 전술한 바와 같은 본 발명에 의하면 멀티 모달리티 중 하나인 객체의 얼굴표면온도만을 측정하더라도 정확하게 객체의 감정상태를 인식할 수 있는 효과가 있다.

[0035] 또한, 객체의 얼굴표면온도 데이터를 주위온도 데이터를 이용하여 보정함으로써 더욱 정확한 객체의 감정상태를 인식할 수 있다.

[0036] 또한, 본 발명에 의하면 객체의 감정상태를 얼굴표면온도를 측정하여 인식할 수 있어서 장애인 도우미 칩에 이 식하여 활용할 수 있는 효과가 있다.

[0037] 그리고, 본 발명에 의하면 객체가 반응하는 9가지 감정상태를 인식할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0038] 본 명세서에 첨부되는 다음의 도면들은 본 발명의 바람직한 일 실시예를 예시하는 것이며, 발명의 상세한 설명과 함께 본 발명의 기술적 사상을 더욱 이해시키는 역할을 하는 것이므로, 본 발명은 그러한 도면에 기재된 사항에 만 한정되어 해석되어서는 아니 된다.

도 1은 본 발명에 따른 감정인식 장치의 구성을 나타낸 구성도,

도 2는 본 발명에 따른 적외선 카메라로 객체 및 배경을 촬영하여 적외선 영상을 나타낸 도면,

도 3은 본 발명에 따른 객체 및 배경영역의 온도정보를 획득하기 위한 영역설정을 나타낸 도면,

도 4는 본 발명에 따른 객체의 얼굴 외곽선을 픽셀에 의해 나타낸 도면,

도 5는 본 발명에 따른 객체의 온도정보를 나타낸 데이터 도면,

도 6은 본 발명에 따른 객체 및 배경영역의 온도정보를 획득하기 위한 프로그램을 나타낸 도면,

도 7은 본 발명에 따른 감정인식 방법의 순서를 순차적으로 나타낸 순서도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0039] 이하, 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 일 실시예에 대해서 설명한다. 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.

[0040] <감정인식 장치의 구성>

[0041] 도 1은 본 발명에 따른 감정인식 장치의 구성을 나타낸 구성도이다. 도 1에 도시된 바와 같이 본 발명에 따른 감정인식 장치는 대략적으로 감정을 표현하는 대상체인 객체(10), 획득수단(100), 제어수단(200), 및 감정인식 수단(300)으로 구성하는 것이 바람직하다. 이하 도 1을 참조하여 본 발명에 따른 감정인식 장치의 구성을 상세히 설명하기로 한다.

[0042] 본 발명에 따른 객체(10)는 감정인식 장치가 객체(10)의 감정표현에 따른 온도정보를 획득하여 객체(10)의 현재 감정을 인식하고자 하는 대상체이다. 이러한 감정을 표현하는 객체(10)는 피측정 대상으로서 다양한 감정을 표현할 수 있는 객체이면 충분하다. 일례로 본 발명에 따른 시스템이 인간의 감정을 인식하기 위해서는 객체가 사람이 될 수 있으며, 특정 동물의 감정을 인식하기 위해서는 객체의 대상은 감정을 인식하고자 하는 동물이 될 수도 있다.

[0043] 본 발명에 따른 획득수단(100)은 제시된 자극에 대응하여 반응하는 객체(10)의 객체정보 또는 배경정보를 획득하는 수단이다. 이때 객체정보는 객체(10)의 움직임에 대한 정보이거나, 또는 온도정보(50)일 수 있다. 움직임 정보는 객체(10)의 움직임에 따라 획득수단(100)을 재설정하기 위함이고, 온도정보(50)는 객체(10)의 감정상태를 인식하기 위함이다.

[0044] 여기서, 객체(10)의 움직임은 임의의 장소에서 다른 장소로 객체(10)가 이동하거나, 또는 객체(10)의 감정상태에 따라 변하는 얼굴의 각 부분의 움직임을 나타낸다.

[0045] 한편, 배경정보는 객체(10)가 위치하는 곳의 좌,우,상,하 방향 중 적어도 2군데의 배경영역(30)에 대한 온도정보이다. 배경영역(30)의 온도정보는 후술할 감정인식수단(300)이 객체(10)의 감정상태를 인식할 때 객체(10)의 온도정보를 보정하기 위함이다.

[0046] 이러한 객체(10) 또는 배경영역(30)에 대한 온도정보를 획득하기 위하여 본 발명에서는 적외선 카메라(도면 미도시)를 사용한다. 적외선 카메라는 후술할 제어수단(200)의 제어신호에 따라 카메라의 설정조건 등을 변경한다. 도 2는 적외선 카메라로 객체(10) 및 배경을 촬영하여 획득한 적외선 영상 도면으로서, 얼굴 부위에 따라 다양한 온도를 알 수 있다.

[0047] 다만, 상술한 획득수단(100)은 적외선 카메라에 한정되지는 아니하며, 온도에 대한 정보를 얻을 수 있는 임의의 다른 수단을 이용할 수도 있다.

[0048] 본 발명에 따른 제어수단(200)은 객체(10)의 움직임 정보에 기초하여 획득수단(100)을 제어하는 제어신호를 출력한다. 제어신호는 획득수단(100)의 설정조건을 제어하는 신호로서, 일례로 적외선 카메라의 각도, 방향, 또는 설정영역을 변경한다.

[0049] 여기서, 적외선 카메라의 각도 또는 방향은 객체(10)가 임의의 다른 장소로 이동하거나, 얼굴의 위치가 이동하는 경우 조절될 수 있으며, 설정영역의 변경은 필요에 따라 얼굴추적영역(21) 또는 이동추적영역(23)을 재설정할 수 있다.

[0050] 한편, 제어수단(200)은 획득수단(100)을 제어하기 위해 객체(10)의 움직임에 따른 추적영역(20)을 설정한다. 도 3은 본 발명에 따른 영역설정을 나타낸 도면으로서, 이러한 추적영역(20)은 객체(10)의 감정상태 변화에 따른 얼굴의 움직임을 추적하는 얼굴추적영역(21)과 객체(10)의 이동에 따른 이동추적영역(23)으로 나뉘는 것이 바람직하다.

[0051] 여기서, 얼굴추적영역(21)은 객체(10)의 감정상태가 큰폭으로 변하는 경우 또는 필요에 따라 정확한 온도정보(50)를 획득하기 위하여 초기에 설정된 영역보다 좀더 크게 또는 작게 설정할 필요가 있는 경우에 바람직하다.

[0052] 이러한, 얼굴추적영역(21)은 객체(10)가 사람인 경우 코끝(21a), 콧등(21b), 왼눈머리(21c), 오른눈머리(21d), 이마(21e), 왼쪽눈밑(21f), 및 오른쪽눈밑(21g) 중 적어도 어느 하나의 영역인 것이 바람직하다.

- [0053] 그리고, 이동추적영역(23)은 객체(10)가 임의의 다른 장소로 이동하는 경우 객체(10)의 움직임을 인식하여 획득 수단(100)의 설정조건을 변경함으로써 객체(10)의 이동시에도 객체(10)의 온도정보를 정확하게 추출하기 위함이다.
- [0054] 이러한, 이동추적영역(23)은 객체(10)의 얼굴외곽선(40)을 기초로 설정되며, 제어수단(200)은 얼굴 외곽선의 움직임을 인식함으로써 객체(10)의 이동을 판단한다. 도 4는 본 발명에 따른 객체의 얼굴 외곽선을 픽셀에 의해 나타낸 도면으로서, 제어수단(200)은 공픽셀(61)과 점유픽셀(63)을 구분하여 인식할 수 있다.
- [0055] 이때 공픽셀(61)은 객체(10)가 점유하고 있지 않은 픽셀(60)이며, 점유픽셀(63)은 객체(10)의 얼굴 외곽선 내부로 점유하고 있는 픽셀(60)을 의미한다. 만약 객체(10)가 이동하는 경우 얼굴 외곽선의 점유픽셀(63)의 좌표값이 변하게 되며, 이러한 좌표값의 변화에 따라 객체(10)의 이동을 인식한다.
- [0056] 본 발명에 따른 감정인식수단(300)은 객체(10)의 얼굴추적영역(21)에서 획득한 온도정보(50)와 배경영역(30)의 온도정보로부터 감정인식에 필요한 데이터를 추출하여 감정을 인식하는 수단이다. 이때 얼굴추적영역(21)은 객체(10)의 얼굴에 위치한 코끝(21a), 콧등(21b), 왼눈머리(21c), 오른눈머리(21d), 이마(21e), 왼쪽눈밑(21f), 또는 오른쪽눈밑(21g) 중 적어도 어느 하나이다.
- [0057] 도 5는 본 발명에 따른 얼굴추적영역(21) 중 어느 한 영역의 온도정보를 나타낸 데이터 도면으로서, 이러한 온도정보(50)를 획득하기 위하여 화소를 100 내지 2000 픽셀로 설정할 수 있다. 다만, 본 발명에서는 화소를 100 픽셀로 하여 구현하였으나 이러한 화소의 설정은 필요에 따라 변경 가능함은 자명하다.
- [0058] 한편, 얼굴추적영역(21)이 7개의 부분영역으로 나뉘어져 있음으로 도 5에 도시된 온도정보(50)의 데이터는 화소를 100 픽셀로 하면 한 영역당 100개의 온도 데이터를 획득할 수 있다. 본 발명의 일실시예에서는 100 픽셀이 한 프레임이 되며, 초당 5프레임을 획득한다. 따라서 획득수단(100)도 이에 상응하는 성능을 가진 카메라이면 충분하다.
- [0059] 여기서, 배경영역(30)의 온도정보도 상술한 얼굴추적영역(21)에서 획득한 온도정보(50)와 동일한 화소와 프레임을 가지면 이러한 내용은 앞서 기재에 같음한다. 다만, 배경영역(30)의 온도정보는 객체(10)가 위치한 장소의 좌, 우, 상, 하 위치 중 필요한 곳의 영역을 설정하여 온도정보를 획득한다. 본 발명에서는 도 2에 도시된 바와 같이 좌측 및 우측 각각에 2군데의 영역을 설정하여 온도정보를 획득하였다.
- [0060] 도 5에 도시된 바와 같이, 감정인식수단(300)은 100개의 온도 데이터를 이용하여 평균값을 산출한다. 이때 평균값은 100개 중 상위 10%의 평균값 및 하위 10%의 평균값을 산출하고, 100개의 전체 평균값을 산출하여 구할 수 있다. 도 5를 참조하여 설명하면 하위 10%의 평균값은 33.44이고, 상위 10%의 평균값은 34.89이며, 전체 평균값은 34.113이다. 산출된 평균값을 이용하여 주성분 분석과 선형판별 분석을 통하여 특징을 추출한다.
- [0061] 다만, 상술한 일실시예에서는 상위 및 하위 10%의 값과 전체 평균값을 사용하여 구현하였으나, 이에 한정되지 않고 획득된 100개의 데이터 중 최댓값, 최솟값, 및 이들의 평균값을 이용하여 주성분 분석과 선형판별 분석을 통하여 특징을 추출할 수도 있다.
- [0062] 한편, 추출된 특징은 지도 학습 방법인 서포트 벡터 머신을 사용하여 객체(10)가 표현한 감정을 분류한다. 이렇게 분리된 감정은 기 학습된 9가지 감정에 대한 데이터와 비교하여 가장 근접한 수치를 가지는 감정을 객체(10)가 표현한 감정으로 인식한다. 본 발명에 따른 감정인식 장치는 기쁨, 놀람, 슬픔, 분노, 흥미, 지루함, 공포, 아픔, 또는 중립의 감정을 분류하여 인식할 수 있다. 이때 중립의 감정은 사람이 평상시 표현하는 감정을 나타낸다.
- [0063] 여기서, 감정을 분류를 좀더 정확하게 하기 위하여 상술한 배경영역(30)에 대한 온도정보를 이용하여 얼굴추적영역(21)에 대한 온도정보(50)를 보정하는 것이 바람직하다. 이러한 보정이 필요한 이유는 일례로 객체(10)의 감정 표현은 변하지 않았으나, 객체(10)가 위치한 주의온도가 상승한 경우에 주의온도의 상승으로 인한 데이터의 오류를 보정하기 위함이다.

- [0064] 상술한 온도정보 및 객체(10)의 이동을 감지하기 위하여 적외선 카메라로 촬영하여 획득한 데이터를 관리하는 GUI 환경의 프로그램의 일 실시예를 도 6에 도시하였다. 도 6에 도시된 바와 같이 각 얼굴 영역에 대한 하위 10%의 평균값, 상위 10%의 평균값, 및 전체 평균값이 도시되어 있으며, 이를 이용하여 얼굴 영역에 대한 특징을 추출한다. 획득한 온도정보(50)는 10진수, 2진수, 또는 16진수 등 다양한 표현으로 표시될 수 있다.
- [0065] 상술한 구성 또는 기능을 가지는 제어수단(200) 및 감정인식수단(300)은 설명의 필요에 의해 구분하여 설명하였으나, 하나의 아날로그 또는 디지털 로직에 의해 통합 설계할 수 있음은 당업자에게 자명할 것이다.
- [0066] 또한, 이러한 회로의 설계는 아날로그 회로, 디지털 회로, 또는 이들의 조합에 의해 구현될 수 있다. 특히 디지털 회로는 MCU, MPU, DSP 등을 사용하여 구현할 수 있으며, 또한 FPGA 또는 ASIC 등의 집적회로 설계에 의해 구현될 수도 있다. 물론 이들을 구동하기 위한 프로그램이 저장되는 메모리(도면 미도시)가 필요함은 당업자에게 자명할 것이다.
- [0067] 여기서, 제어수단(200) 및 감정인식수단(300)의 용어는 기능식 청구항만을 한정하기 위하여 사용된 용어가 아님을 밝혀둔다.
- [0068] <감정인식 방법>
- [0069] 도 7은 본 발명에 따른 감정인식 방법의 순서를 순차적으로 나타낸 순서도이다. 상술한 구성을 가지는 감정인식 장치에 의하여 수행될 수 있는 감정인식 방법의 일 실시예가 도 7에 도시되어 있다.
- [0070] 도 7에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 감정인식 방법의 순서는 개략적으로 S610 단계 내지 S630 단계를 포함하여 수행한다. 이러한 각 단계별 수행에 의하여 객체(10)가 표현하는 감정을 정확하게 분류하여 인식할 수 있다. 이하에서는 각 단계별 감정인식 방법에 대하여 자세히 설명하기로 한다.
- [0071] 먼저, 제어수단(200)이 추적영역(20) 또는 배경영역(30)을 설정하는 단계(S610)를 수행한다. 제어수단(200)이 추적영역(20)을 설정함으로써 객체(10)의 얼굴 움직임 또는 객체(10)의 이동을 감지할 수 있으며, 또한 추적영역(20) 또는 배경영역(30)을 설정함으로써 온도정보(50)를 얻을 수 있다.
- [0072] S610 단계는 세부적으로, 제어수단(200)이 객체(10)의 움직임을 인식하는 단계를 수행한 후, 객체(10)가 움직였다고 판단한 경우 제어수단(200)이 객체(10)의 움직임에 따라 추적영역(20) 또는 배경영역(30)을 재설정하는 단계를 포함한다.
- [0073] 설정영역의 재설정에 따라 객체(10)의 움직임에 실시간으로 반응하여 정확한 온도정보를 획득할 수 있다.
- [0074] 다음으로, 획득수단(100)이 설정에 따른 객체정보 또는 배경정보를 획득하는 단계(S620)를 수행한다. 이때 획득수단(100)은 본 발명에서는 적외선 카메라로서, 적외선 카메라가 S610단계에서 설정한 설정영역에 대응하는 카메라의 각도 및 방향을 설정하여 정보를 획득한다.
- [0075] 여기서, 객체정보는 객체(10)의 움직임에 대한 정보이거나, 또는 객체(10)의 얼굴에 대한 온도정보(50)이고, 배경정보는 배경영역(30)에 대한 온도정보(50)이다.
- [0076] 마지막으로, 감정인식수단(300)이 객체정보 또는 배경정보로부터 객체(10)의 감정인식에 필요한 데이터를 추출하여 감정을 인식하는 단계(S630)를 수행한다.

- [0077] S630 단계는 세부적으로, 먼저, 감정인식수단(300)이 온도정보(50)를 추출하는 추출단계를 수행한다. 추출되는 온도정보(50)는 객체(10)의 얼굴 각 부위에 대한 온도정보이다. 또한 필요에 따라 배경영역(30)에 대한 온도정보를 이용할 수도 있다.
- [0078] 이러한 배경영역(30)에 대한 온도정보는, 아래와 같은 단계에 의해 이용될 수 있다. 감정인식수단(300)이 객체(10)의 온도변화를 판단하는 단계를 수행한다. 온도변화를 감지하면 감정인식수단(300)이 온도변화가 배경영역(30)의 온도에 따른 변화인지, 또는 객체(10)의 감정변화에 따른 변화인지 판단하는 단계를 수행한다. 감정인식수단(300)이 앞서의 판단한 결과에 따라 배경영역(30)에 대한 온도정보(50)에 기초하여 얼굴에 대한 온도정보(50)를 보정하는 보정단계를 수행한다.
- [0079] 상술한 보정단계에 의해 외란을 제거함으로써 보다 더 정확한 객체(10)의 감정을 인식할 수 있다.
- [0080] 다음으로, 감정인식수단(300)이 추출된 온도정보(50) 또는 보정된 온도정보(50)에 기초하여 평균값을 산출하는 산출단계를 수행한다.
- [0081] 이때, 본 발명의 일실시예에서는 100픽셀을 이용하므로 100개의 온도 데이터를 획득할 수 있다. 따라서 평균값은 100개 중 상위 10%의 평균값 및 하위 10%의 평균값을 산출하고, 100개의 전체 평균값을 산출하여 구할 수 있다. 도 5를 참조하여 설명하면 하위 10%의 평균값은 33.44이고, 상위 10%의 평균값은 34.89이며, 전체 평균값은 34.113이다.
- [0082] 다음으로, 감정인식수단(300)이 산출된 평균값, 즉 상위 10%의 평균값, 하위 10%의 평균값, 및 전체 평균값을 기초로 주성분 분석과 선형판별 분석을 통하여 특징을 추출하는 특징추출단계를 수행한다.
- [0083] 다음으로, 감정인식수단(300)이 특징을 기초로 지도 학습 방법인 서포트 벡터 머신을 사용하여 객체(10)의 감정을 분류하는 분류단계를 수행한다.
- [0084] 마지막으로, 분류단계 이후에 감정인식수단(300)이 객체(10)가 느끼는 기쁨, 놀람, 슬픔, 분노, 흥미, 지루함, 공포, 아픔, 및 중립 중 적어도 어느 하나의 감정을 인식하는 단계를 수행함으로써 온도정보를 이용하여 객체(10)의 감정을 인식할 수 있다.

[0085] <기록매체>

- [0086] 본 발명은 또한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체에 컴퓨터가 읽을 수 있는 코드로서 구현하는 것이 가능하다. 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체는 컴퓨터 시스템에 의해 읽혀질 수 있는 데이터가 저장되는 모든 종류의 기록장치를 포함한다. 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체의 예로는 ROM, RAM, CD-ROM, 자기 테이프, 플로피 디스크, 광데이터 저장장치 등이 있으며, 또한 캐리어 웨이브(예를 들어 인터넷을 통한 전송)의 형태로 구현되는 것도 포함한다. 또한, 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체는 네트워크로 연결된 컴퓨터 시스템에 분산되어, 분산방식으로 컴퓨터가 읽을 수 있는 코드가 저장되고 실행될 수 있다. 그리고, 본 발명을 구현하기 위한 기능적인(functional) 프로그램, 코드 및 코드 세그먼트들은 본 발명이 속하는 기술분야의 프로그래머들에 의해 용이하게 추론될 수 있다.

- [0087] 이상, 본 발명의 일실시예를 참조하여 설명했지만, 본 발명이 이것에 한정되지는 않으며, 다양한 변형 및 응용이 가능하다. 즉, 본 발명의 요지를 일탈하지 않는 범위에서 많은 변형이 가능한 것을 당업자는 용이하게 이해할 수 있을 것이다.

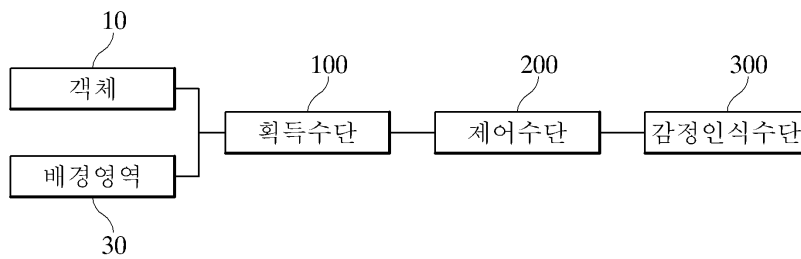
부호의 설명

- [0088] 10 : 객체
20 : 추적영역
21 : 얼굴추적영역
21a: 코끝
21b: 콧등

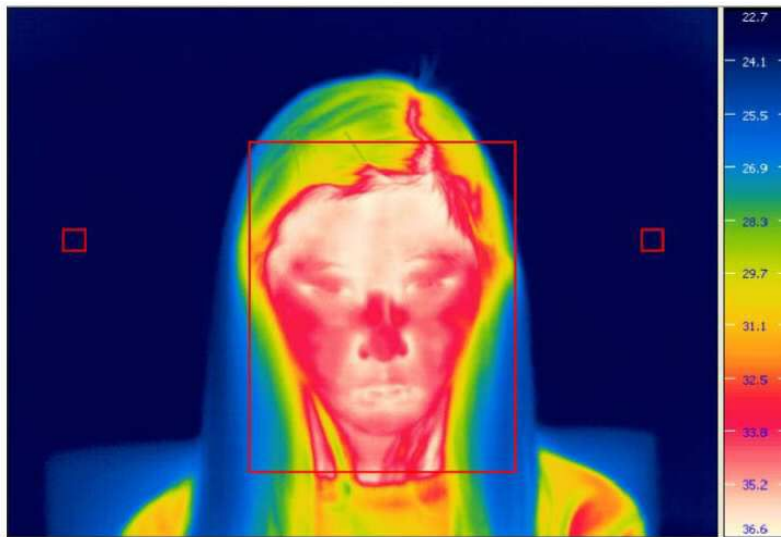
21c: 왼눈머리
 21d: 오른눈머리
 21e: 이마
 21f: 왼쪽눈밑
 21g: 오른쪽눈밑
 23 : 이동추적영역
 30 : 배경영역
 40 : 얼굴외곽선
 50 : 온도정보
 60 : 픽셀
 61 : 공픽셀
 63 : 점유픽셀
 100 : 획득수단
 200 : 제어수단
 300 : 감정인식수단

도면

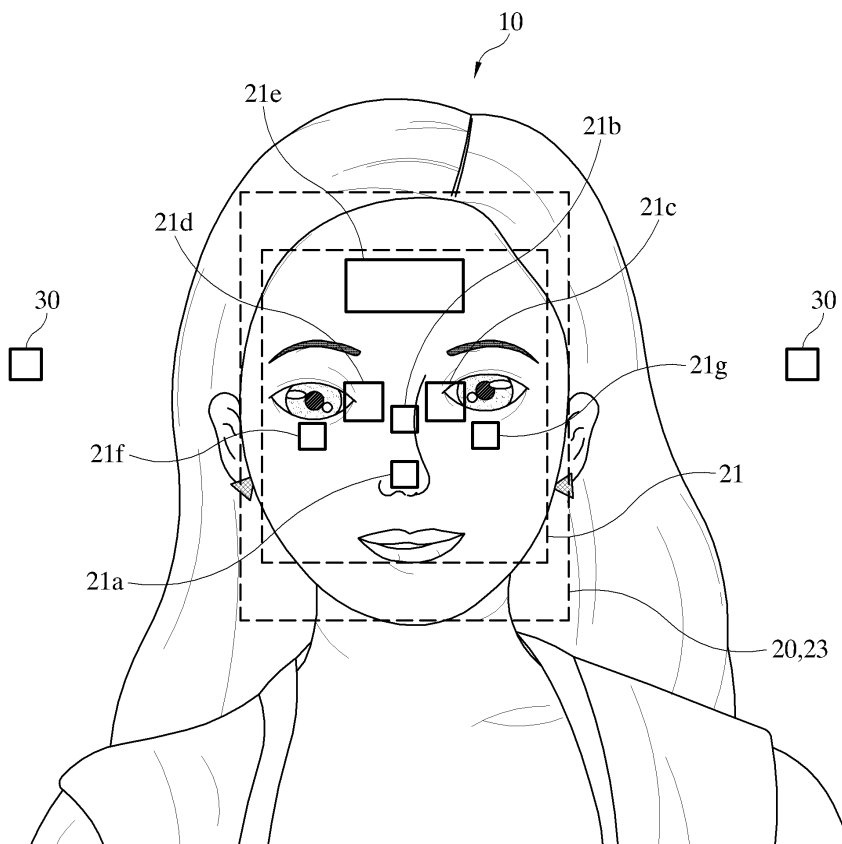
도면1



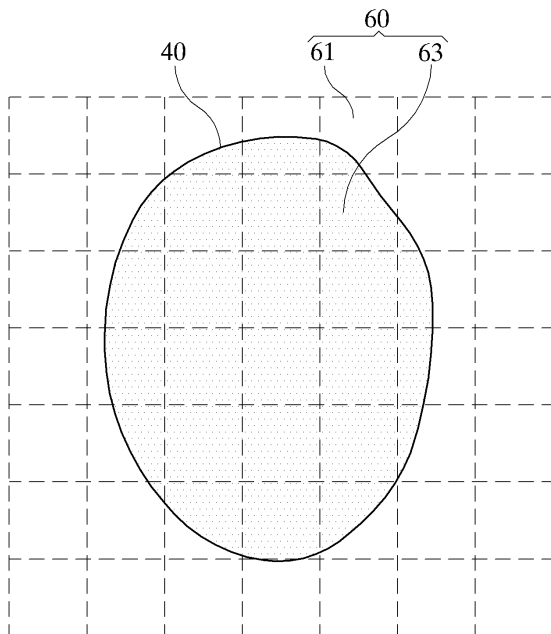
도면2



도면3



도면4

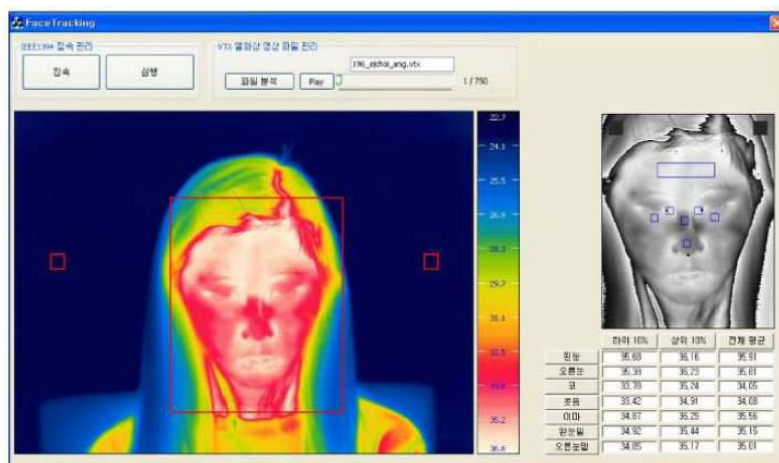


도면5

50

33.4	33.4	33.4	33.4	33.4	33.4	33.5	33.5	33.5	33.5
33.5	33.6	33.6	33.6	33.6	33.6	33.6	33.6	33.7	33.7
33.7	33.7	33.7	33.7	33.7	33.7	33.7	33.7	33.7	33.7
33.7	33.7	33.8	33.8	33.8	33.8	33.8	33.8	33.8	33.9
33.9	33.9	33.9	33.9	33.9	33.9	33.9	34.0	34.0	34.0
34.0	34.0	34.1	34.1	34.1	34.2	34.2	34.2	34.2	34.2
34.2	34.2	34.3	34.3	34.3	34.4	34.4	34.4	34.4	34.4
34.4	34.5	34.5	34.6	34.6	34.6	34.6	34.6	34.6	34.7
34.7	34.7	34.7	34.7	34.7	34.7	34.8	34.8	34.8	34.8
34.8	34.8	34.9	34.9	34.9	34.9	34.9	34.9	34.9	35.0

도면6



도면7

