



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0053279
(43) 공개일자 2016년05월13일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H05B 37/02 (2006.01) A61B 5/00 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2014-0150855
(22) 출원일자 2014년11월03일
심사청구일자 2014년11월03일

(71) 출원인
한국광기술원
광주광역시 북구 첨단벤처로108번길 9 (월출동)
(72) 발명자
천우영
광주 광산구 첨단중앙로 201, 102동 506호 (월계동, 동부아파트)
백중협
대전 서구 만년로 25, 112동 406호 (만년동, 강변아파트)
(74) 대리인
이은철, 이우영

전체 청구항 수 : 총 8 항

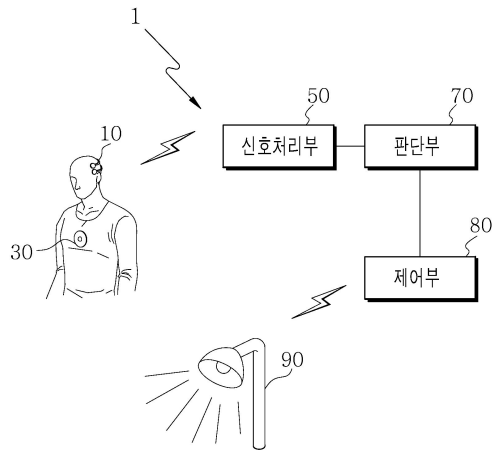
(54) 발명의 명칭 **뇌파 및 심전도를 이용한 감성 조명 장치**

(57) 요약

본 발명은 감성 조명 장치에 있어서, 사용자의 머리에 착용되어 뇌파를 측정하는 뇌파 측정부; 사용자의 가슴에 부착되어 심전도를 측정하는 심전도 측정부; 측정된 뇌파와 심전도의 데이터를 이용하여 사용자의 감성 상태를 판단하는 판단부; 및 판단부에서 판단된 사용자의 감성 상태에 따라 조명의 조건을 조절하는 제어부를 포함한다.

본 발명에 따르면, 사용자의 심리 상태나 감정 상태를 고려하여 조명이 제어되므로 사용자에게 편안하고 이완된 상태의 실내 환경을 제공하는 이점이 있다.

대표도 - 도1



명세서

청구범위

청구항 1

사용자의 머리에 착용되어 뇌파를 측정하는 뇌파 측정부;

사용자의 가슴에 부착되어 심전도를 측정하는 심전도 측정부;

상기 측정된 뇌파와 심전도의 데이터를 이용하여 상기 사용자의 감성 상태를 판단하는 판단부; 및

상기 판단부에서 판단된 사용자의 감성 상태에 따라 조명의 조건을 조절하는 제어부를 포함하는 것을 특징으로 하는 감성 조명 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 뇌파 측정부는,

사용자의 두피에 접촉하여 뇌파를 측정하는 하나 이상의 전극;

상기 측정된 뇌파를 상기 판단부로 송신하는 제1 송신모듈; 및

상기 전극을 두피에 고정시키는 탄성밴드를 구비하는 것을 특징으로 하는 감성 조명 장치.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 탄성밴드는 상기 사용자의 후두부를 감싸도록 방사형으로 만곡된 복수의 레그(leg)가 형성되고,

상기 전극은 상기 복수의 레그(leg) 단부에 배치되는 것을 특징으로 하는 감성 조명 장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 심전도 측정부는,

사용자의 가슴에 부착되는 패치;

상기 패치에 배치되고, 사용자의 심전도를 측정하는 하나 이상의 전극; 및

상기 패치에 배치되고, 상기 측정된 심전도를 상기 판단부로 송신하는 제2 송신모듈을 구비하는 것을 특징으로 하는 감성 조명 장치.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 측정된 뇌파와 심전도의 신호를 증폭하고, 증폭된 아날로그 신호를 디지털 신호로 변환하는 신호 처리부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 감성 조명 장치.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 판단부는 상기 측정된 뇌파의 주파수 및 심전도의 심장박동변화(HRV)량을 이용하여 상기 사용자의 감성 상태를 판단하는 것을 특징으로 하는 감성 조명 장치.

청구항 7

제 2 항 또는 제 4 항에 있어서,

상기 판단부는 상기 측정된 뇌파와 심전도의 신호를 수신 받기 위한 수신모듈을 구비하고,

상기 수신모듈은 상기 제1 송신모듈 및 상기 제2 송신모듈로부터 근거리 무선 통신 방식으로 신호를 수신 받는 것을 특징으로 하는 감성 조명 장치.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 제어부는 상기 판단부에서 판단된 사용자의 감성 상태에 따라 조명의 색상 또는 조도를 조절하는 것을 특징으로 하는 감성 조명 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 감성 조명 장치에 관한 것으로서, 특히 사용자의 뇌파와 심전도 데이터를 이용하여 사용자의 감성 상태에 맞도록 조명을 제어하는 감성 조명 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 과거에는 건물신축 시 실내 인테리어가 주된 관심사였으나 최근 정보통신 기술이 발달하면서 주거 문화에 많은 변화가 일어나고 있다. 특히, 건물신축 시 조명제어장치, 가스제어장치, 방법장치, 에어컨, 보일러, 세탁기 등을 원격으로 제어할 수 있는 홈 네트워크 시스템을 구축하는 것이 큰 이슈가 되고 있다.

[0003] 사람이 일상적으로 경험하는 정보의 70%는 시각에 의해 얻어지는 것으로 알려져 있다. 시각을 통해 인지된 각 물체의 색은 사람의 정서 및 경험에 큰 작용을 한다. 홈 네트워크 시스템은 사용자에게 의해 미리 지정된 키 입력 값이나 주변의 실내 환경 요소들에 의해 구동된다. 홈 네트워크 시스템 구축시 사용자에게 시각 정보의 제공을 위해서는 조명의 적절한 제어가 요구된다.

[0004] 조명 장치와 조명의 제어에 관련된 종래기술로는 한국등록특허 제10-0724795호가 있다. 상기 특허문헌에는 조명 장치 및 조명 데이터의 설정방법이 개시되어 있으나, 주변 상황에 따라 자동으로 제어가 필요한 홈 네트워크 시스템에 적용하기엔 부적합한 문제점이 있다.

[0005] 홈 네트워크 시스템 관련, 전용리모컨을 이용하지 않고도 LED 조명 등을 무선으로 제어할 수 있는 종래기술로는 한국 등록특허 제10-1079808호가 있다. 상기 선행특허에는 입력신호가 주기성을 갖는 경우 입력신호를 유효입력신호로 정형화하고 정형화된 유효입력신호를 저장함으로써 입력신호를 유효입력신호로 학습시키는 신호학습 제어단계 및 저장된 유효입력신호가 재입력되는 경우 조명부에 전원을 공급하기 위한 스위치부의 개폐를 제어하는 스위치 제어단계를 포함하는 기술이다.

[0006] 한편, 한국등록특허 제10-1086276호에는 LED 조명을 조절하여 식물의 재배환경을 최적화시키는 식물재배용 LED 조명제어 기술이 개시되어 있다. 이는 전원부로부터 제공된 교류전압을 일정전압의 직류전압으로 변환하여 펄스 폭변조하고, 이에 따라 LED 조명이 원하는 밝기를 유지하도록 하고, 컬러 센서를 적용하여 광량, 파장, 색온도 등의 데이터를 실시간으로 받아 각각의 LED 조명의 동작 조건을 자동으로 조절하여 식물의 재배환경을 최적화시

키는 기술이다.

[0007] 다만, 이러한 종래기술은 실내에서 실제 생활하고 행동하는 사용자의 심리 상태나 감정 상태는 고려할 수 없는 문제점이 있다. 따라서, 사용자의 감정 상태에 따라 최적화된 실내 환경을 연출하지 못하는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 따라서 본 발명은 사용자의 심리 상태나 감정 상태를 고려하여 조명을 제어할 수 있는 감성 조명 장치를 제공하고자 한다. 특히, 본 발명은 사용자의 뇌파와 심전도 데이터를 이용하여 사용자의 감성 상태를 파악하고, 파악된 감성 상태에 최적화된 조건으로 조명을 제어하는 감성 조명 장치를 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

[0009] 상기 목적을 달성하기 위하여 본 발명은 감성 조명 장치에 있어서, 사용자의 머리에 착용되어 뇌파를 측정하는 뇌파 측정부; 사용자의 가슴에 부착되어 심전도를 측정하는 심전도 측정부; 측정된 뇌파와 심전도의 데이터를 이용하여 사용자의 감성 상태를 판단하는 판단부; 및 판단부에서 판단된 사용자의 감성 상태에 따라 조명의 조건을 조절하는 제어부를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0010] 바람직하게, 뇌파 측정부는 사용자의 두피에 접촉하여 뇌파를 측정하는 하나 이상의 전극; 측정된 뇌파를 상기 판단부로 송신하는 제1 송신모듈; 및 전극을 두피에 고정시키는 탄성밴드를 구비할 수 있다.

[0011] 이 경우, 탄성밴드는 상기 사용자의 후두부를 감싸도록 방사형으로 만곡된 복수의 레그가 형성되고, 전극은 복수의 레그 단부에 배치될 수 있다.

[0012] 바람직하게, 심전도 측정부는 사용자의 가슴에 부착되는 패치; 패치에 배치되고, 사용자의 심전도를 측정하는 하나 이상의 전극; 및 패치에 배치되고, 측정된 심전도를 판단부로 송신하는 제2 송신모듈을 구비할 수 있다.

[0013] 바람직하게, 본 발명은 측정된 뇌파와 심전도의 신호를 증폭하고, 증폭된 아날로그 신호를 디지털 신호로 변환하는 신호 처리부를 더 포함할 수 있다.

[0014] 바람직하게, 판단부는 측정된 뇌파의 주파수 및 심전도의 심장박동변화(HRV)량을 이용하여 사용자의 감성 상태를 판단한다.

[0015] 바람직하게, 판단부는 측정된 뇌파와 심전도의 신호를 수신 받기 위한 수신모듈을 구비하고, 수신모듈은 제1 송신모듈 및 제2 송신모듈로부터 근거리 무선 통신 방식으로 신호를 수신 받을 수 있다.

[0016] 바람직하게, 제어부는 판단부에서 판단된 사용자의 감성 상태에 따라 조명의 색상 또는 조도를 조절할 수 있다.

발명의 효과

[0017] 본 발명에 따르면, 사용자의 심리 상태나 감정 상태를 고려하여 조명이 제어되므로 사용자에게 편안하고 이완된 상태의 실내 환경을 제공하는 이점이 있다.

[0018] 또한 본 발명은, 사용자의 뇌파와 심전도 데이터를 이용하여 사용자의 감성 상태를 파악할 수 있는 이점이 있다.

[0019] 또한 본 발명은, 실내에서 생활하는 사용자가 불편함이 없도록 뇌파 및 심전도를 측정하여 감성상태를 파악할 수 있는 이점이 있다.

도면의 간단한 설명

[0020] 도 1은 본 발명의 실시 예에 따른 감성 조명 장치의 구성을 나타낸다.

도 2는 본 발명의 실시 예에 따른 감성 조명 장치의 뇌파 측정부를 나타낸다.

도 3은 본 발명의 실시 예에 따른 감성 조명 장치의 심전도 측정부를 나타낸다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0021] 이하, 첨부된 도면들에 기재된 내용들을 참조하여 본 발명을 상세히 설명한다. 다만, 본 발명이 예시적 실시 예들에 의해 제한되거나 한정되는 것은 아니다. 각 도면에 제시된 동일 참조부호는 실질적으로 동일한 기능을 수행하는 부재를 나타낸다.
- [0022] 도 1은 본 발명의 실시 예에 따른 감성 조명 장치(1)의 구성을 나타낸다. 도 1을 참조하면, 감성 조명 장치(1)는 조명; 사용자의 머리에 착용되어 뇌파를 측정하는 뇌파 측정부(10); 사용자의 가슴에 부착되어 심전도를 측정하는 심전도 측정부(30); 측정된 뇌파와 심전도의 신호를 증폭하고, 증폭된 아날로그 신호를 디지털 신호로 변환하는 신호 처리부(50); 측정된 뇌파와 심전도의 데이터를 이용하여 사용자의 감성 상태를 판단하는 판단부(70); 및 판단부(70)에서 판단된 사용자의 감성 상태에 따라 조명의 조건을 조절하는 제어부(80)를 포함할 수 있다.
- [0023] 뇌파 측정부(10)는 사용자의 머리에 착용되어 사용자의 뇌파를 측정한다. 이 경우, 다수의 전극 및 전선으로 복잡하게 구성된 종래의 뇌파 측정 장치는 사용자가 실내에서 일상생활을 하면서 측정하기에 불편함이 많고 이동성에 제약이 생긴다. 따라서 뇌파 측정부(10)는 간편하게 착용 가능해야 하며 무선으로 측정된 신호를 송신할 수 있어야 한다.
- [0024] 도 2는 본 발명의 실시 예에 따른 뇌파 측정부(10)를 나타낸다. 도 2를 참조하면, 뇌파 측정부(10)는 사용자의 두피에 접촉하여 뇌파를 측정하는 하나 이상의 전극(101); 측정된 뇌파를 판단부(70)로 송신하는 제1 송신모듈(107); 및 전극(101)을 두피에 고정시키는 탄성밴드(103, 105)를 구비할 수 있다.
- [0025] 본 실시예로 전극(101)은 페이스트나 젤을 묻히지 않고도 뇌파 측정에 용이하도록 전도도가 좋은 탄소 나노튜브가 코팅될 수 있다. 탄소 나노튜브의 코팅에 의해서 피검자의 표피에서 발생된 노폐물에 전극이 오염되는 것을 방지할 수 있다.
- [0026] 또한, 사용자의 움직임에도 불구하고 전극(101)의 측정위치가 이탈되지 않아야 하므로 탄성밴드는 편평한 중앙면(105)을 중심으로 사용자의 후두부를 감싸도록 방사형으로 만곡된 복수의 레그(103)가 형성될 수 있다. 전극(101)은 레그(103) 단부에 배치되어 사용자의 두피와 접촉 고정된다.
- [0027] 제1 송신모듈(107)은 탄성밴드(103)의 중앙면(105)에 배치되어 측정된 뇌파 신호를 신호 처리부(50) 또는 판단부(70)로 송신할 수 있다. 제1 송신모듈(107)은 지그비(zigbee) 또는 블루투스과 같은 근거리 무선 통신 기술을 이용하여 신호 데이터를 송신할 수 있다. 본 실시예로, 제1 송신모듈(107)은 저전력, 초소형, 저비용을 특징으로 하는 지그비(zigbee) 무선 기술 IEEE802.15.4를 기반으로 반경 10~20m 내에서 신호 데이터를 전송할 수 있다.
- [0028] 도 3은 본 발명의 실시 예에 따른 감성 조명 장치의 심전도 측정부(30)를 나타낸다. 도 3을 참조하면, 심전도 측정부(30)는 사용자의 가슴에 부착되는 패치(301); 패치(301)에 배치되고, 사용자의 심전도를 측정하는 하나 이상의 전극(303); 및 패치(301)에 배치되고, 측정된 심전도를 판단부(70)로 송신하는 제2 송신모듈(305)을 구비할 수 있다. 제2 송신모듈(305)은 지그비(zigbee) 또는 블루투스과 같은 근거리 무선 통신 기술을 이용할 수 있으며, 측정된 심전도 신호 데이터를 신호 처리부(50) 또는 판단부(70)로 송신할 수 있다.
- [0029] 신호 처리부(50)는 측정된 사용자의 뇌파 및 심전도의 노이즈를 제거하는 필터작업 및 신호를 증폭하는 과정을 수행한다. 이후, 신호 처리부(50)는 증폭된 아날로그 신호를 디지털 신호로 변환하여 판단부(70)로 송신할 수 있다.
- [0030] 판단부(70)는 측정된 뇌파의 주파수 및 심전도의 심장박동변화(HRV)량을 이용하여 사용자의 감성 상태를 판단할 수 있다. 판단부(70)는 측정된 뇌파와 심전도의 신호를 수신 받기 위한 수신모듈을 구비하고, 수신모듈은 제1 송신모듈(107) 및 제2 송신모듈(305)로부터 근거리 무선 통신 방식으로 신호를 수신 받을 수 있다. 상술한 바와 같이 근거리 무선 통신 방식으로는 블루투스 또는 지그비 통신 방식이 사용될 수 있다.
- [0031] 보다 상세하게, 판단부(70)는 심전도 및 뇌파를 분석하여 각각의 측정 값들이 미리 설정된 각각의 감성 상태 분류 중 어느 상태에 있는지를 판단한다. 예를 들면 판단부(70)는 정상 상태의 인체에서 측정되는 심전도 기준값, 뇌파 기준값을 미리 설정하여 둘 수 있다.
- [0032] 사용자의 감성 상태는 뇌파의 주파수 대역별로 심장박동변화를 고려하여 분류할 수 있다. 판단부(70)는 뇌파와

심전도 변화량의 분류 기준은 미리 저장해둔 상태에서, 네트워크를 통해 수신되는 신호 측정값이 그 범위 내에 있는 경우, 인체의 감성 상태를 값으로 출력할 수 있다.

[0033] 일 예시로서, 사용자의 감성 상태를 판단하기 위한 뇌파 및 심전도 변화량의 분류 기준은 하기의 [표 1]과 같이 설정될 수 있다.

표 1

뇌파 분류	심전도	판단
알파파	HRV 증가	정신적 안정상태(-)
	HRV 감소	정신적 안정상태(+)
베타파	HRV 증가	정신적 불안상태(-)
	HRV 감소	정신적 불안상태(+)
세타파	HRV 증가	주의 각성상태(-)
	HRV 감소	주의 각성상태(+)
델타파	HRV 증가	육체적 안정상태(-)
	HRV 감소	육체적 안정상태(+)

[0034]

[0035] 알파파는 안정 및 휴식 상태의 사용자의 뇌파 상태로 대략 8~12Hz 주파수 대역을 갖고, 베타파는 작업 및 집중에 의한 스트레스가 발생하는 사용자의 뇌파 상태로 대략 13~30Hz의 주파수 대역을 갖는다. 세타파는 수면 중인 사용자의 뇌파 상태로 대략 4~7Hz의 주파수 대역을 갖고, 델타파는 깊은 수면 중인 사용자의 뇌파 상태로 대략 0.1~3Hz의 주파수 대역을 갖는다.

[0036] 본 주파수 대역에 따른 뇌파 분류는 보다 상세하게, 스트레스 흥분 상태인 감마파(31~50Hz), 각성 상태인 SMR파(12~15Hz)를 포함하여 분류될 수 있다.

[0037] [표 1]을 참조하면, 각각의 뇌파에 따른 사용자 상태를 판단하고 HRV의 변화량을 측정하여 사용자의 감성 상태를 보다 정확하게 판단할 수 있다. [표 1]은 같은 기준에서, 사용자의 감성 상태가 보다 좋거나 보통의 상태인 경우 포지티브(+), 보다 긴장되거나 스트레스 상태인 경우 네거티브(-)로 표현하였다. 한편, 이러한 판단부(70)는 홈 네트워크 시스템 등에서 주로 사용되는 홈 네트워크 서버 등으로 구현될 수 있다.

[0038] 제어부(80)는 판단부(70)에서 판단된 사용자의 감성 상태에 따라 조명의 색상 또는 조도(조명의 밝기)를 조절한다. 판단부(70)에서 판단된 사용자에 따라 조절되는 조명의 색상 및 조도는 [표 2]와 같다.

표 2

뇌파 분류	심전도	조명 색상	조도
알파파	HRV 증가	White (4000K)	기준조도 보다 높게
	HRV 감소	White (6500K)	기준조도 보다 낮게
베타파	HRV 증가	Yellow	기준조도
	HRV 감소	White (4000K)	기준조도
세타파	HRV 증가	White (3000K)	기준조도 보다 낮게
	HRV 감소	White (3000K)	기준조도 보다 높게
델타파	HRV 증가	Yellow	기준조도
	HRV 감소	Yellow	기준조도

[0039]

[0040]

기준 조도란 일반 형광등 기준으로 약 75-120 LUX를 기준조도로 설정할 수 있다.

[0041]

상기 [표 2]에서 제시된 조명의 색상에 있어서, 심전도의 HRV(Heart Rate Variability)를 기준으로 색상을 규정하고자 하였다. HRV는 자율 신경계의 교감 신경과 부교감 신경에 관계하고 있는 부분으로 HRV의 증가는 교감 신경계의 활성화를 나타내고 부교감 신경은 교감 신경계와 길항작용을 하게 된다. 이러한 생리적인 기초를 바탕으로 하여 교감 신경계가 활성화 되면 시각적인 면에서 차분함을 나타낼 수 있는 편안한 색상의 조명을 선택하게 되고, HRV가 감소하게 되면 시각적으로 밝음을 보일 수 있는 조명을 선택하게 된다.

[0042]

색온도 4000K의 조명은 일반적으로 Warm White라고 해서 편안한 느낌, 부드러운 느낌을 주는 조명으로 사용되어 지는게 일반적이다. [표 2]는 HRV가 증가하게 되면 교감신경을 억제할 수 있는 편안한 느낌의 조명을 선택하여 사용하게 되는 예시를 나타내고 있다.

[0043]

이상에서 대표적인 실시예를 통하여 본 발명을 상세하게 설명하였으나, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자는 상술한 실시예에 대하여 본 발명의 범주에서 벗어나지 않는 한도 내에서 다양한 변형이 가능함을 이해할 것이다. 그러므로 본 발명의 권리 범위는 설명한 실시예에 국한되어 정해져서는 안 되며, 후술하는 특허청구범위뿐만 아니라 특허청구범위와 균등 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태에 의하여 정해져야 한다.

부호의 설명

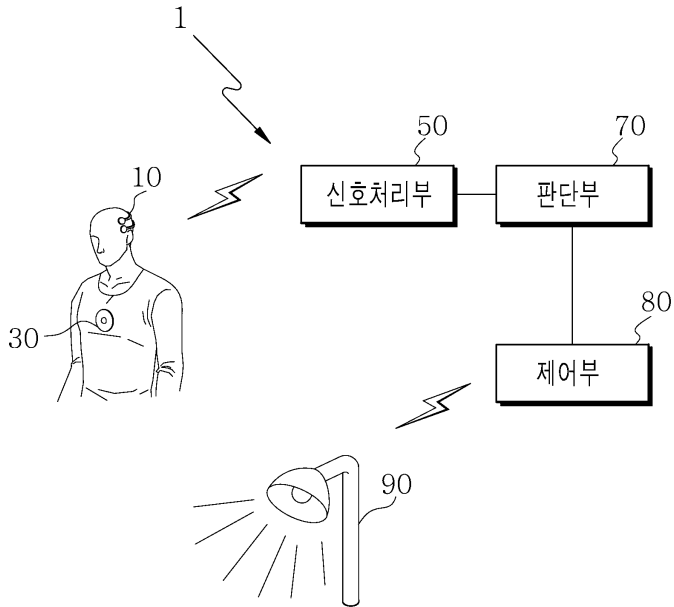
[0044]

- 1: 감성 조명 장치
- 10: 뇌파 측정부
- 101: 전극
- 103: 레그
- 105: 평탄한 중심면
- 107: 제1 송신모듈
- 30: 심전도 측정부
- 301: 패치
- 303: 전극
- 305: 제2 송신모듈

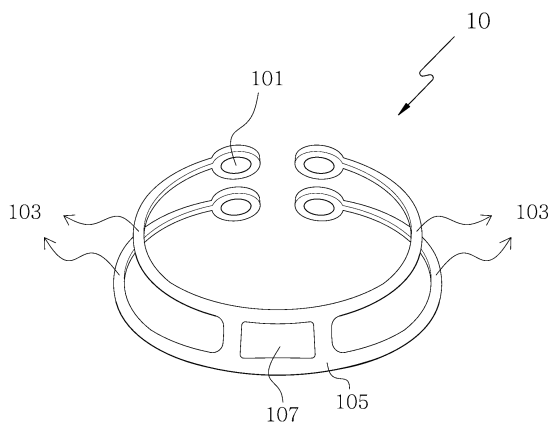
- 50: 신호처리부
- 70: 판단부
- 80: 제어부
- 90: 조명

도면

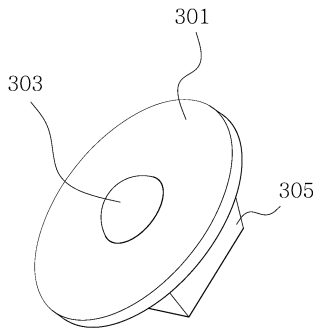
도면1



도면2



도면3



专利名称(译)	使用脑电图和心电图的情绪照明装置		
公开(公告)号	KR1020160053279A	公开(公告)日	2016-05-13
申请号	KR1020140150855	申请日	2014-11-03
[标]申请(专利权)人(译)	韩国光技术院		
申请(专利权)人(译)	韩国光技术研究所韩元		
当前申请(专利权)人(译)	韩国光技术研究所韩元		
[标]发明人	CHEON WOO YOUNG 천우영 BAEK JONG HYEON 백종협		
发明人	천우영 백종협		
IPC分类号	H05B37/02 A61B5/00		
CPC分类号	Y02B20/42 A61B5/00 H05B47/105		
代理人(译)	LEE , WOO YOUNG이우영		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明提供一种情绪照明装置，包括：EEG测量单元，用于测量佩戴在用户头上的EEG；安装在使用者胸部的心电图测量单元，用于测量心电图；判断单元，用于通过使用测量的EEG和心电图数据判断用户的情绪状态；并且控制单元用于根据由确定单元确定的用户的情绪状态来调整照明条件。根据本发明，考虑到用户的心理状态和情绪状态来控制照明，从而提供用户放松和放松的室内环境。

