



- (51) 국제특허분류:
A61M 21/02 (2006.01) G06Q 50/22 (2012.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2012/001036
- (22) 국제출원일: 2012년 2월 11일 (11.02.2012)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2011-0012162 2011년 2월 11일 (11.02.2011) KR
- (72) 발명자; 겸
(71) 출원인 : 우효준 (WOO, Hyo Jun) [KR/KR]; 대전광역시 유성구 공동 405번지 7호 301호, 305-335 Daejeon (KR). 윤경식 (YUN, Kyong Sik) [KR/KR]; 서울 은평구 신사 1동 355 현대 2차아파트 111-604, 122-763 Seoul (KR).
- (72) 발명자: 김준 (KIM, Jun); 경기 안산시 상록구 사1동 1157-12 두레마을 303호, 426-171 Gyeonggi-do (KR).
- (74) 대리인: 박희영 (PARK, Hee Young) 등; 서울 강남구 역삼동 642-9 송촌빌딩 701호 아이피폴로어 특허법률사무소, 135-910 Seoul (KR).

(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

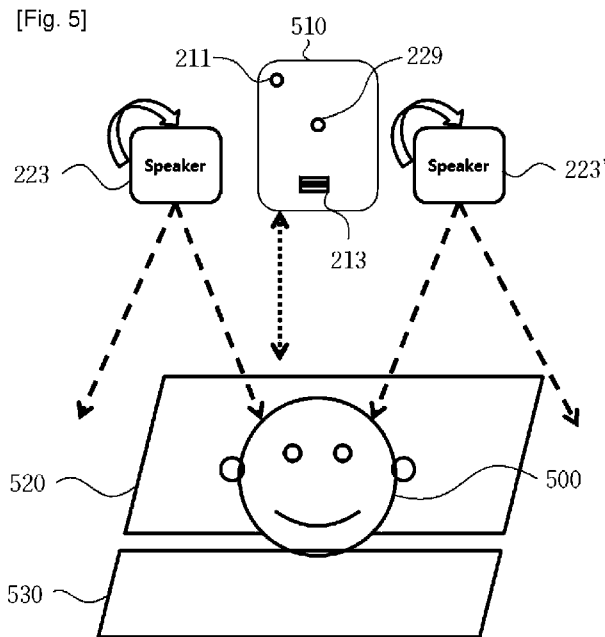
(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

— 국제조사보고서 없이 공개하며 보고서 접수 후 이를 별도 공개함 (규칙 48.2(g))

(54) Title: APPARATUS FOR INDUCING SLEEP AND CONTROL METHOD THEREOF

(54) 발명의 명칭 : 수면 유도 장치 및 그 제어방법



(57) Abstract: The present invention relates to an apparatus for inducing sleep and a control method thereof, and more particularly to an inducing apparatus which induces a user into deep sleep or changes or stops the state of deep sleep by stimulating at least one of the five senses in consideration of the state of the user, and a control method thereof. The apparatus for inducing sleep according to one embodiment of the present invention can include: a sleeping state sensing unit for detecting the sleeping state of a user and the location of at least one part of the user's body; an output unit for stimulating at least one of the five senses of the user through vibration, sound, light, taste and/or aroma; and a control unit for controlling the output unit so as to transmit the output for maintaining or changing the sleeping state of the user according to the sensed sleeping state and the location of the at least one part of the user's body.

(57) 요약서: 본 발명은 수면 유도 장치 및 그 제어방법에 관한 것으로, 사용자의 상태를 고려하여 오감 중 적어도 하나를 자극하여 사용자의 숙면을 유도하거나, 수면 상태를 변경 또는 중단시킬 수 있는 유도 장치 및 그 제어방법에 관한 것이다. 본 발명의 일예와 관련된 수면 유도 장치는, 사용자의 수면상태 및 신체의 적어도 일부의 위치를 감지하기 위한 수면상태감지부; 진동, 음향, 빛, 맛, 향기 중 적어도 하나를 통하여 상기 사용자의 오감 중 적어도 하나를 자극하기 위한 출력부; 및 상기 감지된 수면상태 및 신체의 적어도 일부의 위치에 대응하여

상기 사용자의 수면상태를 유지하거나 변경하기 위한 출력이 상기 출력부에서 출력되도록 제어하는 제어부를 포함할 수 있다.

명세서

발명의 명칭: 수면 유도 장치 및 그 제어방법

기술분야

- [1] 본 발명은 수면 유도 장치 및 그 제어방법에 관한 것으로, 사용자의 상태를 고려하여 오감 중 적어도 하나를 자극하여 사용자의 숙면을 유도하거나, 수면 상태를 변경 또는 중단시킬 수 있는 유도 장치 및 그 제어방법에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 인간은 인생의 1/3을 잠자는데 소비하게 되며 몸과 마음은 하루 생활의 긴장으로부터 오는 스트레스를 극복해야 하고 다음날을 위해서 재충전되어 진다. 따라서, 숙면은 육체와 정신적인 면에 있어서 필수적이다. 숙면을 위한 과학적인 방법으로서의 재충전 과정은 아주 중요하다고 할 수 있다.
- [3] 인간의 수면은 뇌파와 밀접한 관련이 있다.
- [4] 뇌의 활동상태에 따라 뇌파는 알파파 (7-14Hz), 베타파 (14-30Hz), 델타파 (0.5-4Hz), 세타파 (4-8Hz)로 구분될 수 있는데, 흥분하거나 긴장했을때처럼 각성수준이 너무 높은 경우에는 주로 베타파가 나타나고, 졸립거나 수면시에는 델타파가 주로 나타나며, 각성수준이 너무 높지도 너무 낮지도 않은 상태에서는 알파파나 세타파가 나타난다.
- [5] 수면 중에서도 뇌파의 형태에 따라 크게 램(Rapid Eye Movement, 급속안구운동수면)수면과 비(非)램수면으로 나뉘며, 비램수면은 일반적으로 수면의 깊이에 따라 4단계로 재분류되기도 한다.
- [6] 사람이 깨어 있을 때는 베타파가 주로 관측된다. 그러다가 눈을 감고 편안해지면 알파파가 증가하기 시작하고 비램수면에 빠져들게 되며, 비램수면의 단계가 지나갈수록 더 깊게 잠이 들면 뇌 역시 고요해지며 델타파를 방출하게 된다.
- [7] 비램수면이 끝나고 램수면에 접어들기 시작하면, 뇌파는 마치 깨어 있을 때와 마찬가지로 베타파를 방출하면서 눈동자가 마치 빠르게 움직이는 물체를 볼 때와 같이 양 눈꺼풀 아래에서 빠르게 움직이기 시작한다. 상술한 수면의 단계들도 1을 참조하여 설명한다.
- [8] 도 1은 일반적인 수면의 단계의 일례를 나타낸 그래프이다.
- [9] 도 1을 참조하면, 비교적 초반(수면 시작 후 3시간 내외)에는 깊은 비램 수면과 얇은 비램 수면사이를 단계적으로 오가며, 후반으로 갈수록 램 수면의 비중이 커진다. 지금까지의 관측에 의하면 꿈은 주로 램수면 단계에서 꾸는 것으로 알려지고 있다. 또한, 인간이 램수면 상태의 중간(110)에서 깨어나면 일어나기 힘들며 불쾌감을 느낄 수 있으나, 램수면의 끝(120)에서 깨어나면 비교적 적은 불쾌함으로 개운함을 느끼며 깨어날 수 있다.
- [10] 상술한 바와 같이 수면의 단계에 따라 뇌파가 각기 다르며, 외부에서 이러한

단계의 뇌파를 뇌에 전달하면 그에 대응되는 수면상태를 사용자는 체험하게 된다. 따라서, 깨어있는 상태에서 잠에 들기까지가 힘든 증상(즉, 불면증)이 있거나 잠들더라도 깊이 수면을 취하지 못하고 자주 깨는 등의 증상이 있는 환자에게 보다 낮은 수면 단계에서 깨어나지 않도록 뇌파를 주입함으로써 바람직한 수면 형태를 유도하는 것이 가능하다. 또한, 렘수면의 끝에서 잠을 깨도록 한다면 보다 개운하고 불쾌감이 적은 아침을 사용자에게 제공하는 것이 가능하다.

[11] 바람직한 수면을 유도하기 위하여, 이러한 뇌파를 사용자에게 전달하기 위한 방법중 하나로 음파가 이용될 수 있다. 일반적으로 사람이 감지할 수 있는 가청주파수는 20Hz~20kHz이다. 앞서 설명한 뇌파들은 모두 가청주파수 이하(<20Hz)의 주파수를 갖기 때문에 일반적인 방법으로는 바람직한 주파수를 뇌에 전달할 수가 없다.

[12] 따라서, 입체 음향 비트(binaural beat)를 이용하여 뇌파를 뇌에 전달해야 한다. 이는 사람의 양측 귀에 서로 다른 주파수의 음파를 전달할 경우, 뇌에서는 각 귀로 전달되는 음파의 주파수 차이에 해당하는 주파수가 전달되는 원리를 이용한 것이다. 예를 들어, 왼쪽 귀에 1500Hz의 음파를 전달시키고, 오른쪽 귀에는 1510Hz의 음파를 전달시키면, 실제 그 효과는 10Hz를 뇌파로 전달하는 것과 동일하다는 것이다.

[13] 그런데, 일반적인 수면 보조 장치는 각종 센서로 수면 상태만을 분석하거나, 렘수면의 끝에서 알람을 울리는 등의 방법으로 개운하게 잠에서 깨도록 도와주는 것만이 대부분이다. 상술한 입체 음향 비트를 사용하는 경우라 하더라도, 사용자의 귀의 위치, 옆으로 누웠는지 여부 등이 고려되지 아니하여 정확히 양측 귀로 원하는 주파수의 음파를 전달하지 못한다. 골전도 방식의 음파 전달장치 또한, 골 전체를 진동시키기 때문에 정확한 입체 음향 비트를 제공하기 어렵다는 단점이 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

[14] 본 발명은 보다 효율적으로 사용자의 바람직한 수면을 유도할 수 있는 수면 유도 장치 및 그 제어방법을 제공하기 위한 것이다.

[15] 특히, 본 발명은 다양한 방법으로 사용자의 수면 상태 및 신체의 위치를 감지하고, 감지된 신체의 위치에 대응되는 방향으로 수면 상태에 적합한 뇌파를 전달할 수 있는 수면 유도 장치 및 그 제어방법을 제공하기 위한 것이다.

[16] 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.

과제 해결 수단

- [17] 상기한 과제를 실현하기 위한 본 발명의 일예와 관련된 수면 유도 장치는, 사용자의 수면상태 및 신체의 적어도 일부의 위치를 감지하기 위한 수면상태감지부; 진동, 음향, 빛, 맛, 향기 중 적어도 하나를 통하여 상기 사용자의 오감 중 적어도 하나를 자극하기 위한 출력부; 및 상기 감지된 수면상태 및 신체의 적어도 일부의 위치에 대응하여 상기 사용자의 수면상태를 유지하거나 변경하기 위한 출력이 상기 출력부에서 출력되도록 제어하는 제어부를 포함할 수 있다.
- [18] 이때, 상기 수면상태 감지부는 상기 사용자의 양측 귀 각각의 위치를 감지하고, 상기 출력부는 서로 다른 위치에 구비되는 복수의 음향출력부를 포함하며, 상기 제어부는 상기 복수의 음향출력부 중 상기 감지된 양측 귀의 위치 중 일측에 대응되는 제 1 음향출력부를 통해 제 1 주파수 음향이 출력되도록 제어하고, 상기 감지된 양측 귀의 위치 중 타측에 대응되는 제 2 음향출력부를 통해 제 2 주파수 음향이 각각 출력되도록 제어하되, 상기 제 1 주파수 음향과 상기 제 2 주파수 음향의 주파수 차분 값이 희망 수면상태에 따른 뇌파의 주파수에 대응되도록 제어할 수 있다.
- [19] 또한, 상기 복수의 음향출력부 중 적어도 일부 음향출력부에는 상기 제어부의 제어에 따라 음향을 출력하는 방향을 기계적으로 변경시킬 수 있는 조향장치가 구비되고, 상기 제어부는 상기 제 1 음향출력부에 상기 조향장치가 구비된 경우, 상기 제 1 음향출력부에 대응되는 상기 감지된 일측 귀의 위치를 향하여 상기 제 1 주파수 음향을 출력하도록 상기 조향장치를 제어할 수 있다.
- [20] 또한, 상기 제어부는 상기 제 1 음향출력부와 상기 감지된 일측 귀의 위치 사이의 거리 및 상기 제 2 음향출력부와 상기 감지된 타측 귀의 위치 사이의 거리를 고려하여 상기 제 1 주파수 음향 및 상기 제 2 주파수 음향에 교차 대화상쇄(CTC) 방식을 적용하기 위한 음향 성분이 각각 추가되도록 제어할 수 있다.
- [21] 또한, 상기 제 1 음향출력부, 상기 제 2 음향출력부 및 상기 수면상태 감지부 사이의 상대적 위치 관계는 상기 제어부에 미리 획득되는 것일 수 있다.
- [22] 또한, 상기 수면상태감지부는 상기 양측 귀를 포함하는 사용자의 영상을 획득하기 위한 카메라, 상기 사용자가 수면 중 발생시키는 음향을 획득하기 위한 마이크, 상기 사용자의 움직임을 사용자 신체의 하부에서 감지하기 위한 압력센서 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [23] 또한, 상기 복수의 음향출력부 중 적어도 하나는 사용자 신체를 기준으로 하부에 배치될 수 있다.
- [24] 또한, 상기 하부에 배치되는 음향출력부는 베개의 일부를 구성하는 형태로 구현될 수 있다. 여기서 상기 베개는 상기 사용자의 머리의 위치 및 움직임을 감지하기 위한 적어도 하나의 압력센서를 포함할 수 있다.
- [25] 한편, 상기 출력부는 상기 제어부의 제어에 따라 빛을 발생시키는 광출력부, 향을 함유한 물질을 살포하는 향기 출력부 및 진동을 발생시키는 진동 출력부 중 적어도 하나를 더 포함하고, 상기 제어부는 상기 감지된 수면상태에 따라 상기

사용자의 수면을 종료시키기로 결정한 경우, 상기 광출력부, 향기 출력부 및 진동 출력부 중 적어도 하나를 제어하여 상기 빛, 향 및 상기 진동 중 적어도 하나를 발생시키도록 제어할 수 있다.

- [26] 또한, 상기 수면상태감지부는 사용자가 발생시키는 음향을 획득하기 위한 마이크를 포함하고, 상기 출력부는 사용자의 신체의 하부에 배치되어 상기 신체의 배치 상태를 변경시키기 위하여 상기 제어부의 제어에 따라 높낮이가 조절되는 구동부를 포함하되, 상기 제어부는 상기 획득한 음향을 통해 상기 사용자가 코골이를 하는 것으로 판단되는 경우, 상기 구동부의 높낮이가 변경되도록 제어할 수 있다.
- [27] 아울러, 외부 서버와 유/무선으로 데이터 교환을 수행하기 위한 통신부를 더 포함하고, 상기 제어부는 상기 감지된 수면상태에 대한 정보가 상기 외부 서버로 전송되도록 제어할 수 있다. 여기서 상기 외부 서버는 기 설정된 웹 서버, 의료 기관 서버 및 소셜 네트워크 서비스(SNS) 서버를 포함할 수 있다.
- [28] 상기한 과제를 실현하기 위한 본 발명의 일예와 관련된 수면 유도 장치의 제어방법은, 수면상태감지부를 통하여 사용자의 수면상태 및 신체의 적어도 일부의 위치를 감지하는 단계; 및 상기 감지된 수면상태 및 신체의 적어도 일부의 위치에 대응하여 상기 사용자의 수면상태를 유지하거나 변경하기 위한 자극을 출력부를 통하여 발생시키는 단계를 포함하되, 상기 출력부는 진동, 음향, 빛, 맛, 향기 중 적어도 하나를 통하여 상기 사용자의 오감 중 적어도 하나를 자극할 수 있다.
- [29] 이때, 상기 수면상태 감지부는 상기 사용자의 양측 귀 각각의 위치를 감지하고, 상기 출력부는 서로 다른 위치에 구비되는 복수의 음향출력부를 포함하며, 상기 자극을 발생시키는 단계는 상기 복수의 음향출력부 중 상기 감지된 양측 귀의 위치 중 일측에 대응되는 제 1 음향출력부를 통해 제 1 주파수 음향이 출력되도록 제어하고, 상기 감지된 양측 귀의 위치 중 타측에 대응되는 제 2 음향출력부를 통해 제 2 주파수 음향이 각각 출력되도록 수행되고, 상기 제 1 주파수 음향과 상기 제 2 주파수 음향의 주파수 차분 값이 희망 수면상태에 따른 뇌파의 주파수에 대응되는 것이 바람직하다.
- [30] 또한, 상기 복수의 음향출력부 중 적어도 일부 음향출력부에는 음향을 출력하는 방향을 기계적으로 변경시킬 수 있는 조향장치가 구비되고, 상기 제 1 음향출력부에 상기 조향장치가 구비된 경우, 상기 자극을 발생시키는 단계는, 상기 제 1 음향출력부에 대응되는 상기 감지된 일측 귀의 위치를 향하여 상기 제 1 주파수 음향을 출력하도록 상기 조향장치가 가동되는 단계를 포함할 수 있다.
- [31] 또한, 상기 자극을 발생시키는 단계는, 상기 제 1 음향출력부와 상기 감지된 일측 귀의 위치 사이의 거리 및 상기 제 2 음향출력부와 상기 감지된 타측 귀의 위치 사이의 거리를 고려하여 상기 제 1 주파수 음향 및 상기 제 2 주파수 음향에 교차 대화 상쇄(CTC) 방식을 적용하기 위한 음향 성분이 각각 추가되어 수행될 수 있다.

- [32] 또한, 상기 제 1 음향출력부, 상기 제 2 음향출력부 및 상기 수면상태 감지부 사이의 상대적 위치 관계는 미리 획득될 수도 있다.
- [33] 한편, 상기 수면상태감지부는 상기 양측 귀를 포함하는 사용자의 영상을 획득하기 위한 카메라, 상기 사용자가 수면 중 발생시키는 음향을 획득하기 위한 마이크, 상기 사용자의 움직임을 사용자 신체의 하부에서 감지하기 위한 압력센서 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 여기서, 상기 복수의 음향출력부 중 적어도 하나는 베개 등과 같은 형태로 사용자 신체를 기준으로 하부에 배치될 수 있다. 이때, 베개는 상기 사용자의 머리의 위치 및 움직임을 감지하기 위한 적어도 하나의 압력센서를 포함할 수 있다.
- [34] 또한, 상기 출력부는 빛을 발생시키는 광출력부, 향을 함유한 물질을 살포하는 향기 출력부 및 진동을 발생시키는 진동 출력부 중 적어도 하나를 더 포함하고, 상기 감지된 수면상태에 따라 상기 사용자의 수면을 종료시키기로 결정하는 단계; 및 상기 광출력부, 향기 출력부 및 진동 출력부 중 적어도 하나를 통하여 빛, 향 및 상기 진동 중 적어도 하나를 발생시키는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [35] 또한, 상기 수면상태감지부는 사용자가 발생시키는 음향을 획득하기 위한 마이크를 포함하고, 상기 출력부는 사용자의 신체의 하부에 배치되어 상기 신체의 배치 상태를 변경시키기 위하여 상기 제어부의 제어에 따라 높낮이가 조절되는 구동부를 포함하되, 상기 획득한 음향을 통해 상기 사용자가 코골이를 하는지 여부를 판단하는 단계; 및 상기 판단 결과 코골이를 하는 것으로 판단되는 경우, 상기 구동부의 높낮이를 변경시키는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [36] 아울러, 외부 서버와 유/무선으로 데이터 교환을 수행하기 위한 통신부를 더 포함하고, 상기 감지된 수면상태에 대한 정보를 상기 외부 서버로 전송하는 단계를 더 포함할 수 있다. 여기서, 상기 외부 서버는 기 설정된 웹 서버, 의료 기관 서버 및 소셜 네트워크 서비스(SNS) 서버를 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [37] 상기와 같이 구성되는 본 발명의 적어도 하나의 실시예에 관련된 수면 유도 장치를 통하여 사용자에게 보다 향상된 수면을 취할 수 있는 환경을 제공할 수 있다.
- [38] 특히, 본 발명은 다양한 방법으로 사용자의 수면 상태 및 신체의 위치를 감지하고, 감지된 신체의 위치에 대응되는 방향으로 수면 상태에 적합한 뇌파를 입체 음향 방식으로 전달할 수 있다.
- [39] 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

- [40] 도 1은 일반적인 수면의 단계의 일례를 나타낸 그래프이다.
- [41] 도 2는 본 발명에 따른 실시예들이 구현될 수 있는 수면 유도 장치 구조의

일례를 나타내는 블록도이다.

- [42] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 수면 유도 장치에서 사용자의 움직임에 이용한 수면 상태 판단 방법의 일례를 나타내기 위한 도면이다.
- [43] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 수면 유도 장치의 음향출력부에 적용될 수 있는 교차 대화 상쇄 기법을 설명하기 위한 도면이다.
- [44] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 수면 유도 장치 구성형태의 일례를 나타낸다.
- [45] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 수면 유도 장치의 일부가 베개로 구현되는 형태의 일례를 나타낸다.
- [46] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 수면 유도 장치가 침대 일체형으로 구현되는 형태의 일례를 나타낸다.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [47] 이하, 본 발명과 관련된 수면 유도 장치에 대하여 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.
- [48] 먼저, 본 발명이 수행되기 위한 수면 유도 장치의 구성에 대하여 도 2를 참조하여 설명한다.
- [49] 도 2는 본 발명에 따른 실시예들이 구현될 수 있는 수면 유도 장치 구조의 일례를 나타내는 블록도이다.
- [50] 도 2를 참조하면, 수면 유도 장치는 사용자의 수면 상태를 감지하기 위한 수면 상태 감지부(210), 다양한 출력을 통해 사용자의 수면 상태를 조절하기 위한 출력부(220), 데이터의 저장을 위한 메모리부(230), 외부와 유/무선으로 데이터 교환을 수행하기 위한 통신부(240) 및 상기 열거된 구성요소들을 제어하기 위한 제어부(250)를 포함할 수 있다.
- [51] 이하, 상기 구성요소들에 대해 차례로 살펴본다.
- [52] 먼저, 수면 상태 감지부(210)를 설명한다. 수면 상태 감지부는 다시 카메라(211), 마이크(213) 및 압력센서(215)를 포함할 수 있다.
- [53] 카메라(211)는 사용자의 전신이나 일부를 촬영하기 위한 용도로, 수면 상태를 파악하기 위하여 수면중 뒤편과 같은 사용자의 움직임을 분석하기 위한 영상이나, 후술될 수면 유도 음향을 사용자의 양측 귀에 정확히 전달하기 위하여 귀의 위치를 판단하기 위한 영상 정보를 획득하는 기능을 수행한다.
- [54] 마이크(213)는 마이크로폰(Microphone)에 의해 사용자가 수면 중 발생시키는 음향 신호를 입력받아 전기적인 음성 데이터로 처리한다. 처리된 음성 데이터는 코를 꿇고 있는지 여부나 이를 깔고 있는지 여부 등의 수면 상태를 판단하기 정보로 사용될 수 있다. 마이크(213)에는 외부의 음향 신호를 입력받는 과정에서 발생하는 잡음(noise)을 제거하기 위한 다양한 잡음 제거 알고리즘이 구현될 수

있다.

- [55] 압력센서(215)는 사용자의 수면시 매트리스나 베개 등 신체 하부에 배치되어 사용자의 뒤척임이나 신체의 위치, 배치 상태(옆으로 누운 상태, 옆드린 상태, 고개를 돌린 상태) 등을 판단하기 위한 정보를 생성한다. 압력센서는 전자기유도, 전기변형, 자기변형, 스트레인게이지, 진동현상 등을 감지할 수 있는 어떠한 장치라도 무관하다.
- [56] 다음으로, 출력부(220)는 진동출력부(221), 음향출력부(223), 향기출력부(227) 및 광출력부(229)를 포함할 수 있다.
- [57] 진동출력부(221)는 진동을 발생시켜 사용자를 수면상태로부터 깨우기 위해 사용될 수 있으며, 진동을 발생시킬 수 있는 장치라면 어떠한 방식의 장치라도 무관하다.
- [58] 음향출력부(223)는 음향을 출력하기 위한 장치로, 제어부의 제어에 따라 다양한 주파수의 음향을 출력할 수 있다. 본 발명에 따른 수면 유도 장치는 서로 다른 위치에 배치된 적어도 셋의 음향출력부(223)가 구비되는 것이 바람직하다.
- [59] 향기출력부(227)는 향기를 발산하는 물질을 살포하기 위한 장치로, 아로마 테라피의 원리로 안정적인 수면에 도움이 되는 물질을 저장하기 위한 저장용기 및 이를 제어부의 제어에 따라 공기중으로 살포하기 위한 장치를 포함할 수 있다.
- [60] 광출력부(229)는 제어부의 제어에 따라 발광하여 사용자에게 시각적 자극을 주기 위한 발광소자를 구비할 수 있다. 발광소자를 통하여 눈부심으로 사용자가 잠에서 깨도록 하거나, 특정 주파수로 점멸시키거나 소정 파장의 빛을 조사하여 수면 상태가 유지되거나 다른 수면 상태로 유도시킬 수 있다. 발광소자의 종류로는 LED나 일반적인 전구 등이 사용될 수 있으며, 수면에 관련된 정보를 표시하기 위하여 LCD 등의 디스플레이 장치로 구현될 수도 있다.
- [61] 상술한 각 출력부는 수면 유도 장치 본체와 일체형으로 구성될 수도 있고, 침대의 일부(예를 들어, 헤드 보드 등), 베개, 침대 매트 속 등에 본체와 분리되어 유/무선으로 연결된 형태로 구성될 수도 있다.
- [62] 이 외에도 도시되지는 않았으나, 출력부의 하나로 미각출력부가 더 포함될 수 있다. 미각출력부는 사용자의 미각을 자극하여 수면 상태를 유지/변경시키기 위하여 미각자극 물질, 즉, 특정 맛을 내는 물질을 구강 내로 살포하기 위한 장치를 구비하거나, 그 자체에 미각자극 물질이 도포되어 있을 수 있다. 살포 장치는 제어부의 제어에 따라 미각자극 물질을 구강내로 살포할 수 있다. 미각출력부는 해당 출력을 통한 자극의 대상이 미각인 바, 수면시 사용자의 구강이나 치아 또는 혀에 부착하거나 물고 있는 형태로 사용되는 것이 바람직하다. 아울러, 제어부의 제어 뿐 아니라, 진동출력부를 통한 특정 패턴의 진동이 감지되거나 광출력부를 통한 특정 주파수 또는 점멸패턴의 빛 등을 감지하기 위한 장치가 구비되어 해당 감지된 진동이나 빛에 대응하여 동작하도록 구현될 수도 있다.

- [63] 다음으로, 메모리부(230)는 바람직한 수면 패턴의 정보, 수면 상태 감지부(210)를 통해 수집된 사용자의 수면 상태 정보, 제어부를 포함한 다른 구성요소의 구동에 필요한 드라이버나 운영체제(OS), 어플리케이션 등의 소프트웨어를 저장하기 위하여 사용될 수 있다. 메모리부는 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. 또한, 수면 유도 장치는 인터넷(internet)상에서 상기 메모리부(230)의 저장 기능을 수행하는 웹 스토리지(web storage)와 관련되어 동작할 수도 있다.
- [64] 통신부(240)는 외부와 유/무선으로 통신을 수행하기 위하여 유선 인터페이스 모듈, 무선 인터넷 모듈 및 근거리 통신 모듈 등을 포함할 수 있다.
- [65] 무선 인터넷 모듈은 무선 인터넷 접속을 위한 모듈을 말하는 것으로 WLAN(Wireless LAN)(Wi-Fi), Wibro(Wireless broadband), Wimax(World Interoperability for Microwave Access), HSDPA(High Speed Downlink Packet Access) 등의 무선통신 기술을 통하여 데이터 통신을 수행할 수 있다.
- [66] 근거리 통신 모듈은 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.
- [67] 또한, 유선 인터페이스 모듈은 외부 기기로부터 데이터를 전송받거나, 전원을 공급받아 수면 유도 장치 내부의 각 구성 요소에 전달하거나, 수면 유도 장치 내부의 데이터가 외부 기기로 전송되도록 한다. 예를 들어, 유/무선 헤드셋 포트, 외부 충전기 포트, 유/무선 데이터 포트, 메모리 카드(memory card) 포트, 오디오 I/O(Input/Output) 포트, 비디오 I/O(Input/Output) 포트, 이어폰 포트, 전화선 포트, 범용직렬버스(USB) 포트, LAN선 포트, 동축케이블 포트 등이 유선 인터페이스 모듈에 포함될 수 있다.
- [68] 제어부(controller, 250)는 통상적으로 이동 단말기의 전반적인 동작을 제어한다. 예를 들어 수면 상태 감지부를 통해 획득된 정보를 이용하여 사용자의 수면 상태를 감지하고, 감지된 수면 상태에 대응하여 사용자의 수면 상태를 유지/변경하기 위한 음향, 향기, 진동, 시각효과 등을 결정하여 출력부를 통해 출력시키는 등 종합적인 제어 및 처리를 수행한다.
- [69] 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.

- [70] 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. 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 메모리부(240)에 저장되고, 제어부(250)에 의해 실행될 수 있다.
- [71] 이외에도, 비록 도시되지는 않았으나 사용자로부터 명령을 입력받기 위한 사용자 입력부를 더 포함할 수 있다. 사용자 입력부는 적어도 하나의 명령과 대응되는 키버튼을 하나 이상 포함할 수 있으며, 키버튼은 하드웨어 키버튼으로 구현될 수도 있고 터치스크린 상의 가상 키버튼으로 구현될 수도 있다. 사용자 입력부를 통해 입력될 수 있는 명령의 종류로는, 수면 상태 감지부(210)를 통해 획득된 정보를 확인/출력하기 위한 명령, 희망 수면 패턴을 선택하기 위한 명령, 후술될 카메라와 스피커 사이의 상대적 위치 정보를 입력하기 위한 명령 등이 있다.
- [72] 한편, 상술한 수면 유도 장치의 각 구성요소들은 일체형으로 구현될 수도 있고, 독립된 둘 이상의 분리 가능한 장치로 구현될 수도 있다. 분리 가능한 장치로 구현되는 경우에는 각 장치간의 데이터 통신은 유선으로 수행될 수도 있고, 근거리 통신 등과 같은 무선으로 수행될 수도 있다.
- [73] 아울러, 제어부(250)는 하나만 있는 것이 아니라, 각 구성요소를 개별적으로 제어하거나 상술한 제어부의 기능을 분담하여 수행하기 위한 보조 제어부가 하나 이상 더 포함되도록 구성될 수도 있다.
- [74] 도 2에 도시된 구성요소들이 모두 필수적인 것은 아니어서, 그보다 많은 구성요소들을 갖거나 그보다 적은 구성요소들을 갖는 수면 유도 장치가 구현될 수도 있다.
- [75] 이하에서는 상술한 구성의 수면 유도 장치를 통하여 사용자의 수면 상태를 판단하고, 판단 결과에 따라 수면 상태를 유지하거나 변경하기 위한 방법을 설명한다.
- [76]
- [77] 수면 상태의 판단
- [78] 사용자의 수면 상태 판단은 제어부(250)에서 수면 상태 감지부(210)의 각 구성요소를 통해 획득된 정보를 이용하여 수행될 수 있다.
- [79]

[80] 1. 영상을 이용한 판단(Vision sensing)

[81] 먼저, 카메라(211)를 통해 획득된 사용자의 영상을 이용하여 움직임의 크기, 움직임의 빈도, 수면 유도 장치의 각 구성요소와의 상대적인 위치(예를 들어, 귀와 음향출력부 사이의 방향 및 거리), 누운 상태(옆드림, 옆으로 누움, 바로 누움 등) 등을 판단할 수 있다.

[82] 1개의 카메라가 사용되는 경우 이를 통하여 촬영되는 영상은 카메라가 배치되는 위치에 따라, 크게 사용자의 머리를 포함하는 경우와 포함하지 않는 경우로 구분될 수 있다. 사용자의 머리를 포함하는 경우에는 해당 영상을 통하여 사용자의 귀의 위치를 판단할 수 있다. 또한, 둘 이상의 카메라가 사용되는 경우에는 신체 각부를 구분하여 촬영할 수 있도록 배치될 수도 있다. 예를 들어, 2개의 카메라가 사용되는 경우 하나의 카메라로는 사용자의 전신을 촬영하여 침대 상에서의 사용자 몸의 위치, 신체의 움직임의 크기와 빈도를 판단하기 위한 영상이 촬영될 수 있으며, 나머지 카메라는 사용자의 머리 부근을 중점적으로 촬영할 수 있는 위치에 배치되어 음향출력부와 사용자의 귀 사이의 거리 및 방향을 판단할 수 있는 영상이 촬영될 수 있다.

[83]

[84] 2. 압력 분포를 이용한 판단(Pressure sensing)

[85] 제어부(250)는 압전 센서 등과 같은 압력 센서(215)에서 감지된 압력 분포 및 면적을 통해서 사용자의 머리카 몸의 위치 및 누워있는 자세 및 움직임을 판단할 수 있다. 또한, 압력 센서를 통해 수면의 상태, 즉, 렘수면의 여부도 판단이 가능하다. 이는 렘 수면 상태에서는 모든 근육이 이완되어 움직이지 않음을 이용한 것이다. 다시 말하면, 압력센서를 통해 사용자의 움직임이 감지되지 않는 경우 렘수면 상태인 것으로 판단될 수 있다. 이러한 압력 센서는 사용자의 이불, 깔개, 매트, 침대 매트리스, 베개 등과 같은 침구류에 내장될 수도 있고, 침구류의 커버 형태가 될 수도 있다.

[86]

[87] 3. 음향을 이용한 판단(Auditory sensing)

[88]

[89] *제어부(250)는 마이크(213)를 통해 전기 신호로 변환된 사용자의 코골이, 이가는 소리, 숨소리, 말소리, 웃음소리 등의 음향 정보를 입력 받아 현재 사용자의 수면 상태 및 머리의 위치 및 누워있는 자세를 파악할 수 있다. 예를 들어, 이를 같거나 코골이를 할 경우 빈도나 소리의 크기에 따라 수면의 품질 및 질환의 심각성 정도를 파악하거나, 말소리/웃음소리 등을 파악하여 꿈을 꾸고 있는지 여부를 판단할 수 있다. 이러한 음향 정보는 녹음되어 메모리부(230)에 저장될 수 있으며, 이를 이용하여 꿈의 내용을 판단하고 심리적인 상태 파악/치료 등이 가능할 수 있다. 또한, 사용자가 꿈을 꾸면서 소리를 내는 경우, 렘 수면 상태인 것으로 판단할 수 있다. 아울러, 서로 다른 위치에 마이크가 둘 이상 배치되는 경우에는 동일한 소리에 대한 볼륨 크기의 차이로 각 마이크와의

상대적인 위치관계까지 파악될 수 있다.

[90]

[91] 4. 종합적인 판단

[92] 상술한 판단 수단은 독립적으로 사용될 수도 있고, 둘 이상이 조합되어 사용될 수도 있다. 둘 이상의 판단 수단이 조합되어 사용되는 경우 보다 정확한 사용자의 수면 상태가 판단될 수 있음은 물론이다.

[93] 카메라(211)를 통하여 촬영된 영상에서 사용자의 신체의 변위나 압력센서(215)를 통하여 감지된 압력 변화의 횡수로 수면 상태를 판단하는 경우, 정상적 호흡에 따른 신체의 움직임/진동은 수면 상태 판단을 위한 움직임 횡수에 포함되지 않도록 필터링되는 것이 바람직하다. 이를 위하여, 수면 상태 판단을 위한 움직임의 크기나 압력 변화의 크기에 소정의 임계값을 설정하고, 해당 임계값을 넘어서는 크기의 움직임이나 압력의 변화가 있는 경우에만 수면 상태 판단을 위한 정보(즉, 횡수 카운트)로 이용되도록 할 수 있다.

[94] 또한, 동일한 빈도로 움직임/압력 변화가 있는 경우라도, 움직임/압력 변화의 크기에 따라 가중치를 두어 보다 신뢰성 있는 수면 상태 판단이 가능하다. 예를 들어, 일정 시간 간격 동안 같은 횡수의 움직임이 카운트 되더라도, 움직임의 크기가 더 큰 경우 더 얕은 단계의 수면을 취하는 것으로 판단될 수 있다.

[95] 이하, 도 3을 참조하여 사용자의 움직임을 이용한 수면 상태 판단 방법을 설명한다.

[96] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 수면 유도 장치에서 사용자의 움직임을 이용한 수면 상태 판단 방법의 일례를 나타내기 위한 도면이다.

[97] 도 3에서는 카메라(211) 및/또는 압력 센서(215)를 통해 감지된 사용자의 움직임의 시간당 횡수를 카운트하여 수면 상태를 판단하는 것으로 가정한다. 또한, 그래프에서 가로축은 시간에 대응되며, 세로축은 수면의 깊이에 대응된다.

[98] 도 3을 참조하면, 깨어있는 상태에서는 움직임이 활발하여 높은 빈도의 움직임을 보이다가, 25Hz -> 12Hz -> 5Hz -> 2Hz~0.5Hz 로 차차 감소됨에 따라(310) 제어부(250)는 사용자가 초기 수면 상태로 진입한 것으로 판단할 수 있다. 이후 2~0.5Hz의 움직임이 감지되면(320) 깊은 수면 상태로 진입한 것으로 판단할 수 있으며, 다시 움직임이 1Hz -> 4~7Hz 정도로 상승하면(330) 렘 수면으로의 전이 상태로 판단할 수 있다. 이후 몸의 움직임이 매우 낮게 감지되면(340) 사용자가 렘 수면 상태로 진입한 것으로 판단할 수 있다. 이후 다시 310과 유사한 움직임이 감지되면(350) 깊은 수면 상태로의 전이가 일어나는 것으로 판단할 수 있으며, 갑자기 움직임이 활발해지는 경우(360) 사용자가 깨어난 것으로 판단할 수 있다.

[99] 도 3에서 상술한 움직임의 빈도는 예시적인 것으로, 이는 측정 단위와 카운트를 위한 움직임의 크기/압력 변화의 크기의 임계값에 따라 다양하게 설정될 수 있음은 물론이다.

[100]

[101] 출력부를 이용한 수면 상태의 유지/변경

[102]

[103] 사용자의 수면 상태를 유지시키거나 변경하기 위하여, 제어부(250)는 출력부(220)의 각 구성요소를 제어하여 사용자의 현재 수면 상태 및 희망 수면 상태에 따른 다양한 형태의 출력을 발생시킬 수 있다.

[104] 구체적으로, 전술된 바와 같이 사람의 뇌는 뇌로 전달되는 파장에 대응되어 수면 상태가 변경될 수 있다. 이를 통하여, 희망 수면 상태에 대응되는 파장의 주파수를 뇌로 전달하기 위하여 제어부(250)는 적어도 둘의 서로 다른 위치에 배치된 음향 출력부(223)를 통해 입체 음향 비트(binaural beat) 방식으로 해당 주파수를 뇌로 전달할 수 있다. 이때, 입체 음향 비트 방식은 전술된 바와 같이 좌측 귀와 우측 귀에 각각 전달되는 서로 다른 음향의 주파수 차분만큼의 뇌로 전달되는 원리를 이용한 것이다. 따라서, 양 귀에 정확히 서로 다른 주파수의 음향을 전달하는 것이 중요하다. 예를 들어, 4Hz의 파장을 뇌로 전달해야 하는 경우 일측 귀에 1504Hz의 음향이, 타측 귀에 1500Hz의 음향이 정확히 전달되어야 한다. 이를 위하여 상술한 영상, 압력 분포 및/또는 음향을 이용한 사용자의 위치, 특히 귀의 위치 판단 방법이 적용된다.

[105] 수면 상태 감지부(210)를 통해 양측 귀의 위치가 판단되면, 판단된 양측 귀에 정확히 소리를 전달하기 위하여 1) 각 귀를 담당하는 음향출력부가 향하는 방향을 기계적으로 움직이는 방법, 2) 교차 대화 상쇄(CTC: Cross Talk Cancellation) 기법을 사용하는 방법, 3) 셋 이상의 서로 다른 위치에 음향출력부를 배치하는 방법이 사용될 수 있다.

[106] 먼저 음향출력부가 향하는 방향을 기계적으로 바꾸는 방법은, 음향출력부에 제어부의 제어에 따라 전기적으로 구동되어 방향이 변경될 수 있는 조향장치를 구비하도록 하는 방법이다. 즉, 제어부(250)가 수면 상태 감지부(210)로부터 획득된 정보를 통하여 사용자의 양측 귀의 위치를 각각 판단하면, 일측 귀를 담당하는 음향출력부는 일측 귀를 향하도록, 타측 귀를 담당하는 음향출력부는 타측 귀를 향하도록 조향장치를 제어할 수 있다. 이때, 귀의 위치는 일측/타측의 구분으로 충분하며 좌측/우측의 구분이 필수적인 것은 아니다. 예를 들어, 두 개의 음향출력부가 사용자 머리를 기준으로 좌측과 우측에 소정 간격 이격되어 배치된 경우, 사용자가 바로 누운 상태에서 엎드려 누운 상태를 오갈 때마다 좌측 귀와 우측 귀의 위치가 반대가 된다. 그러나, 각 귀로 전달되는 주파수의 차분만이 중요할 뿐, 어느 주파수가 어느쪽 귀로 들어가는지에는 무관하다. 따라서, 제어부는 각 귀를 담당하는 음향출력부를 결정함에 있어, 각 귀에 가장 가까운 음향출력부를 해당 귀를 담당하는 음향출력부로 결정할 수 있다.

[107] 물론, 정확히 각 귀의 위치를 판단하고 음향출력부의 방향을 그에 대응되도록 변경하기 위해서는 카메라와 음향출력부 사이의 상대적 위치 관계가 미리 제어부에 획득되어 있는 것이 바람직하다. 상대적 위치 관계는, 수면 유도 장치를 구성하는 구성요소들이 일체형으로 구현되는 경우 미리 입력된 값일

수도 있고, 분리형인 경우 사용자가 위치 관계를 직접 입력하는 형태가 될 수도 있다. 이와 달리, 상대적 위치 관계는 각 구성요소들에 근거리 통신 모듈이 구비되어 신호 수신 강도 등을 이용하여 상호간의 위치가 계산되도록 구현될 수도 있다.

[108] 또한, 음향출력부의 일부가 베개에 존재하는 경우, 베개가 움직이는 경우도 고려되는 것이 바람직하다. 즉, 사용자의 머리의 위치와 베개의 위치가 일치하지 않는 경우 또한 고려되어야 한다. 이를 위하여, 제어부는 카메라를 통하여 촬영된 영상을 이용하여 베개의 위치까지 판단할 수도 있다. 이때, 카메라 뿐만 아니라 매트리스 등에 설치된 압력센서를 통해서도 베개의 위치의 판단이 가능하다. 즉, 베개의 형상이나 면적 등에 대한 정보가 미리 제어부에 획득된 경우에는 압력 센서에서 베개에 해당하는 패턴의 압력분포가 감지되는 위치에 베개가 있는 것으로 판단될 수 있다.

[109] 다음으로, 교차 대화 상쇄 기법을 도 4를 참조하여 설명한다.

[110] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 수면 유도 장치의 음향출력부에 적용될 수 있는 교차 대화 상쇄 기법을 설명하기 위한 도면이다.

[111] 먼저 도 4의 (a)를 참조하면, 사용자의 머리(400)를 기준으로 좌측(410)과 우측(420)에 음향출력부가 각각 소정 간격 이격되어 배치된다. 이때, 좌측 음향출력부(410)를 통해 발생하는 음향은 사용자의 좌측 귀에 가장 잘 전달되나(HLL), 우측 귀에도 소량이 전달될 수 있다(HLR). 또한, 우측 음향출력부(420)를 통해 발생하는 음향은 사용자의 우측 귀에 가장 잘 전달되나(HRR), 좌측 귀에도 소량이 전달될 수 있다(HRL). 따라서, 뇌로 희망 주파수를 정확히 전달하기 위해서는 각 귀로 전달되는 소리나 다른 귀에 전달되지 않도록 할 필요가 있다.

[112] 이를 위해, 두 음향출력부에서 각각 출력되는 음향이 하나의 귀에 전달되었을 때 희망하는 음향만 전달될 수 있도록 해당 귀에 도달될 때 결합되어 상쇄되는 잡음을 미리 추가할 수 있다.

[113] 즉, 도 4의 (b)와 같이 좌측 귀에 전달하고자 하는 좌측 원본 음향(411)이 성분 "1" 만을 가지고 있고, 우측 귀에 전달하고자 하는 우측 원본 음향(421)에는 아무 성분이 없는 경우를 가정한다. 이때, 제어부(250)는 좌측 원본 음향(411)에 "3"이라는 성분을 추가한 좌측 출력음향(413)을 좌측 음향출력부(410)에서 출력되도록 한다. 또한, 제어부(250)는 우측 원본 음향(421)에 "2"라는 성분을 추가한 우측 출력음향(423)을 우측 음향출력부(420)에서 출력되도록 한다.

[114] 그 결과, 사용자가 실제 좌측 귀로 느껴지는 음향(415)은 좌측 원본 음향(411)과 유사하게 된다. 이는 우측 음향출력부(420)에서 출력된 "2" 성분이 좌측귀로 전달되는 과정에서 크기가 감쇠되고 시간이 밀리면서 "2"로 전환되면서 "3" 성분과 상쇄되기 때문이다. 우측 귀의 경우(425)도 유사하게, "1" 성분 및 "3" 성분의 크기가 감쇠되고 시간이 밀림에 따라 "2" 성분과 상쇄되어 실질적으로 "1" 성분은 최소화된다. 비록 도 4의 (b)에서는 우측 귀에 "3" 성분이 전달되는

것으로 도시되나, 이는 보다 좌측 출력음향과 우측 출력음향에 인위적으로 추가되는 잡음 성분을 조절함에 따라 실질적으로 완전히 상쇄될 수 있다.

[115]

[116] *상술한 CTC 방식을 구현하기 위한 회로 구성의 일례는 도 4의 (c)에 도시된 바와 같다. 도 4의 (c)에는 1차원적인 필터 구성이 개시되나, 당업자라면 누구나 설계 변경을 통하여 보다 고차원을 필터를 구현할 수 있다.

[117] 다만, 사용자가 움직임에 따라 각 음향출력부와 양측 귀 사이의 거리가 유동적으로 변경될 수 있고, 그에 따라 각 음향출력부에서 출력되는 음향이 감쇄되는 정도가 변경될 수 있기 때문에, 상술한 귀의 위치를 판단하는 방법이 함께 적용되는 것이 바람직하다. 즉, 판단된 귀의 위치를 이용하여 원본 음향에 상쇄를 위해 삽입할 잡음이 결정되는 것이 바람직하다. 이 경우에도 각 음향출력부의 상대적 위치 관계가 미리 제어부(250)에 획득되어 있는 것이 바람직하다.

[118] 다음으로, 셋 이상의 서로 다른 위치에 음향출력부를 배치하는 방법을 설명한다. 이는 셋 이상의 서로 다른 위치에 배치된 음향 출력부들 중 수면 상태 감지부를 통하여 감지된 사용자의 귀의 위치에 가장 적합한 두 개의 음향 출력부를 사용하는 방법이다.

[119] 예를 들어, 사용자의 머리를 기준으로 좌측 상단, 우측 상단 및 베개에 각각 음향 출력부가 배치되는 경우를 가정한다. 이때, 카메라를 통하여 획득된 사용자의 영상에서 사용자가 옆으로 누움에 따라 일측 귀가 베개를 향하고 있는 경우, 베개에 배치된 음향 출력부와 나머지 두 음향출력부 중 타측 귀에 가까운 음향출력부를 이용하여 입체 음향 비트(binaural beat)를 출력시킬 수 있다.

[120] 또한, 네 개의 음향출력부가 사용되는 경우에는 사용자의 머리를 기준으로 좌측 상단, 우측 상단, 베개 좌측 및 베개 우측에 각 음향출력부를 배치하거나, 좌측, 우측, 베개 및 천장에 각 음향출력부를 배치하는 방법 등도 적용될 수 있다.

[121] 상술한 세 가지 방법은 단독으로 또는 둘 이상의 조합으로 적용될 수 있다.

[122] 이하에서는 도 5 내지 도 7을 참조하여 본 발명에 따른 수면 유도 장치의 각 구성요소가 배치되는 구체적인 형태들을 설명한다.

[123] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 수면 유도 장치 구성형태의 일례를 나타낸다.

[124] 도 5를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 수면 유도 장치는 본체(510), 좌측 음향출력부(223), 우측 음향출력부(223'), 베개(520) 및 매트(530)로 구성될 수 있다. 본체에는 제어부(250), 카메라(211)와 마이크(213) 및 광 출력부(229)가 구비되며, 카메라는 적어도 사용자의 머리를 포함하도록 사용자의 신체를 촬영할 수 있는 각도로 배치되는 것이 바람직하며, 광 출력부는 사용자가 바로 누웠을 때 눈의 위치로 직/간접으로 출력광을 전달할 수 있는 각도로 배치되는 것이 바람직하다. 또한, 좌측 음향출력부(223) 및 우측 음향출력부(223')는 사용자의 머리(500)를 기준으로 일정 간격 이격되도록 상부에 각각 배치된다.

또한, 각 음향출력부는 개별적으로 출력되는 음향의 방향이 변경될 수 있도록 조향장치를 구비한다. 베개(520)에는 머리의 움직임을 판단할 수 있도록 압력 센서가 복수개 구비되며, 사용자가 옆으로 누워 일측 귀가 베개에 가려질 경우 소리를 전달할 수 있도록 박막 스피커(Thin Film Speaker)를 음향출력부로 구비할 수 있다. 아울러, 매트에도 사용자의 몸의 위치나 움직임의 정도를 감지할 수 있도록 압력센서가 배치된다.

- [125] 좌측 음향출력부, 우측 음향출력부 및 베개가 배치된 위치는 미리 결정될 수도 있고, 사용자가 임의로 변경함에 따라 변경된 값을 사용자로부터 입력받도록 구성될 수도 있다. 제어부(250)는 연속적으로 또는 주기적으로 카메라(211), 마이크(213), 베개(520)의 압력 센서와 매트(530)의 압력 센서로부터 전달되는 정보를 종합적으로 분석하여 사용자 머리(500)의 위치에 따라 각 음향출력부와 거리 및 각도를 계산하여 좌/우측 음향출력부의 조향장치를 제어하거나, 베개에 내장된 음향출력부를 선택적으로 이용하며, 상술한 CTC 방식을 적용하여 희망 음향이 양측 귀에 정확히 전달될 수 있도록 제어할 수 있다.
- [126] 이때, 본체(510)는 해당 구성요소를 포함하는 스마트 폰이나 노트북, PDA(Personal Digital Assistants), PMP(Portable Multimedia Player), 네비게이션, 태블릿 컴퓨터 등으로 대체될 수 있다.
- [127] 상술한 베개(520)의 보다 구체적인 내부 형태를 도 6을 참조하여 설명한다.
- [128] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 수면 유도 장치의 일부가 베개로 구현되는 형태의 일례를 나타낸다.
- [129] 도 6을 참조하면, 베개(520)의 내부에는 사용자의 머리로부터 발생하는 압력을 감지하기 위한 압력 센서(215)들이 복수개 배치되고, 박막 필름 형태의 음향출력부(223')가 구비될 수 있다.
- [130] 도 6에 나타난 베개 구조는 예시적인 것으로, 더 많거나 적은 압력 센서가 다른 형태로 배치될 수도 있으며, 박막 필름 형태의 음향출력부 또한 일반적인 스피커나 골전도 스피커 등 다른 종류의 음향출력장치로 대체될 수 있음은 물론이다.
- [131] 다음으로, 도 7을 참조하여 침대형으로 구현된 수면 유도 장치 구조의 일례를 설명한다.
- [132] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 수면 유도 장치가 침대 일체형으로 구현되는 형태의 일례를 나타낸다.
- [133] 도 7을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 수면 유도 기능을 수행할 수 있는 침대(700)는 헤드보드부(710)와 평상부(720)로 구분될 수 있다. 헤드보드부(710)에는 카메라(211), 마이크(213), 광출력부(229) 및 두 음향출력부(223, 223')가 배치될 수 있다. 각부의 설명은 도 5를 참조하여 설명한 본체(510), 좌측 음향출력부(223), 및 우측 음향출력부(223')와 각각 유사하므로 명세서의 간명함을 위하여 중복되는 설명은 생략하기로 한다. 다만, 이와 같이

헤드보드 상에서 해당 구성요소들이 일체형으로 구현되는 경우, 음향출력부들과 카메라 사이의 상대적인 위치가 고정되므로 상대적인 위치에 관련된 정보를 미리 메모리부(230)에 입력해둘 수도 있다. 또한, 평상부(720)의 일 영역(730)에는 사용자의 몸의 위치 및 움직임을 감지할 수 있는 복수의 압력 센서들이 배치될 수 있다. 한편, 도시되지는 않았으나 도 6에서 도시된 바와 같은 베개가 추가적으로 사용될 수 있음은 물론이다.

[134]

[135] 구체적인 수면 상태의 유지/변경 형태

[136] 본 발명에 따른 수면 유도 장치를 통한 수면 상태의 유지/변경은 다양하게 수행될 수 있다.

[137] 예를 들어, 렘 수면을 유지시키고자 하는 경우 수면 상태에 무관하게 지속적으로 렘 수면에 대응되는 주파수가 뇌에 전달되도록 할 수도 있고, 렘 수면에서 다시 깊은 수면이나 낮은 수면상태로의 전이가 감지되는 경우에만 렘 수면에 대응되는 주파수가 뇌에 전달되도록 할 수도 있다.

[138] 또한, 쾌적한 기분으로 사용자가 잠에서 깰 수 있도록 사용자가 설정한 최소 수면시간을 초과한 이후 렘 수면이 종료되는 상태가 감지될 때 진동출력부(221) 및/또는 광출력부(229)를 통한 촉각/시각 자극을 통하여 사용자의 잠을 깨울 수도 있다. 아울러, 사용자가 원하는 수면 패턴을 시간대별로 미리 설정해두고, 그에 따라 지속적으로 해당 패턴에 대응되는 주파수가 뇌에 전달되도록 할 수도 있다.

[139]

[140] 판단된 사용자의 수면 상태 정보의 활용

[141] 메모리부(230)에 저장된 사용자의 수면 상태 정보가 통신부(240)를 통해(예를 들면, 인터넷 등) 기 설정된 서버로 전송되도록 할 수 있다. 서버에 전달된 수면 상태 정보는 다양한 객체로 전달될 수 있다. 예를 들어, 병원이나 수면 클리닉과 같은 전문 의료기관으로 해당 정보가 전달되면, 자신의 수면내용에 대한 전문가의 피드백을 이메일로 받거나, 다시 통신부(240)를 통해 권장 수면 패턴 정보가 수신될 수 있다.

[142] 이를 통해 직접 병원에 가지 않고도 온라인 상으로 자신의 상태를 병원에 보낼 수 있으며 처방에 대한 조언을 받을 수도 있다. 또한, 위치기반 서비스에 연동시켜 가까운 병원을 추천하고, 치료 상담 연결 등이 수행되도록 할 수도 있다. 뿐만 아니라, 수면 무호흡증과 같이 위험한 상황이 감지되면 바로 가족이나 인근 응급 의료기관 등을 자동으로 호출하도록 할 수도 있다.

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

- [144] 상기와 같이 설명된 수면 유도 장치 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.

청구범위

- [청구항 1] 사용자의 수면상태 및 신체의 적어도 일부의 위치를 감지하기 위한 수면상태감지부;
진동, 음향, 빛, 맛, 향기 중 적어도 하나를 통하여 상기 사용자의 오감 중 적어도 하나를 자극하기 위한 출력부; 및
상기 감지된 수면상태 및 신체의 적어도 일부의 위치에 대응하여 상기 사용자의 수면상태를 유지하거나 변경하기 위한 출력이 상기 출력부에서 출력되도록 제어하는 제어부를 포함하는, 수면 유도 장치.
- [청구항 2] 제 1항에 있어서,
상기 수면상태 감지부는 상기 사용자의 양측 귀 각각의 위치를 감지하고,
상기 출력부는 서로 다른 위치에 구비되는 복수의 음향출력부를 포함하며,
상기 제어부는,
상기 복수의 음향출력부 중 상기 감지된 양측 귀의 위치 중 일측에 대응되는 제 1 음향출력부를 통해 제 1 주파수 음향이 출력되도록 제어하고, 상기 감지된 양측 귀의 위치 중 타측에 대응되는 제 2 음향출력부를 통해 제 2 주파수 음향이 각각 출력되도록 제어하되,
상기 제 1 주파수 음향과 상기 제 2 주파수 음향의 주파수 차분 값이 희망 수면상태에 따른 뇌파의 주파수에 대응되도록 제어하는 것을 특징으로하는 수면 유도 장치.
- [청구항 3] 제 2항에 있어서,
상기 복수의 음향출력부 중 적어도 일부 음향출력부에는 상기 제어부의 제어에 따라 음향을 출력하는 방향을 기계적으로 변경시킬 수 있는 조향장치가 구비되고,
상기 제어부는,
상기 제 1 음향출력부에 상기 조향장치가 구비된 경우, 상기 제 1 음향출력부에 대응되는 상기 감지된 일측 귀의 위치를 향하여 상기 제 1 주파수 음향을 출력하도록 상기 조향장치를 제어하는 것을 특징으로 하는 수면 유도 장치.
- [청구항 4] 제 2항에 있어서,
상기 제어부는,
상기 제 1 음향출력부와 상기 감지된 일측 귀의 위치 사이의 거리 및 상기 제 2 음향출력부와 상기 감지된 타측 귀의 위치 사이의 거리를 고려하여 상기 제 1 주파수 음향 및 상기 제 2 주파수 음향에 교차 대화 상쇄(CTC) 방식을 적용하기 위한 음향 성분이

- 각각 추가되도록 제어하는 것을 특징으로 하는 수면 유도 장치.
- [청구항 5] 제 4항에 있어서,
상기 제 1 음향출력부, 상기 제 2 음향출력부 및 상기 수면상태 감지부 사이의 상대적 위치 관계는 상기 제어부에 미리 획득되는 것을 특징으로 하는 수면 유도 장치.
- [청구항 6] 제 2항에 있어서,
상기 수면상태감지부는,
상기 양측 귀를 포함하는 사용자의 영상을 획득하기 위한 카메라,
상기 사용자가 수면 중 발생시키는 음향을 획득하기 위한 마이크,
상기 사용자의 움직임을 사용자 신체의 하부에서 감지하기 위한 압력센서 중 적어도 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 수면 유도 장치.
- [청구항 7] 제 6항에 있어서,
상기 복수의 음향출력부 중 적어도 하나는,
사용자 신체를 기준으로 하부에 배치되는 것을 특징으로 하는 수면 유도 장치.
- [청구항 8] 제 7항에 있어서,
상기 하부에 배치되는 음향출력부는,
베개의 일부를 구성하는 형태로 구현되는 것을 특징으로 하는 수면 유도 장치.
- [청구항 9] 제 8항에 있어서,
상기 베개는,
상기 사용자의 머리의 위치 및 움직임을 감지하기 위한 적어도 하나의 압력센서를 포함하는 것을 특징으로 하는 수면 유도 장치.
- [청구항 10] 제 1항에 있어서,
상기 출력부는 상기 제어부의 제어에 따라 빛을 발생시키는 광출력부, 향을 함유한 물질을 살포하는 향기 출력부 및 진동을 발생시키는 진동 출력부 중 적어도 하나를 더 포함하고,
상기 제어부는,
상기 감지된 수면상태에 따라 상기 사용자의 수면을 종료시키기로 결정한 경우, 상기 광출력부, 향기 출력부 및 진동 출력부 중 적어도 하나를 제어하여 상기 빛, 향 및 상기 진동 중 적어도 하나를 발생시키도록 제어하는 것을 특징으로 하는 수면 유도 장치.
- [청구항 11] 제 1항에 있어서,
상기 수면상태감지부는 사용자가 발생시키는 음향을 획득하기 위한 마이크를 포함하고,
상기 출력부는 사용자의 신체의 하부에 배치되어 상기 신체의

배치 상태를 변경시키기 위하여 상기 제어부의 제어에 따라
 높낮이가 조절되는 구동부를 포함하되,
 상기 제어부는,
 상기 획득한 음향을 통해 상기 사용자가 코골이를 하는 것으로
 판단되는 경우, 상기 구동부의 높낮이가 변경되도록 제어하는
 것을 특징으로 하는 수면 유도 장치.

[청구항 12]

제 1항에 있어서,
 외부 서버와 유/무선으로 데이터 교환을 수행하기 위한 통신부를
 더 포함하고,
 상기 제어부는,
 상기 감지된 수면상태에 대한 정보가 상기 외부 서버로
 전송되도록 제어하는 것을 특징으로 하는 수면 유도 장치.

[청구항 13]

제 12항에 있어서,
 상기 외부 서버는,
 기 설정된 웹 서버, 의료 기관 서버 및 소셜 네트워크 서비스(SNS)
 서버를 포함하는, 수면 유도 장치.

[청구항 14]

수면 유도 장치의 제어방법에 있어서,
 수면상태감지부를 통하여 사용자의 수면상태 및 신체의 적어도
 일부의 위치를 감지하는 단계; 및
 상기 감지된 수면상태 및 신체의 적어도 일부의 위치에 대응하여
 상기 사용자의 수면상태를 유지하거나 변경하기 위한 자극을
 출력부를 통하여 발생시키는 단계를 포함하되,
 상기 출력부는,
 진동, 음향, 빛, 맛, 향기 중 적어도 하나를 통하여 상기 사용자의
 오감 중 적어도 하나를 자극하는 것을 특징으로 하는 수면 유도
 장치의 제어방법.

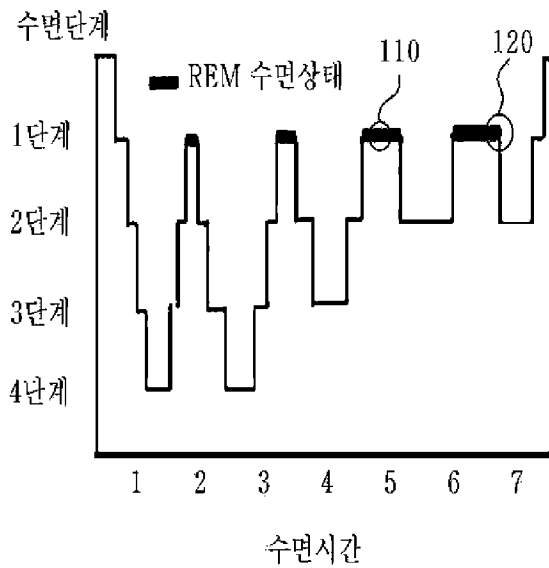
[청구항 15]

제 14항에 있어서,
 상기 수면상태 감지부는 상기 사용자의 양측 귀 각각의 위치를
 감지하고,
 상기 출력부는 서로 다른 위치에 구비되는 복수의 음향출력부를
 포함하며,
 상기 자극을 발생시키는 단계는,
 상기 복수의 음향출력부 중 상기 감지된 양측 귀의 위치 중 일측에
 대응되는 제 1 음향출력부를 통해 제 1 주파수 음향이 출력되도록
 제어하고, 상기 감지된 양측 귀의 위치 중 타측에 대응되는 제 2
 음향출력부를 통해 제 2 주파수 음향이 각각 출력되도록 수행되고,
 상기 제 1 주파수 음향과 상기 제 2 주파수 음향의 주파수 차분
 값이 희망 수면상태에 따른 뇌파의 주파수에 대응되는 것을

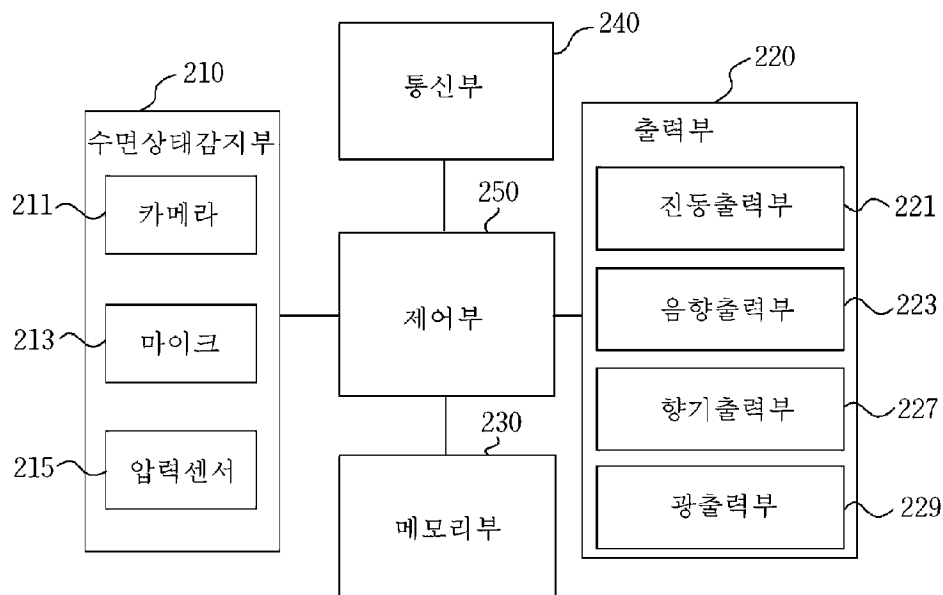
- 특징으로 하는 수면 유도 장치의 제어방법.
- [청구항 16] 제 15항에 있어서,
상기 복수의 음향출력부 중 적어도 일부 음향출력부에는 음향을 출력하는 방향을 기계적으로 변경시킬 수 있는 조향장치가 구비되고,
상기 제 1 음향출력부에 상기 조향장치가 구비된 경우, 상기 자극을 발생시키는 단계는,
상기 제 1 음향출력부에 대응되는 상기 감지된 일측 귀의 위치를 향하여 상기 제 1 주파수 음향을 출력하도록 상기 조향장치가 가동되는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 수면 유도 장치의 제어방법.
- [청구항 17] 제 15항에 있어서,
상기 자극을 발생시키는 단계는,
상기 제 1 음향출력부와 상기 감지된 일측 귀의 위치 사이의 거리 및 상기 제 2 음향출력부와 상기 감지된 타측 귀의 위치 사이의 거리를 고려하여 상기 제 1 주파수 음향 및 상기 제 2 주파수 음향에 교차 대화 상쇄(CTC) 방식을 적용하기 위한 음향 성분이 각각 추가되어 수행되는 것을 특징으로 하는 수면 유도 장치의 제어방법.
- [청구항 18] 제 17항에 있어서,
상기 제 1 음향출력부, 상기 제 2 음향출력부 및 상기 수면상태 감지부 사이의 상대적 위치 관계는 미리 획득되는 것을 특징으로 하는 수면 유도 장치의 제어방법.
- [청구항 19] 제 15항에 있어서,
상기 수면상태감지부는,
상기 양측 귀를 포함하는 사용자의 영상을 획득하기 위한 카메라,
상기 사용자가 수면 중 발생시키는 음향을 획득하기 위한 마이크,
상기 사용자의 움직임에 사용자 신체의 하부에서 감지하기 위한 압력센서 중 적어도 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 수면 유도 장치의 제어방법.
- [청구항 20] 제 19항에 있어서,
상기 복수의 음향출력부 중 적어도 하나는,
사용자 신체를 기준으로 하부에 배치되는 것을 특징으로 하는 수면 유도 장치의 제어방법.
- [청구항 21] 제 20항에 있어서,
상기 하부에 배치되는 음향출력부는,
베개의 일부를 구성하는 형태로 구현되는 것을 특징으로 하는 수면 유도 장치의 제어방법.

- [청구항 22] 제 21항에 있어서,
상기 베개는,
상기 사용자의 머리의 위치 및 움직임을 감지하기 위한 적어도 하나의 압력센서를 포함하는 것을 특징으로 하는 수면 유도 장치의 제어방법.
- [청구항 23] 제 14항에 있어서,
상기 출력부는 빛을 발생시키는 광출력부, 향을 함유한 물질을 살포하는 향기 출력부 및 진동을 발생시키는 진동 출력부 중 적어도 하나를 더 포함하고,
상기 감지된 수면상태에 따라 상기 사용자의 수면을 종료시키기로 결정하는 단계; 및
상기 광출력부, 향기 출력부 및 진동 출력부 중 적어도 하나를 통하여 빛, 향 및 상기 진동 중 적어도 하나를 발생시키는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 수면 유도 장치의 제어방법.
- [청구항 24] 제 14항에 있어서,
상기 수면상태감지부는 사용자가 발생시키는 음향을 획득하기 위한 마이크를 포함하고,
상기 출력부는 사용자의 신체의 하부에 배치되어 상기 신체의 배치 상태를 변경시키기 위하여 상기 제어부의 제어에 따라 높낮이가 조절되는 구동부를 포함하되,
상기 획득한 음향을 통해 상기 사용자가 코골이를 하는지 여부를 판단하는 단계; 및
상기 판단 결과 코골이를 하는 것으로 판단되는 경우, 상기 구동부의 높낮이를 변경시키는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 수면 유도 장치의 제어방법.
- [청구항 25] 제 14항에 있어서,
외부 서버와 유/무선으로 데이터 교환을 수행하기 위한 통신부를 더 포함하고,
상기 감지된 수면상태에 대한 정보를 상기 외부 서버로 전송하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 수면 유도 장치의 제어방법.
- [청구항 26] 제 25항에 있어서,
상기 외부 서버는,
기 설정된 웹 서버, 의료 기관 서버 및 소셜 네트워크 서비스(SNS) 서버를 포함하는 것을 특징으로 하는 수면 유도 장치의 제어방법.

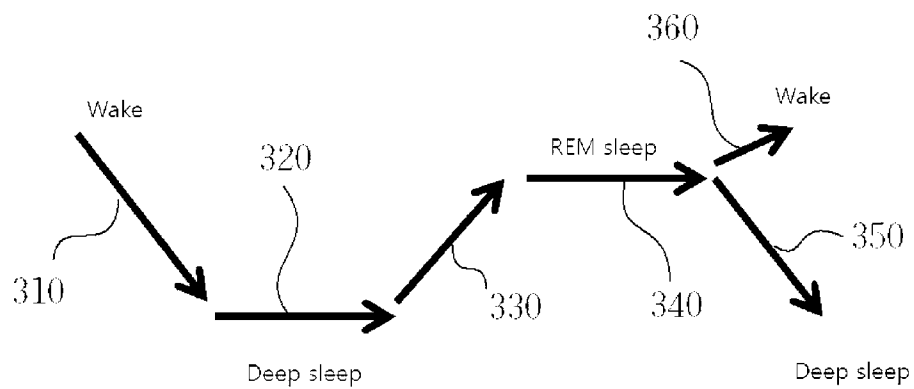
[Fig. 1]



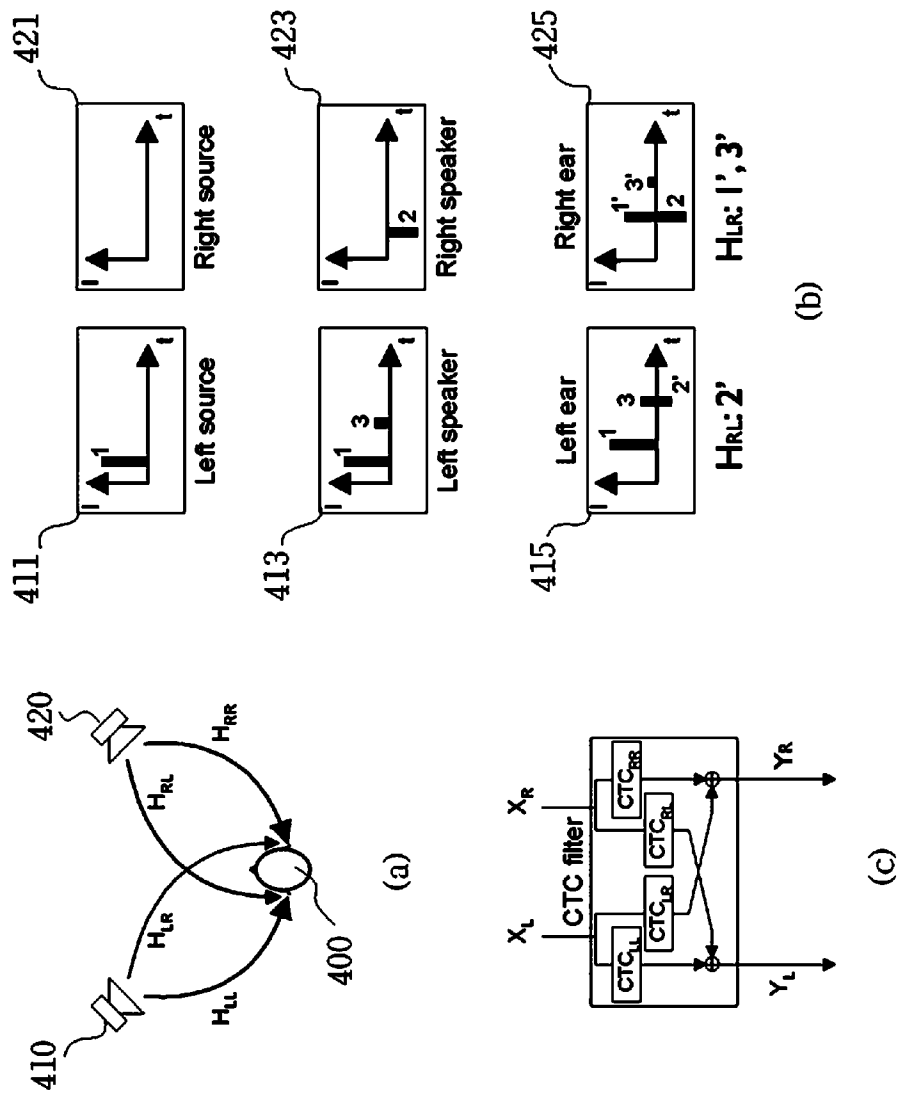
[Fig. 2]



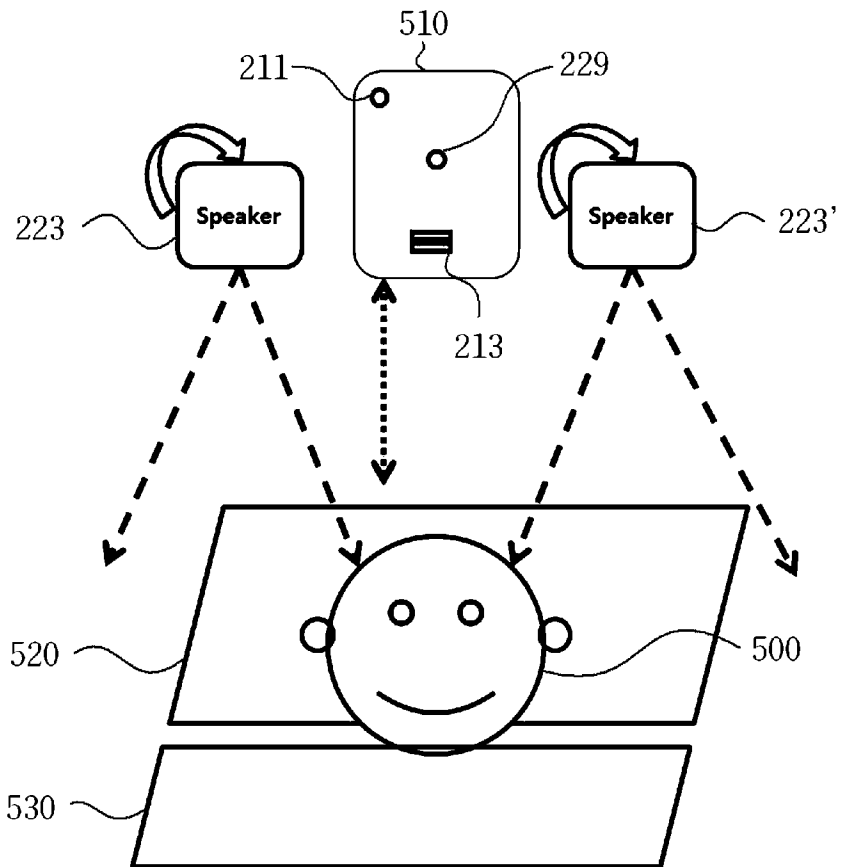
[Fig. 3]



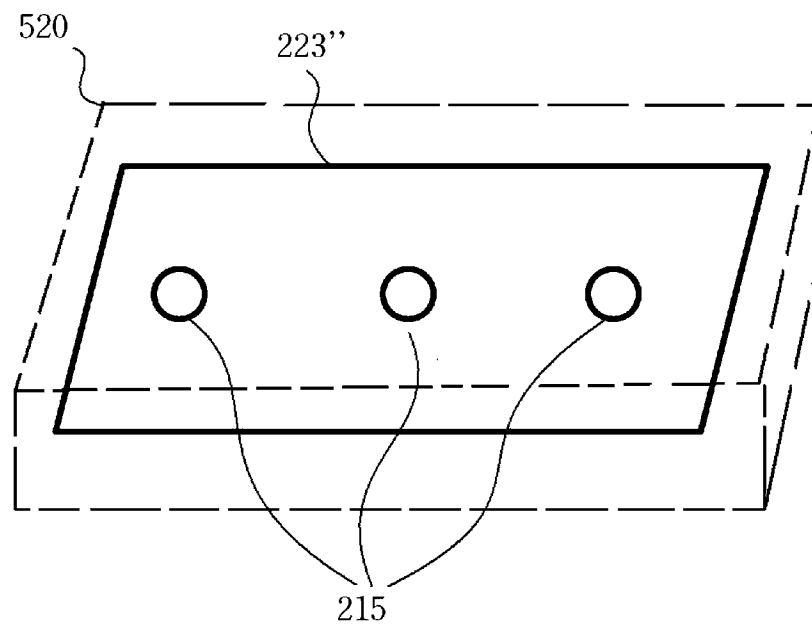
[Fig. 4]



[Fig. 5]



[Fig. 6]



[Fig. 7]

