



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2021-0109443  
(43) 공개일자 2021년09월06일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
A61N 1/32 (2006.01) A61M 37/00 (2006.01)  
A61N 1/04 (2006.01)  
(52) CPC특허분류  
A61N 1/325 (2013.01)  
A61M 37/00 (2013.01)  
(21) 출원번호 10-2021-0008363  
(22) 출원일자 2021년01월20일  
심사청구일자 2021년01월20일  
(30) 우선권주장  
1020200024243 2020년02월27일 대한민국(KR)

(71) 출원인  
연세대학교 원주산학협력단  
강원도 원주시 흥업면 연세대길 1  
(72) 발명자  
김한성  
강원도 원주시 흥업면 연세대길 1, 산학관 307호  
이한아  
강원도 원주시 흥업면 연세대길 1, 산학관 307호  
(뒷면에 계속)  
(74) 대리인  
김보정

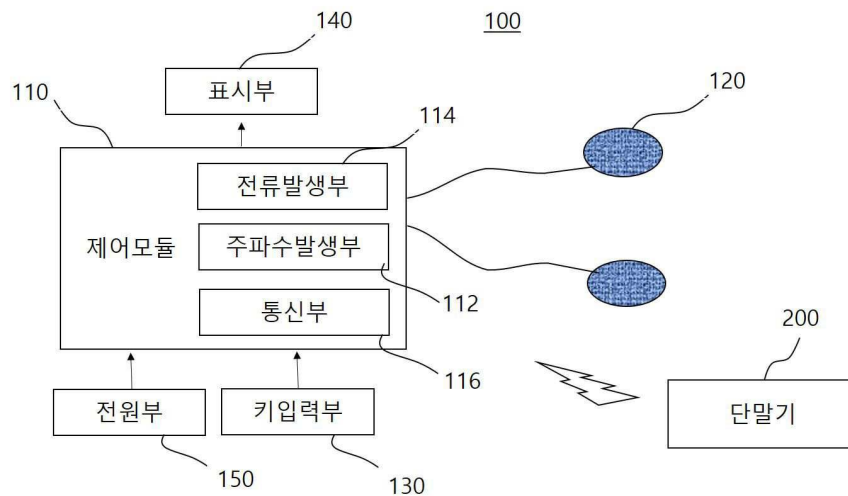
전체 청구항 수 : 총 8 항

(54) 발명의 명칭 전기자극을 이용한 여드름 개선 장치

(57) 요약

전기자극을 이용한 여드름 개선 장치가 개시된다. 본 발명의 피부에 도포된 여드름 치료제의 피부 투과를 증가시킬 수 있는 미세 전기자극을 이용한 여드름 개선 장치는 피부에 부착되는 한 쌍의 패드 및 상기 패드를 통하여 설정된 동작시간 내에 설정된 미세전류를 설정된 주파수로 인가하도록 동작하는 제어모듈을 포함하게 구성함으로써, 미세전류 자극을 이용하여 피부 투과를 증가시켜 여드름의 염증 완화 또는 개선을 위한 용도로 사용할 수 있는 효과가 있다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

**A61N 1/0428** (2013.01)

**A61N 1/0496** (2013.01)

**A61N 1/328** (2013.01)

**A61M 2037/0007** (2013.01)

**A61M 2205/054** (2013.01)

(72) 발명자

**황동현**

경기도 성남시 분당구 장미로 55, 131동 1402호

**이민주**

서울특별시 송파구 잠실로 62, 301동 1302호

**백영현**

서울특별시 서대문구 수색로 100, 109동 1001호

**원연숙**

경기도 고양시 덕양구 동현로 365

**조승관**

경기도 고양시 일산서구 가좌2로 53, 306동 1302호

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 1711101840

과제번호 2019COMPA중대형(계속)05

부처명 과학기술정보통신부

과제관리(전문)기관명 (재단)과학기술일자리진흥원

연구사업명 연구산업육성(R&D)

연구과제명 미세전류 자극 기술 기반 유효성분 주입과 세포 활성화를 위한 다목적 생체 자극 기술 및 장치 개발

기 여 율 1/1

과제수행기관명 연세대학교 원주산학협력단

연구기간 2019.01.01 ~ 2020.02.29

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

피부에 도포된 여드름 치료제의 피부 투과를 증가시킬 수 있는 미세 전기자극을 이용한 여드름 개선 장치에 있어서,

피부에 부착되는 한 쌍의 패드; 및

설정된 동작시간 내에 설정된 미세전류와 설정된 주파수로 상기 패드가 동작하도록 제어신호를 출력하는 제어모듈;

을 포함하는 전기자극을 이용한 여드름 개선 장치.

#### 청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 패드는

한 쌍으로 구비되어 치료하고자 하는 여드름이 있는 병변의 좌우에 또는 상하에 부착되도록 접착력이 있는 전도성 하이드로겔이 도포된 패치형태나 테이프 형태로 구성되는 것을 특징으로 하는 전기자극을 이용한 여드름 개선 장치.

#### 청구항 3

청구항 2에 있어서,

상기 제어모듈로부터 전송되는 미세 전류의 설정 데이터에 따라 상기 패드가 동작하도록 미세 정전류의 파형으로 상기 패드로 출력하는 전류발생부; 및

상기 제어모듈로부터 전송되는 주파수의 설정 데이터에 따라 상기 패드가 구동하도록 주파수파형으로 상기 패드로 출력하는 주파수발생부;

를 포함하는 전기자극을 이용한 여드름 개선 장치.

#### 청구항 4

청구항 1에 있어서,

상기 제어모듈은

미세전류, 주파수 또는 설정 시간 중 어느 하나 이상을 설정할 수 있는 키입력부를 더 구비하는 전기자극을 이용한 여드름 개선 장치.

#### 청구항 5

청구항 4에 있어서,

상기 미세전류는 10~100 $\mu$ A 범위에서 10 $\mu$ A 단위를 설정할 수 있도록 구성하는 것을 특징으로 하는 전기자극을 이용한 여드름 개선 장치.

## 청구항 6

청구항 4에 있어서,  
상기 주파수 설정은  
10Hz로 고정되어 있는 것을 특징으로 하는 전기자극을 이용한 여드름 개선 장치.

## 청구항 7

청구항 4에 있어서,  
상기 설정 시간은  
0.5H~1H 범위에서 10분 단위로 설정할 수 있도록 구성된 전기자극을 이용한 여드름 개선 장치.

## 청구항 8

청구항 4에 있어서,  
미세전류는 50  $\mu$ A, 주파수는 10Hz, 그리고 설정시간은 40분으로 하여 환자의 상태에 따라 반복하여 자극을 가하는 전기자극을 이용한 여드름 개선 장치.

## 발명의 설명

### 기술 분야

[0001] 본 발명은 여드름의 염증 완화를 위한 것으로, 보다 상세하게는 피부에 도포된 여드름 치료제 등에 미세 전류로 자극하여 피부 투과를 증가시켜서 여드름의 염증 완화를 개선할 수 있는 전기자극을 이용한 여드름 개선 장치에 관한 것이다.

### 배경 기술

[0002] 주로 얼굴에 분포하는 여드름은 사회 활동 및 대인 관계를 중요시 생각하는 현대인들에게 외관상 미치는 영향이 커 비교적 가벼운 증상일지라도 조기 치료 및 꾸준한 치료가 요구된다.

[0003] 여드름의 원인으로 색소침착이 1년 이상 지속될 수 있으며, 흉터, 홍반을 일으켜 면역력 저하 및 피부질환 등의 부작용을 발생시킨다.

[0004] 현재 여드름 관리 방법으로는 염증 반응을 억제하는 약물 치료방법, 주사요법, 물리 및 화학적 박피술, 각질 제거, 레이저 요법 등의 막힌 모낭을 제거시켜 피지 배출이 잘 되도록 도와 여드름의 원인이 되는 세균의 성장 및 염증 등을 억제시키는 방법이 있다.

[0005] 여드름균의 작용을 억제하기 위해 화학적 합성 항생제가 여드름 치료제로 처방이 되고 있으나 내성과 같은 다양한 부작용으로 문제가 되고 있다.

[0006] 한편, 미세전류는 약 1,000 마이크로암페어( $\mu$ A) 미만의 미약한 전류를 말하는 것으로, 인간의 몸에 흐르는 약 40~60 $\mu$ A의 약한 생체 전류와 비슷한 미약한 전류량이다. 인체의 생체 전류는 대뇌와 장기기관이 서로 정보를 전달해서 건강을 유지하는 역할을 하고 신진대사와 혈액순환을 활발하게 도와 결국 자연치유력을 높이는 기능이 있는 것으로 알려져 있다.

[0007] 미세전류는 신체 자체의 생리적 전류 범위 정도이기 때문에 근수축이 일어나지 않으며, 감각적으로 편안하며 전기적인 불쾌감이 전혀 없고 안정성도 탁월하며 장시간 사용 시에도 인체에 부작용이 거의 없는 장점을 가지고 있다.

- [0008] 미세전류를 이용한 선행연구들은 미세전류의 다양한 효과에 대한 임상 실험을 통해 미세전류자극이 조직치유와 회복과정을 활성화 시키고 세포내의 ATP 재합성, 단백질 합성, 그리고 DNA복제 비율이 증가 되는 증거를 제시하고 있다.
- [0009] 이렇듯 미세전류자극을 이용하여 피부 투과를 증가시켜 여드름 치료에 극대화된 효과를 가져올 수 있다.
- [0010] 여드름 염증 완화를 위한 기기의 종래기술로는 등록특허 제10-1445005호에서 금속 패치 키트에 관한 것으로서, 더욱 구체적으로는 두 금속 간의 전기음성도 차이에 의해 생성되는 나노 전류를 이용해 염증성 반응과 관련된 단백질의 발현을 억제하는 방법에 관한 것으로 감염 및 비감염성 염증질환 치료용 패치 키트는 염증성 반응과 관련된 단백질을 효과적으로 억제하면서도, 생체 내에서 세포독성을 나타내지 않아 안전한 장점이 있다고 개시되어 있다.
- [0011] 하지만, 본 발명에서는 생체 전류와 비슷한 세기의 미세전류를 사용함으로써 적은 부작용과 조직치유와 회복과정을 활성화를 바탕으로 염증 완화 또는 개선을 위한 용도를 제안하고자 한다.

## 선행기술문헌

### 특허문헌

- [0012] (특허문헌 0001) KR 등록특허 제10-1445005호(2014.09.19)

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

- [0013] 이러한 문제점을 해결하기 위한 본 발명은 미세전류 자극을 이용하여 피부에 도포된 여드름 치료제의 피부 투과를 증가시켜 여드름 치료에 효과를 갖는 전기자극을 이용한 여드름 개선 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

### 과제의 해결 수단

- [0014] 상술한 문제점을 해결하기 위한 본 발명의 전기자극을 이용한 여드름 개선 장치가 개시된다. 본 발명의 피부에 도포된 여드름 치료제의 피부 투과를 증가시킬 수 있는 미세 전기자극을 이용한 여드름 개선 장치는 피부에 부착되는 한 쌍의 패드 및 상기 패드를 통하여 설정된 동작시간 내에 설정된 미세전류를 설정된 주파수로 인가하도록 동작하는 제어모듈을 포함하게 구성할 수 있다.
- [0015] 또한, 패드는 한 쌍으로 구비되어 치료하고자 하는 여드름이 있는 병변의 좌우에 또는 상하에 부착되도록 접착력이 있는 전도성 하이드로겔이 도포된 패치형태나 테이프 형태로 구성되게 하고, 제어모듈은 미세전류는 10~100 $\mu$ A 범위에서 10 $\mu$ A 단위를 설정할 수 있도록 구성하고, 주파수 설정은 1~60Hz 범위에서 10Hz 단위로, 설정시간은 1~2H 범위에서 10분 단위로 설정할 수 있도록 함과 동시에 반복횟수도 설정할 수 있도록 구성한다.

### 발명의 효과

- [0016] 따라서 본 발명의 전기자극을 이용한 여드름 개선 장치에 의하면, 여드름이 유발된 소동물에서 7일간의 미세전류 자극을 수행하여 여드름 염증 관련 지표를 확인함으로써 미세전류 자극을 통한 여드름 완화 또는 개선 효과가 있다.
- [0017] 또한, 본 발명의 전기자극을 이용한 여드름 개선 장치에 의하면, 미세전류 자극으로 피부 투과를 증진시켜 여드름 완화 또는 개선 용도로 유용하게 사용될 수 있는 효과가 있다.
- [0018] 그리고 본 발명의 전기자극을 이용한 여드름 개선 장치에 의하면, 미세전류 자극 치료를 통하여 통증이나 염증 등으로 인해 정상 범위를 벗어난 세포와 신경 내의 생체 미세전류를 외부에서  $\mu$ A 단위의 전류를 가하여 화학성분이 갖는 부작용이나 문제점을 보완해 정상 상태로의 복원을 유도할 수 있기 때문에 치료 효과를 기대할 수 있다.

### 도면의 간단한 설명

- [0019] 도 1은 본 발명의 일실시예에 의한 전기자극을 이용한 여드름 개선 장치의 주요 구성도,

도 2는 미세 전류 자극을 통한 경과일수별 여드름균과 전기자극에 의한 여드름균의 진행 정도를 나타내는 참고도면,

그리고

도 3은 여드름균의 조직학적 평가 정도를 예시한 도면이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0020] 본 명세서 및 청구범위에 사용된 용어나 단어는 통상적이거나 사전적인 의미로 한정 해석되지 아니하며, 발명자는 그 자신의 발명을 가장 최선의 방법으로 설명하기 위해 용어의 개념을 적절하게 정의할 수 있다는 원칙에 입각하여 본 발명의 기술적 사상에 부합하는 의미와 개념으로 해석되어야만 한다.
- [0021] 명세서 전체에서, 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다. 또한, 명세서에 기재된 "...부", "...기", "모듈", "장치" 등의 용어는 적어도 하나의 기능이나 동작을 처리하는 단위를 의미하며, 이는 하드웨어 및/또는 소프트웨어의 결합으로 구현될 수 있다.
- [0022] 명세서 전체에서 "및/또는"의 용어는 하나 이상의 관련 항목으로부터 제시 가능한 모든 조합을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 예를 들어, "제1 항목, 제2 항목 및/또는 제3 항목"의 의미는 제1, 제2 또는 제3 항목뿐만 아니라 제1, 제2 또는 제3 항목들 중 2개 이상으로부터 제시될 수 있는 모든 항목의 조합을 의미한다.
- [0023] 이하, 도면을 참고하여 본 발명의 일실시예에 대하여 설명한다.
- [0024] 도 1은 본 발명의 일실시예에 의한 전기자극을 이용한 여드름 개선 장치의 주요 구성도로서, 도시된 바와 같이 본원 발명의 여드름 개선 장치는 미세전류 자극으로 화장품, 영양물질 또는 치료제 등의 피부 투과를 증가시켜 여드름의 염증 완화나 치료를 개선시킬 수 있는 장치이다.
- [0025] 도면을 참고하면, 본원 발명의 여드름 개선 장치(100)는 주파수 설정과 동작시간 설정이 가능한 제어모듈(110)과 제어모듈(110)과 전기적으로 연결되고 피부에 부착되어 미세 전류를 인가할 수 있는 한 쌍의 패드(120)를 포함하여 구성할 수 있다.
- [0026] 제어모듈(110)은 미세전류의 범위와 주파수 그리고 동작 시간을 설정할 수 있도록 구성한다.
- [0027] 이를 위하여 제어모듈(110)은 키입력부(130)를 통하여 미세전류와 주파수 그리고 설정 시간 등을 설정할 수 있는 키를 구비한다.
- [0028] 구체적으로 키입력부(130)에는 미세전류의 범위를 10 $\mu$ A 단위로 10~100 $\mu$ A 범위까지 설정할 수 있는 키와 주파수를 1~60Hz 범위에서 10Hz 단위로 설정할 수 있는 키 그리고 1~2H 범위에서 10분 단위로 시간을 설정할 수 있는 키 등을 구비할 수 있다.
- [0029] 뿐만 아니라, 본 발명의 여드름 개선장치의 전원을 온오프할 수 있는 키와 함께 자극 횟수를 반복하여 설정할 수 있는 키들도 구비할 수 있다.
- [0030] 표시부(140)는 제어모듈(110)의 제어에 의하여 설정 과정과 동작 과정이 표시되는 디스플레이로 구성한다.
- [0031] 전원부(150)는 본 발명의 여드름 개선장치에 전원을 공급하기 위한 장치로 충전 배터리로 구성하거나 또는 직접 교류전원을 입력받아 필요한 직류전원을 공급하는 어댑터로 구성할 수 있다.
- [0032] 패드(120)는 한 쌍으로 구비되어 치료하고자 하는 병변의 좌우에 및/또는 상하에 부착하도록 한다.
- [0033] 이를 위하여 패드(120)는 접착력이 있는 전도성 하이드로겔이 도포된 패치형태나 테이프 형태로 구성하고, 하이드로겔에 접착성분이 있어 해당 면을 피부에 부착하여 사용하는 것이다.
- [0034] 또한, 패드(120)는 피부에 부착할 수 있는 통상의 패치를 사용할 수 있음은 물론이다.
- [0035] 제어모듈(110)은 전원이 인가되면 키입력부(130)를 통하여 병변의 크기와 증상에 따라 설정된 전류의 세기와 주파수, 그리고 작동 시간에 따라 패드(120)에 자극신호가 인가되게 동작한다.
- [0036] 이를 위하여 제어모듈(110)에서 전송되는 설정된 미세전류의 데이터에 따라 관련 미세 전류가 패드(120)에 인가되게 동작하는 전류발생부(114)와 설정된 주파수의 데이터에 따라 관련 주파수가 패드(120)에 인가되게 동작하

는 주파수발생부(112)를 구비한다.

- [0037] 전류발생부(114)는 전원부(150)에서 인가되는 전원을 제어모듈(110)에서 전송되는 미세 전류의 설정 데이터에 따라 미세 정전류의 파형으로 패드(120)로 출력하도록 동작한다.
- [0038] 즉 패드(120)는 전류발생부(114)에서 인가되는 미세 정전류의 파형에 의하여 자극 대상 피부 영역에 자극을 가하도록 동작한다.
- [0039] 미세 전류의 설정 데이터는 키입력부(130)를 통하여 생체 미세전류에 해당하는  $10\sim 100\mu\text{A}$  범위에서  $10\mu\text{A}$ 단위로 설정할 수 있도록 구성한다.
- [0040] 주파수발생부(112)는 사용자의 신체부위에 전기적 자극을 주기 위하여 저주파를 발생시키는 장치로서, 키입력부를 통하여 설정된 주파수로 패드(120)가 피부에 자극을 주도록 제어모듈(110)의 제어신호에 의해 구동된다.
- [0041] 제어모듈(110)은 키입력부(130)를 통해 입력된 주파수에 따라 주파수발생부(112)를 제어하고, 주파수발생부(112)는 제어모듈(110)에 의해 전송된 주파수 데이터에 따라 신체부위에 적합한 저주파 파형을 발생한다.
- [0042] 이러한 주파수 설정은  $1\sim 60\text{Hz}$  범위에서  $10\text{Hz}$  단위로 설정할 수 있도록 구성한다.
- [0043] 한편, 제어모듈(110)은 사용자별로 신체부위별로 동작시간, 전류, 주파수 또는 반복횟수 등(이하, 사용자별 설정데이터라 함)을 저장하고, 통신부(116)를 통하여 외부 단말기(200)로 사용자별 설정 데이터를 전송하여 관리하거나, 또는 단말기(200)에서 설정한 데이터를 전송하면 제어모듈(110)은 수신된 데이터를 근거로 전류발생부(114)와 주파수발생부(112)를 제어하여 설정된 시간내에서 설정된 주파수와 설정된 전류로 패드(120)가 작동되도록 제어한다.
- [0044] 이를 위하여 통신부(116)에는 기기별 고유 ID를 보유하고 있다가 외부 단말기(200)와 데이터 송수신시 해당 고유 ID를 기반으로 데이터를 주고받을 수 있도록 하고, 단말기(200)에는 본 발명의 여드름 개선장치를 제어하거나 설정하기 위한 어플리케이션을 구비하고, 해당 어플리케이션을 구동하여 제어하고자 하는 기기의 고유 ID를 입력한 다음, 사용자별 설정데이터를 설정하여 여드름 개선장치로 전송하면, 해당 신호를 수신한 하나 이상의 여드름 개선장치는 수신한 데이터에서 고유 ID가 동일한 경우 수신된 사용자별 설정데이터에 패드를 제어하면 되는 것이다.
- [0045] 이와는 별도로 제어모듈(110)은 사용자별 고유 ID(주민등록번호, 전화번호 등)를 입력할 수 있게 하여 사용자별 설정데이터를 저장하고 있다가 전원이 온되면, 제어모듈(110)은 표시부(140)에 사용자별 고유 ID에 해당하는 고유한 식별 명칭(예를 들면 성명) 등을 표시하여 추후 사용자가 재사용할 때 손쉽게 참조할 수 있게 한다.
- [0046] 또한, 제어모듈(110)은 키입력부를 통하여 설정 시간을  $1\sim 2\text{H}$  범위에서 10분 단위로 설정할 수 있도록 함과 동시에 반복횟수도 설정할 수 있도록 구성한다.
- [0047] 본 발명은 상술한 바와 같이 사용자별로 신체 부위에 따라 설정시간, 설정 주파수 그리고 설정 미세 전류의 세기로 패드를 제어할 수 있게 한다.
- [0048] 다시 말하면, 병변의 크기와 증상에 따라 전류의 세기와 주파수, 그리고 작동 시간 등을 설정하여 자극을 가하도록 하는 것이다.
- [0049] 자극의 세기가 달라지는 이유는 사람마다 피부 임피던스 값이 다르기 때문에 목표하는 세기가 전달되기 위해서는 임피던스가 높으면 전류의 세기를 강하게 하고, 임피던스가 낮으면 전류의 세기가 약해질 수 있기 때문이다. 그래서 본 연구팀에서 임피던스 피드백 기반으로 만든 자극 장치를 통해 자극을 가하여 실험을 진행한 결과 다음과 같이 최적의 조건들을 설정하였다.
- [0050] 전류의 세기는 실제 효과를 낼 수 있는 미세전류 자극 조건으로 미세전류의 범위를  $10\mu\text{A}$ 단위로  $10\sim 100\mu\text{A}$ 범위로 설정한다.
- [0051] 특히 피부의 저항 성분인 피부 임피던스(skin impedance)는 자극의 효과를 떨어뜨리는 주요한 원인이며, 이러한 피부 임피던스는 사람마다 다르고 동일 사용자라 하더라도 사용 당시의 피부 상태, 지속 시간 등에 따라 변하므로 동일한 자극을 가하더라도 사용자마다 효과가 달라질 수 있기 때문에  $10\sim 100\mu\text{A}$ 범위로 설정하는 것이다.
- [0052] 또한, 미세한 전류 즉  $\mu\text{A}$ 단위의 작은 전류가 높은 세기의 전류보다 치료에 더욱 높은 효과가 있다는 것이 여러 학자에 의해 밝혀진바 있다.
- [0053] 또한, 세포 단위에서 전류 자극이  $500\mu\text{A}$  이상일 경우 ATP 생성이 억제되기 때문에 최대 전류 자극은  $100\mu\text{A}$  미

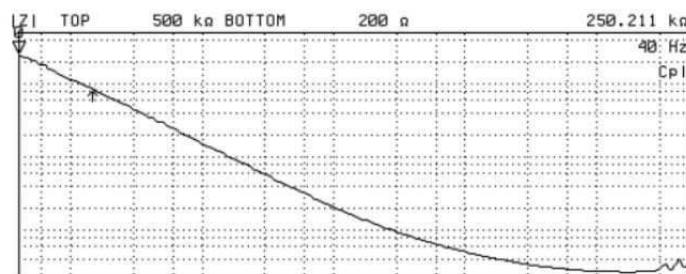


만으로 설정한다.

- [0054] 이러한 미세전류 자극은 사용자가 느끼지 못하는 크기의 자극이므로 사용자의 임의 선택 방법은 적절하지 않으므로 자극 장치 내부에서 자동적으로 조절되게 구성하는 것이다.
- [0055] 주파수는 1~60Hz 범위하고 10Hz 단위로 설정할 수 있으나, 10Hz로 고정하여 사용하는 것이 바람직하다.
- [0056] 이렇게 주파수를 특정하는 이유는 전기자극이 심부(지방조직)까지 전달되기 위해서이다.
- [0057] 사람과의 동물의 조직에 10Hz부터 20GHz까지 자극의 주파수를 변화하며 변화되는 전기 전도도와 유전율을 획득하고, 해당 범위 중 국제 비이온화 방사 보호 위원회(International Commission of Non-Ionizing Radiation Protection, ICNIRP)가 2010년 제시한 가이드라인에 따라 적용 시 세포나 조직이 예측할 수 없는 이상 반응이 일어나지 않는 범위에서 주파수의 크기와 노출 시간을 결정하였다.
- [0058] 이 중 선행 세포 실험 결과에서 세포에 자극해도 안전하면서도 지방 줄기 세포에 특정 영향을 미친 주파수 영역인 10Hz를 선택한 것이다.
- [0059] 설정 시간도 30분에서 1시간 사이로 10분 단위로 설정할 수 있게 한다.
- [0060] 자극의 효과를 충분히 하기 위해서 30분이상이 필요하며, 1시간 이내로 한 이유는 장시간의 전기자극이 피부에 부작용을 초래할 수 있기 때문이다.
- [0061] 즉, 세포나 조직이 예측할 수 없는 이상 반응이 일어나지 않는 범위에서 주파수의 크기와 노출 시간을 결정한 것이다.
- [0062] 또한, 피부 임피던스에 따라 자극 세기가 변화되어야 하는데 이러한 피부 임피던스는 사람마다 다르고 동일 사용자라 하더라도 사용 당시의 피부 상태, 지속 시간 등에 따라 변하므로 동일한 자극을 가하더라도 사용자마다 효과가 달라질 수 있기 때문에 남녀노소 환자에 따라 달라져야 하므로 상술한 미세전류와 주파수 그리고 설정시간 등을 결정하였음을 밝혀둔다.
- [0063] 일례로 표 1을 보면 신체 각 부위별 측정된 임피던스와 지속 시간에 따른 변화 정도가 예시되어 있다.

표 1

부위	A (단위:Ω)			B			C			D		
배	37	33	34	148	127	118	46	46	46	77	75	71
엉덩이	51	53	64	256	250	248	55	71	53	86	76	72
팔	77	70	80	190	167	184	46	46	46	62	61	60
다리	68	78	91	157	163	161	36	36	36	70	64	63
얼굴	60	57	55	87	71	62	36	35	33	44	44	43
이마	22	23	23	89	91	98	55	34	31	104	94	87



- [0064]
- [0065] 표 1은 사용자에게 따라 차이가 존재할 수 있음을 단순 비교해 보기 위한 목적으로 4명의 피험자에 대해 인체 6부위를 정하여 총 3회씩 반복 측정된 결과표이다.
- [0066] 측정 결과, 사용자마다 임피던스에 편차를 보일 뿐 아니라 동일 사용자라 하더라도 측정부위가 달라지면 임피던스에 변화가 생김을 확인할 수 있으며, 동일 사용자, 동일 부위에서도 지속 시간에 따라 값의 변화가 생김을 확



인할 수 있다.

- [0067] 또한, 본 발명의 여드름 개선 장치(100)는 저주파, 원적외선, 찜질기, 안마기, 부항기, 교정기, 휠체어, 그리고 보호대 중 어느 하나의 장치에 추가되어 사용될 수 있음은 물론이다.
- [0068] 또한, 본 발명의 여드름 개선 장치(100)는 조성물을 포함하여 제조되는 염증 완화 또는 개선용 장신구에도 사용될 수 있다.
- [0069] 이러한 장신구에는 반지, 목걸이, 팬던트, 팔찌, 발찌, 브로치, 시계, 커프스, 헤어핀, 헤어밴드, 벨트, 벨땡, 안경 걸이 또는 넥타이핀 중 어느 하나의 장치로 구성할 수도 있음은 물론이다.
- [0070] 이하, 본 발명의 여드름 개선 장치(100)를 이용한 실험예에 대하여 설명한다.
- [0071] 이러한 실험예는 본 발명에 대한 이해를 돕기 위한 것이지, 본 발명의 권리범위를 이로 한정하려는 의도는 아님을 밝혀둔다.
- [0072] 본 실험은 여드름이 유발된 소동물에서 본 발명의 여드름 개선 장치(100)를 이용하여 7일간의 미세전류 자극을 수행하여 여드름 염증 관련 지표를 확인함으로써 미세전류 자극을 통한 여드름 완화 또는 개선 용도가 있음을 증명하고자 하는 것으로 여드름이 유발된 소동물에서의 여드름 육안 및 조직학적 평가를 한 것임을 밝혀둔다.
- [0073] **<실시예 1> 여드름 유발 소동물 모델 및 미세전류 자극**
- [0074] 생후 5주 수컷 BALB / c-nu 마우스를 3일간 적응 후에 대조군(A)에는  $10\mu\text{l}$ 의 PBS를 피내 주사하였고 나머지 군에는 *P. acnes* ( $1.0 \times 10^7 \text{ CFU}/20\mu\text{l}$  in PBS)를 마우스 등에 3등분하여 각 부위에 소독된 주사기를 이용하여 여드름 균을 주입하여 여드름을 유도하였다.
- [0075] 3일동안 여드름 유발기간을 두고 4일째부터 모든 측정 및 자극을 시행하며, 실험군은 대조군(Con, Control), 여드름 유발군(A, Acne), 여드름 유발 및 미세 전류 자극군(AMC, Acne Micro-current)으로 나누었다. 미세전류 자극을 가하기 전날을 Day 0(실험시작일)으로 설정하였으며, 미세전류 자극을 가하기 위해 자극이 가해지는 전도성 금속 및 하이드로겔로 만들어진 테이프(14cmX1cm)를 마우스의 복부상부와 하부에 붙인 후 10Hz의 주파수와  $50\mu\text{A}$ 의 이상성 전류(Biphasic current)를 1일 1회(40분), 7일간 가했다.
- [0076] **<실시예 2> 여드름 육안 평가**
- [0077] 여드름군 주입 3일 후(Day 0), 자극 4일 후(Day 4), 자극 7일 후(Day 7)의 각각의 여드름 상태를 육안으로 비교하였다. 여드름을 유발하고 아무런 처치를 안한 군(A)의 경우 Day 4, Day 7에 확연하게 여드름이 관찰되며 시간이 지날수록 점점 농포가 커지는 개체도 있었다.
- [0078] 반면 미세전류 자극을 가한 AMC군은 Day 4에 농포가 많이 완화되었고, Day 7에는 흔적이 조금 남은 상태거나 모두 나아진 개체가 발견되었다.
- [0079] 도 2의 미세 전류 자극을 통한 경과일수별 여드름군과 전기자극에 의한 여드름군의 진행 정도를 나타내는 참고도면을 보면, 좌측군은 대조군(Control(Con))이며, 중앙은 여드름 군이 주입된 여드름 유발 (A)군을 그리고 우측군은 여드름 군이 주입된 소동물에 미세전류 자극을 가한 AMC군을 대비하여 표시하였다.
- [0080] (A)군과 AMC군을 주입날(Day 0)과 4일 경과일(Day 4) 그리고 주입 7일째 날(Day 7)로 대조군과 구별하여 비교하면, (A)군의 경우 Day 4, Day 7에 확연하게 여드름이 관찰되며 시간이 지날수록 점점 농포가 커지는 개체도 있는 반면, AMC군은 Day 4에 농포가 많이 완화되었음을 그리고 Day 7에는 흔적이 조금 남은 상태이거나 모두 나아진 개체가 발견되고 있음을 알 수 있다.
- [0081] **<실시예 3> 여드름 부위 조직학적 평가**
- [0082] 실험종료 후 여드름 부위의 피부조직을 적출하여, 10% formaline 용액을 사용해 4℃에서 24시간 고정한 후 10% sucrose/0.1 M PBS(4℃)에서 4시간 후 15% sucrose/0.1 M PBS(4℃), 4시간 후 20% sucrose/0.1 M PBS(4℃)에 잠기게 하여 세정작업을 진행하였다.
- [0083] 세정작업 후 동결용 포매제인 OCT compound로 감싸 액체질소에서 동결하고, cryostat 기기를 통해  $60\mu\text{m}$  두께로 표본을 제작하였다.
- [0084] 해당 표본은 Slide glass에 올려 HE(Hematoxylin, Eosin) 염색을 한 후 현미경으로 관찰하였다.

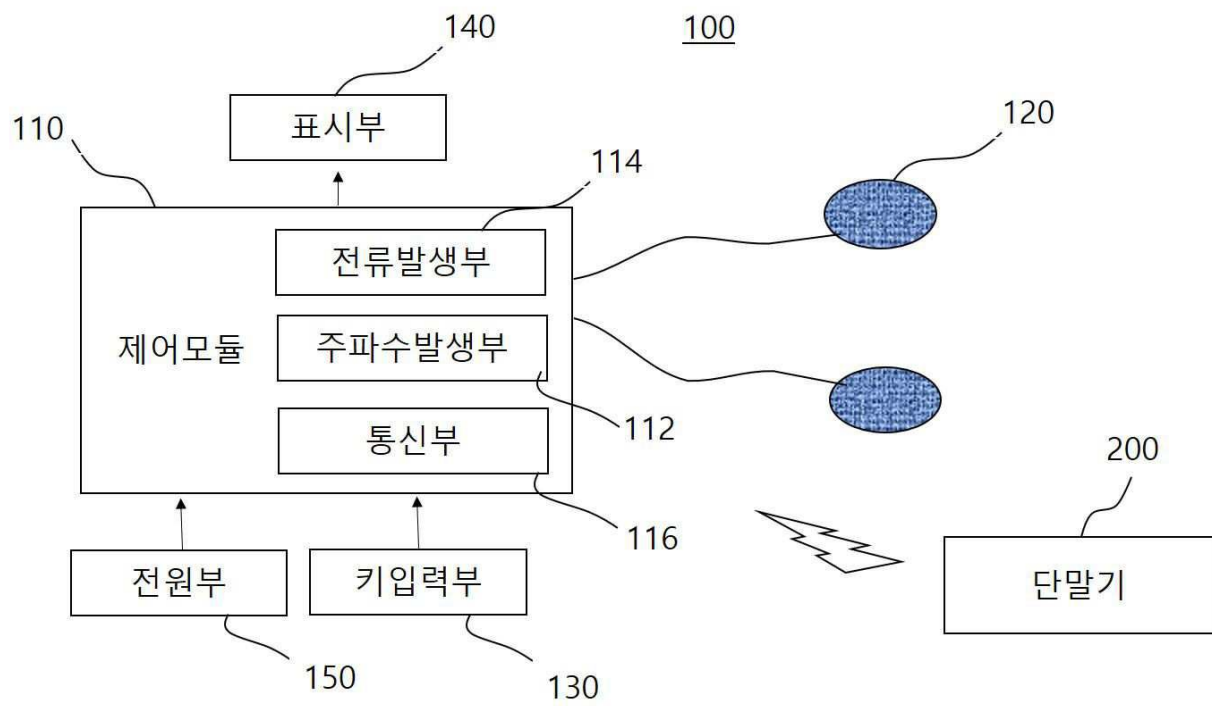
- [0085] 염색 결과 여드름유발균(A)은 넓은 면적의 여드름 유발에 의한 염증 소견이 보이며, 미세전류자극을 가한 AMC군은 상대적으로 염증이 완화되어 면적이 줄어들었음을 알 수 있었다.
- [0086] 도 3의 여드름균의 조직학적 평가 정도를 예시한 도면을 참고하면, (A)군은 넓은 면적의 여드름 유발에 의한 염증 소견이 보이며, 미세전류자극을 가한 AMC군은 상대적으로 염증이 완화되어 면적이 줄어들었음을 알 수 있었다.
- [0087] 상술한 실험을 참고하여 인체에 자극을 줄 때는 인체의 여드름 개선 및 치료에는 미세전류는 10~100 $\mu$ A 범위에서 주파수 설정은 1~60Hz 범위에서 그리고 설정 시간은 1~2H 범위에서 반복 회수를 설정하여 자극을 주는 것이 여드름 개선 또는 증상 완화에 도움을 줄 수 있다.
- [0088] 바람직하게는 50  $\mu$ A, 10Hz, 40분/회로 자극을 가하는 것이 바람직하다.
- [0089] 상술한 바와 같이 본 발명의 전기자극을 이용한 여드름 개선 장치에 의하면 사용자별로 신체부위에 따라, 병변의 크기와 증상에 따라 전류의 세기와 주파수, 그리고 작동 시간 등을 설정하여 자극을 가할 수 있기 때문에 병변에 치료 목적으로 도포된 약품의 피부투과를 효과적으로 증가시켜 여드름 개선 또는 증상 완화에 도움을 줄 수 있다.
- [0090] 다시 말하면 본 발명의 여드름 개선 장치에 의하면, 미세전류 자극 치료를 통하여 통증이나 염증 등으로 인해 정상 범위를 벗어난 세포와 신경 내의 생체 미세전류를 외부에서  $\mu$ A 단위의 전류를 가하여 화학성분이 갖는 부작용이나 문제점을 보완해 정상 상태로의 복원을 유도할 수 있는 것이다.
- [0091] 이상에서 본 발명은 기재된 구체예에 대하여 상세히 설명되었지만 본 발명의 기술사상 범위 내에서 다양한 변형 및 수정이 가능함은 당업자에게 있어서 명백한 것이며, 이러한 변형 및 수정이 첨부된 특허 청구범위에 속함은 당연한 것이다.

#### 부호의 설명

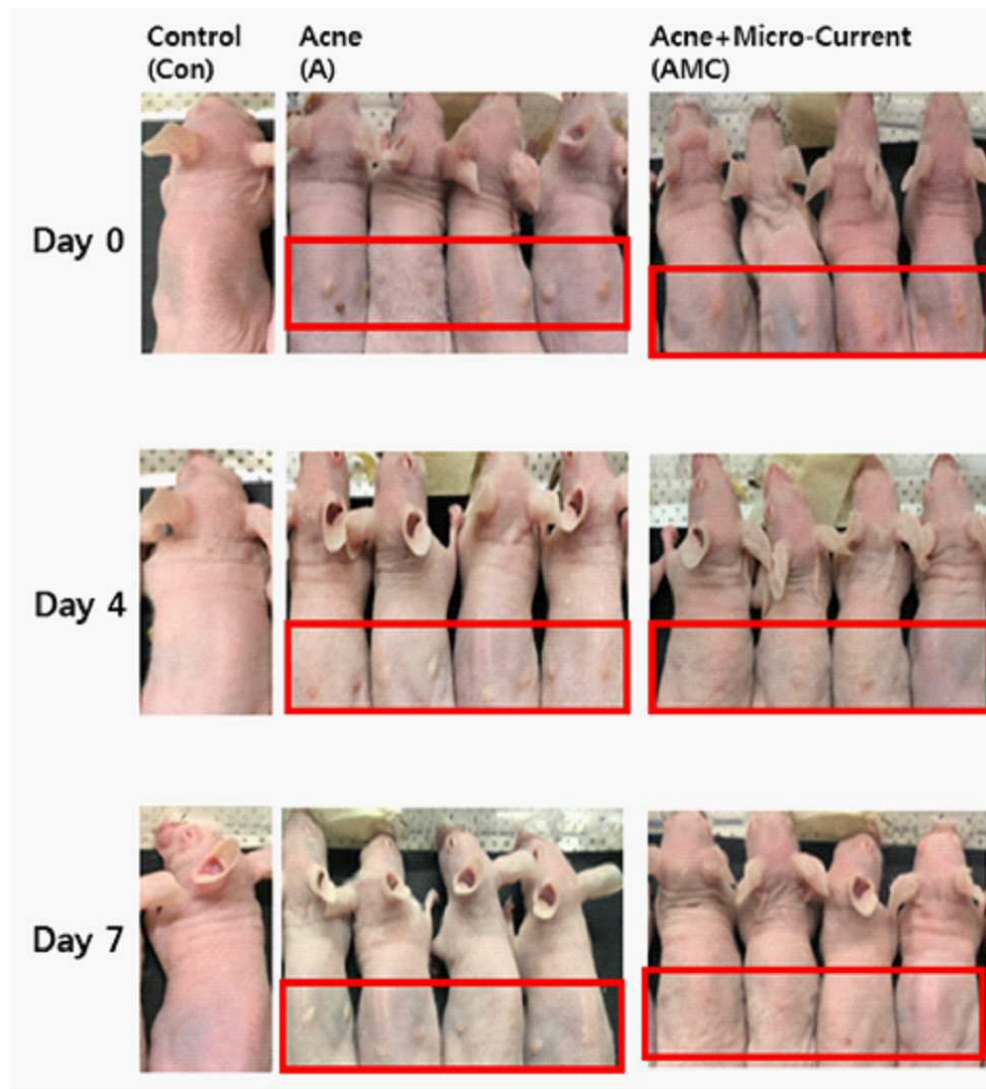
- [0092] 100 : 여드름 개선 장치      110 : 제어모듈  
 112 : 주파수발생부      114 : 전류발생부  
 116 : 통신부      120 : 패드  
 130 : 키입력부      140 : 표시부  
 150 : 전원부

도면

도면1



도면2



도면3

