



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2014년11월18일
(11) 등록번호 10-1462003
(24) 등록일자 2014년11월10일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G06F 19/00 (2011.01) A61B 5/00 (2006.01)
H05B 37/02 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2012-0053771
(22) 출원일자 2012년05월21일
심사청구일자 2012년05월21일
(65) 공개번호 10-2013-0129707
(43) 공개일자 2013년11월29일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020110061938 A

(73) 특허권자
상명대학교서울산학협력단
서울특별시 종로구 홍지문2길 20 (홍지동, 상명대학교)
(72) 발명자
안상민
서울 구로구 구로중앙로 134, 3110호 (구로동, 신구로자이나인스에비뉴)
황민철
경기 고양시 일산동구 경의로 333, 508동 1403호 (마두동, 백마마을5단지아파트)
김중화
서울 서대문구 통일로25길 30, 104동 1108호 (홍제동, 한양아파트)
(74) 대리인
리엔목특허법인

전체 청구항 수 : 총 6 항

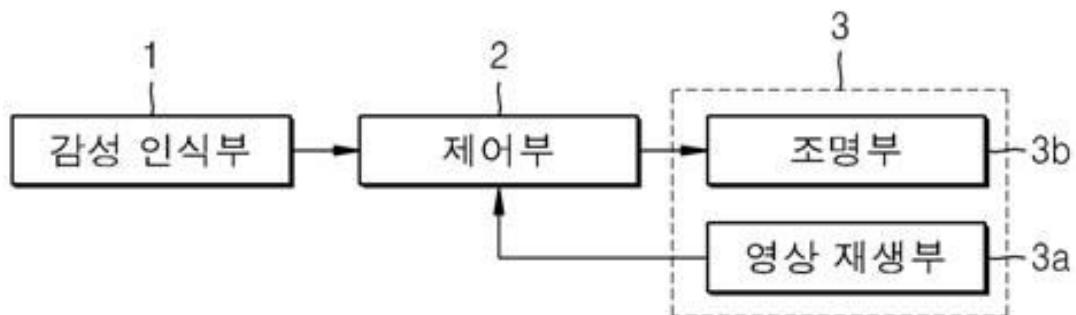
심사관 : 박진아

(54) 발명의 명칭 생체 신호 기반 조명을 이용하는 영상 디스플레이 방법 및 이를 적용하는 시스템

(57) 요약

생체 신호 기반 조명을 이용하는 영상 디스플레이 방법 및 이를 적용하는시스템에 대해 기술한다. 기술된 방법은: 사용자에게 영상 콘텐츠를 보이면서 생체 신호를 검출하는 단계; 상기 생체 신호를 이용하여 상기 사용자의 감성을 평가하는 단계; 상기 감성을 이용하여 상기 사용자의 감성을 소정의 목표 감성으로 유도하는 색상을 결정하는 단계; 그리고 상기 색상의 조명을 이용해 상기 사용자의 감성을 상기 목표 감성으로 유도하는 단계;를 포함한다.

대표도 - 도1



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 M1AXA003-2011-0028369
 부처명 교육과학기술부
 연구관리전문기관 실감교류인체감응솔루션연구단
 연구사업명 원천기술개발사업(글로벌프론티어연구개발사업)
 연구과제명 뇌신경공학 기반 복합감성 인식 및 상호작용 기술 개발
 기 여 율 1/2
 주관기관 실감교류인체감응솔루션연구단
 연구기간 2011.08.22 ~ 2012.08.31

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 2011-0030815
 부처명 교육과학기술부
 연구관리전문기관 한국연구재단
 연구사업명 선도연구센터지원사업
 연구과제명 홀로-디지로그 휴먼미디어 연구센터
 기 여 율 1/2
 주관기관 광운대학교
 연구기간 2011.09.01 ~ 2012.08.31

특허청구의 범위

청구항 1

사용자에게 영상 콘텐츠를 보이면서 자율신경계 신호를 포함하는 생체 신호를 검출하는 단계;
 상기 생체 신호를 이용한 리셀의 원형 모델에 의해 상기 사용자의 감성을 평가하는 단계;
 감성의 증감(+, -)의 판단 경계를 결정하는 중립 밴드(neutral band)를 실시간으로 설정하는 단계;
 상기 생체 신호를 이용해 상기 중립 밴드를 기준으로 생체 신호의 증감 패턴을 얻는 단계;
 상기 증감 패턴을 수치화하는 단계;
 수치화된 증감 패턴을 이용해 다수의 감성 상태의 정보를 가지는 룰 베이스에 대응하는 인덱스로 변환하는 단계;
 상기 인덱스를 이용해 상기 룰 베이스로부터 상기 사용자의 감성 정보를 획득하는 단계;
 상기 감성 정보에 기초하여 목표 감성을 결정하되, 상기 영상 콘텐츠의 실감을 증폭하는 방향으로 설정하는 단계;
 상기 사용자의 감성을 상기 목표 감성으로 유도하는 색상을 결정하는 단계;
 상기 색상의 조명을 이용해 상기 사용자의 감성을 상기 목표 감성으로 유도하는 단계;를 포함하는 생체 신호 기반 조명을 이용하는 영상 디스플레이 방법.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

제 1 항에 있어서,
 상기 인덱스를 이용해 해당 감성에 대응하는 색상의 정보 데이터를 발생하는 단계; 그리고
 상기 색상 정보 데이터를 이용해 상기 조명을 수행하는 단계;를 더 포함하는 영상 생체 신호 기반 조명을 이용하는 영상 디스플레이 방법.

청구항 6

삭제

청구항 7

청구항 1의 영상 디스플레이 방법을 적용하는 생체 신호 기반 조명을 이용하는 영상 디스플레이 시스템에 있어서,
 사용자에게 동영상을 제시하는 영상 재생부;
 상기 사용자에게 조명에 의한 시각적 자극을 제시하는 조명부;
 상기 사용자의 감성을 측정하는 감성 인식부;
 상기 감성 인식부로부터의 감성 인식 결과에 따라 상기 조명부의 조명 색상을 제어하는 광학적 제어부;를 구비

하는 생체 신호 기반 조명을 이용하는 영상 디스플레이 시스템.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 조명부는 LED 조명을 이용하는 것을 특징으로 하는 생체 신호 기반 조명을 이용하는 영상 디스플레이 시스템.

청구항 9

제 7 항에 있어서,

상기 감성 인식부는 상기 사용자로부터 측정된 맥파(PPG) 주파수, 맥파 진폭, 피부전도도(GSR) 평균, 피부온도(SKT) 평균를 이용하여 감성을 평가하는 것을 특징으로 하는 생체 신호 기반 조명을 이용하는 영상 디스플레이 시스템.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 감성 인식부는 상기 맥파(PPG) 주파수, 맥파 진폭, 피부전도도(GSR) 평균, 피부온도(SKT) 평균의 증감 패턴을 수치화하고,

수치화된 증감 패턴을 이용해 감성 평가에 사용되는 룰 베이스로부터 사용자의 감성을 판단하는 것을 특징으로 하는 생체 신호 기반 조명을 이용하는 영상 디스플레이 시스템.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 영상 디스플레이 방법 및 이를 적용하는 시스템에 관한 것으로서, 상세하게 생체 신호 기반 조명을 이용하는 영상 디스플레이 방법 및 적용하는 시스템에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 감성 조명은 조명기기에서 나오는 색의 온도와 밝기를 사람의 심리상태와 생체리듬에 알맞게 적용시키면서 공간을 변화시킬 수 있는 조명 기술을 말한다. FEELUX가 처음으로 인공태양기술(Sun in house)을 개발한 이래로 감성조명에 대한 관심이 증대되어 왔다[1]. 현재 감성조명 관련 기술이 발전함에 따라 심리치료 기법의 한 분야인 라이팅 테라피에 대한 관심과 수요가 늘어가고 있다[3]. 그러나 보다 과학적인 방법으로 사용자의 생체신호 패턴을 기반한 감성조명 연구는 수립되어 있지 않은 실정이다. 따라서, 사용자의 감성 신호에 대한 긴장-이완 및 쾌-불쾌 등의 감성 상태에 따른 정량적인 신호와 조명 색의 변화에 대한 연구가 선행되어야 한다. 이를 위해, 목표 감성에 대응하는 조명을 선택하여 제시함으로써 사용자의 생체신호를 실시간 취득하여 생체신호 변화를 평가하는 방법이 이루어져야 한다.

선행기술문헌

비특허문헌

[0003] (비특허문헌 0001) [1] 추진, 유보현, "빛의 생리작용 이론에 근거한 감성조명 적용에 관한 연구", 한국기초조형학회, 제 12 권, 제 3 호, 2011

(비특허문헌 0002) [2] 장준호, 박병철, 최안섭, "LED(R, G, B) 조명기구의 색상 및 패턴 변화에 대한 선호도 및 이미지에 관한 연구", 대한건축학회지 제 23권, 제 6호, 2007

(비특허문헌 0003) [3] 노시청, "감성조명의이해", 한국디자인학회, 2005

(비특허문헌 0004) [4] 안상민, 황민철, 김동근, 김종화, 박상인, "개인화 프로세스를 적용한 실시간 감성인식 기술", 한국감성과학회 제15권 제1호, 2012

(비특허문헌 0005) [5] MinCheol Whang, JoaSang Lim, Wolfram Boucsein, "Preparing Computers for Affective Communication: A Psychophysiological Concept and Preliminary Results", Human Factors, Vol.45, No.4, 2003

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0004] 본 발명은 사용자가 동영상을 시청할 때 실시간 감성인식을 하고, 평가된 감성 결과에 따라 조명 색을 변화시켜 목표 감성에 대응하게 유도하는 영상 디스플레이 방법 및 이를 적용하는 시스템을 제공한다.
- [0005] 본 발명은 동영상 시청 시 목표 감성에 대응하는 조명 제어를 통해 영상 콘텐츠의 특성에 대응하여 특정 감성을 증폭 또는 감소시킬 수 있는 영상 디스플레이 방법 및 시스템을 제공한다.

과제의 해결 수단

- [0006] 본 발명에 따른 생체 신호 기반 조명을 이용하는 영상 디스플레이 방법은:
- [0007] 사용자에게 영상 콘텐츠를 보이면서 생체 신호를 검출하는 단계;
- [0008] 상기 생체 신호를 이용하여 상기 사용자의 감성을 평가하는 단계;
- [0009] 상기 감성을 이용하여 상기 사용자의 감성을 소정의 목표 감성으로 유도하는 색상을 결정하는 단계; 그리고
- [0010] 상기 색상의 조명을 이용해 상기 사용자의 감성을 상기 목표 감성으로 유도하는 단계;를 포함한다.
- [0011] 본 발명에 따른 방법의 한 실시 예에 따르면, 상기 목표 감성은 상기 영상 콘텐츠의 실감을 증폭하는 방향으로 설정할 수 있다.
- [0012] 본 발명에 따른 방법의 다른 실시 예에 따르면, 상기 생체 신호를 이용해 생체 신호의 증감 패턴을 얻는 단계; 상기 증감 패턴을 이용해 다수의 감성 상태의 정보를 가지는 룰 베이스로부터 상기 사용자의 감성 정보를 획득하는 단계; 상기 감성 정보에 기초하여 상기 목표 감성을 결정하는 단계;를 더 포함한다.
- [0013] 본 발명에 따른 방법의 또 다른 실시 예에 따르면, 상기 증감 패턴을 수치화하는 단계; 수치화된 증감 패턴을 이용해 상기 룰 베이스에 대응하는 인덱스로 변환하는 단계;를 더 포함한다.
- [0014] 본 발명에 따른 방법의 또 다른 실시 예에 따르면, 상기 인덱스를 이용해 해당 감성에 대응하는 색상의 정보 데이터를 발생하는 단계; 그리고 상기 색상 정보 데이터를 이용해 상기 조명을 수행하는 단계;를 더 포함한다.
- [0015] 본 발명에 따른 방법의 또 다른 실시 예에 따르면, 상기 생체 신호는 상기 사용자의 자율신경계 신호를 포함한다.
- [0016] 생체 신호 기반 조명을 이용하는 영상 디스플레이 시스템은
- [0017] 사용자에게 동영상을 제시하는 영상 재생부;
- [0018] 상기 사용자에게 조명에 의한 시각적 자극을 제시하는 조명부;
- [0019] 상기 사용자의 감성을 측정하는 감성 인식부;
- [0020] 상기 감성 인식부로부터의 감성 인식 결과에 따라 상기 조명부의 조명 색상을 제어하는 광학적 제어부;를 구비한다.
- [0021] 본 발명에 따른 시스템의 한 실시 예에 따르면, 상기 조명부는 LED 조명을 이용한다.
- [0022] 본 발명에 따른 시스템의 다른 실시 예에 따르면, 상기 감성 인식부는 상기 사용자로부터 측정된 맥파(PPG) 주파수, 맥파 진폭, 피부전도도(GSR) 평균, 피부온도(SKT) 평균를 이용하여 감성을 평가한다.
- [0023] 본 발명에 따른 시스템의 또 다른 실시 예에 따르면 상기 감성 인식부는 상기 맥파(PPG) 주파수, 맥파 진폭, 피부전도도(GSR) 평균, 피부온도(SKT) 평균의 증감 패턴을 수치화하고, 수치화된 증감 패턴을 이용해 감성 평가에 사용되는 룰 베이스로부터 사용자의 감성을 판단한다.

발명의 효과

- [0024] 이 발명에 따른 방법 및 시스템은 영상 콘텐츠 시청 시 사용자의 감성 신호를 실시간 취득한 후 감성 상태를 조명에 전이하여 의도적으로 다른 감성 상태로 조절 하거나, 조명 색상 정보의 선택 및 피드백을 제공하는데 적용될 수 있다. 본 발명에서 제안하는 조명 시스템은 생체신호를 이용한 실시간 감성인식에 대한 결과를 정량적인 생체신호 신호를 기반하여 조명의 색을 변화 시켜 줌으로써 목표 감성에 대응하도록 유도할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0025] 도 1은 본 발명의 한 실시 예에 따른 영상 디스플레이 시스템의 블록다이어그램이다.
- 도 2은 러셀에 의한 감성 분류 모델을 도시한다.
- 도 3는 본 발명의 한 실시 예에 따른 영상 디스플레이 방법의 흐름도이다.
- 도 4는 본 발명의 방법에 따른 사용자의 특정 생체신호 증감을 분류하는 중립밴드를 설명하는 도면이다.
- 도 5는 본 발명의 방법에 따른 사용자로부터 얻은 생체 신호의 증감을 분류하여 수치화된 생체 신호 증감 패턴을 얻는 방법을 예시한다.
- 도 6은 수치화된 생체 신호 증감 패턴을 10 진수로의 변환을 설명하는 도면이다.
- 도 7은 본 발명의 실험에 사용되는 감성 조명 시스템을 보인다.
- 도 8은 본 발명의 실험에 사용된 영상의 일부를 도시한다.
- 도 9는 본 발명의 실험 순서를 예시적으로 보인다.
- 도 10은 사용자로부터 얻은 생체 신호의 일원분산분석(ANOVA) 결과를 보인다.
- 도 11은 사용자로부터 얻은 생체 신호의 조명 색상 별 증감을 보이는 그래프이다.
- 도 12는 조명색에 따른 시간 별 생리신호의 일원분산분석(ANOVA) 결과를 보인다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0026] 이하 첨부된 도면을 참조하면서, 본 발명에 따른 영상 콘텐츠 기반 생체 신호를 이용하는 영상 디스플레이 방법 및 이를 적용하는 시스템의 바람직한 실시 예를 설명한다.
- [0027] 도 1에 도시된 바와 같이 본 발명에 따른 시스템은 감성인식부(1), 광학적 제어부(2) 그리고 광학적 표시부(3)를 구비한다. 감성 인식부(1)는 영상을 시청하는 사용자로부터 생체 신호를 측정 후, 이를 이용해 감성 상태를 인식한다. 이러한 감성 인식부(1)는 자율 신경계의 신호로서 맥파(PPG), 피부전도도(GSR), 피부온도(SKT) 등 3가지의 신호를 이용하여 사용자의 감성을 평가 또는 인식한다.
- [0028] 광학적 제어부(2)는 사용자의 감성 상태에 기초한 목표 감성을 유도하는 광학적 자극의 선택, 구체적으로 후술하는 광학적 표시부(3)의 조명부(3a)를 이용한 표시(조명) 색상을 결정한다. 이러한 광학적 제어부(2)는 후술하는 영상 재생부(3a)로부터의 영상 정보(장면 정보, 또는 프레임 타이밍 등)를 획득하여 특정 영상 표시 타이밍에 동기하여 특정 조명 색상으로 상기 조명부(3b)를 제어할 수 도 있다.
- [0029] 상기 광학적 표시부(3)는, 전술한 바와 같이 사용자에게 보여줄 영상 콘텐츠를 재생하는 영상 재생부(3b) 및 영상 콘텐츠를 시청하는 공간을 조명하는 조명부(3a)를 포함한다. 따라서, 영상 콘텐츠를 시청하는 사용자는 조명부(3a)에 의해 주어지는 감성 자극에 노출되며, 따라 이에 의해 사용자의 감성의 변화를 유도할 수 있다. 상기 조명부(3a)는 자유로운 색상 표현이 가능하고 매우 빠른 반응속도를 가지는 LED 램프를 이용할 수 있다.
- [0030] 상기 조명부(3b)에 의한 사용자의 감성 변화의 유도는 영상 콘텐츠의 실감을 증폭 또는 감소시킨다. 예를 들어 공포스러운 영상이 재생될 때에는 공포감을 더 증폭하여 사용자에게 보다 큰 공포감을 느끼게 하고, 슬픈 영상이 재생될 때에는 보다 깊은 슬픔을 느끼게 할 수 있다. 물론, 그 반대로 영상 콘텐츠에서 주어지는 느낌을 감소시키는 방향으로 조명의 색상이 주어질 수 있다.
- [0031] 본 발명의 방법 및 시스템은 감성인식을 하기 위해 러셀(Russell)의 circumplex 모델(1980)을 사용하였다. 러셀은, 감성 차원들은 서로 독립적이 아니라 체계적인 틀 안에서 연관성이 존재하기 때문에 원의 순서로 배열되는 2차원(Bipolar)으로 체계화하는 것을 증명하였다. 러셀은 이 방법을 통해 쾌-불쾌와 각성-이완의 두 차원이

감성어휘들 간의 유사성에 대한 분산의 대부분을 차지하고, 모든 감성을 설명하는 차원들은 2차원이며, 모든 감성 어휘들은 2차원 공간의 원의 경계에 따라 배치되는 것을 증명하였다. 감성은 감성간의 상관관계를 고려하여 2차원으로 정의되어야 한다고 주장하였다.

[0032] 본 발명은 이러한 러셀의 circumplex를 응용하여 도 2에 도시된 바와 같이, 9영역 감성인식을 수행한다. 인식한 감성은 각성, 이완, 쾌, 불쾌, 각성-쾌, 각성-불쾌, 이완-쾌, 이완-불쾌, 중립 총 9가지로 분류된다. 9영역의 감성 정의는, 도 2에 도시된 바와 같이, 2차원 축의 4영역을 9영역으로 구분하였고, 2차원 감성 모델의 각 축에 중립적인 부분이 존재할 것이라 가정하였다. 9영역의 감성인식 시스템을 구현하기 위하여 중립밴드를 이용하여 2차원 모델을 구분하였고, 9가지 감성을 정의하였다.

[0033] 도 3은 상기 시스템을 이용하여 수행되는 본 발명에 따른 조명 제어 방법의 설명한다.

[0034] 감성 인식부(1)에서 수행되는 감성 인식 단계에서, 실시간 감성인식 단계(프로세스)(S1)는 먼저 미리 정의한 룰 베이스(rule base)를 먼저 불러온다(S11). 기본 룰 베이스는 일반적인 방법에서와 같이 생체신호(상기 자율신경계의 신호)을 이용해 81개의 감성 상태를 정의하였으며, 룰업 테이블로 구성하였다.

[0035] 그 다음 단계에서, 두 번째로 동영상 시청하는 사용자의 생체신호를 측정한다(S2). 실시간 감성인식을 하기 위해 자율신경계 신호는 전술한 바와 같이, 맥파(PPG), 피부전도도(GSR), 피부온도(SKT) 등을 이용한다. 본 발명의 실험에서는 데이터는 200Hz로 수집하여, 40초의 데이터(8000개)는 레퍼런스로 사용하였으며, 10초 마다 감성평가를 하였다. 0.25초 단위로 이동평균을 실시하여 노이즈를 제거한 후, 수집한 데이터를 맥파 주파수(PPG frequency), 맥파 진폭(PPG amplitude), 피부전도도 평균(GSR mean), 피부온도 평균(SKT mean)으로 변환하여 분석하였다.

[0036] 이러한 생체 신호의 측정은 영상의 시청하는 동안 사용자로부터 실시간 획득한다. 다음 단계에서는 시간으로 측정되는 생체신호를 이용하여, 도 4에 도시된 바와 같이 감성의 증감(+, -)의 판단 경계를 결정하는 중립 밴드(neutral band)를 실시간으로 설정한다(S14). 도 4에 표시된 식에서 mean은 각각의 생체신호의 평균값이며, SD는 표준편차이다. x는 중립밴드 설정의 넓이를 조절하는 변수이며, 중립 밴드는 각 신호의 최대값과 최소값을 사용하여 설정된다. 이러한 중립밴드는 초기에 수집한 레퍼런스 데이터를 이용하여 최초로 설정되며, 실시간으로 수집되는 데이터를 통해서 일정 시간마다 재설정(갱신)된다. 이러한 중립밴드의 실시간 재설정은 생체신호가 이전의 변화에 영향을 많이 받기 때문에 필요하다.

[0037] 중립 밴드가 설정되면 현재 수집되는 생체신호와 비교하여 증감 상태(패턴)를 확인하여 일치하는 인덱스를 상기를 베이스로부터 찾는다(S15). 증감 패턴은 현재 수집된 생체신호 데이터의 값과 중립 밴드를 비교하여 확인된다. 즉, 도 5에 도시된 바와 같이, 현재 생체신호 값(도 5에서 작은 원)이 중립밴드의 최대값보다 크면 증가(+), 중립밴드 사이에 포함되면 중립(0), 현재 생체신호 값이 중립밴드의 최소값보다 작으면 감소(-)라고 판단한다. 여기에서 사용된 생체 신호들은 PPG 진폭, PPG 주파수, GSR 평균값, SKT 평균값이다. 도 5에 예시된 신호의 증감을 살펴보면, PPG 주파수와 GSR 평균은 중립 밴드 내에 있으므로 그 결과는 중립(0), PPG 진폭은 중립 밴드의 최고(Max) 보다 크므로 증가(0), 그리고 GSR 평균은 중립 밴드의 최저치(Min)보다 작으므로 감소(-)이다. 따라서 위의 신호들의 결과하는 합치면, 예를 들어 " 0 / + / 0 / - " 로 표현되는 증감 패턴을 얻을 수 있다.

[0038] 상기와 같은 과정을 거쳐 결정되는 생체신호의 (증감) 패턴을 정의된 룰 베이스에서 검색하여 해당 감성 평가 결과를 획득한다. 중립 밴드를 통해 만들어진 패턴은 총 81가지로 정의 할 수 있다. 이는 전술한 바와 같이 맥파 신호 주파수, 맥파 신호 진폭, 피부전도도, 피부온도가 모두 중립 밴드를 기준으로 3가지의 상태를 가지며, 따라서 3^4 의 패턴, 즉 81개의 패턴을 가지게 되는 것이다.

[0039] 이러한 81개의 패턴에 수(인덱스)를 규칙에 맞게 매기면 특별한 정의 없이 패턴과 인덱스를 손쉽게 비교할 수 있다. 예를 들어, 도 6에 도시된 바와 같이, 맥파 신호 주파수, 맥파 신호 진폭, 피부전도도 평균값, 피부온도 평균값 각각의 부호를 (+ = 2, 0 = 1, - = 0) 숫자로 치환을 하고, 각각의 순서는 특정 형태의 수로 정의되고, 각 자리수가 0 ~ 2의 범위를 가지는 네 자리의 수를 확인할 수 있다(네 자리의 3진 수). 네 자리로 구성된 3진 수를 10진법으로 변환하여 계산을 하면 해당하는 패턴은 0 ~ 80(81가지) 사이의 수 중 하나가 나오게 된다.

[0040] 앞에서 예시한 바와 같이, 증감 패턴이 "0 / + / 0 / -"인 경우, 이를 3진수로 "1210"이라는 값을 얻고 이를 10진수로 변환하면 "48"을 얻을 수 있다. 이와 같이 얻은 48인 룰 베이스의 인덱스 번호 48와 매칭되어 있는 경우, 곧 바로 해당 인덱스로부터 사용자의 감성 상태를 판단할 수 있다. 이와 같이 룰 베이스에서 검색한 결과(인덱스)를 바탕으로 해당 감성 결과 (데이터)는 광학적 표시부(3)의 조명부(3b)로 송출된다. 감성 결과에는 일

반적인 방법에서와 같이, 각성, 이완, 쾌, 불쾌, 중립, 쾌, 각성-쾌, 이완-불쾌, 이완-쾌 등이 포함된다.

- [0041] 상기와 같은 감성 인식 결과는 상기 제어부(2)에서 수행되는 제어신호 발생 단계(S2)에서 처리되어 조명 제어에 필요한 신호를 발생한다. 첫 번째 단계(S21)에서 9 영역으로 분류된 감성 결과 데이터를 변환하며, 두 번째 단계(S22)에서 감성 결과에 대응한 조명 색을 결정한다. 조명 색이 결정되며, 조명부(3b)의 제어에 필요한 데이터를 발생(변환)한 후(S23), 이를 광학적 표시부의 조명부(3b)로 전송하여 조명부(3b)에서 목표의 감성으로 유도하기 위해 설정된 색상의 광학 자극(조명광)을 사용자에게 제시한다. 조명시스템은 LED 조명시스템을 적용하는 것이 바람직하다. 조명 위치는 사용자의 상단과 우측 대각선에 위치 시키고, 조명시스템은 시리얼 통신을 PC로 제어할 수 있다. 이때에 통신 제어는 예를 들어 "Labview2010"을 이용할 수 있다. 제어되는 조명 색은 RGB 값의 변화를 통해 특정한 색상의 시각적 자극을 구현할 수 있다. 도 7은 본 발명의 실험에 사용되는 감성 조명 시스템을 보인다. 도면에서 외쪽은 조명부 제어용 인터페이스 화면이며, 오른쪽은 조명부 이다.
- [0042] 상기와 같은 본 발명에 따른 방법 및 시스템을 이용하여 조명 색에 따라 감성의 변화 측정하여, 영상을 시청할 때 적용하기 위한 사전실험을 수행하였다.
- [0043] 사전 실험에서, 독립변수로서는 시각적 자극인 조명 변화(White, Red, Blue)이며, 이에 따른 종속변수는 자율신경계(PPG, GSR, SKT)이다. 이때에 적용된 통제변인, 즉 영상 콘텐츠는 공포 영상이었다. 이러한 조건에서 피험자는 시각에 문제가 없는 2 명의 성인이었다. 도 8은 실험에 사용된 영상의 일부이다. 실제 실험에 있어서, 총 실험시간 10분 30초로 하여 1세트 수행하였다. 동영상을 제시 하였으며, 영상을 제시 하였을 때 조명 색을 다르게 제시하였다. 영상 재생 시간은 3분(180s)으로 공포 영상을 제시하였다. 도 9에 도시된 바와 같이, 조명은 백색(중립/255, 255, 255), 빨간색(각성/255, 0, 0), 파란색(이완/0, 0, 255)으로 순차적으로 제시하였으며, 각 자극 제시 전의 휴식시간은 30초이며, 검은 화면과 백색(255, 255, 255)를 제시 하였다. 이러한 조건에서 얻은 자율 신경계의 데이터(PPG진폭, PPG 주파수, GSR 평균, SKT평균)를 이동 평균하여 노이즈 제거하였고, SPSS17을 사용하여 통계 분석하여 결과의 신뢰성을 확인하였으며, 그 결과를 아래와 같다.
- [0044] 일원분산분석(ANOVA) 결과를 보이는 도 10에 도시된 바와 같이, PPG 주파수(PPGf)는 백색 조명을 제시 때보다 빨간색, 파란색을 제시하였을 때 증가하였고, PPG 진폭(PPGa)은 백색 조명을 제시 때보다 빨간색, 파란색을 제시하였을 때 감소, 그리고 빨간색 조명보다 파란색 조명이 감소폭이 더 컸다.
- [0045] GSR 평균값(GSRm)은 백색 조명을 제시 때보다 빨간색, 파란색 조명을 제시하였을 때 증가하였고, 빨간색 보다 파란색이 증가 폭이 더 컸다. 그리고 SKT 평균값(SKTm)은 백색 조명을 제시 때보다 빨간색, 파란색 조명을 제시하였을 때 증가하였다.
- [0046] 도 11에 도시된 바와 같이, PPG 주파수(PPGf)는 시간이 지날수록 증가하는 추세를 보였다. PPG 증폭(PPGa)은 시간이 지날수록 감소하는 추세를 보였고, 이때에 백색 조명일 때 가장 크고, 파란색 일 때 가장 작았다. GSR 평균값(GSRm)은 빨간색 조명일 때 증가하는 추세를 보이고, 백색과 파란색일 때는 감소하는 추세를 보였다. 이때에 파란색 조명일 때 가장 크고, 백색 일 때 가장 작았다. SKT 평균값(SKTm)은 백색 조명일 때 감소하는 추세를 보이며, 파란색과 빨간색은 증가하는 추세를 보였다.
- [0047] 도 12는 조명색에 따른 시간별 생리신호의 일원분산분석(ANOVA) 결과를 보인다.
- [0048] PPG 주파수(PPGf)는 전체적으로 증가하는 추세를 보였으며, 유의한 차이를 보이며, 초반부에는 빨간색 조명이 가장 큰 수치, 중반부는 파란색, 후반부는 다시 빨간색 조명이 큰 값으로 변하는 것을 확인하였다.
- [0049] PPG 증폭(PPGa)은 백색>>빨간색>파란색 조명 순으로 모두 유의한 확률을 보였다. 전체적으로는 감소하는 추세를 보이지만, 크게 감소하지 않았다.
- [0050] 한편, GSR, SKT 모두 유의한 차이를 보였다. GSR 평균값(GSRm)은 백색을 제외하고, 증가하는 추세를 보이고, 파란색 조명일 때 가장 큰 값을 확인하였다. SKT 평균값(SKTm)은 백색 조명일 때 감소하는 추세를 보이며, 파란색과 빨간색은 증가하는 추세를 보였다. 이때에 백색 조명일 때 가장 작은 수치를 확인하였다.
- [0051] 본 발명은 실시간 감성인식을 하여 감성결과에 따라 반응하는 실시간 감성조명 시스템을 제안한다. 이때에 콘텐츠의 일방적인 감성 제공이 아닌 사용자의 감성에 따라 반응하는 콘텐츠를 제공함으로써 긍정적인 감성을 증가/부정적인 감성을 감소 할 수 있다. 사전실험 결과 조명반응에 따라 각성도의 차이가 보였다. 같은 영상(공포)을 피실험자에게 제시하였고 백색, 빨간색, 파란색 조명을 사용하였을 때 자율신경계(PPG, GSR, SKT)의 차이를 확인할 수 있었다. 백색 조명에 비해 빨간색과 파란색 조명을 제시하였을 때 높은 각성을 보였다(PPG 주파수, PPG 증폭, GSR 평균값이 높음). 감성에 반응하는 실시간 조명시스템은 다양한 콘텐츠(영화, 광고, 음악 등)에 접목

이 가능할 것이라고 기대한다.

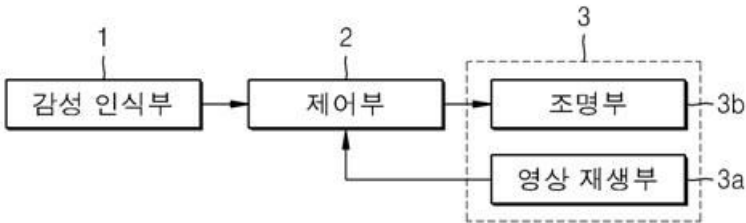
[0052] 본 발명은 도면에 도시된 실시 예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 당해 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시 예가 가능함을 이해할 수 있을 것이다. 따라서 본 발명의 진정한 보호범위는 첨부된 특허청구범위에 의해서만 정해져야 할 것이다.

부호의 설명

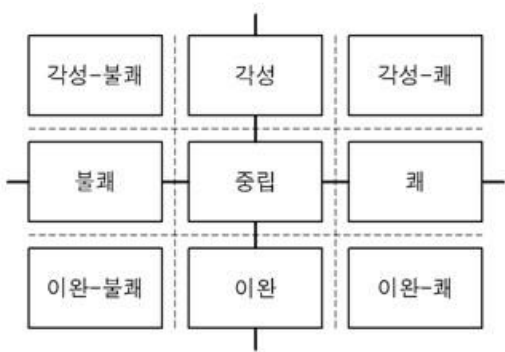
- [0053] 1: 감성 인식부
2: 광학적 제어부
3: 광학적 표시부, 3a: 영상 재생부, 3b: 조명부

도면

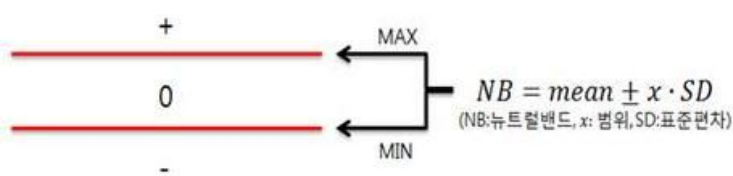
도면1



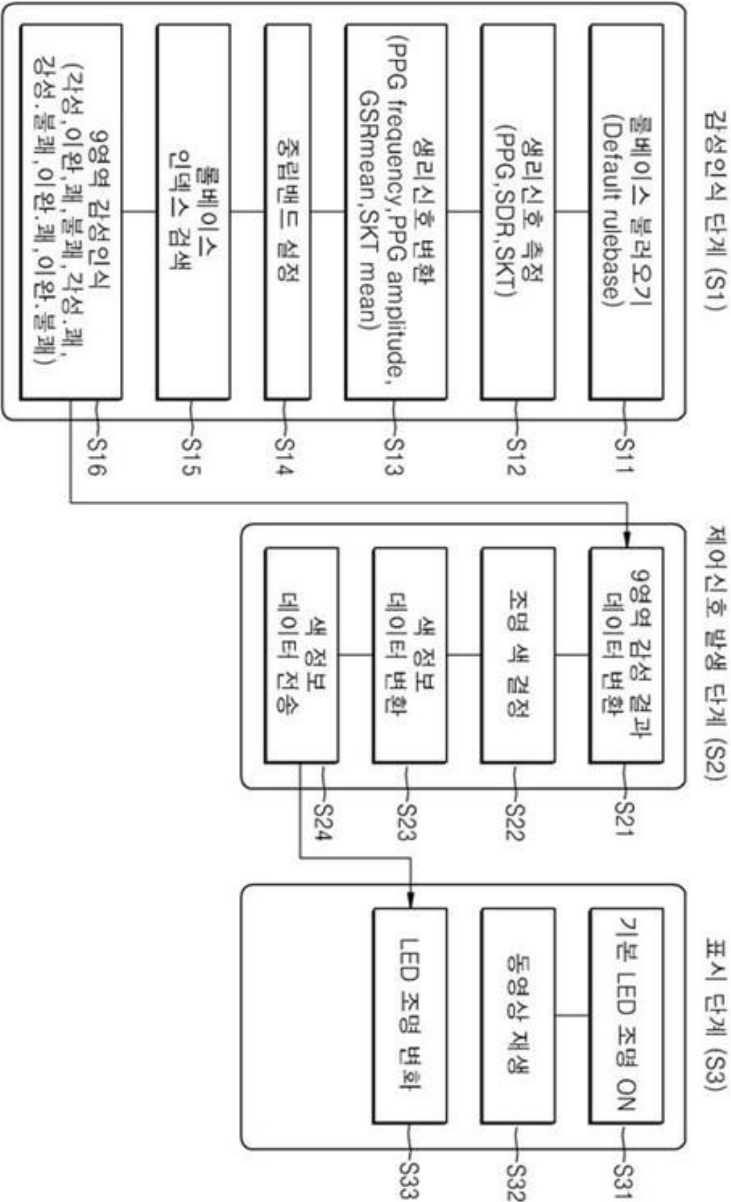
도면2



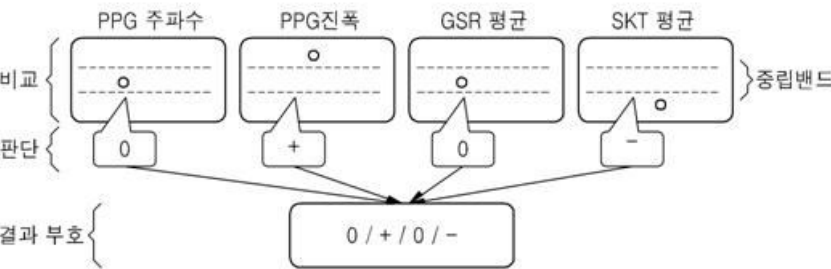
도면4



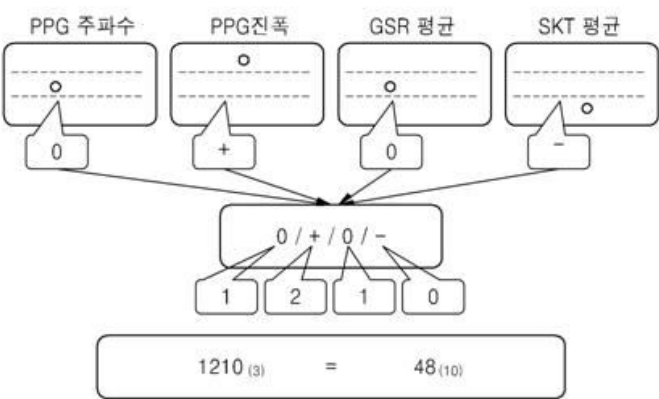
도면3



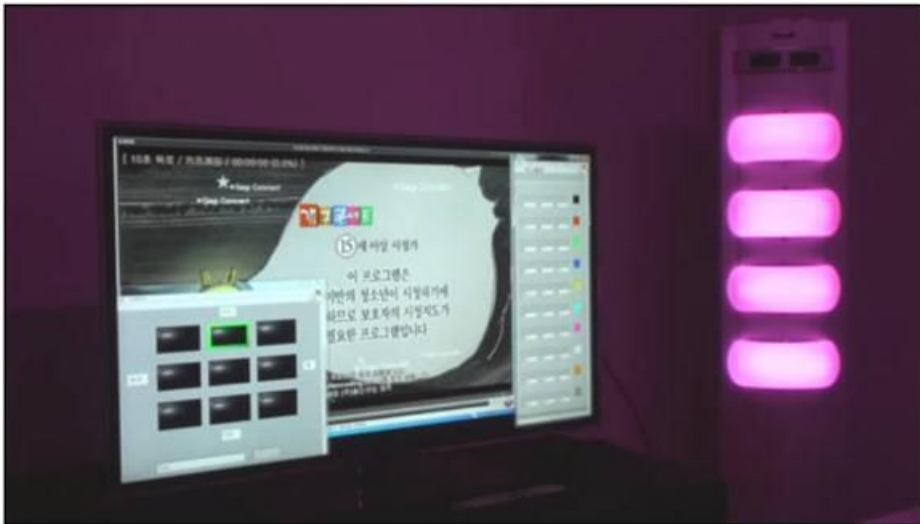
도면5



도면6



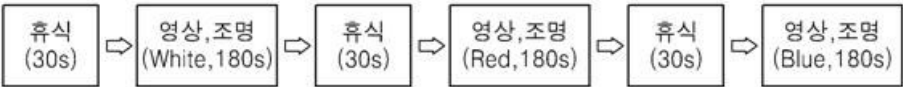
도면7



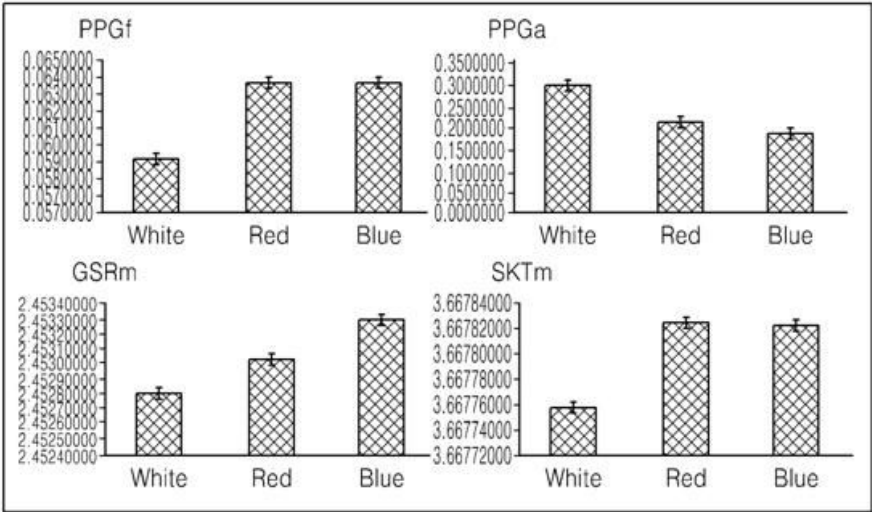
도면8



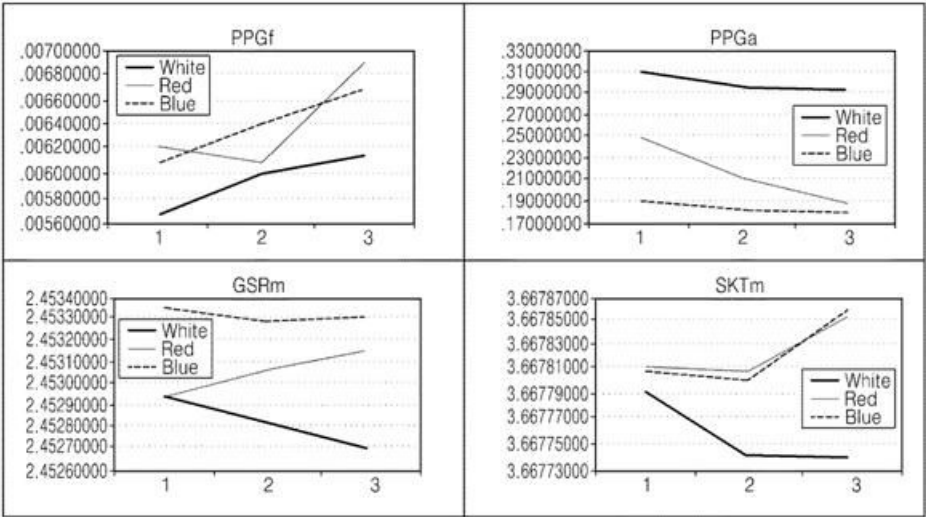
도면9



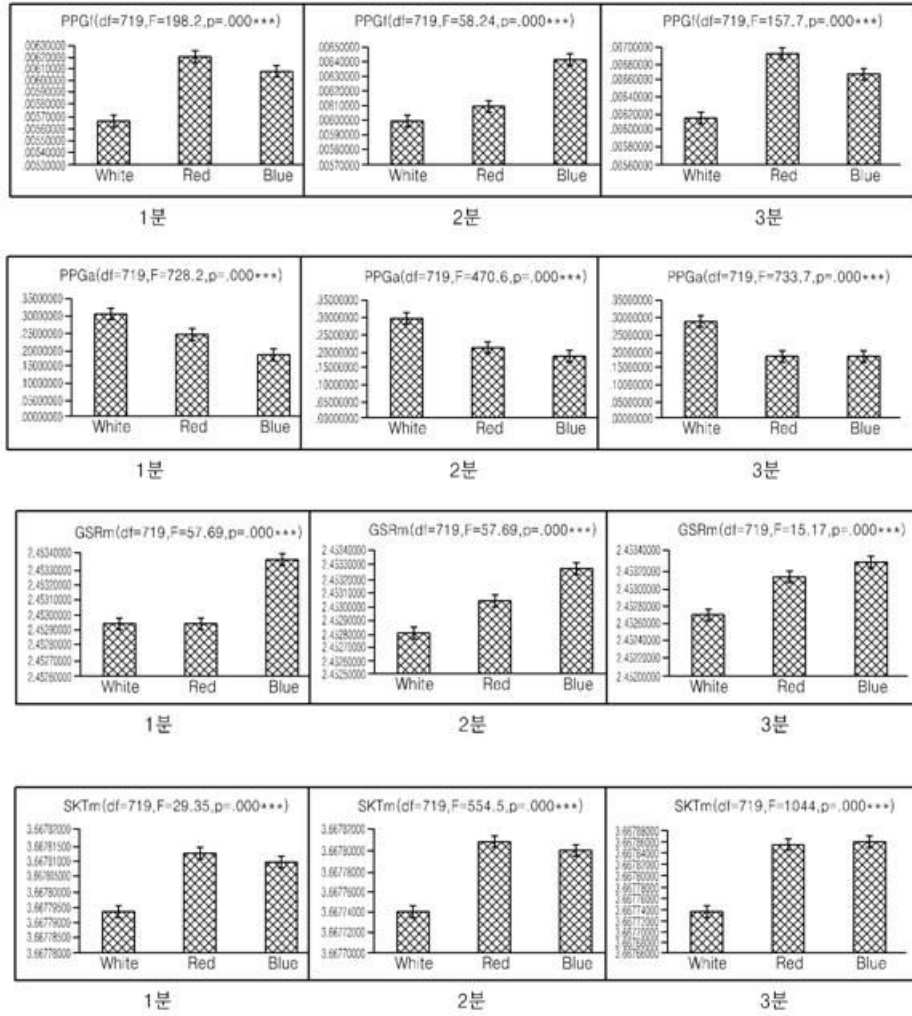
도면10



도면11



도면12



专利名称(译)	标题：使用基于生物信号的照明的图像显示方法和应用该方法的系统		
公开(公告)号	KR101462003B1	公开(公告)日	2014-11-18
申请号	KR1020120053771	申请日	2012-05-21
[标]申请(专利权)人(译)	祥明UNIV SEOUL IND学院合作FOUND		
申请(专利权)人(译)	首尔祥明学术合作		
当前申请(专利权)人(译)	首尔祥明学术合作		
[标]发明人	AHN SANG MIN 안상민 WHANG MIN CHEOL 황민철 KIM JONG HWA 김종화		
发明人	안상민 황민철 김종화		
IPC分类号	G06F19/00 A61B5/00 H05B37/02		
CPC分类号	A61B5/00 H05B47/10		
其他公开文献	KR1020130129707A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

公开了一种通过使用基于生物信号的灯显示图像的方法及其系统。本发明包括在向用户显示图像内容的同时检测生物信号的步骤;通过使用生物信号来评估用户感觉的步骤;确定使用户感觉到预定目标感觉的颜色的步骤;以及通过使用颜色的灯诱导用户感受目标感觉的步骤。 [附图标记]
 (1) 灵敏度识别单元; (2) 控制单元; (3a) 图像播放单元; (3b) 照明单元

