



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2022년04월25일
(11) 등록번호 10-2390107
(24) 등록일자 2022년04월20일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61N 1/04 (2006.01) A61B 5/00 (2021.01)
A61B 5/24 (2021.01) A61N 1/36 (2006.01)
 - (52) CPC특허분류
A61N 1/0456 (2013.01)
A61B 5/24 (2022.01)
 - (21) 출원번호 10-2021-7026136(분할)
 - (22) 출원일자(국제) 2014년05월30일
심사청구일자 2021년08월18일
 - (85) 번역문제출일자 2021년08월18일
 - (65) 공개번호 10-2021-0107884
 - (43) 공개일자 2021년09월01일
 - (62) 원출원 특허 10-2015-7036383
원출원일자(국제) 2014년05월30일
심사청구일자 2018년11월16일
 - (86) 국제출원번호 PCT/US2014/040240
 - (87) 국제공개번호 WO 2014/194200
국제공개일자 2014년12월04일
 - (30) 우선권주장
61/828,981 2013년05월30일 미국(US)
 - (56) 선행기술조사문헌
JP2011502707 A*
(뒷면에 계속)
- 전체 청구항 수 : 총 9 항

- (73) 특허권자
크리시, 그라함 에이치.
미국, 94025 캘리포니아, 멘로 파크, 예일 로드 263
통, 후-민
미국, 02138 매사추세츠, 캠브리지, 트라우브리지 에스티. 105-3
- (72) 발명자
크리시, 그라함 에이치.
미국, 94025 캘리포니아, 멘로 파크, 예일 로드 263
통, 후-민
미국, 02138 매사추세츠, 캠브리지, 트라우브리지 에스티. 105-3
- (74) 대리인
강명구

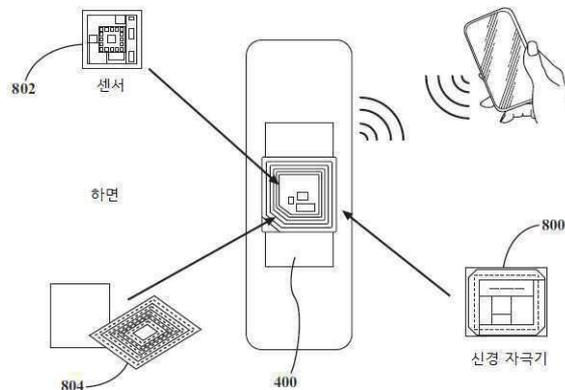
(54) 발명의 명칭 **국부 신경 자극**

심사관 : 양성연

(57) 요약

피부 패치와, 상기 패치와 연관된 전기 신호 생성기와, 상기 전기 신호 생성기를 활성화하기 위한 신호 수신기와, 상기 패치와 연관된 상기 전기 신호 생성기에 대한 전원과, 전기 신호 활성화 장치와, 신경 피드백 센서를 포함하는 국부 신경 자극 시스템이 제공된다.

대표도 - 도8



(52) CPC특허분류

A61B 5/4836 (2021.08)
A61N 1/0452 (2013.01)
A61N 1/0476 (2013.01)
A61N 1/0492 (2013.01)
A61N 1/36003 (2013.01)
A61N 1/36007 (2013.01)
A61N 1/36014 (2013.01)
A61N 1/36021 (2013.01)

(56) 선행기술조사문헌

KR1020110118632 A
KR1020120101672 A
W02012129574 A2
US7386348 B2
JP2006515192 A
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

명세서

청구범위

청구항 1

국부 신경 자극 패치로서,

평행하는 상면과 하면을 갖는 연성 기관 - 상기 하면은 피부와 접촉하도록 구성됨 - ,

상기 하면의 적어도 일부분 상의 접촉제,

연성 기관의 하면과 직접 접촉하고 상기 피부와 직접 접촉하도록 구성된 하나 이상의 전극,

상기 연성 기관 상의 전자 회로 - 상기 전자 회로는

제어 유닛,

하나 이상의 전극을 전기적으로 활성화시키도록 구성된 제어 유닛과 전기 통신하는 자극기, 및

상기 제어 유닛 및 원격 활성화 장치와 통신하도록 구성된 안테나를 포함하며,

상기 자극기는 제어 유닛으로부터의 통신의 수신에 응답하여 활성화되어 하나 이상의 전기 자극을 전극으로 생성하도록 구성됨 - , 및

연성 기관과 직접 접촉하며 제어 유닛 및 자극기와 전기 통신하는 전원

을 포함하며, 상기 전기 자극은 전극 근방 하나의 위치에서 국부 신경 자극 패치를 착용한 사용자의 하나 이상의 신경을 자극하도록 구성되는, 국부 신경 자극 패치.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 상면 및 하면은 피부의 곡면 부분에 유연하게 순응되도록 구성되는, 국부 신경 자극 패치.

청구항 3

제1항에 있어서, 연성 기관과 직접 접촉하며, 신경 자극에 대한 반응을 측정하도록 구성되는 센서를 더 포함하는, 국부 신경 자극 패치.

청구항 4

제1항에 있어서, 제어 유닛 및 자극기는 시스템 온 칩(system on a chip)으로 구현되는, 국부 신경 자극 패치.

청구항 5

제3항에 있어서, 자극기는 반응에 기초한 패턴을 감지 및 분석, 및 수정하여 자극의 패턴을 생성하는, 국부 신경 자극 패치.

청구항 6

제5항에 있어서, 패턴은 초기에 자극 전에 감지 및 분석을 시작하는, 국부 신경 자극 패치.

청구항 7

제1항에 있어서, 하나 이상의 전극은 복수의 동심 전극으로서 배열되며, 전극에서 전원으로부터의 전력의 크기를 변화시킴으로써 자극의 세포 깊이가 변하는, 국부 신경 자극 패치.

청구항 8

제1항에 있어서, 하나 이상의 전극은 접촉 전도성 패드를 포함하는, 국부 신경 자극 패치.

청구항 9

제1항에 있어서, 안테나는 클라우드를 포함하는 원격 저장 장치와 통신하도록 더 구성되며, 제어 유닛은 시스템의 동작에 대한 데이터를 안테나를 통해 클라우드로 전송 및 수신하는, 국부 신경 자극 패치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 우선권 주장

[0002] 출원은 2013년 5월 30일에 출원된 미국 가특허출원 USSN61/828981의 출원일의 우선권 및 이익을 주장하고, 상기 출원을 여기에 전체로 포함한다.

[0003] 저작권 보호

[0004] © 2013 and 2014 GRAHAM CREASEY, MD, & HOO-MIN TOONG, PhD. 본 특허 문서는 저작권 보호에 속하는 대상을 포함한다. 저작권자는, 특허 및 상표청 특허 파일 또는 기록에 보여지는 바의, 특허 문서 또는 특허 개시의 어떤 것에 의한 복사 재생산물에 대한 어떠한 반대도 하지 않지만, 그렇지 않은 경우에는 모든 37CFR § 1.71(d), (e)의 저작권을 보유한다.

[0005] 기술분야

[0006] 본 발명은 사람 및 포유류에서, 통증을 포함하는, 근육, 조직, 기관, 또는 감각을 제어 또는 영향을 미치기 위한 국부 자극기에 의한 신경의 활성화에 관한 것이다.

배경 기술

[0007] 선행기술 문헌번호

[0008] 일본 공표특허공보 특표2011-502707호(공개일: 2011.01.27.) 발명의 명칭 "선택된 신경을 자극하기 위한 신경 자극 패치 및 방법"

[0009] 신경 장애(nerve disorder)는 근육 및 기타 신체 기능의 제어 상실, 감각, 또는 통증의 상실을 초래하게 된다. 수술적 처치 및 의약이 종종 이들 장애를 다루지만 한계가 있다. 본 발명은 치료 및 기능의 개선을 위한 다른 선택안을 제공하기 위한 시스템에 관한 것이다.

도면의 간단한 설명

[0010] 도 1은 전기 충격에 의하여 근육을 활성화하는 뉴런의 모습이다.

도 2는 신경 내의 전기 충격의 전기 전위 활성화 시간을 나타낸다.

도 3은 음경의 단면이다.

도 4는 SOC(system on a chip)를 포함하는 국부 신경 자극기/센서(TNSS) 컴포넌트 구성의 예시도이다.

도 5는, 다양한 유형을 가질 수 있는, 배터리의 위치를 보여주는 TNSS의 SBA(Smart Band Aid™)의 상부의 예시도이다.

도 6은 도 5의 SBA의 하부의 예시도이다.

도 7은 SBA에 포함된 TNSS 컴포넌트이다.

도 8은 SBA에 포함된 선택적 신경 자극기 및 센서 칩셋의 예시들이다.

도 9는 SBA에 대한 선택적 전극 구성의 예시이다.

도 10은 시스템 및 소프트웨어 애플리케이션의 구성에서, 시스템으로서 제어 유닛을 구비한 TNSS의 사용의 예시이다.

도 11은 복수의 방사기의 사용자에 의하여 빔을 형성하고 조정하기 위한 방법을 도시한다.

도 12는 예시적 빔 형성 및 조정 메커니즘이다.

도 13은 신경 자극 장치를 활성화하기 위한 예시적 제어 유닛을 도시한다.

도 14는 제어 유닛과 TNSS 사이의 통신, 데이터 수집, TNSS와의 네트워킹, 및 외부 통신을 위한 예시적 소프트웨어 플랫폼이다.

도 15는 척수 손상을 갖는 환자에 대한 TNSS 애플리케이션을 나타낸다.

도 16은 예시적 TNSS 시스템을 보여준다.

도 17은 도 16의 TNSS 시스템의 컴포넌트 및 사용자 사이의 통신을 보여준다.

도 18은 전기장 조정 및 감지를 위한 예시적 전극 구성을 보여준다.

도 19는 일정한 체적의 조직 내의 신호의 자극 및 감지의 예시를 보여준다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0011] 피부에 부착되고 휴대폰, 활성기 또는 컴퓨터 네트워크에 무선 연결되어 제어될 수 있는 소형 전자 장치를 사용하여 신체 기능을 자극 및/또는 기록하기 위하여 사람 또는 포유류 신경 시스템과의 전기적, 기계적, 화학적 및/또는 광학적 상호작용을 위한 방법.
- [0012] 신체는 화학적 시스템 및 신경 시스템에 의하여 제어된다. 신경 및 근육은 전기적 전압 및 전류를 생성하여 응답한다. 이들 조직의 전기적 자극은 이들이 소실될 때 동작 또는 느낌을 회복할 수 있고, 또는 신경 시스템의 거동, 신경 변조로 알려진 과정을 수정할 수 있다. 신경 및 근육의 전기적 활성화의 기록은 심전도, 근전도, 뇌전도 등에서의와 같은, 진단에 광범위하게 사용된다. 전기적 자극 및 기록은 정보의 입력 및 출력을 위한 전기적 인터페이스를 요구한다. 조직과 전기 시스템 사이의 전기적 인터페이스는 보통 세 가지 유형 중 하나이다:
- [0013] a. 페이스메이커와 같은, 신체에 수술적 이식된 장치. 이들은 마비된 근육에 대한 동작 회복 또는 청각 회복과 같은, 다양한 기능을 위하여 개발되고 있고, 임의의 신경 또는 근육에 잠재적으로 적용될 수 있다. 이들은 보통 특수화되고 다소 고가의 장치이다.
- [0014] b. 신체 외부의 다른 장비에 연결된, 바늘 또는 카테터와 같은, 조직에 일시적으로 삽입된 장치. 건강 관리 종사자는 진단 또는 단기 처치를 위하여 이들 장치를 사용한다.
- [0015] c. 진단 및 데이터 수집을 위한 피부의 표면 전압을 기록하거나, 또는 자극기에 연결된 접촉 패치를 사용하여 피부의 표면에 전기 자극을 인가하는 장치. 휴대용 배터리-전원 자극기는 통상 환자에 의하여, 예를 들면 고통 완화를 위하여 동작되는 단순한 장치였다. 이들 사용은 다음에 의하여 제한되어 왔다;
- [0016] i. 특히 하나 이상의 장소로 인터페이스가 존재하는 경우, 전선, 패치 및 자극기를 만성적으로 관리하는 불편함, 및
- [0017] ii. 환자가 진폭, 주파수, 펄스폭, 사용율, 등과 같은 다양한 자극 파라미터를 제어하는 어려움.
- [0018] 신경은 또한 감각을 생성하거나 활성화하거나 반사작용을 변경하기 위하여 기계적으로 자극될 수 있다; 이는 촉각 및 촉각 피드백의 토대이다. 신경은 또한 국부적 또는 체계적으로 전달된 약에 의하여 화학적으로 영향받을 수 있고 때로는 위치 또는 화학적 유형을 기반으로 특수한 신경으로 목적된다. 신경은 또한 눈에 있는 일부 신경과 같이 광에 민감하게 하도록 삽입된 유전자를 갖는 경우 선택적으로 자극되거나 억제될 수 있다. 신경의 활동은 또한 감지될 수 있는 전기적, 기계적 및 화학적 변화를 생성한다.
- [0019] 국부 신경 자극기/센서(TNSS, topical nerve stimulator/sensor)는 신경을 자극하는 장치이고 신경, 근육 또는 조직에 작용하고 응답하기 위하여 사람 또는 포유류의 피부에 놓아 신체의 활동을 감지할 수 있는 장치이다. TNSS의 하나의 구현은 SBA(Smart Band Aid™)이다. SBA를 포함하는 시스템은, 신경 변조 및 신경 자극 활동을 제어한다. 이는 하나 이상의 컨트롤러 또는 제어유닛, 하나 이상의 TNSS 모듈, 제어유닛 및 TNSS 모듈에 포함된 소프트웨어, 이들 컴포넌트 사이의 무선 통신, 및 데이터 관리 플랫폼으로 구성된다. 컨트롤러는 TNSS의 기능을 제어할 소프트웨어를 호스팅한다. 컨트롤러는 데이터 또는 상기 소프트웨어에 의한 분석을 위한 영상 데이터로부터 입력을 받는다. 컨트롤러는 TNSS를 활성화 또는 불활성, 데이터 및 사용 통계의 로깅, 보고 데이터의 생성과 같은, 사용자로의 디스플레이 및 기록을 위한 물리적 사용자 인터페이스를 제공한다. 마지막으로, 컨트롤러

는 다른 컨트롤러 또는 인터넷 클라우드와의 통신을 제공한다.

- [0020] 컨트롤러는 또한 TNSS 모듈 또는 SBA로 명명되는 신경자극모듈과 통신하고, 또한 사용자와 통신한다. 적어도 하나의 예에서, 이들 통신 모두는 양 방향으로 진행할 수 있고, 따라서 각 통신의 집합은 제어 루프이다. 선택적으로, 또한 TNSS 모듈과 신체 사이의 직접적 제어 루프가 존재할 수 있다. 따라서 시스템은 선택적으로 적어도 네 개의 제어 루프를 갖는 계층적 제어 시스템일 수 있다. 하나의 루프는 TNSS와 신체 사이이고, 다른 루프는 TNSS와 컨트롤러 사이이고; 다른 루프는 컨트롤러와 사용자 사이이고; 다른 루프는 컨트롤러와 클라우드를 경유하는 다른 사용자 사이인데,
- [0021] TNSS, 컨트롤러, 또는 클라우드 내에 위치할 수 있고, 몇 가지 기능을 포함한다: (1) 블루투스나 같은 국부 네트워크를 경유하여 컨트롤러 및 TNSS 사이에 활성화 또는 불활성 신호를 전송하는 기능; (2) 컨트롤러가 사용자로부터 명령을 수신하고 사용자에게 시각적, 청각적 또는 촉각 피드백을 제공할 때와 같이, 사용자 인터페이스를 구동하는 기능; (3) TNSS, 및/또는 컨트롤러 및/또는 클라우드 내에서, 사용자로부터 온 피드백 데이터와 같은 다른 피드백 데이터뿐만 아니라, TNSS 데이터를 분석하는 기능; (4) 적절한 처치에 대한 결정을 하는 기능; (5) 수술적 교정을 위한 시스템 진단; 및 (6) 데이터 전송 또는 교환을 위하여, 또는 인터넷 클라우드에 상주하는 앱과 상호작용하기 위하여, 인터넷 클라우드를 경유하여 다른 컨트롤러 또는 사용자와의 통신.
- [0022] 제어 루프가 닫힌다. 이는 자극 및 감지를 얻은 결과이다. 감지는 자극의 효과에 대한 정보를 제공하고, 자극이 원하는 레벨로 조정되거나 자동으로 개선되도록 한다.
- [0023] 통상적으로, 자극이 인가된다. 감지는 자극의 효과를 측정하기 위하여 사용된다. 감지된 측정값은 다음 자극을 명시하기 위하여 사용된다. 이 과정은 각 부분에 대하여 다양한 지속 시간을 가지면서 무기한 반복될 수 있다. 예를 들면: 프로세스 (a-b-c-a-b-c-a-b-c)를 통한 급격한 사이클링; 장기적 자극, 가끔의 감지 (aaaa-b-c-aaaa-b-c-aaaa-b-c); 또는 장기적 감지, 가끔의 자극 (a-bbbb-c-a-bbbb-c-a-bbbb). 과정은 또한 감지로 시작할 수 있고, 신체 내의 이벤트가 검출될 때에 이 정보는, 예를 들면, (bbbbbbbb-c-a-bbbbbbb-c-a-bbbbbbb)와 같이, 그 이벤트를 처리 또는 교정하기 위한 자극을 명시하기 위하여 사용된다. 다른 패턴이 가능하고 본 출원의 범위에서 고려된다.
- [0024] 동일한 컴포넌트는, 자극 회로 및 감지 회로 사이의 이들의 연결을 스위칭함으로써, 자극 및 감지를 위하여 교대로 사용될 수 있다. 스위칭은 표준 전자 컴포넌트에 의하여 수행될 수 있다. 전기 자극 및 감지의 경우에, 동일한 전극은 양쪽을 위하여 사용될 수 있다. 전자 스위치는 자극 회로를 전극에 연결하기 위하여 사용되고 전기 자극이 조직에 인가된다. 다음에 전자 스위치는 전극으로부터 자극 회로를 끊고 전극으로 감지 회로를 연결하고 조직으로부터의 전기 신호가 기록된다.
- [0025] 음향 자극 및 감지의 경우에, 동일한 초음파 변환기가 (초음파 이미징 또는 레이더에서와 같이) 양쪽을 위하여 사용될 수 있다. 전자 스위치는 회로를 변환기에 연결하여 음향 신호(음파)를 조직으로 전송하기 위하여 위하여 사용된다. 다음에 전자 스위치는 변환기로부터 이들 회로를 분리하고 (반사된 음파를 듣기위하여) 다른 회로를 변환기에 연결하고 조직으로부터 온 이들 음향 신호가 기록된다.
- [0026] 자극과 감지의 다른 양상이 사용된다(예로서, 광, 자기장, 등). 페루프 제어는 개별 TNSS에 의하여 또는 아래도 16에 도시된 바의 시스템에서 동작하는 다중 TNSS 모듈에 의하여 자체적으로 구현될 수 있다. 감지는 일부의 TNSS에 의하여 수행될 수 있고 자극은 다른 TNSS에 의하여 수행될 수 있다.
- [0027] 자극기는 전기 자극의 프로토콜 제어된 개시자이고, 이러한 프로토콜은 TNSS 및/또는 컨트롤러 및/또는 클라우드에 상주할 수 있다. 자극기는, 전극 또는 MEMS 장치와 같은, 연관된 센서 또는 활성기와 상호작용한다.
- [0028] 프로토콜은, TNSS, 컨트롤러 또는 클라우드 내에 위치할 수 있고, 아래의 몇 가지 기능을 갖는다:
- [0029] (1) 블루투스나 같은 지역 네트워크를 경유하여 컨트롤러와 TNSS 사이에서 활성화 또는 장애 신호를 전송하는 기능. 프로토콜은 블루투스 무선파에 의하여 신호를 스마트폰에서 피부에 있는 TNSS 모듈로 전송하여, 자극 또는 감지를 개시 또는 정지하도록 명령한다. 다른 무선 통신 유형이 가능하다.
- [0030] (2) 컨트롤러가 사용자로부터 명령을 수신하고 시각적, 청각적 또는 촉각적 피드백을 사용자에게 제공할 때와 같이, 사용자 인터페이스를 구동하는 기능. 프로토콜은 사용자가 스마트폰 화면의 아이콘을 터치할 때 사용자로부터 명령을 수신하고, 스마트폰 화면에 정보를 표시하거나, 스마트폰이 삐 소리 또는 웅 소리가 나도록 함으로써 사용자에게 피드백을 제공한다.
- [0031] (3) TNSS, 및/또는 컨트롤러 및/또는 클라우드 내에서, 사용자로부터 온 것과 같은 다른 피드백 데이터뿐만 아

나라, TNSS 데이터를 분석하는 기능. 프로토콜은, 근육의 위치와 같은, TNSS에 의하여 감지된 데이터, 사용자가 스마트폰의 아이콘을 터치할 때에 표현된 사용자의 소망과 같은 사용자로부터 온 데이터를 분석한다; 이 분석은 TNSS에서, 스마트폰에서, 및/또는 클라우드에서 수행될 수 있다.

[0032] (4) 적절한 처치에 대한 결정을 하는 기능. 프로토콜은 어떤 자극을 인가할지를 결정하기 위하여 분석하는 데이터를 사용한다.

[0033] (5) 수술적 교정을 위한 시스템 진단. 프로토콜은 TNSS 시스템이 올바르게 동작하는지 검사한다.

[0034] (6) 데이터 전송 또는 교환을 위한 인터넷 클라우드를 경유하여 다른 컨트롤러 또는 사용자와 통신, 또는 인터넷 클라우드에 상주하는 앱과 상호작용하는 기능. 프로토콜은 인터넷을 경유하여 무선으로 다른 스마트폰 또는 사람과 통신한다; 이는 인터넷상에서 데이터를 전송하거나, 인터넷상의 어디에서 동작하는 컴퓨터 프로그램을 사용하는 것을 포함할 수 있다.

[0035] 신경 제어 시스템, 방법 및 장치는 전자 컴퓨팅 시스템 및 신경 시스템 사이의 인터페이스를 제공하기 위하여 잠재적으로 일회용 국부 장치를 사용하는 생체계 또는 모듈 플랫폼에서 설정된다. 이들 인터페이스는 전극을 경유하는 직접적 전기 연결일 수 있거나 변환기(센서 및 활성기)를 경유하여 간접적일 수 있다. 다양한 구성에서 아래의 구성요소를 포함할 수 있다: 신체에서 전기 이벤트를 감지 또는 활성화하기 위한 전극; 다양한 양상의 활성기; 다양한 양상의 센서; 무선 네트워킹; 및 예로서, 데이터 처리, 기록, 제어 시스템을 위한, 프로토콜 애플리케이션. 이들 컴포넌트는 일회용 국부 장치에 집적된다. 이러한 집적은 국부 장치가 자체적으로 기능하도록 한다. 이는 또한 (안테나, 전송기 및 수신기를 경유하여 무선으로 통신하는) 원격 제어 유닛과 함께 국부 장치가 자체적으로 기능하도록 한다.

[0036] 도 1을 참조하면, 신경 세포는 정상적으로 전기 전위 70mV에서 외부의 세포에 대하여 반대극성인 신경의 내부와 전기적으로 분극화된다. 적절한 전기 전압의 신경 세포로의 인가(세포의 잔여 전위를 -70mV에서 개시 임계치인 -55mV 이상으로 증가시킨다)는 이 분극화가 세포막의 한 영역에서 일시적으로 역전되는 일련의 이벤트를 개시할 수 있고 분극화에서의 변화는 세포의 길이를 따라 분산되고, 예로서, 다른 신경 세포와 통신하거나 근육 수축을 초래 또는 방지하기 위하여, 떨어져 있는 다른 세포에 영향을 준다.

[0037] 도 2를 참조하면, 자극의 한 지점으로부터 온 신경 충격이 그래프의 형태로 나타나고 측정된 기간 동안에 신경의 막을 따라 진행되는 재분극화가 따라가는 탈분극의 과정을 초래한다. 이 분산 활동 전위는 신경 충격이다. 외부 전기 신경 자극을 가능하게 하는 것은 바로 이 현상이다.

[0038] 도 3을 참조하면, 음경이나 피부 바로 아래에 있는 클리토리스의 뒤에 있는 등부 생식기 신경은 성관계 활동중 방광의 활동의 정상적 억제에 관여하는 순수 감각 신경이고, 이 신경의 전기적 자극은 과활성방광(Over Active Bladder)의 증상을 감소시키는 것으로 알려졌다. 음경의 하면의 자극은 성관계 여기, 발기, 사정 및 오르가즘을 초래할 수 있다.

[0039] 국부 신경 자극기/센서(TNSS)는 이들 신경을 자극하기 위하여 사용되고 편리하고, 시선을 끌지않고, 자체-전원이고, 스마트폰 또는 다른 제어 장치로 제어된다. 이는 비-침습성이고, 소비자 스스로 제어가능하고, 처방없이 카운터에서 잠재적으로 보급되는 이점을 갖는다.

[0041] *도 4를 참조하면, TNSS는 다음의 기능을 수행하는 하나 이상의 전자 회로 또는 칩을 포함한다: 컨트롤러와의 통신, 처치 요법에 따른 전기장의 범위를 생성하는 하나 이상의 전극(408), 전극 및 통신 경로로도 제공될 수 있는 하나 이상의 안테나(410), 이에 한정되지는 않지만, 기계적 움직임 및 압력, 온도, 습도, 화학적 및 위치 센서와 같은 광범위한 센서(406)를 경유하는 신경 자극. SOC(system on chip)(400)으로 이들 다양한 기능을 집적하여 하나로 정리될 수 있다. 이 안에 데이터 처리, 통신 및 저장을 위한 제어 유닛(402) 및 전극(408)에 연결된 하나 이상의 자극기(404) 및 센서(406)가 도시된다. 안테나(410)는 제어 유닛에 의한 외부 통신을 위하여 포함된다. 또한 내부 전원(412)이 존재하고, 예를 들면, 배터리일 수 있다. 외부 전원은 칩 구성의 또 다른 변형이다. 데이터 처리 및 자극을 위한 광범위한 전압을 수용하기 위한 하나 이상의 칩을 포함할 필요가 있다. 전자 회로 및 칩은 데이터 및/또는 전원을 전송할 수 있는 장치내의 도전성 경로를 경유하여 서로 통신하게 된다.

[0042] 하나 이상의 예에서, 접착 전도성 패드의 형태로 배터리와 전자 회로와 전극을 포함하는 Smart Band Aid™이 피부에 적용될 수 있고, 전기 자극이 접착 패드로부터 조직으로 통과된다. 자극은 전형적으로 20 및 200mA 사이의 전류에서 15 및 50Hz 사이의 주파수에서 전압-정류 구형파의 연속일 것이다. 일련의 자극은 사용자에게 의하여 구동되는 스마트폰으로부터 제어된다. 자극은 원하는 때, 또는 지정된 스케줄에 따라 프로그램된 때에, 또는

Smart Band Aid™의 센서에 의하여 감지된 이벤트에 대응하여 개시될 때에 사용자에게 의하여 개시될 수 있다. 남성을 위한 또 다른 구현은 자극받을 음경의 선택된 신경으로 도전적으로 자극기를 위치하는 링에 포함된 TNSS일 수 있다.

[0043] 도 5를 참조하면, 제한된 수명 배터리원은, Smart Band Aid™으로서 본 예시에서 채택된 TNSS에 전력을 제공하기 위하여, 내부 전원(412)으로 채택된다. 이는 리튬이온 기술의 형태 또는 종래의 비-유독성 MnO2 기술을 취할 수 있다. 도 5는 인쇄가능한 망간 산화 배터리(516) 및 버튼 배터리(518)와 같은 상이한 배터리 옵션을 도시한다. 상이한 형태의 TNSS는 상이한 배터리 패키지를 요구할 수 있다.

[0044] 도 6은 배터리(616-618)가 전극(610과 620)사이에서 SBA의 하면에 위치하는 이들 컴포넌트의 대체적 배치를 도시한다. 이 예에서, 배터리(616)는 리튬이온 배터리이고, 배터리(617)는 MnO2 배터리이고 배터리(618)는 버튼 배터리이다. 배터리의 다른 유형 및 다른 배터리 구성은 다른 실시예에서 이 출원의 범위내에서 가능하다.

[0045] 컨트롤러를 제외하고, Smart Band Aid™ 패키징 플랫폼은 피부에 적용할 수 있고 TNSS 전자장치, 프로토콜, 및 전술한 전원을 포함하는 접촉 패치의 조립체로 구성된다.

[0046] 도 7을 참조하면, Smart Band Aid™ (414)로서 TNSS가 채택된다. Smart Band Aid™는 피부에의 접촉을 위한 일면에 접촉제가 있는 기관, 및 피부와 접촉제 면 사이에 배치된 도 4에 사전에 기술한 SOC(400), 또는 전자 패키지, 및 하나 이상의 전극(408)을 포함한다. 전극은 피부를 통하여 전기 자극을 신경 및 다른 조직으로 제공하고 반대로, 근육 활동과 같은 신체 기능에 대한 데이터를 제공하기 위하여 수축(근전도)할 때에 근육에 의하여 생성된 전기 신호와 같은, 신체로부터 온 전기 신호를 수집할 수 있다.

[0047] 도 8을 참조하면, 상이한 칩이 요구사항을 설계하기 위하여 채택될 수 있다. SBA로 채택된 이 예에서의 TNSS 내의 패키징을 위한 샘플 칩이 도시된다. 예를 들면, 신경 자극기(800), 센서(802), 프로세서/통신(804)이 나타난다. 칩은 연성 재료를 포함하여, 기관상에 분리되어, 또는 SOC(400)로서, 패키징될 수 있다. 칩 연결 및 전자 패키지가 도시되지 않았지만 본 기술분야에서 잘 알려져 있다.

[0048] 도 9를 참조하면 전극의 배치에서의 변형을 갖는 SBA가 도시된다. 각 전극은 인가된 전기장의 깊이, 방향성, 및 공간적 분포를 조정하기 위한 전극 능력을 제공하는 복수의 도전성 접점으로 구성될 수 있다. 도시된 모든 예시의 전극 구성(901-904)에 대하여, 전기 자극의 깊이는 전극 접점으로 인가된 전압 및 전원에 의하여 제어될 수 있다. 전기 전류는 SBA의 반대측 말단에서, 또는 SBA의 단일한 말단에 있는 복수의 전극 접점 내에서 다양한 전극 접점으로 인가될 수 있다. 전극 접점에 인가된 신호의 위상 관계는 전기장의 방향성을 변경할 수 있다. 모든 전극 구성에 대하여, 인가된 신호는 시간 및 공간 치수에서 변할 수 있다. 좌측의 구성(901)은 SBA의 각 말단에서 복수의 동심 전극 접점을 도시한다. 이 구성은 전극 접점으로 도입된 전원을 변경함으로써 다양한 조직 깊이에서 전기 자극 장을 인가하기 위하여 사용될 수 있다. 다음 구성(902)은 전기 접점의 복수의 병렬 띠로 배열된 전극(404)을 도시한다. 이는 전기장이 SBA에 수직 또는 평행하게 배향되도록 한다. 다음 구성(903)은 인가된 신호가 SBA의 각 말단에서 임의의 둘 이상의 전극 접점 사이, 또는 SBA의 각 말단에서 단일한 매트릭스 내의 둘 이상의 전극 접점에서 자극 장을 생성할 수 있는 전극 접점의 예시적 매트릭스를 도시한다. 최종적으로, 가장 오른쪽의 다음 구성(904)은 또한 전기 접점의 복수의 병렬 띠로 배열된 전극을 도시한다. 두 번째 구성에서와 같이, 이는 전기장이 SBA에 수직 또는 평행하게 배향되도록 한다. 전극 및 접점의 많은 다른 배열이 있을 수 있다.

[0049] 하나 이상의 컨트롤러를 갖는 하나 이상의 TNSS가 하나의 시스템을 구성한다. 시스템은 상호 분산된 가상의 처리 및 저장 서비스로 통신 및 상호작용할 수 있다. 이는 의학적 및 비-의학적 응용을 위한 시스템의 조합 사이에서 데이터의 수집, 교환, 및 분석을 가능하게 한다.

[0050] 도 10을 참조하면, 시스템은 손목에 하나, 다리에 하나를 갖는 두 개의 TNSS 유닛(1006)을 구비하고, 컨트롤러, 스마트폰(1000) 또는 다른 제어 장치와 통신한다. TNSS 유닛은 감지 및 자극을 수행할 수 있고 독립적으로 동작할 수 있고 또한 BAN(Body Area Network)에서 함께 작업한다. 시스템은 통신 브릿지 또는 셀룰러 네트워크와 같은 네트워크상에서 상호 통신한다. 시스템은 또한 인터넷(1002)을 경유하여 분산된 가상의 처리 및 저장 환경에서 수행되는 애플리케이션과 통신한다. 분산된 가상의 처리 및 저장 환경과 통신하는 목적은 병원, 의사, 보험 회사, 연구원 등과 같은 다른 제3자와 네트워크를 통하여 분석을 위한 방대한 양의 사용자 데이터를 교환하는 것이다. 다중 시스템(1004)으로부터 온 데이터를 수집, 교환, 및 분석하는 애플리케이션이 존재한다. 제3자 애플리케이션 개발자는 광범위한 애플리케이션을 전달하기 위하여 TNSS 시스템 및 이들 데이터에 접속할 수 있다.

이들 애플리케이션은 TNSS 유닛(1006)을 착용하고 있는 개인으로 데이터 또는 제어 신호를 돌려줄 수 있다. 이들 애플리케이션은 또한 시스템(1008)을 채택한 집합의 다른 멤버로 데이터 또는 제어 신호를 전송할 수 있다. 이는 개인의 데이터, 사용자의 집합으로부터 온 수집 데이터, 데이터 분석, 또는 다른 소스로부터 온 부가적 데이터를 나타낼 수 있다.

- [0051] 도 11을 참조하면, 빔형성 및 빔조향에 영향을 주는 전극 배열의 예가 도시된다. 빔형성 및 조향은 TNSS에 의하여 신경 및 조직으로 자극 에너지의 더 선택적 적용을 허용한다. 빔조향은 또한 자극 메커니즘을 직접 대상물에 적용함으로써 신경을 포함하는 세포의 자극을 위한 낮은 전원을 위한 기회를 제공한다. 전기 빔의 사용에서 낮은 전원 요구는 배터리 수명을 늘리고 낮은 전원 칩셋을 허용한다. 빔조향은 예로서 자기장 및 형성된 게이트에 의하여 복수의 방법으로 달성될 수 있다. 도 11은 공통 전원(1104)으로부터 온 전원이 제공된 복수의 위상 천이기(1103)에 의하여 서로 위상이 달리 활성화된 복수의 방사기(1102)의 사용에 의하여 빔을 형성하고 조향하는 방법이 도시된다. 방사된 신호가 위상이 다르기 때문에 가변 제어된 방향(1106)으로 형성되고 조향되는 빔을 초래하는 간섭 패턴(1105)을 생성한다. 빛과 같은 전자기 방사는 일부의 파장의 성질을 보여주고 특정 위치에서 집중될 수 있다. 이는 신경과 같은 조직을 선택적으로 자극할 기회를 제공한다. 이는 또한, 국부 또는 이식된 전자 장치를 포함하는, 특정 대상에 관한 에너지 및 데이터의 전송을 포커싱할 기회를 제공하고, 따라서 이들 대상을 활성화 또는 제어하는 선택성을 개선할 뿐만 아니라 이들을 동작하기에 요구되는 전체 전력을 감소시키게 된다.
- [0052] 도 12는 빔 형성 및 조향(1202)을 위하여 사용된 게이팅 구조(1200)의 또 다른 예시이다. 게이팅 구조(1200)는 시변 전압의 인가를 통하여 형성되는 단순 빔을 위하여 사용될 수 있는 교착된 쌍의 전극의 예를 보여준다. 조향(1202)은 주장엽(main field lobe)의 일반적 그림이고 이 예에서 빔조향이 어떻게 작용하는지 보여준다. 도 12는 사용될 수 있는 가능한 예의 도면이다.
- [0053] 사람과 포유류 신체는 가변 전기 성질의 다중 층의 조직을 갖는 이방성 매체이다. 전기장의 조향은 복수의 전극, 또는 복수의 SBA를 사용하여, 이방성 입체 도체로서 사람 또는 포유류 신체를 사용하여, 달성될 수 있다. 전기장 조향은 도 18 및 19를 참조하여 아래에 설명된다.
- [0054] 도 13을 참조하면, 컨트롤러는 스마트폰(1300), 태블릿(1302), 개인용 컴퓨터(1304), 또는 통신 칩, 예로서, BroadcomBCM4334, TI WiLink8 등의 현재의 조합에 의하여 가능한 바의 NFC, 블루투스, 또는 와이파이 기술과 같은, 무선 통신 성능을 호스팅하는 탑재 모듈(1306), 및 TNSS와 통신할 수 있는 광범위한 프로토콜 애플 전자 플랫폼이다. 함께 동작하는, 하나 이상의 컨트롤러가 있을 수 있다. 이는, 예를 들면, 만약 사용자가 스마트폰 제어 앱, 및 그/그녀의 주머지/지갑에 있는 전자열쇠를 모두 갖고 있는 경우에 그럴 수 있다.
- [0055] TNSS 프로토콜은 제어 및 데이터 신호의 전송 및 수신, 신경 자극의 활성화 및 제어, 온보드 센서로부터 데이터 수집, 다른 TNSS와의 통신 및 협동, 및 데이터 분석을 포함하여 컨트롤러와 통신하는 기능을 수행한다. 전형적으로 TNSS는 컨트롤러로부터 명령을 수신하고, 자극을 생성하고 이들을 조직으로 인가하고, 조직으로부터 온 신호를 감지하고, 컨트롤러로 이들을 전송할 수 있다. 이는 또한 감지된 신호를 분석하고 인가된 자극을 수정하기 위하여 이 정보를 사용할 수 있다. 컨트롤러와의 통신에 더하여 이는 또한 BAN(body area network)을 경유하여 전기 또는 무선 신호를 사용하여 TNSS와 통신할 수 있다.
- [0056] 도 14를 참조하면, 스마트폰(1400), 태블릿(1402) 또는 다른 컴퓨팅 플랫폼 또는 모바일 장치에서 실행되고/되거나 표시되는 컨트롤러 프로토콜은, 제어 및 데이터 신호의 전송 및 수신, 신경 변조 요법의 활성화 및 제어, 온보드 센서로부터 데이터 수집, 다른 컨트롤러와의 통신 및 협동, 및 데이터 분석을 포함하여 TNSS 모듈과의 통신 기능을 수행하게 된다. 일부 경우에 신경 변조 요법의 국부 제어는 사용자와 통신하지 않고 컨트롤러 프로토콜에 의하여 수행될 수 있다.
- [0057] 도 15는 신체를 위한, 특히 마비 또는 감각 상실 또는 신경 무질서 및 합병증에 의한 경직 또는 떨림과 같은 변경된 반사반응으로 고생하는 사용자, 및 실금, 고통, 부동(immobility) 및 고령으로 고생하는 사용자를 위한, 전기 자극 및 감지의 잠재적 애플리케이션을 도시한다. 본 시스템의 상이한 예시적 의료적 사용이 아래에 논의된다.
- [0058] 도 16은 전형적인 TNSS 시스템(1600)의 하나의 예의 컴포넌트를 도시한다. TNSS 장치(1610)는 신경의 자극 및 전기, 음향, 영상, 화학적 및 기타 TNSS 내에서 지역적으로 처리되거나 제어유닛(1620)으로 전달될 수 있는 신호의 형태로 있는 데이터를 수신하는 역할을 수행한다. TNSS 장치(1610)는 또한 분석 및 동작을 수행한다. TNSS 장치(1610)는 자극 및 감지를 위한 복수의 전극을 포함할 수 있다. 동일한 전극은 양쪽 기능에 사용될 수 있지

만, 반드시 요구되는 것은 아니다. TNSS 장치(1610)는, 전극 아래 또는 신경 자극에 의하여 영향을 받을 수 있는 신체의 부위에 있는 구조의 어쿠스틱 영상을 생성하기 위한 초음파 변환기와 같은, 영상 장치를 포함할 수 있다.

- [0059] 본 예의 TNSS 시스템에서, 대부분의 데이터 수집 및 분석은 제어유닛(1620)에서 수행된다. 제어유닛(1620)은 셀룰러 전화 또는 전용 하드웨어 장치일 수 있다. 제어유닛(1620)은 TNSS 시스템(1600)의 지역 기능을 제어하는 앱을 구동한다. 프로토콜 앱은 또한 인터넷 또는 무선 네트워크(1630)를 경유하여 다른 TNSS 시스템 및/또는 제 3자 소프트웨어 애플리케이션과 통신한다.
- [0060] 도 17은 TNSS 시스템(1600)의 컴포넌트 및 사용자 사이의 통신을 도시한다. 이 예에서, TNSS(1610)는 근육(1670) 또는 뇌(1650)와 같은 다른 기관에 활동을 생성하기 위하여 신경(1640)에 있는 활동 전위를 생성하기 위하여 신경(1640)으로 자극을 인가할 수 있다. 이들 활동은 TNSS(1610)에 의하여 감지될 수 있고, 그 정보에 작용하여 제공하는 자극을 수정할 수 있다. 이 페루프는 이 예에서 시스템(1600)의 1차 레벨을 구성한다.
- [0061] TNSS(1610)는 또한 휴대폰, 랩톱, 전자열쇠, 태블릿, 또는 다른 휴대장치와 같은 제어유닛(1620)으로부터 수신된 신호에 의하여 동작할 수 있고 제어유닛(1620)으로 돌려주는 정보를 전송할 수 있다. 이는 이 예에서 시스템(1600)의 2차 레벨을 구성한다.
- [0062] 제어유닛(1620)은, 제어유닛(1620)으로부터 온 정보를 수신하는, 사용자로부터 명령에 의하여 동작하게 된다. 사용자는 또한 감각 신경 및 척추를 경유하는 시각 또는 촉감과 같은 자연적 감각을 경유하여 신체의 활동에 대한 정보를 수신할 수 있고, 일부의 경우에 척추를 통하여 근육으로 가는 자연적 경로를 경유하여 신체에 활동을 야기시킬 수 있다.
- [0063] 제어유닛(1620)은 또한 인터넷(1630)을 경유하여 다른 사용자, 전문가, 또는 애플리케이션 프로그램으로 정보를 전송할 수 있고, 인터넷(1630)을 경유하여 이들로부터 정보를 수신할 수 있다.
- [0064] 사용자는, 때때로 TNSS(1610), 제어유닛(1620), 인터넷(1630) 또는 무선 네트워크에 상주하는 프로토콜 애플리케이션을 사용하여, 이들 과정을 개시 또는 수정하기 위하여 선택할 수 있다. 이 소프트웨어는, 예를 들면 신체로 전달될 자극을 처리하여 사용자에게 더 선택적이거나 효과적이게 하고/하거나 신체로부터 또는 인터넷(1630) 또는 무선 네트워크로부터 수신한 데이터를 처리 및 표시하여 사용자에게 더 지능적이거나 유용하게 함으로써, 사용자를 도울 수 있다.
- [0065] 도 18은 전기장 조향을 위한 예시적 전극 구성(1800)을 도시한다. 신체에 적절한 전기장의 인가는 신경이 활동 전위로 알려진 전기펄스를 생성하도록 할 수 있다. 전기장의 형태는 통과하는 상이한 조직의 전기적 성질 및 인가하기 위하여 사용된 전극의 크기, 개수 및 위치에 영향받는다. 전극은 따라서 일부 신경에 전기장을 형성 또는 조향 또는 집중하도록 설계될 수 있고, 따라서 더 선택적 자극을 제공할 수 있다.
- [0066] 전기 접점(1860)의 10x10 매트릭스의 예가 도시된다. 전기장(1820)이 형성되도록 채택된 전기 접점(1860)의 패턴을 변경하고 이 접점(1860)의 패턴에 인가된 전력을 시간 변경함으로써, 신체의 상이한 부분을 따라 장(1860)을 조향하는 것이 가능하고, 3차원에서, 근육(1870), 뼈, 지방, 및 다른 조직을 포함할 수 있다. 이 전기장(1820)은 생성된 전기 및 기계적 활동(1890)을 감지하는 동안에 특정 신경 또는 신경 다발(1880)을 활성화할 수 있고, 따라서 TNSS가 소망의 활동을 생성하기 위한 더 효과적이거나 가장 효과적인 자극 패턴을 발견하도록 할 수 있다.
- [0067] 도 19는 한 체적의 조직에서 신호의 패턴을 자극 및 감지하는 예를 도시한다. 커프(cuff) 배열의 부분으로서 전극(1910)이 림(1915)을 따라 배치된다. 전극(1910)은 림(1915)에 있는 피부(1916)의 층의 바깥에 있다. 림(1915)의 내부 컴포넌트는 근육(1917), 뼈(1918), 신경(1919), 및 다른 조직을 포함한다. 도 18을 참조하여 기재된 바의, 자극을 위한 전기장 조향을 사용함으로써, 전극(1910)은 신경(1919)을 선택적으로 활성화할 수 있다. TNSS내의 센서의 배열(예로서, 압전센서 또는 미세-전자-기계 센서)은 초음파 신호를 수신하기 위한 위상 배열 안테나로 동작할 수 있고, 신체 조직의 초음파 영상을 획득할 수 있다. 전극(1910)은 상이한 시간 및 위치에서 신체의 표면에서 전압을 감지하는 전극의 배열로 동작할 수 있고, 예로서 어느 근육이 상이한 자극 패턴에 의하여 활성화되는지의, 신체 조직에서 활동에 대한 정보를 표시하기 위하여 이 정보를 처리하는 소프트웨어를 구비한다.
- [0068] 기관의 데이터를 자극하고 수집하는 SBA의 능력은 다른 것 중에서 방광 제어, 반사 실금, 성관계자극, 고통 제어 및 상처 치료를 포함하는 복수의 애플리케이션을 포함한다. 의료 및 기타 사용을 위한 SBA의 애플리케이션의

예는 다음과 같다.

- [0069] 의료 사용
- [0070] 방광 관리
- [0071] 1) 과활성 방광: 사용자는 방광을 급히 비울 필요가 있다는 느낌을 가질 때, 그 또는 그녀는 음경 또는 클리토리스의 등부 신경에 적용된 Smart Band Aid™를 경유하여 자극을 개시하기 위하여 컨트롤러의 버튼을 누른다. 이 신경의 활성화는 방광을 급히 비워야 할 필요가 있다는 느낌을 금지할 것이고, 편리한 시간에 비울 수 있도록 한다.
- [0072] 2) 실금: 방광의 원치않는 수축 때문에 소변의 실금에 민감한 사람은 방광의 수축을 금지하여 소변의 실금을 줄이기 위하여 음경 또는 클리토리스의 등부 신경을 활성화하기 위하여 SBA를 사용한다. 사용자가 실금의 위험을 인식하게 될 때에, 또는 센서가 방광의 부피 또는 압력을 나타내는 반응으로 신경은 연속적으로, 또는 간헐적으로 활성화될 수 있다.
- [0073] 발기, 사정 및 오르가즘: Smart Band Aid™ (전기 자극 또는 기계적 진동)에 의한 음경의 하면의 신경의 자극은 성적 흥분을 가져올 수 있고 발기를 생성하거나 지속시키고 오르가즘 및 사정을 생성하기 위하여 사용될 수 있다.
- [0074] 고통 제어: 신체의 특정 영역으로부터 만성적 고통으로 고생하는 사람은 해당 영역에 Smart Band Aid™를 적용하고 신경을 전기적으로 활성화하여 터치를 전달하여, 따라서 해당 영역으로부터 통증을 완화할 수 있다.
- [0075] 상처 치료: 만성 상처 또는 궤양으로 고생하는 사람은 상처에 Smart Band Aid™를 적용하고 치료를 가속하고 감염을 줄이기 위하여 상처를 둘러싼 조직에 전기 자극을 연속적으로 가한다.
- [0076] 수전증: Smart Band Aid™의 센서는 떨림을 감지하고 근육 및 떨림을 포함하는 감각 신경에 떨림에 대한 적절한 주파수 및 위상 관계로 신경 자극을 개시한다. 자극 주파수는 전형적으로 떨림과 동일한 주파수에 있지만 떨림을 없애기 위하여 위상 천이가 있거나 손 위치에 대한 신경 제어 시스템을 리셋한다.
- [0077] 경직 감소: 주변 신경의 전기 자극은 자극 이후 몇 시간 동안 경직을 줄일 수 있다. 스마트폰으로부터 소망할 때에 환자에 의하여 동작되는 Smart Band Aid™는 이 자극을 제공할 수 있다.
- [0078] 감각 및 감각 피드백의 회복: 감각, 예를 들면 당뇨 또는 뇌졸중의 결과로 감각을 상실한 사람은, 예를 들면 발이 바닥을 치는 움직임 또는 접촉의 느낌을 갖기 위하여 Smart Band Aid™를 사용하고, SBA는 사용자가, 안전성 또는 기능을 개선하기 위하여, 감각을 갖는 신체의 또 다른 부분에 기계적 또는 전기적 자극을 제공한다. 기계적 자극은 작은 진동기와 같은 SBA의 음향 변환기의 사용에 의하여 제공된다. Smart Band Aid™를 림에 적용하거나 다른 보조 장치는 인공 림으로부터 감각 피드백을 제공한다. 감각 피드백은 또한 또 다른 하나의 감각을 대체하기 위하여, 예로서 시각 대신에 촉각으로 대체하기 위하여 사용될 수 있다.
- [0079] 신체의 기계적 활동 기록: Smart Band Aid™의 센서는 사람 또는 신체 부분의 위치, 배치 및 배향을 기록하고 이 데이터를 사용자를 위한 스마트폰 및/또는 기능의 안전 모니터링 분석 및 자극의 협동을 위한 다른 컴퓨터 네트워크로 전송한다.
- [0080] 신체로부터의 음향 또는 Smart Band Aid™의 변환기에 의하여 생성된 초음파의 반사의 기록은 신체 구조, 예로서, 방광을 느끼지 못하는 사람에 대한 방광 부피에 대한 정보를 제공할 수 있다. 음향 변환기는 적절한 음향 주파수를 전송 및 수신하는 압전 장치 또는 MEMS 장치일 수 있다. 음향 데이터는 신체의 내부의 영상을 제공하기 위하여 처리될 수 있다.
- [0081] 신체의 전기 활동의 기록
- [0082] 심전도: 심장의 전기 활동 기록은 심장 발작 및 비정상 리듬을 진단하기 위하여 광범위하게 사용된다. 종종 비정상 리듬을 검출하기 위하여 이 활동을 24시간 이상 기록하는 것이 필요하다. Smart Band Aid™은 스마트폰 또는 컴퓨터 네트워크와 무선으로 통신하여 현존하는 시스템보다 이를 더 단순하게 달성한다.
- [0083] 근전도: 근육의 전기 활동 기록은 신경의 진단 및 또한 거동 분석을 위하여 광범위하게 사용된다. 현재 이는 많은 전선에 의한 기록 장비에 연결된 피부의 표면에 많은 바늘 또는 접촉 패드의 사용을 요구한다. 다중 Smart Band Aid™는 많은 근육의 전기 활동을 기록하고 이 정보를 무선으로 스마트폰으로 전송한다.

- [0084] 신체로부터 광학 정보의 기록: Smart Band Aid™는 광원(LED, 레이저)를 포함하여 조직에 조사되고 값, 예로서 피의 산화 특성을 측정하기 위하여 반사광의 특성을 감지하고 휴대폰 또는 다른 컴퓨터 네트워크로 이를 전송한다.
- [0085] 신체로부터 화학적 정보의 기록: 신체 또는 신체 유체의 화학적 또는 약물의 레벨은 Smart Band Aid™ 센서에 의하여 연속적으로 모니터링되고 다른 컴퓨터 네트워크로 전송되고 사용자 또는 의료 직원에게 적절한 피드백이 제공된다. 화학물질의 레벨은 광학 방법(특정 파장에서 광의 반사)에 의해서 또는 화학적 센서에 의해서 측정될 수 있다.
- [0086] 장애를 가진 사용자의 특수한 인구
- [0087] 기능의 치유 및 회복을 위한 전기 자극의 많은 잠재적 애플리케이션이 존재한다. 그러나, 선호될만큼 편리하고 쉽게 제어가능한 자극 시스템의 부족 때문에 이들 중 몇몇만이 상업화되어 왔다. 일부 애플리케이션이 도 15에 보인다.
- [0088] 림 근육 자극: 하지 근육은, 비록 뇌졸중 또는 척추 손상에 의하여 마비된 경우에도, 이를 전기적으로 자극함으로써 여기될 수 있다. 이는 종종 안정성을 위한 비유동적 여기 사이클의 사용과 결합된다. Smart Band Aid™ 장치는 허벅지의 사두근에 적용되어 이를 자극할 수 있고, 주기 동안 무릎을 연장하거나, 종아리에서와 같은 다른 근육에 적용될 수 있다. Smart Band Aid™의 센서는, 기타 가능한 장치들 중에서, 스마트폰, 태블릿, 전자열쇠와 같은 휴대용 하드웨어 장치, 웨어러블 컴퓨팅 장치, 랩톱, 또는 데스크톱 컴퓨터를 사용하여, 주기 동안 적절한 시간에 자극을 개시할 수 있다. 상지 근육은, 비록 척추 손상의 뇌졸중에 의하여 마비되는 경우에도, 이를 전기적으로 자극함으로써 여기될 수 있다. 이는 종종 안전성을 위한 암 크랭크 연습 기계의 사용과 결합된다. Smart Band Aid™ 장치는 상지의 복수의 근육에 적용되고, 스마트폰의 애플리케이션을 이용하여, 적절한 시간에 Smart Band Aid™의 센서에 의하여 개시된다.
- [0089] 골다공증의 방지: 운동은 뼈의 골다공증과 병리적 균열을 방지할 수 있다. 이는, 심지어 골다공증에 특히 민감한 마비를 갖는 사람에 대하여, 로잉 시뮬레이터와 같은 운동 기계와 함께 Smart Band Aid™를 사용하여 적용된다.
- [0090] 심장맥 혈전증의 방지: 종아리의 근육의 전기 자극은 심장맥 혈전증의 위험 및 잠재적 치명적 폐색전을 낮출 수 있다. 종아리 근육의 전기 자극은, 예로서 수술 과정에, 또는 긴 비행 동안에 사전 설정된 스케줄에 따라, 스마트폰으로부터 프로그래밍된 자극으로 Smart Band Aid™에 의하여 적용된다.
- [0091] 기능의 회복(기능적 전기 자극)
- [0092] 하지
- [0093] 1) 하수족: 뇌졸중을 갖는 사람은 종종 자신의 앞발을 들어올리고 자신의 발가락을 바닥에 끌 수 없다. Smart Band Aid™는 공통 비골 신경의 바로 무릎 아래에 적용되어 Smart Band Aid™의 센서에 의하여 개시된, 보행 주기에서 적절한 시간에 앞발을 들어올리는 근육을 자극한다.
- [0094] 2) 서 있기: 척추 손상 또는 일부 다른 마비를 갖는 사람은 넓적다리의 사두근의 전기 자극에 의하여 서 있도록 도움받을 수 있다. 이 근육은 넓적다리의 정면에 적용된 Smart Band Aid™에 의하여 자극되고 스마트폰의 애플리케이션을 이용하여 환자에 의하여 동작된 센서 또는 버튼에 의하여 개시된다. 이는 또한 환자가 침대에서 의자 또는 기타 표면으로 이동할 때 하지근을 사용하는 것을 도울 수 있다.
- [0095] 3) 걷기: 척추 손상으로 마비를 갖는 환자는 하지근 및 신경의 전기 자극을 이용하여 단순한 걸음을 걷도록 도움받는다. 무릎 아래의 공통 비골 신경에 있는 감각 신경의 자극은 3중 반사 도피를 초래하여, 다리를 들어올리기 위하여 발목, 무릎 및 엉덩이를 풀도록 하고, 다음에 사두근의 자극은 하중을 지탱하기 위하여 무릎을 연장할 수 있다. 과정은 다음에 다른쪽 다리에서 반복된다. 스마트폰의 애플리케이션에 의하여 설정된 Smart Band Aid™는 이들 활동을 생성한다.
- [0096] 팔
- [0097] 1) 손 쥐: 뇌졸중 또는 척추 손상으로 마비를 갖는 사람은 손을 펴거나 쥐기 위하여 근육의 전기 자극에 의하여 단순한 손의 쥐이 회복된다. 이는 팔뚝의 앞뒤에 적용된 Smart Band Aid™에 의하여 생성되고 Smart Band Aid™의 센서 및 스마트폰의 애플리케이션에 의하여 설정된다.
- [0098] 2) 도달: 척추 손상으로 마비를 갖는 환자는 종종 자신의 팔꿈치를 머리 위로 도달하도록 연장할 수 없다. 삼두

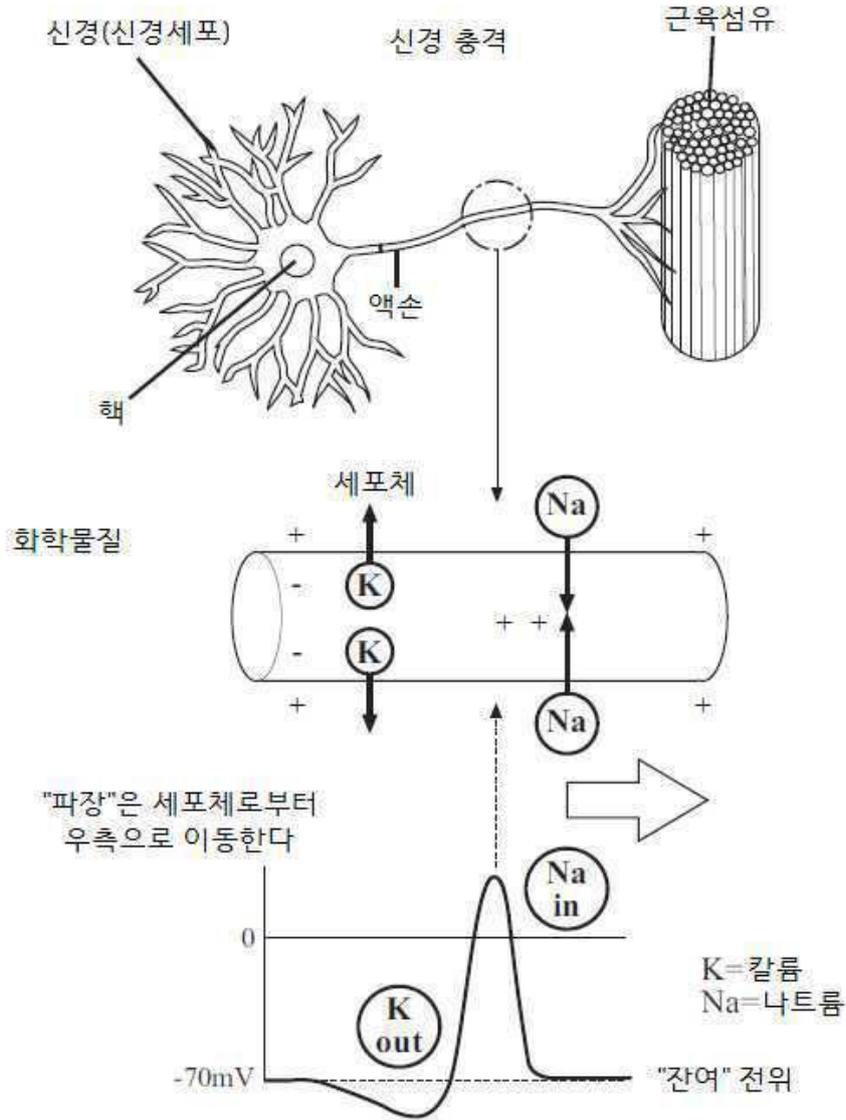
근으로 Smart Band Aid™의 적용은 이 근육을 자극하여 팔꿈치를 연장한다. 이는 Smart Band Aid™의 센서에 의하여 개시되어 팔 움직임 검출하고 스마트폰의 애플리케이션으로 이를 설정한다.

- [0099] 자세: 체간근육이 마비된 사람은 심지어 휠체어에서도 자신의 자세를 유지하는데 어려움을 갖는다. 이들은 안전 띠를 착용하지 않으면 앞으로 넘어질 것이고, 만약 앞으로 기울어지면 바른 자세로 회복할 수 없게 될 것이다. Smart Band Aid™를 이용한 아래쪽 등의 근육의 전기 자극은 똑바른 자세를 유지하고 회복하도록 한다. Smart Band Aid™의 센서는 자세의 변화를 검출할 때에 이 자극을 개시한다.
- [0100] 기침: 복부근육이 마비된 사람은 강한 기침을 생성할 수 없고 폐렴의 위험에 있다. Smart Band Aid™를 이용한 복벽 근육의 자극은 더 강한 기침을 생성할 수 있고 흉부 감염을 방지한다. Smart Band Aid™의 센서를 이용하여 환자는 자극을 개시한다.
- [0101] 수전증: 신경 자극이 ET의 신호를 감소시키거나 제거할 수 있다는 것이 입증되었다. ET는 TNSS를 이용하여 제어 될 수 있다. Smart Band Aid™의 센서는 떨림을 검출하고 떨림에 대한 적절한 주파수 및 위상 관계로 떨림에 포함된 근육 및 감각 신경으로 신경 자극을 개시한다. 자극 주파수는 떨림을 해소하거나 손 위치에 대하여 신경 제어 시스템을 리셋하기 위하여 전형적으로 떨림과 같지만 위상에서 천이된 주파수에 존재한다.
- [0102] 비-의료 응용
- [0103] 스포츠 트레이닝
- [0104] 복수의 림 세그먼트의 위치 및 배향을 감지하는 것은, 예를 들면, 골프스윙에 대하여 스마트폰에서 시각적 피드백을 제공하기 위하여 사용되고, 또는 자신의 활동이 어떻게 변하는지를 보여주기 위하여 스윙 동안의 특정 시간에 사용자에게 대한 기계적 또는 전기적 피드백을 제공한다. 근육의 근전도는 또한 하나 또는 많은 Smart Band Aid™으로부터 기록되고 더 세부적 분석을 위하여 사용될 수 있다.
- [0105] 게임
- [0106] 팔, 다리 및 신체의 다른 부분의 위치 및 배향의 감지는 인터넷의 어느 곳에서도 다른 플레이어와 상호작용할 수 있는 온스크린 플레이어의 사진을 제공한다. 촉각 피드백은 볼의 타격감 등을 제공하기 위하여 신체의 다양한 부분에 대하여 Smart Band Aid™의 활성화기에 의하여 플레이어에게 제공될 수 있다.
- [0107] 영화 및 애니메이션을 위한 모션 캡처
- [0108] 무선 TNSS는 신체의 복수 부분의 위치, 가속, 및 배향을 캡처한다. 이 데이터는 사람 또는 포유류의 애니메이션을 위하여 사용될 수 있고 사람 인자 분석 및 설계를 위한 애플리케이션을 포함한다.
- [0109] 오퍼레이션의 샘플 모드
- [0110] SBA 시스템은 적어도 단일한 컨트롤러 및 단일한 SBA로 구성된다. SBA를 사용자의 피부로 적용한 후에, 사용자는 NFC를 사용하여 컨트롤러의 앱을 경유하여 이를 제어한다. 앱은 스마트폰 화면에 나타나고 사용자에게 의하여 터치 제어될 수 있다; 전자열쇠 유형 컨트롤러에 대하여, SBA는 전자열쇠의 버튼을 누름으로써 제어된다.
- [0111] 사용자가 SBA를 활성화할 필요를 느낄 때 그는 잘못된 개시를 방지하기 위하여 두 번 이상 "go" 버튼을 누르고, 따라서 신경 자극을 전달한다. 신경 자극은 다양한 패턴의 주파수, 지속시간 및 강도로 전달될 수 있고 버튼이 사용자에게 의하여 눌릴 때까지 계속되거나 애플리케이션에 설정된 시간 간격 동안 전달될 수 있다.
- [0112] TNSS에서 센서 성능은, 데이터의 수집/분석 및 활성화될 때 컨트롤러와의 통신을 시작할 수 있도록 한다.
- [0113] 프로토콜 앱의 기능의 레벨, 및 TNSS에 탑재된 프로토콜은, 신경 변조 또는 채택된 신경 자극 요법에 의존하게 된다.
- [0115] *일부의 경우에 신경 자극 요법에 대한 신경 변조를 위하여 채택된 복수의 TNSS가 존재하게 된다. 기본 활성화는 각 TNSS에 대하여 동일하게 존재하게 된다.
- [0116] 그러나, 한 번 활성화되면 TNSS는 자동으로 컨트롤러와 가능해진 통신을 갖는 신경 변조/자극 지점의 네트워크를 형성하게 된다.
- [0117] 복수의 TNSS에 대한 필요는 치료 요법이 몇 개의 접속 지점을 효과적이게 할 필요가 있다는 사실에서 발생한다.
- [0118] 본 개시의 다양한 양태를 채택하여 여기에 기재된 예시적 시스템 및 방법이 개시될 때에, 본 발명의 당업자에게, 본 발명이 이들 실시예에 한정되지 않음이 이해될 것이다. 수정이 당업자에 의하여, 특히 전술한

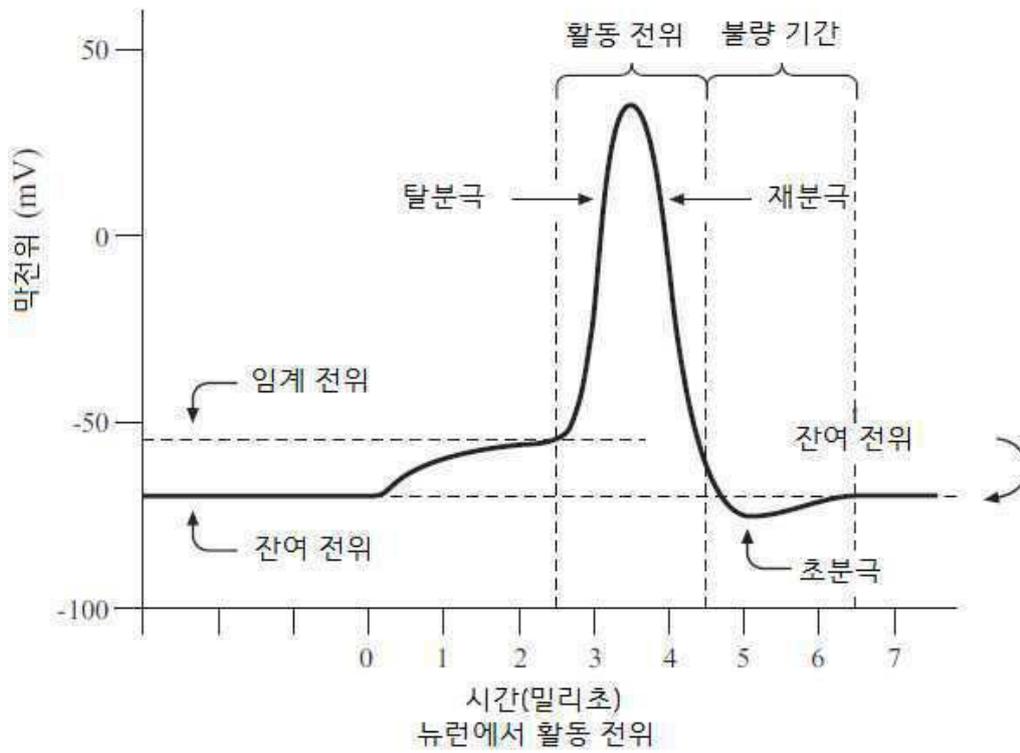
설명의 견지에서, 실시될 수 있다. 예를 들면, 전술한 실시예의 각 구성요소는 단독으로 또는 다른 실시예의 구성요소와 조합 또는 부조합으로 실시될 수 있다. 또한 수정이 본 개시의 참된 정신 및 범위로부터 벗어나지 않고 실시될 수 있음이 평가 및 이해될 것이다. 따라서 본 설명은 본 발명에서 제한적인 것 대신에 예시적인 것으로 간주되어야 한다.

도면

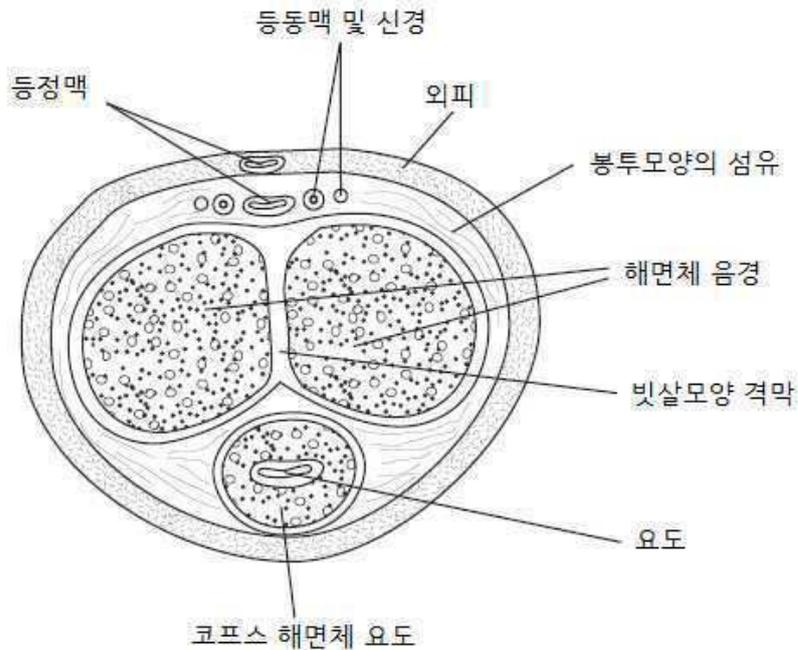
도면1



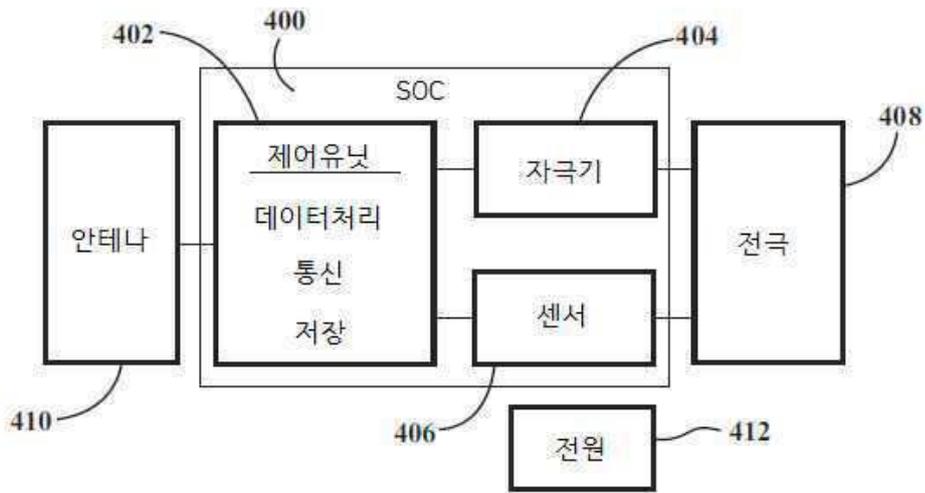
도면2



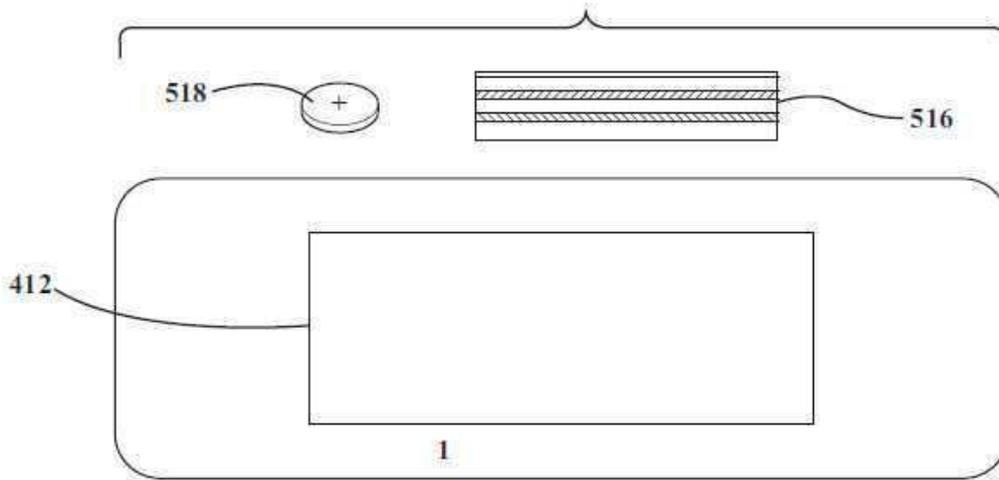
도면3



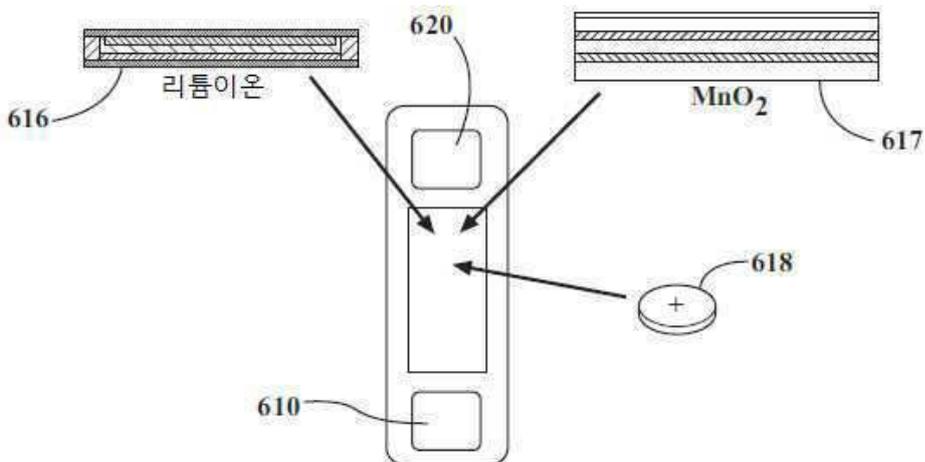
도면4



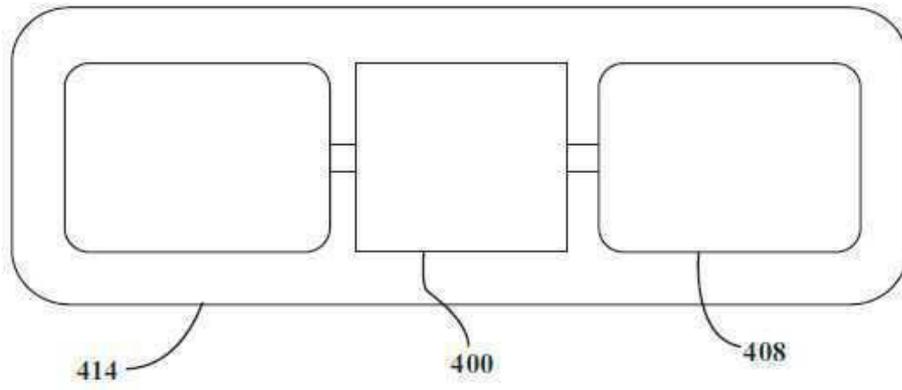
도면5



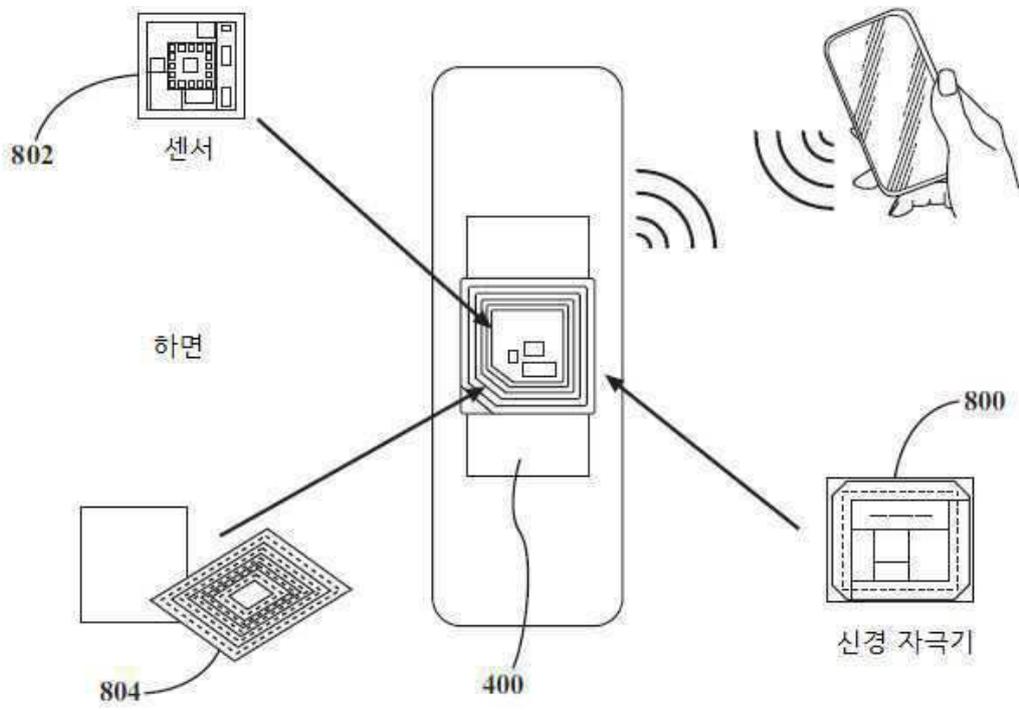
도면6



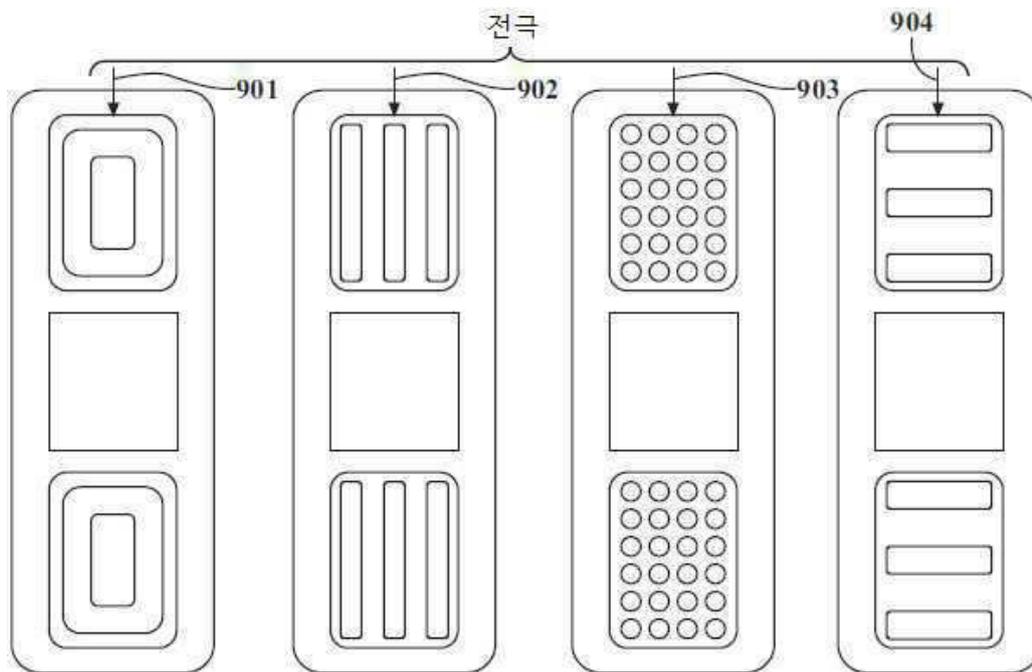
도면7



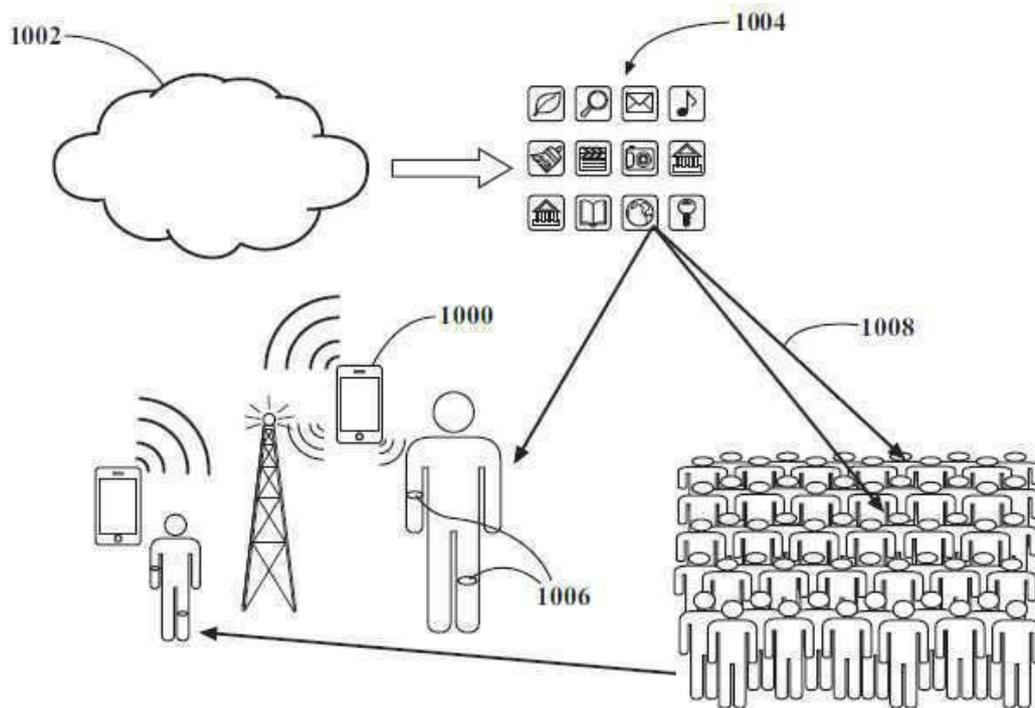
도면8



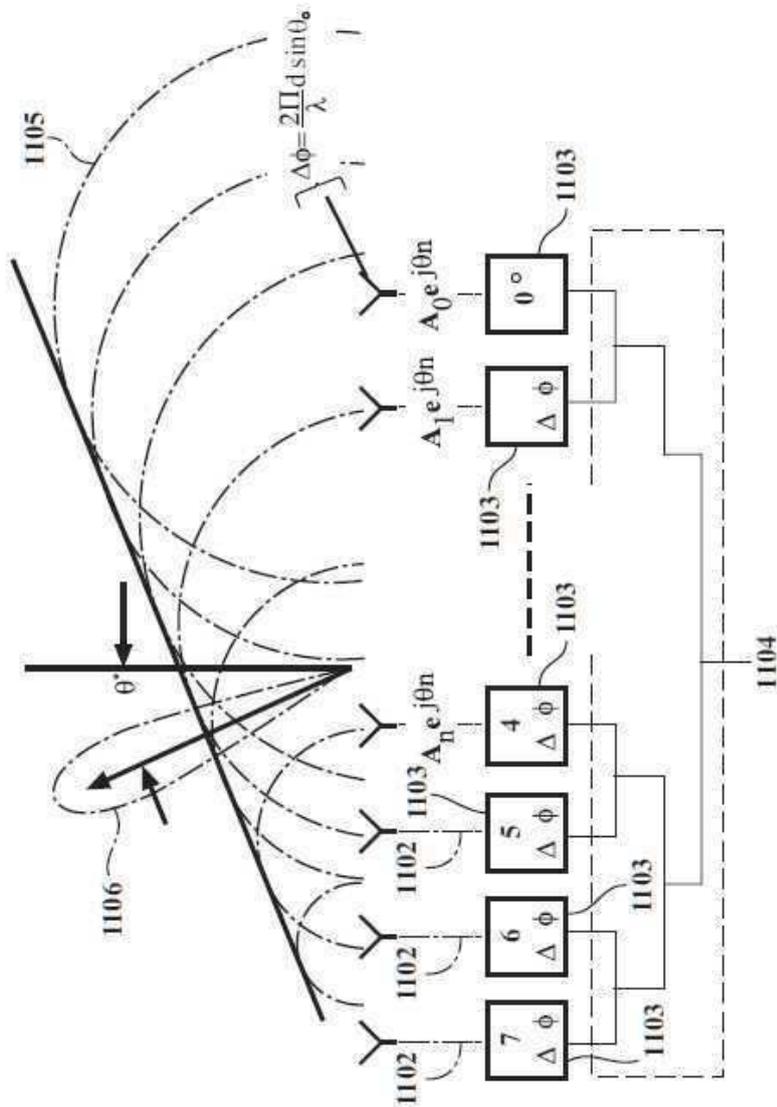
도면9



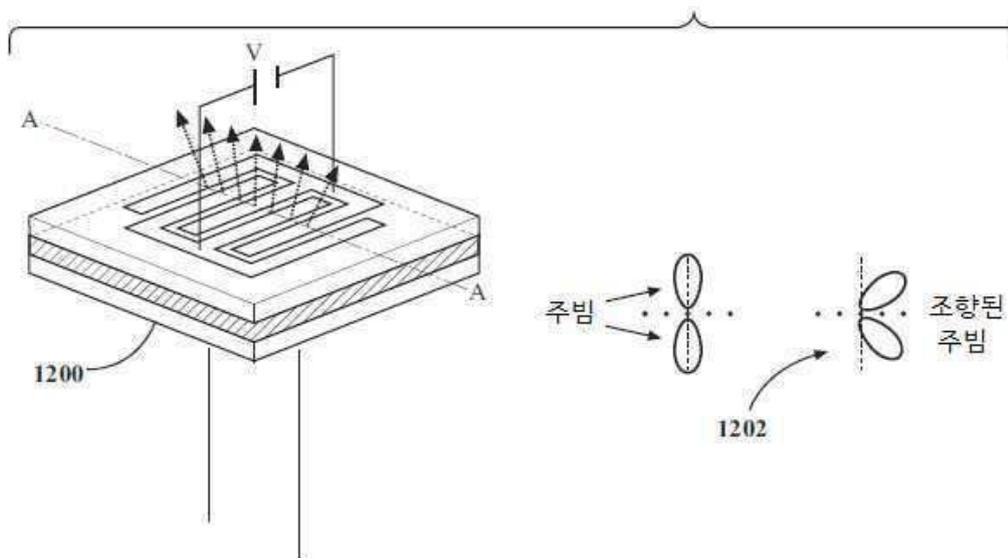
도면10



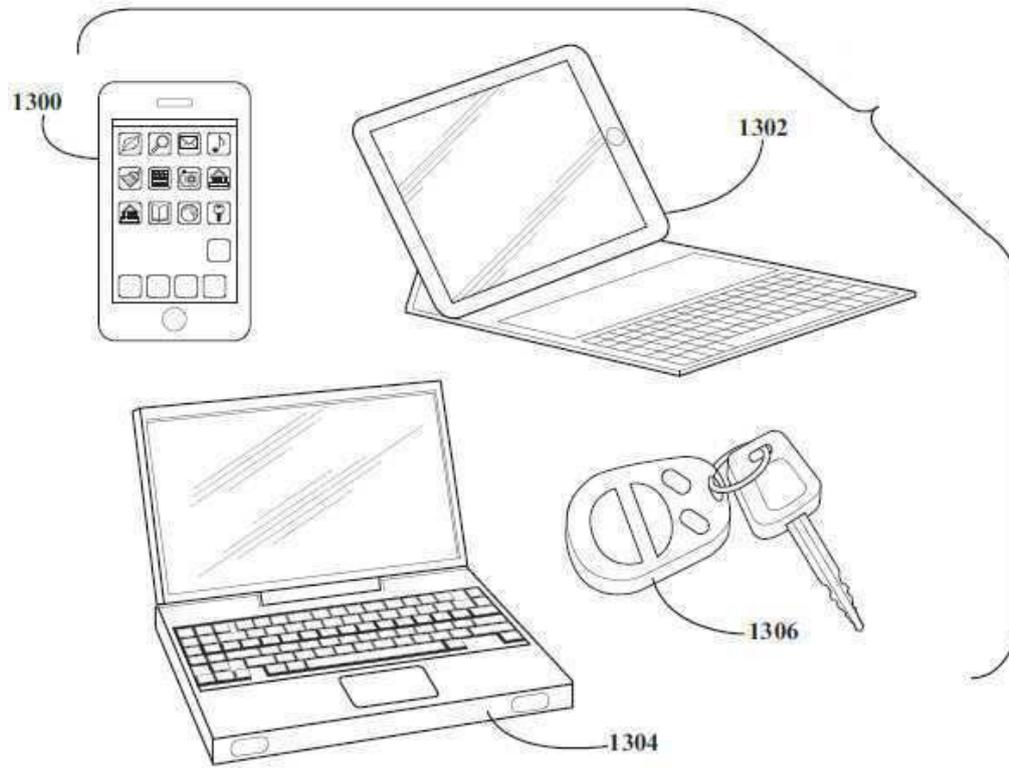
도면11



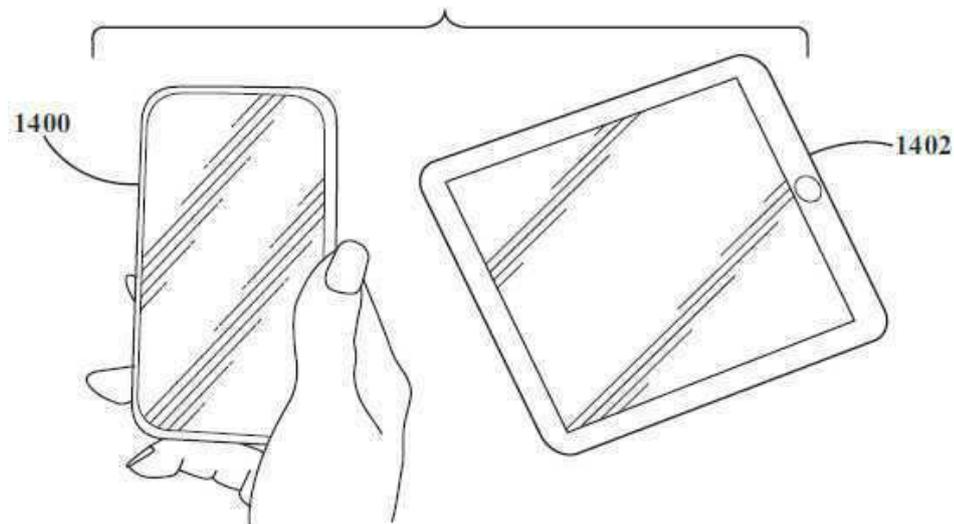
도면12



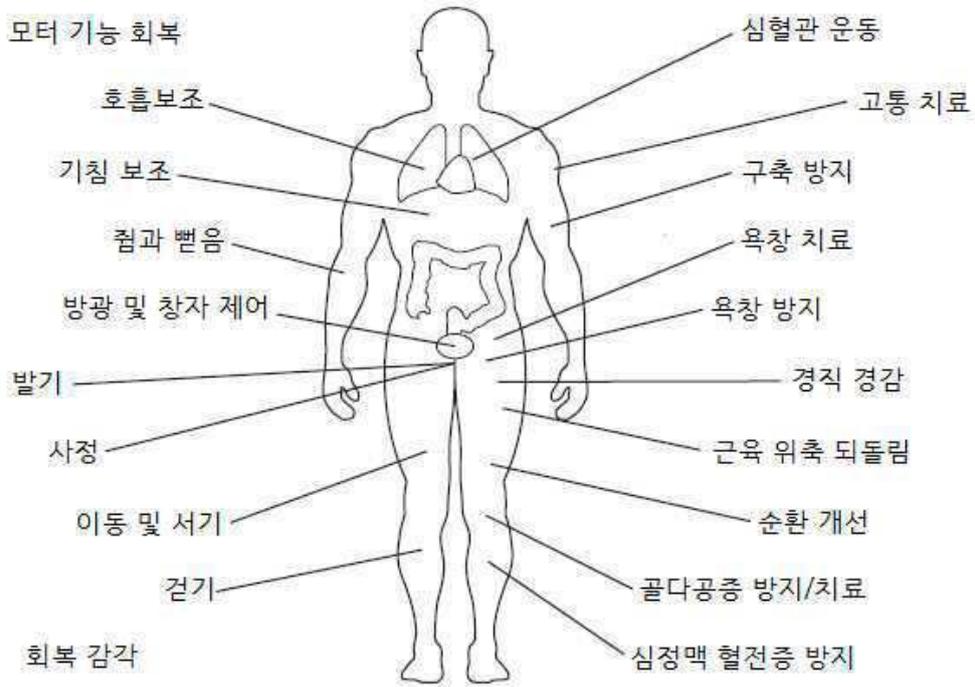
도면13



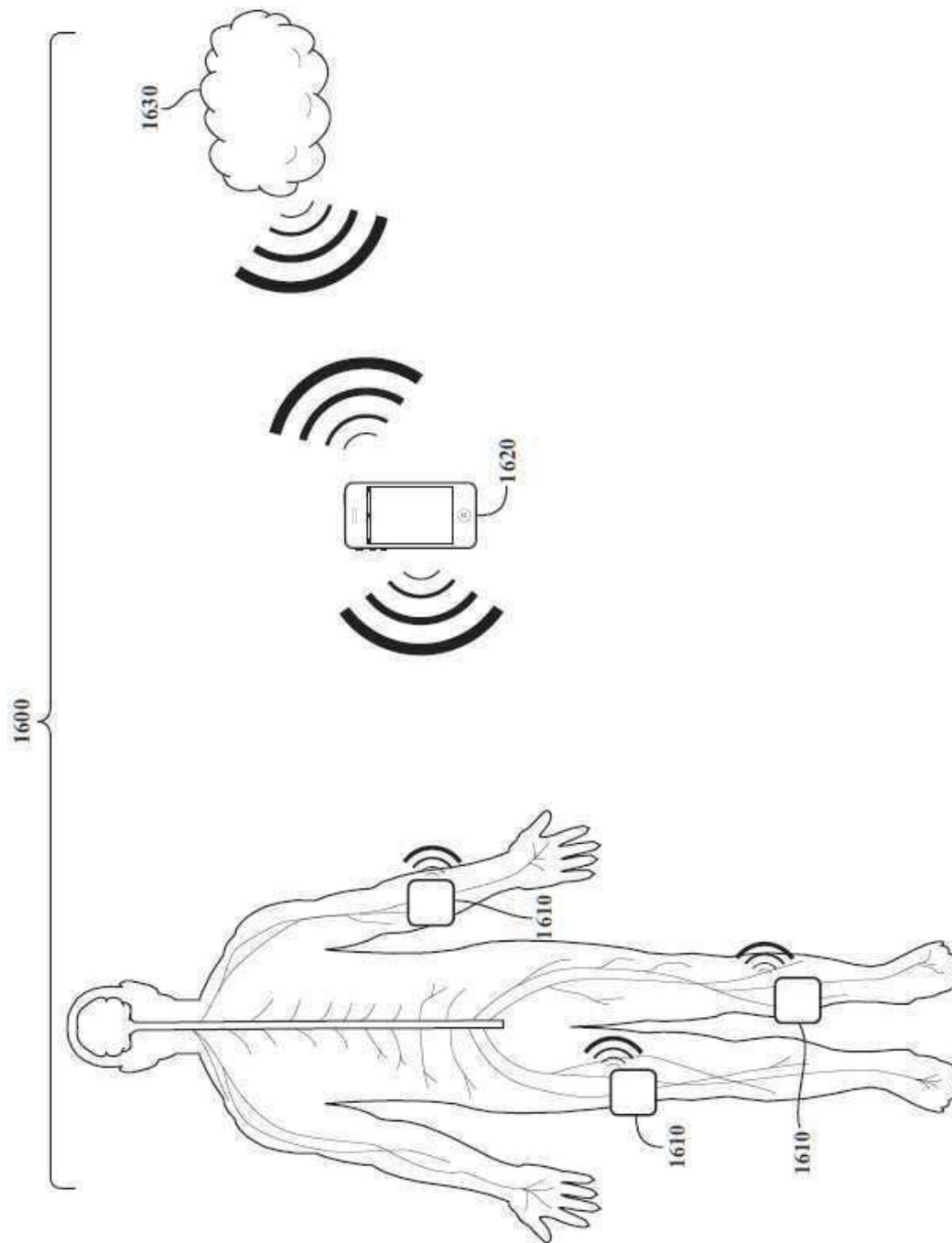
도면14



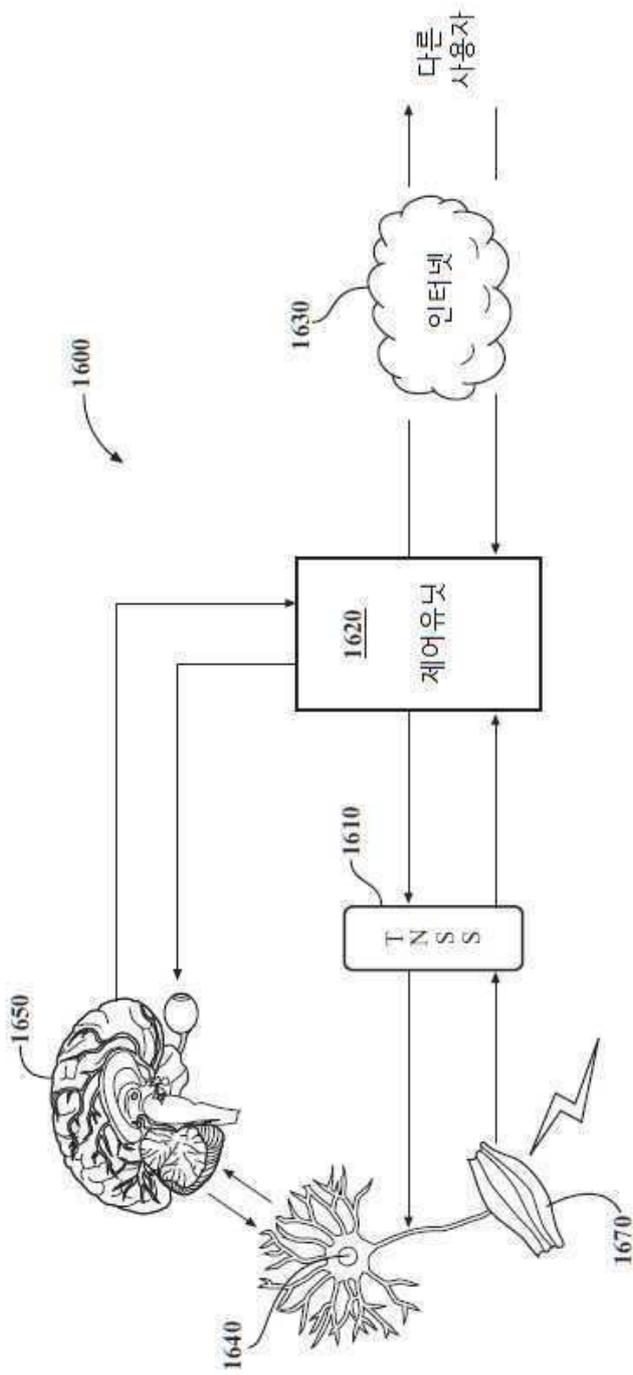
도면15



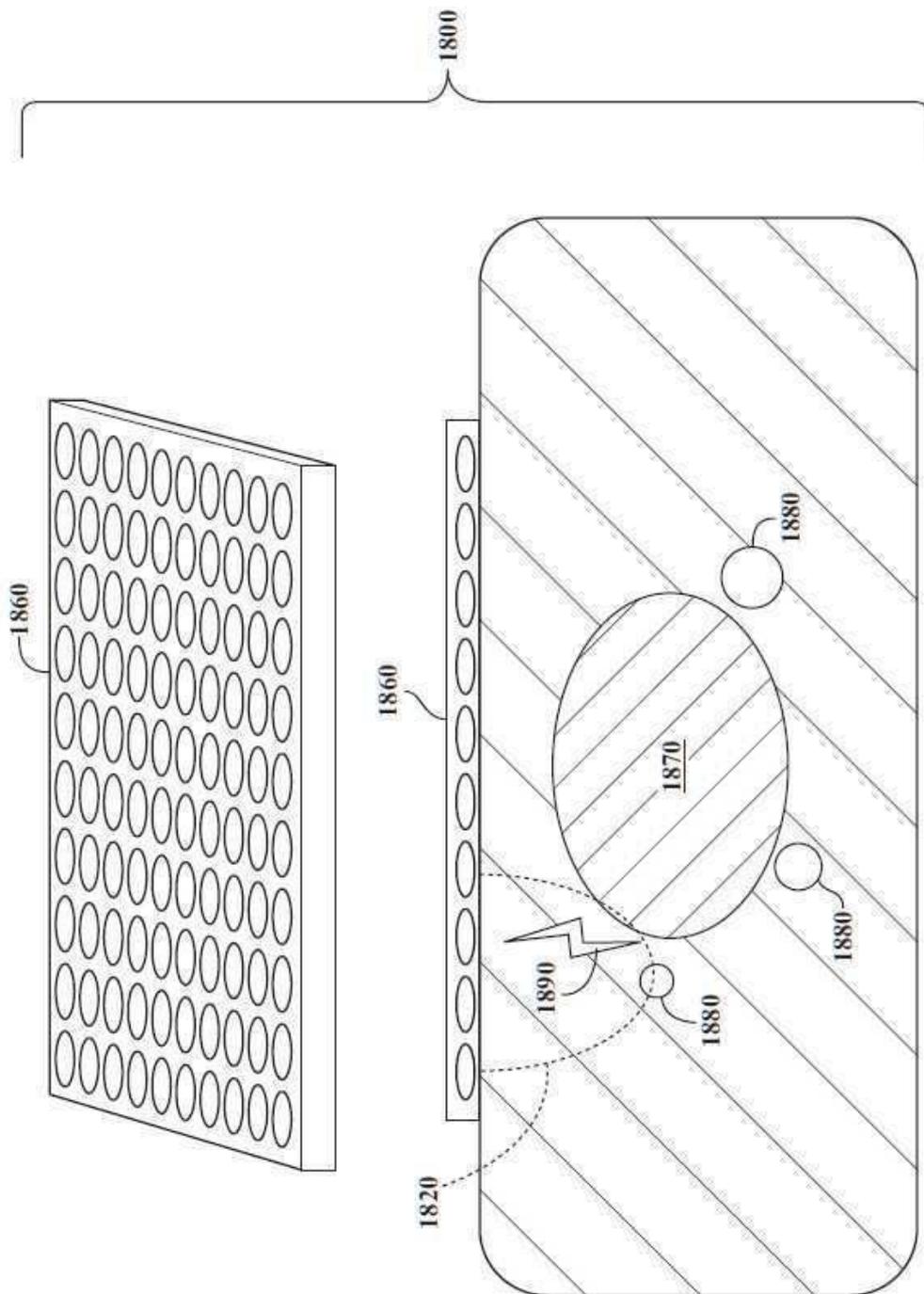
도면16



도면17



도면18



도면19

