



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2021년05월10일
(11) 등록번호 10-2250552
(24) 등록일자 2021년05월04일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61B 5/00 (2021.01) G16C 10/00 (2019.01)
H04B 13/00 (2006.01) H04L 29/08 (2006.01)
H04W 4/00 (2018.01)
- (52) CPC특허분류
A61B 5/0024 (2013.01)
A61B 5/486 (2021.01)
- (21) 출원번호 10-2017-7005127
- (22) 출원일자(국제) 2015년08월25일
심사청구일자 2017년02월23일
- (85) 번역문제출일자 2017년02월23일
- (65) 공개번호 10-2017-0038861
- (43) 공개일자 2017년04월07일
- (86) 국제출원번호 PCT/US2015/046749
- (87) 국제공개번호 WO 2016/048529
국제공개일자 2016년03월31일
- (30) 우선권주장
14/499,100 2014년09월27일 미국(US)
- (56) 선행기술조사문헌
US20100312071 A1*
US20110196451 A1*
US20140009262 A1*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

- (73) 특허권자
인텔 코포레이션
미합중국 캘리포니아 95054 산타클라라 미션 칼리지 블러바드 2200
- (72) 발명자
카울리 니콜라스 피
영국 윌트셔 에스엔4 0알티 로튼 프라이어스 힐 3
사라스바트 루치르
영국 윌트셔 에스엔1 7에이에스 스윈던 콜라드 클로즈 10
골드만 리차드 제이
영국 글로스터셔 지엘7 6디에스 시런세스터 서머포드 케인스 워터 레인 오켄가테스
- (74) 대리인
제일특허법인(유)

전체 청구항 수 : 총 11 항

심사관 : 최석규

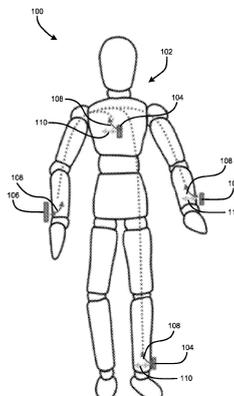
(54) 발명의 명칭 신체 영역 네트워크 내의 바이오피드백 센서

(57) 요약

사용자의 바이오피드백 신호를 감지하는 기술들은 하나 이상의 바이오피드백 센서들 및 하나 이상의 BAN 제어기들을 포함하는 신체 영역 네트워크(BAN) 시스템을 포함한다. 바이오피드백 센서들은 바이오피드백 신호 및 신체-연결 통신(BCC) 신호를 포함할 수 있는 감지 BAN 신호를 감지하도록 구성된다. 통신을 실현하기 위해서, 바이오

(뒷면에 계속)

대표도 - 도1



피드백 센서들은 감지된 BAN 신호를 바이오피드백 신호 및 인커밍 BCC 신호로 디멀티플렉싱할 수 있다. 마찬가지로, 바이오피드백 센서들은 아웃고잉 BCC 신호를 감지된 바이오피드백 신호와 멀티플렉싱할 수 있다. BAN 제어기는 유사한 방식으로 통신할 수 있다. 또한, BAN 제어기는 인커밍 BCC 신호를 처리하고 바이오피드백 센서들로부터 수신된 BCC 신호에 기초하여 사용자에게 피드백을 제공한다.

(52) CPC특허분류

- A61B 5/725* (2021.01)
 - A61B 5/7405* (2013.01)
 - A61B 5/742* (2021.01)
 - A61B 5/7455* (2013.01)
 - A61B 5/7475* (2013.01)
 - G16H 40/63* (2018.01)
 - H04B 13/005* (2013.01)
 - H04L 67/00* (2013.01)
 - H04W 4/80* (2018.02)
-

명세서

청구범위

청구항 1

사용자의 바이오피드백(biofeedback) 신호를 감지하기 위한 바이오피드백 센서로서,

신체 영역 네트워크 신호를 수신하는 신체 인터페이스와,

상기 신체 영역 네트워크 신호를 수신하도록 상기 신체 인터페이스에 연결된 입력부, 제 1 출력부, 및 제 2 출력부를 갖는 신호 멀티플렉서 - 상기 신호 멀티플렉서는 상기 신체 영역 네트워크 신호를 디멀티플렉싱하여 상기 제 1 출력부에서 바이오피드백 신호를 생성하고 상기 제 2 출력부에서 신체-연결 통신 신호(body-coupled communication signal)를 생성함 - 와,

상기 신호 멀티플렉서의 제 1 출력부에 연결되어 상기 바이오 피드백 신호를 처리하는 센서 신호 컨디셔닝 회로와,

상기 신호 멀티플렉서의 제 2 출력부에 연결된 신체 영역 네트워크 통신 회로를 포함하되,

상기 신체 영역 네트워크 통신 회로는

상기 신체-연결 통신 신호가 상기 사용자의 신체를 통하여 신체 영역 네트워크 제어기로부터 송신되는지 여부를 판단하고,

상기 신체-연결 통신 신호가 상기 신체 영역 네트워크 제어기로부터 송신된 것이라는 판단에 응답하여 상기 신체-연결 통신 신호를 처리하며,

상기 신체-연결 통신 신호가 상기 신체 영역 네트워크 통신 제어기로부터의, 상기 바이오피드백 신호의 처리를 조정하라는 상기 바이오 피드백 센서에 대한 요구를 포함하는지 여부를 판단하고,

상기 신체-연결 통신 신호가 상기 바이오피드백 신호의 처리를 조정하라는 상기 바이오 피드백 센서에 대한 요구를 포함한다는 판단에 응답하여, 상기 바이오피드백 신호의 처리를 조정하도록 상기 센서 신호 컨디셔닝 회로를 제어하는

바이오피드백 센서.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 신체 영역 네트워크 통신 회로는 또한 아웃고잉(outgoing) 신체-연결 통신 신호를 전송하며,

상기 신호 멀티플렉서는 상기 아웃고잉 신체-연결 통신 신호를 상기 바이오피드백 신호와 멀티플렉싱하는 양방향 신호 멀티플렉서를 포함하는

바이오피드백 센서.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 바이오피드백 신호에 기초하여 센서 데이터를 생성하고, 상기 신체 영역 네트워크 통신 회로를 제어하여 상기 신체-연결 통신을 통해 상기 센서 데이터를 신체 영역 네트워크 제어기로 전송하게 하는 센서 제어를 더 포함하는

바이오피드백 센서.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 신호 멀티플렉서는 디플렉서, 저역 필터, 및 고역 필터 중 적어도 하나를 포함하는
바이오피드백 센서.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 바이오피드백 신호는 저주파수 범위에 있으며, 상기 신체-연결 통신 신호는 상기 저주파수 범위보다 높은
고주파수 범위에 있는
바이오피드백 센서.

청구항 6

삭제

청구항 7

삭제

청구항 8

삭제

청구항 9

삭제

청구항 10

삭제

청구항 11

삭제

청구항 12

삭제

청구항 13

사용자의 신체 영역 네트워크 신호를 감지하는 방법으로서,

바이오피드백 센서의 신체 인터페이스에 의해 상기 사용자의 신체 영역 네트워크 신호를 수신하는 단계와,

상기 바이오피드백 센서의 신호 멀티플렉서에 의해, 바이오피드백 신호 및 신체-연결 통신 신호를 생성하도록
상기 신체 영역 네트워크 신호를 디멀티플렉싱하는 단계와,

상기 바이오피드백 센서의 센서 신호 컨디셔닝 회로에 의해 상기 바이오피드백 신호를 처리하는 단계와,

상기 신체-연결 통신 신호가 상기 사용자의 신체를 통하여 신체 영역 네트워크 제어기로부터 송신되는지 여부를

판단하는 단계와,

상기 신체-연결 통신 신호가 상기 신체 영역 네트워크 제어기로부터 송신된 것이라는 판단에 응답하여, 상기 바이오피드백 센서의 신체 영역 네트워크 통신 회로에 의해 상기 신체-연결 통신 신호를 처리하는 단계와,

상기 신체-연결 통신 신호가 상기 신체 영역 네트워크 제어기로부터의, 상기 바이오피드백 신호의 처리를 조정하라는 상기 바이오 피드백 센서에 대한 요구를 포함하는지 여부를 판단하는 단계와,

상기 신체-연결 통신 신호가 상기 바이오피드백 신호의 처리를 조정하라는 상기 바이오 피드백 센서에 대한 요구를 포함한다는 판단에 응답하여, 상기 바이오피드백 신호의 처리를 조정하도록 상기 센서 신호 컨디셔닝 회로를 제어하는 단계를 포함하는

신체 영역 네트워크 신호 감지 방법.

청구항 14

제 13 항에 있어서,

상기 신체 영역 네트워크 통신 회로에 의해 아웃고잉 신체-연결 통신 신호를 전송하는 단계와,

상기 신호 멀티플렉서에 의해서, 상기 아웃고잉 신체-연결 통신 신호를 상기 바이오피드백 신호와 멀티플렉싱하는 단계를 더 포함하는

신체 영역 네트워크 신호 감지 방법.

청구항 15

제 13 항에 있어서,

센서 제어기에 의해서, 상기 바이오피드백 신호에 기초하여 센서 데이터를 생성하는 단계와,

상기 센서 제어기에 의해서, 상기 신체 영역 네트워크 통신 회로가 신체-연결 통신을 사용하여 상기 센서 데이터를 신체 영역 네트워크 제어기로 전송하도록 제어하는 단계를 더 포함하는

신체 영역 네트워크 신호 감지 방법.

청구항 16

제 13 항에 있어서,

상기 신호 멀티플렉서에 의해 상기 신체 영역 네트워크 신호를 디멀티플렉싱하는 단계는 디플렉서, 저역 필터, 또는 고역 필터 중 적어도 하나에 의해서 상기 신체 영역 네트워크 신호를 디멀티플렉싱하는 단계를 포함하는

신체 영역 네트워크 신호 감지 방법.

청구항 17

제 13 항에 있어서,

상기 신체 영역 네트워크 신호를 디멀티플렉싱하는 단계는 상기 신체 영역 네트워크 신호를 디멀티플렉싱하여 저주파수 범위에 있는 바이오피드백 신호 및 상기 저주파수 범위보다 높은 고주파수 범위에 있는 신체-연결 통신 신호를 생성하는 단계를 포함하는

신체 영역 네트워크 신호 감지 방법.

청구항 18

삭제

청구항 19

삭제

청구항 20

삭제

청구항 21

삭제

청구항 22

삭제

청구항 23

삭제

청구항 24

복수의 인스트럭션들을 저장한 하나 이상의 머신 판독가능 매체로서,

상기 복수의 인스트럭션들은 실행되어서 바이오피드백 센서로 하여금 제 13 항 내지 제 17 항 중 어느 한 항에 따른 방법을 수행하게 하는

하나 이상의 머신 판독가능 매체.

청구항 25

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] **관련 미국 특허 출원에 대한 교차 참조**

[0002] 본원은 2014년 9월 27일자에 출원된 미국 특허 출원 번호 14/499,100 "BIO FEEDBACK SENSORS IN A BODY AREA NETWORK"에 대한 우선권을 주장한다.

배경 기술

[0003] 신체 센서들, 특히, 전기적 활성도, 갈바닉 전위(galvanic potential), 피부 저항 등을 검출하는 센서들은 착용자의 바이오피드백을 제공하기 위한 웨어러블 애플리케이션에서 점점 인기를 얻고 있다. 신체 센서들을 사용하여 감지될 수 있는 바이오피드백의 예시들은 예를 들어, 심박수, 뇌활성도, 온도, 근육 거동, 감정 상태, 등을 포함한다. 수많은 신체 센서들은 신체 센서의 착용자의 피부와 인터페이스하는(즉, 접촉하는) 도전성 플레이트 또는 표면에 의해 특성화된다. 이러한 접촉 인터페이스는 통상적으로 "건식" 또는 "습식" 인터페이스로 지칭된다. 이러한 구별은 접촉 인터페이스와 피부 간에 예를 들어서, 전기 도전성 겔과 같은 도전성 매체가 존재하는지(습식) 또는 그렇지 않는지(건식)에 주로 기초한다. 또한, 건식 접촉 인터페이스는 착용자의 피부와 직접적으로 접촉하기보다는, 예를 들어, 옷의 외측 상에서, 착용자의 피부와 매우 근접하여서 위치하는 것만을 요구할 수 있다.

[0004] 현 용도에서, 신체 센서들은 통상적으로 신체의 피부 내에 삽입되거나, 신체의 피부에 직접적으로 부착되거나, 또는 웨어러블 센서 디바이스, 예를 들어서, 손목 착용 디바이스에서는 신체의 피부에 근접한다. 통상적인 부착

된 신체 센서들 및/또는 웨어러블 센서 디바이스들은 와이어 또는 다른 하드웨어 상호접속부에 의해 주 제어기 디바이스에 연결될 수 있다. 주 제어기 디바이스 자체가 웨어러블 디바이스일 수 있다. 그러나, 특정 조건 하에서, 착용자의 각 신체 센서로부터 주 제어기 디바이스로 와이어를 연장하는 것이 불편하거나 구현불가능할 수 있다.

[0005] 이러한 문제를 해결하기 위해서, 일부 웨어러블 센서 디바이스들은 예를 들어, Bluetooth, ZigBee, 및 Wi-Fi와 같은 일부 무선 통신 형태로 주 제어기 디바이스에 연결된다. 그러나, 이러한 형태의 무선 통신은 바람직하지 않지 않으며 그 사용에 있어서 잠재적으로 한계가 있다. 예를 들어, 무선 통신은 용도에 있어서 유연성을 가지지만, 무선 통신은 다양한 무선 통신 표준 및 프로토콜들 간의 상호운용성 문제를 나타내며, 웨어러블 센서 디바이스의 액세스 및 데이터를 잠재적으로 유해한 제 3 자에게 노출시킴으로써 잠재적 보안 문제를 초래한다. 또한, 무선 통신은 간섭 및 잠재적으로 신뢰할 수 없는 무선 네트워크에 민감하다.

도면의 간단한 설명

[0006] 본 명세서에서 기술되는 개념들은 첨부 도면들에서 예시적으로 그리고 비한정적으로 예시된다. 설명의 단순성 및 명료성을 위해서, 도면에서 도시된 요소들은 반드시 실제 크기대로 도시되지는 않는다. 적절하다고 사료되면, 참조 부호들이 도면들 간에서 반복되어서 대응하는 또는 유사한 요소들을 나타낸다.

도 1은 신체 영역 네트워크(BAN) 제어기와와 신체-연결 통신(body-coupled communication:BCC)을 하는 바이오 피드백 디바이스들을 포함하는 신체 영역 네트워크(BAN)의 실시예의 예시도이다.

도 2는 도 1의 적어도 하나의 실시예의 바이오피드백 디바이스의 단순화된 블록도이다.

도 3은 도 1의 적어도 하나의 실시예의 BAN 제어기 디바이스의 단순화된 블록도이다.

도 4는 도 1의 BAN을 통한 바이오피드백 디바이스 통신 방법의 적어도 하나의 실시예의 단순화된 흐름도이다.

도 5는 도 1의 BAN을 통한 BAN 제어기 통신 방법의 적어도 하나의 실시예의 단순화된 흐름도이다.

도 6은 일련의 주파수 대역들 간의, 신체 조직을 통한 BCC에 의한 데이터 전송의 상대 유전율 및 전도도를 예시하는 그래프이다.

도 7은 바이오피드백 신호 및 BCC 신호에 대한 주파수 범위를 예시하는 단순화된 그래프이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0007] 본 개시의 개념은 다양한 수정 및 다른 형태로 가능하지만, 본 개시의 특정 실시예들은 도면에서 예시적으로 도시되며 본 명세서에서 세부적으로 기술될 것이다. 그러나, 본 개시의 개념을 이러한 개시된 특정 형태로 한정하고자 하는 의도는 없으며, 이보다는 본 개시 및 첨부된 청구항들과 일관된 모든 수정사항들, 균등사항들, 및 대안사항들을 포함하고자 한다는 것이 이해되어야 한다.

[0008] 본 명세서에서 "일 실시예", "실시예", "예시적인 실시예" 등이 등장하면, 기술된 실시예는 특정 특징, 구조, 또는 특성을 포함할 수 있지만, 모든 실시예가 이러한 특정 특징, 구조, 또는 특성을 포함할 수도 있거나 반드시 그러해야만 하는 것도 아니다. 또한, 이러한 구들은 반드시 동일한 실시예를 지칭하는 것도 아니다. 또한, 특정 특징, 구조, 또는 특성이 해당 실시예와 연결되어 기술되는 때에, 이러한 특징, 구조, 또는 특성을 다른 실시예들과 연계하여서 실시하는 것은 명시적으로 기술되는지와 상관 없이, 본 기술 분야의 당업자의 지식 내에 있다는 것이 제안된다. 또한, "A, B, 및 C 중 적어도 하나"의 형태로 리스트 내에 포함된 항목들은 (A);(B);(C); (A 및 B); (A 및 C); (B 및 C); 또는 (A, B, 및 C)를 의미할 수 있다는 것이 이해되어야 한다. "A, B, 또는 C 중 적어도 하나"의 형태로 열거된 항목들은 (A);(B);(C); (A 및 B); (A 및 C); (B 및 C); 또는 (A, B, 및 C)를 의미할 수 있다.

[0009] 일부 경우들에서, 개시된 실시예들은 하드웨어, 펌웨어, 소프트웨어, 또는 이들의 임의의 조합으로 구현될 수 있다. 개시된 실시예들 또한 하나 이상의 프로세서들에 의해서 판독 및 실행될 수 있는, 하나 이상의 일시적 또는 비-일시적 머신-판독가능(예를 들어, 컴퓨터-판독가능) 저장 매체 상에 저장되거나 반송되는 인스트럭션들로서 구현될 수 있다. 머신-판독가능 저장 매체는 머신에 의해서 판독가능 형태로 정보를 저장 또는 전송하는 임의의 저장 디바이스, 메커니즘, 또는 다른 물리적 구조(예를 들어, 휘발성 또는 비-휘발성 메모리, 매체 디스크, 또는 다른 매체 디바이스)로서 구현될 수 있다.

[0010] 도면들에서, 일부 구조적 또는 방법 특징들은 특정 배열 및/또는 순서로 도시될 수 있다. 그러나, 이러한 특정

배열 및/또는 순서가 요구되지 않을 수도 있다는 것이 이해되어야 한다. 이보다는, 일부 실시예들에서, 이러한 특징들은 예시적인 도면들에서 도시된 것과는 상이한 방식 및/또는 순서로 구성될 수 있다. 또한, 구조적 또는 방법 특징을 특정 도면에 포함시킨 것은 이러한 특징이 모든 실시예들에서 요구되는 것을 암시하고자 하는 것이 아니며, 일부 실시예들에서, 이러한 특징은 포함되지 않을 수 있거나, 다른 특징들과 조합될 수 있다.

[0011] 이제 도 1을 참조하면, 예시적인 실시예의 신체 영역 네트워크(BAN) 시스템(100)은 사용자(102) 및 BAN 제어기(106)에 연결된 하나 이상의 바이오피드백 센서들(104)을 포함하며, 상기 BAN 제어기(106)는 사용자(102)에 의해서 착용되거나 이와 달리 반송될 수 있다. 사용 시에, 이하에서 보다 세부적으로 논의될 바와 같이, 바이오피드백 센서들(104) 및 BAN 제어기(106)는 통상적으로 신체-연결 통신(BCC)으로 지칭되는, 사용자(102)의 신체 내의 도전성 조직을 통해서 송신 및 수신된 정전 신호의 사용을 통해서 서로 통신한다. BAN 시스템(100)에서, 바이오피드백 센서들(104)은 바이오피드백 센서들(104)의 연관된 로컬 센서를 통해서 신체 영역 네트워크 신호(BAN 신호)를 검출하기 위해서 사용자(102)의 신체와 직접적 및/또는 간접적 접촉을 할 수 있다. 마찬가지로, BAN 제어기(106)도 BAN 신호를 통해서 바이오피드백 센서들(104)과 통신하기 위해서 사용자(102)의 신체와 직접적 및/또는 간접적 접촉을 할 수 있다. 이하에서 보다 세부적으로 논의될 바와 같이, 감지된 BAN 신호는 바이오피드백 신호(110) 성분 및 BCC 신호(108) 성분을 포함한다. BCC 신호(108)는 바이오피드백 센서들(104) 및 BAN 제어기(106) 간의 통신을 제공하는데 사용된다.

[0012] 바이오피드백 센서들(104) 각각은 BAN 신호 내에 포함된, 예를 들어, 사용자(102)의 신체 기관의 전기적 활성화 신호와 같은 바이오피드백 신호(110)를 감지하고 감지된 바이오피드백 신호(110)에 기초하여 생성된 센서 데이터를 대응하는 BCC 신호(108)를 사용하여 BAN 제어기(106)에 전송하도록 구성된다. 마찬가지로, BAN 제어기(106)는 대응하는 BCC 신호(108)를 통해서, 신호(예를 들어, 명령 신호)를 전송하고 신호(예를 들어, 센서 데이터를 포함하는 통신 신호)를 바이오피드백 센서들(104)로부터 수신하도록 구성된다. 다시 한번, BCC 신호(108) 및 바이오피드백 신호(110)는 함께, 바이오피드백 센서들(104) 및 BAN 제어기(106)에 의해서 초기에 감지된 BAN 신호를 형성한다는 것이 이해되어야 한다. 이하에서 보다 세부적으로 논의될 바와 같이, 사용자의 신체에 의해서 생성된 가장 관련성 있는 바이오피드백 신호(110)는 저주파수 신호로서 구현된다. 이로써, 바이오피드백 센서들(104) 및 BAN 제어기(106)는 신호 간섭을 피하기 위해서 통상적인 바이오피드백 신호(110)의 주파수보다 높은 주파수에서 전송된 BCC 신호(108)를 사용하여 서로 통신한다. 신체-연결 통신을 이러한 방식으로 수신하기 위해서, 바이오피드백 센서들(104) 및 BAN 제어기(106)는 감지된 BAN 신호를 개별 바이오피드백 신호(110) 및 수신된 BCC 신호(108)(가용한 경우)로 디멀티플렉싱하도록 구성된다. 마찬가지로, 신체-연결 통신을 전송하기 위해서, 바이오피드백 센서들(104) 및 BAN 제어기(106)는 전송된 BCC 신호(108)를 임의의 감지된 바이오피드백 신호(110)와 멀티플렉싱하도록 구성된다. 이러한 방식으로, 바이오피드백 센서들(104) 및 BAN 제어기(106)는 바이오피드백 신호(110)를 계속 모니터링 또는 감지하면서, BCC 신호(108)를 통해서 상호 통신할 수 있다.

[0013] 이제 도 2를 참조하면, 예시적인 실시예에서, 시스템(100)의 바이오피드백 센서(104)는 신체 인터페이스(202), 신호 멀티플렉서(204), 신체 영역 네트워크 통신 회로(206), 센서 신호 컨디셔닝 회로(208), 및 센서 제어기(210)를 포함한다. 물론, 바이오피드백 센서들(104)은 다른 실시예들에서, 통상적인 바이오피드백 센서에서 발견되는 구성요소들과 같은 추가 또는 다른 구성요소들을 포함할 수 있다. 신체 인터페이스(202)는 사용자(102)의 신체를 통한 BCC 신호의 전송 또는 수신을 실현할 수 있는 임의의 타입의 인터페이스로서 구현될 수 있다. 예를 들어, 신체 인터페이스(202)는 도전성 플레이트(예를 들어, 금속성 플레이트), 프로브, 와이어, 또는 바이오피드백 센서(104)를 사용자(102)의 신체에 통신가능하게 연결할 수 있는 다른 접속부로서 구현될 수 있다. 일부 실시예들에서, 신체 인터페이스(202)는 사용자(102)의 신체의 피부와 직접적 접촉을 하거나, 사용자(102)의 신체의 피부에 도포된 도전성 매체, 예를 들어, 전기 도전성 겔과 직접적 접촉을 할 수 있다(즉, 습식 접촉 인터페이스). 다른 실시예들에서, 신체 인터페이스(202)는 예를 들어, 웨어러블 디바이스 애플리케이션에서, (예를 들어, 사용자(102)의 옷을 통해서) 사용자(102)의 신체의 피부와 간접적 접촉을 할 수 있다. 이러한 실시예들에서, 바이오피드백 센서(104)는 웨어러블 디바이스를 사용자(102)의 신체에 고정하기 위한 스트랩 또는 다른 디바이스들을 포함할 수 있다. 일부 실시예들에서, (예를 들어, 갈바닉 피부 반응이 측정되는 용도들에서), 신체 인터페이스(202)는 측정 중인 바이오피드백 신호의 타입 또는 다른 기준에 따라서 다수의 인터페이스 디바이스(예를 들어, 다수의 도전성 플레이트)로서 구현될 수 있다는 것이 이해되어야 한다.

[0014] 신호 멀티플렉서(204)는 다수의 주파수 범위들을 멀티플렉싱 및/또는 디멀티플렉싱(예를 들어, 필터링)을 할 수 있는 임의의 타입의 신호 멀티플렉서로서 구현될 수 있다. 예시적인 실시예에서, 신호 멀티플렉서(204)는 BAN 신호를 수신 및 전송하기 위해서 신체 인터페이스(202)와 연결된 입력부를 갖는 양방향 디플렉서로서 구현된다. 예시적인 양방향 디플렉서는 또한 2 개의 출력부들을 갖는데, 일 출력부에서는 BCC 신호(108)가 전달되며(수신

또는 전송되며), 다른 출력부에서는 바이오피드백 신호(110)가 전달된다(바이오피드백 신호(110)가 수신되거나 또는 바이오피드백 자극 신호가 전송된다). 즉, 신호 멀티플렉서(204)는 감지된 BAN 신호를 인커밍(incoming) BCC 신호(108)(가용한 경우) 및 바이오피드백 신호(110)로 디멀티플렉싱하도록 구성된다. 또한, 신호 멀티플렉서(204)는 임의의 아웃고잉 BCC 신호(108)(예를 들어, 바이오피드백 센서(104)로부터 BAN 제어기(106)로 전송되는 BCC 신호)를 임의의 감지된 바이오피드백 신호(110)와 멀티플렉싱하도록 구성된다. 예시적인 실시예에서, 수신된 바이오피드백 신호(110)는 일 경로 상에서 신호 멀티플렉서(204)를 통해서 전달될 수 있으며 아웃고잉 BCC 신호(108)는 다른 하나의 경로 상에서 신호 멀티플렉서(204)를 전달될 수 있다는 것이 이해되어야 한다. 상술한 바와 같이, BCC 신호(108) 및 바이오피드백 신호(110)는 주파수 차로 인해서 간섭 없이 동일한 포트 상에서 공존할 수 있다. 이로써, 예시적인 신호 멀티플렉서(204)는 사용자(102)에 의한 센서 데이터의 모니터링을 위해서 BAN 제어기(106)와의 신체-연결 통신을 유지하면서 바이오피드백 센서들(104)에 의해서 실시간으로 센서 데이터가 수집되게 할 수 있다.

[0015] 예시적인 실시예에서, 신호 멀티플렉서(204)의 바이오피드백 신호 출력부는 저역 필터링 특성을 가지며, 이로써 상위 임계치 주파수 미만의 BAN 신호(예를 들어, 약 150 Hz 미만의 신호)를 통과시킨다. 또한, 예시적인 실시예에서, 신호 멀티플렉서(204)의 BCC 신호 출력부는 고역 필터링 특성을 가지며, 이로써 하위 임계치 주파수보다 높은 BAN 신호(예를 들어, 1MHz 보다 높은 신호)를 통과시킨다. 일부 실시예들에서, 신호 멀티플렉서(204)의 BCC 신호 출력부는 대역 통과 필터링 특성을 가지며, 이로써 하위 임계치 주파수 및 상위 임계치 주파수 간의 BAN 신호를 통과시킨다. 예를 들어, 예시적인 실시예에서, BCC 신호 출력부는 도 5 및 도 6을 참조하여서 이하에서 보다 세부적으로 논의될 바와 같이, 인간 사용자(102)의 신체를 통해서 데이터 반송 신호를 전달하는데 유리한 주파수 범위인 1 MHz 및 100 MHz 간의 BAN 신호를 통과시킨다. 일부 실시예들에서, 신호 멀티플렉서(204)는 저역 필터들, 고역 필터들, 대역 통과 필터들, 등을 포함하는 하나 이상의 이산 필터들로서 구현될 수 있거나, 또는 이와 달리 이를 포함할 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, 일부 실시예들에서, 신호 멀티플렉서(204)는 감지된 BAN 신호를 BCC 신호(108) 및 바이오피드백 신호(110)로 분리하는데 유용한 신호 감쇠기 또는 다른 전기적 디바이스들 또는 회로들을 포함할 수 있다.

[0016] 예시적인 실시예에서, 신호 멀티플렉서(204)의 BCC 신호 출력부는 BAN 통신 회로(206)에 연결되며, 신호 멀티플렉서(204)의 바이오피드백 신호 출력부는 센서 신호 컨디셔닝 회로(208)에 연결된다. BAN 통신 회로(206)는 신체-연결 통신을 사용하여 바이오피드백 센서들(104) 및 BAN 제어기(106) 간의 통신을 실현할 수 있는 임의의 타입의 통신 회로로서 구현될 수 있다. 예시적인 실시예에서, BAN 통신 회로(206)는 센서 데이터(즉, 통신 신호)를 포함하는 BCC 신호(108)를 BAN 제어기(106) 및/또는 다른 바이오피드백 센서들(104)로 전송하고 상기 BCC 신호(108)를 BAN 제어기(106) 및/또는 다른 바이오피드백 센서들(104)로부터 수신하기 위한 물리 층 양방향 송수신기로서 구현된다.

[0017] 센서 신호 컨디셔닝 회로(208)는 바이오피드백 신호(110)를 컨디셔닝, 또는 이와 달리 감지할 수 있는 임의의 타입의 센서 회로로서 구현될 수 있다. 예를 들어, 예시적인 실시예에서, 센서 신호 컨디셔닝 회로(208)는 센서 제어기(210)에 의한 후속 처리 또는 분석을 위해서 바이오피드백 신호(110)를 준비하게 바이오피드백 신호(110)를 사전-처리하도록 구성된 물리 층 센서 회로로서 구현된다. 이를 위해서, 센서 신호 컨디셔닝 회로(208)는 다음으로 한정되지 않지만, 트랜스임피던스 증폭기, 가변 이득 증폭기, 하나 이상의 필터들, 및/또는 다른 신호 컨디셔닝 구성요소들을 포함하는 임의의 수의 신호 컨디셔닝 또는 다른 센서 디바이스들 또는 서브-회로들을 포함할 수 있다. 일부 실시예들에서, 센서 타입에 따라서, 센서 신호 컨디셔닝 회로(208)는 단일방향 또는 양방향일 수 있다. 센서 신호 컨디셔닝 회로(208)는 다음으로 한정되지 않지만, 전기적 활동도 레벨 센서, 갈바닉 전위 센서, 및/또는 피부 저항 센서를 포함하는 특정화된 센서 회로를 형성할 수 있다는 것이 이해되어야 한다. 또한, 일부 실시예들에서, 바이오피드백 센서(104)는 상이한 타입의 바이오피드백 신호(110)의 감지를 실현하기 위한 2 개 이상의 센서 신호 컨디셔닝 회로(208)를 포함할 수 있다는 것이 이해되어야 한다.

[0018] 예시적인 실시예에서, BAN 통신 회로(206) 및 센서 신호 컨디셔닝 회로(208) 각각은 센서 제어기(210)에 연결된다. 센서 제어기(210)는 바이오피드백 신호(110)에 기초하여 센서 데이터를 생성하고 센서 데이터를 BAN 제어기(106)로 전송하도록 BAN 통신 회로(206)를 제어할 수 있는 임의의 타입의 제어기 또는 제어 회로로서 구현될 수 있다. 예를 들어, 센서 제어기(210)는 단일 또는 다중-코어 프로세서(들), 디지털 신호 프로세서, 마이크로제어기, 또는 다른 프로세서 또는 처리/제어 회로로서 구현될 수 있다. 예시적인 실시예에서, 센서 제어기(210)는 BCC 신호(108) 및 바이오피드백 신호(110)를 제어 및 처리할 수 있는 매체 액세스 제어기(MAC)로서 구현된다. 센서 제어기(210)는 BAN 제어기(106)로부터 수신된 BCC 신호(108)(예를 들어, 명령 신호)에 대해 응답할 수도 있다. 예를 들어, 센서 제어기(210)가 인터로게이션 명령(interrogation command)(이하에서 기술됨)을 포함하는

BCC 신호(108)를 BAN 제어기(106)로부터 수신하면, 센서 제어기(210)는 (예를 들어, 센서 데이터를 전송하거나 또는 일부 다른 동작을 취함으로써) 이러한 명령에 응답하도록 구성될 수 있다.

- [0019] 예시적인 실시예에서, 바이오피드백 센서들(104) 각각은 바이오피드백 센서(104)의 다양한 구성요소들 각각에 전력을 공급하는 로컬 전력 소스(212)를 포함한다. 예시적인 실시예에서, 전력 소스(212)는 배터리로써 구현되지만, 전력 소스(212)는 다른 실시예들에서 바이오피드백 센서들(104) 각각에 전력을 공급할 수 있는 임의의 타입의 전력 공급 소스로서 구현될 수 있다는 것이 이해되어야 한다. 또한, 일부 실시예들에서, 전력 소스(212)는 재충전가능한 전력 소스로서 구현될 수 있다.
- [0020] 이제 도 3을 참조하면, 예시적인 실시예에서, BAN 제어기(106)는 신체 인터페이스(302), 신호 멀티플렉서(304), BAN 통신 회로(306), 및 전력 소스(312)를 포함하며, 이들 각각은 도 2의 바이오피드백 센서(104)의 대응하는 구성요소들과 유사하게 구성되고 유사한 방식으로 기능한다. 예를 들어, 신호 멀티플렉서(204)를 참조하여서 상술한 바와 같이, 신호 멀티플렉서(304)는 예시적인 실시예들에서 양방향 디플렉서로서 구현될 수 있다. BAN 제어기(106)의 이러한 구성요소들의 추가 설명은 도 2를 참조하여서 위에서 제공된 대응하는 구성요소들의 설명이 BAN 제어기(106)의 대응하는 구성요소들에 동일하게 적용된다는 것을 이해하면 설명의 명료성을 위해서 본 명세서에서 반복되지 않는다. 일부 실시예들에서, BAN 제어기(106)는 또한 센서 역할을 하도록 구성될 수 있으며, 이로써, 도 2의 바이오피드백 센서(104)의 센서 신호 컨디셔닝 회로(208)와 유사하게 기능하는 센서 신호 컨디셔닝 회로(308)를 포함할 수 있다.
- [0021] 예시적인 실시예에서, BAN 제어기(106)는 또한 BAN 통신 회로(306) 및 적용가능하면 센서 신호 컨디셔닝 회로(308)에 연결된 BAN 시스템 제어기(310)를 포함한다. BAN 시스템 제어기(310)는 바이오피드백 디바이스(들)(106)로부터 수신된 통신 신호(즉, 센서 데이터를 포함한 BCC 신호(108))를 해석하고 통신 신호에 기초하여 출력 데이터를 생성하도록 구성된 임의의 타입의 제어기로서 구현될 수 있다. 예를 들어, BAN 시스템 제어기(310)는 단일 또는 다중-코어 프로세서(들), 디지털 신호 프로세서, 마이크로제어기, 또는 다른 프로세서 또는 처리/제어 회로로서 구현될 수 있다.
- [0022] 일부 실시예들에서, BAN 시스템 제어기(310)는 또한 하나 이상의 입력 인터페이스들(314) 및/또는 출력 인터페이스들(316)에 연결된다. 입력 인터페이스들(314) 각각은 사용자(102)로부터 입력을 수신할 수 있는 임의의 타입의 인간-머신 인터페이스(HMI)로서 구현될 수 있다. 예를 들어, 입력 인터페이스(314)는 하나 이상의 물리적 또는 가상 버튼, 키패드, 다이얼, 또는 다른 입력 디바이스로서 구현될 수 있다. 또한, 일부 실시예들에서, 입력 인터페이스(314)는 BAN 제어기(106)의 핸드-프리 동작을 실현하기 위한 인스트럭션들로 사용자(102)의 음성을 해석 및 처리할 수 있는 마이크로폰으로서 구현될 수 있거나, 또는 이와 달리 이를 포함할 수 있다.
- [0023] 출력 인터페이스들(316) 각각은 BAN 시스템 제어기(310)에 의해서 생성된 출력 데이터에 기초하여 피드백을 사용자(102)에게 제공할 수 있는 임의의 타입의 출력 디바이스로서 구현될 수 있다. 예를 들어, 출력 인터페이스(316)는 시각적, 가청, 또는 촉감 출력 디바이스로서 구현될 수 있다. 예시적인 실시예에서, 출력 인터페이스(316)는 시각적 피드백을 제공하도록 구성된 디스플레이 및/또는 가청 피드백을 제공하기 위한 스피커를 포함한다. 디스플레이는 예를 들어, 액정 디스플레이(LCD), 발광 다이오드(LED), 플라즈마 디스플레이, 음극선관(CRT), 또는 다른 타입의 디스플레이 디바이스와 같은, 디지털 정보를 표시할 수 있는 임의의 타입의 디스플레이로서 구현될 수 있다. 일부 실시예들에서, 입력 인터페이스(314)는 출력 인터페이스(316)와 연결되거나 이와 달리 이와 함께 내장될 수 있다. 예를 들어, 디스플레이는 터치 스크린에 연결되어 사용자(102)로 하여금 BAN 시스템 제어기(310)와 상호작용하게 할 수 있다.
- [0024] 일부 실시예들에서, BAN 시스템 제어기(310)는 하나 이상의 외부 액추에이터에 연결되고 BAN 시스템 제어기(310)로부터의 액추에이터 명령을 수신 및 해석하도록 구성된 외부 및/또는 내부에 부착된 디바이스에 대해서 (예를 들어, 센서 데이터에 기초한) 동작을 취하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, BAN 시스템 제어기(310)는 사용자(102)의 인슐린 전달을 제어하는 인슐린 펌프의 액추에이터 또는 다른 의료용 디바이스에 연결될 수 있다.
- [0025] 일부 실시예들에서, BAN 제어기(106)는 추가 및/또는 다른 특징들 또는 구성요소들을 포함할 수 있다. 이러한 추가 구성요소들은 다음으로 한정되지 않지만, 추가 및/또는 다른 피드백을 결정하기 위한 가속도계 및/또는 자이로스코프를 포함할 수 있다. 또한, BAN 제어기(106) 및/또는 바이오피드백 센서들(104)은 다음으로 한정되지 않지만, 데이터 저장 디바이스들, 메모리, 통신 회로, I/O 시스템들, 등을 포함하는, 설명의 명료성을 유지하기 위해서 도 2 및 도 3에서는 도시되지 않은 추가 및/또는 다른 구성요소들을 포함할 수 있다. 일부 실시예들에서, 바이오피드백 센서들(104)은 각기 사용자(102)로부터 입력을 수신하고 사용자(102)에게 센서 피드백을 출력하기 위한, BAN 제어기(106)와 유사한, 입력 및 출력 인터페이스들을 더 포함할 수 있다.

- [0026] 이제 도 4를 참조하면, 사용 시에, 각 바이오피드백 센서(104)는 감지된 BAN 신호를 수신하여서 이를 BCC 신호(108) 및 바이오피드백 신호(110)로 디멀티플렉싱하는 방법(400)을 실행할 수 있다. 방법(400)은 블록(402)에 시작되며, 여기서 바이오피드백 센서(104)는 신체 인터페이스(202)를 통해서 BAN 신호를 감지 또는 검출한다. 상술한 바와 같이, BAN 신호는 사용자(102)의 신체에 의해서 자연적으로 생성된 바이오피드백 신호(110)를 포함하고, BAN 제어기(106)(또는 다른 바이오피드백 센서(104))에 의해서 생성된 BCC 신호(108)를 더 포함할 수 있다. 바이오피드백 센서(104)의 타입(예를 들어, 센서 신호 컨디셔닝 회로(208)의 타입)에 따라서, 바이오피드백 센서(104)는 BAN 신호로부터 임의의 타입의 바이오피드백 신호(110)를 감지 또는 검출하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 일부 실시예들에서, 바이오피드백 센서(104)는 블록(404)에서 바이오피드백 인테로게이션 신호를 생성하도록 구성될 수 있으며, 상기 바이오피드백 인테로게이션 신호는 신체 인터페이스(202)를 통해서 사용자(102)의 신체에 인가되어서 목표 바이오피드백 신호(110)가 적절하게 감지 또는 검출되게 한다. 바이오피드백 인테로게이션 신호는 사용자(102)의 바이오피드백 특성(예를 들어, 갈바닉 응답)을 측정하는데 사용되는 예를 들어, 전압 또는 다른 생체전기 신호로서 구현될 수 있다. 연속 통신을 실현하기 위해서, 바이오피드백 인테로게이션 신호는 양방향 신호 멀티플렉서(204)를 통해서 임의의 인커밍 및/또는 아웃고잉 BCC 신호(108)와 멀티플렉싱될 수 있다.
- [0027] BAN 신호가 블록(402)에서 감지 또는 수신되면, 방법(400)은 블록(406)으로 진행한다. 블록(406)에서, 바이오피드백 센서(104)의 신호 멀티플렉서(204)는 수신된 BAN 신호를 디멀티플렉싱한다. 예를 들어, 신호 멀티플렉서(204)가 디플렉서로서 구현되는 예시적인 실시예에서, 신호 멀티플렉서(204)는 BAN 신호를 2 개의 출력들로 디멀티플렉싱한다. 출력들 중 하나는 바이오피드백 신호(110)로서 구현되고 이하에서 기술되는 블록들(408-414)의 방법 흐름을 통해서 핸들링되며, 다른 하나는 BCC 신호(108)로서 구현되고, 블록(416-422)의 방법 흐름을 통해서 핸들링된다.
- [0028] 블록(408)에서, 센서 신호 컨디셔닝 회로(208)는 바이오피드백 센서 신호를 컨디셔닝한다. 모니터링 중인 바이오피드백 신호(110)의 타입 및/또는 바이오피드백 센서(104)의 타입에 기초하여, 센서 신호 컨디셔닝 회로(208)는 바이오피드백 신호(110)에 대해서 임의의 유용한 컨디셔닝을 수행할 수 있다. 예를 들어, 바이오피드백 신호(110)는 센서 시그널링 컨디셔닝 회로(208)에 의해서 블록(408)에서 증폭, 필터링, 양자화, 변환 또는 이와 달리 처리될 수 있다.
- [0029] 일부 실시예들에서, 바이오피드백 센서(104)는 처리 기능들 중 일부량을 가질 수 있다. 이로써, 블록(410)에서, 센서 제어기(210)는 컨디셔닝된 바이오피드백 신호(110)에 대한 처리를 수행할 수 있다. 예를 들어, 센서 제어기(210)는 컨디셔닝된 바이오피드백 신호(110)를 나타내거나 또는 이와 달리 이에 기초한 센서 데이터를 생성할 수 있다. 또한, 다른 실시예들에서, 센서 제어기(210)는 바이오피드백 신호를 시간에 따라서 축적 및/또는 취합하고 이러한 바이오피드백 신호를 나타내는 센서 데이터를 주기적으로 생성 또는 취합하도록 구성될 수 있다.
- [0030] 블록(412)에서, 바이오피드백 센서(104)는 바이오피드백 센서 신호의 센서 데이터를 전송할지를 결정한다. 상술한 바와 같이, 일부 실시예들에서, 바이오피드백 센서(104)는 센서 데이터를 전송하기 이전에 데이터의 "천크들"을 취합할 수 있다. 예를 들어, 바이오피드백 센서(104)는 사전설정된 시간 간격으로만 센서 데이터를 전송하도록 구성될 수 있으며, 전송 시간 간격들 간에 생성 또는 감지된 때 센서 데이터(또는 비처리된 바이오피드백 신호(110))는 다음 전송 시에 "천크"로서 전송되기까지 국부적으로 저장 및 취합될 수 있다. 다른 실시예들에서, 바이오피드백 센서(104)는 취합된 센서 데이터가 사전결정된 크기에 이를 경우에만 센서 데이터를 전송하도록 구성될 수 있다. 바이오피드백 센서(104)가 센서 데이터를 전송하지 않기로 결정하면, 방법(400)은 블록(402)으로 돌아간다. 그러나, 바이오피드백 센서(104)는 센서 데이터를 전송하기로 결정하면, 방법(400)은 블록(414)으로 진행한다.
- [0031] 블록(414)에서, 센서 데이터는 BCC 신호(108)를 통해서 BAN 제어기(106)로 전송된다. 이를 위해서, 바이오피드백 센서(104)의 센서 제어기(210)는 센서 데이터를 생성하고 신체 영역 네트워크 통신 회로(206)를 제어하여 센서 데이터를 BCC 신호(108)로서 전송할 수 있다. 예를 들어, 일부 실시예들에서, 센서 제어기(210)는 통신 신호(즉, 센서 데이터)를 BCC 신호(108)의 캐리어 신호로 변조할 수 있다. 상술한 바와 같이, 아웃고잉 BCC 신호(108)는 양방향 신호 멀티플렉서(204)를 통해서 임의의 감지된 바이오피드백 신호(110)(및 임의의 아웃고잉 바이오피드백 인테로게이션 신호)와 멀티플렉싱될 수 있다.
- [0032] 블록(406)으로 다시 돌아가면, 상술한 바와 같이, 신호 멀티플렉서(204)는 또한 감지된 BAN 신호로부터 BCC 신호(108)를 생성하고, 이 BCC 신호는 블록들(416-422)의 방법 흐름에 의해서 처리된다. 블록(416)에서, 바이오피드백 센서(104)는 BCC 신호(108)가 BAN 제어기(106)로부터 전송된 통신 신호인지를 결정한다. 그렇지 않다면,

방법(400)은 블록(402)으로 돌아가서 바이오피드백 센서(104)는 BAN 신호를 계속 감지 또는 검출한다. 그러나, BCC 신호(108)가 BAN 제어기(106)로부터 전송된 통신 신호라면, 방법(400)은 블록(418)으로 진행하여 여기서 BCC 신호(108)는 바이오피드백 센서(104)에 의해서 처리된다. 물론, 일부 실시예들에서, BCC 신호(108)는 BAN 제어기(106)보다는, 다른 하나의 바이오피드백 센서(104)로부터 전송될 수 있다는 것이 이해되어야 한다. 어떠한, BCC 신호(108)가 신호 멀티플렉서(204)에 의해서 감지 및 생성되면, 바이오피드백 센서(104)는 이러한 신호를 블록(418)에서 처리할 수 있다.

[0033] 예시적인 실시예에서, BCC 신호(108)는 신체 영역 네트워크 통신 회로(206)에 의해서 수신되며, 상기 신체 영역 네트워크 통신 회로(206)는 BCC 신호(108)에 대해서 신호 컨디셔닝 및/또는 다른 통신 처리(예를 들어, 프로토콜 스트리핑)를 수행하여서 통신 데이터를 생성할 수 있다. 생성된 통신 데이터는 센서 제어기(210)에 전달되며, 센서 제어기는 통신 데이터를 더 처리할 수 있다. 통신 데이터의 타입에 따라서, 센서 제어기(210)는 특정 동작들을 취할 수 있다. 예를 들어, 블록(420)에서, 통신 데이터는 (예를 들어, 취합된 또는 저장된 센서 데이터의 "천크"를 전송함으로써) BAN 제어기(106)에 응답하도록 바이오피드백 센서(104)를 동작하게 할 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, 바이오피드백 센서(104)는 다양한 센서 기능들, 예를 들어, 센서 감도 조절 기능, 모니터링된 특정 바이오피드백 신호를 가변시키는 기능, 보고 창들을 조절하고/하거나 보고된 센서 데이터 양을 조절하는 기능, 및/또는 바이오피드백 센서(104)의 동작과 관련된 다른 기능들을 수행할 수 있다. 어떠한, BCC 신호(108)가 블록(418)에서 처리되었으면, 방법(400)은 블록(402)으로 돌아가서, 바이오피드백 센서(104)는 BAN 신호를 계속 검출 또는 감지할 수 있다.

[0034] 이제 도 5를 참조하면, 사용 시, BAN 제어기(106)는 감지된 BAN 신호를 수신하여서 BCC 신호(108)로 디멀티플렉싱하는 방법(500)을 실행할 수 있다. 방법(500)은 블록(502)에서 시작하며, 여기서 BAN 제어기(106)는 신체 인터페이스(302)를 통해서 BAN 신호를 수신한다. BAN 신호가 블록(502)에서 감지 또는 수신되면, 방법(500)은 블록(504)으로 진행한다. 블록(504)에서, BAN 제어기(106)의 신호 멀티플렉서(304)는 수신된 BAN 신호를 디멀티플렉싱하여 BCC 신호(108)를 생성한다. 예를 들어, 상술한 바와 같이, 신호 멀티플렉서(304)는 고역 필터를 수신된 BAN 신호에 적용하여서 BCC 신호(108)를 생성할 수 있다. 대안적으로, 일부 실시예들에서, 신호 멀티플렉서(304)는 대역 통과 필터를 수신된 BAN 신호에 적용하여서 BCC 신호(108)를 생성할 수 있다. 이러한 실시예들에서, 신호 멀티플렉서(304)는 대역 통과 주파수 범위(예를 들어, 1 MHz 내지 100 MHz)에 대응하는 주파수 범위만을 통과시킨다. 어떠한, 필터링된 또는 생성된 BCC 신호(108)는 블록들(506-514)의 방법 흐름에 의해서 처리된다.

[0035] 블록(506)에서, BAN 제어기(106)는 BCC 신호(108)가 바이오피드백 센서들(104) 중 하나에 의해서 생성되었는지를 결정한다. 이를 위해서, 일부 실시예들에서, 바이오피드백 센서들(104) 각각에 대응하는 고유 식별자가 상술한 바와 같이 대응하는 바이오피드백 센서(104)에 의해서 전송된 BCC 신호(108) 내에 포함될 수 있다. 물론, 다른 실시예들에서, BAN 제어기(106)는 바이오피드백 센서들(104) 대신에 또는 이에 추가하여서, BAN 시스템(100)의 다른 디바이스들로부터 통신사항을 수신할 수 있다.

[0036] BAN 제어기(106)가 감지된 BAN 신호 내에 BCC 신호(108)가 없다고 결정하면, 방법(500)은 블록(502)으로 돌아간다. 그러나, BAN 제어기(106)가 BCC 신호(108)가 있다고 결정하면, 방법은 블록(508)으로 가서 BAN 제어기(106)는 BCC 신호(108)를 처리한다. 이를 위해서, BCC 신호(108)가 BAN 통신 회로(306)에 의해서 수신되며, 상기 통신 회로는 BCC 신호(108)에 대해서 신호 컨디셔닝 및/또는 다른 통신 처리(예를 들어, 프로토콜 스트리핑)를 수행하여서 통신 데이터를 생성한다. 생성된 통신 데이터는 BAN 제어기(106)의 BAN 시스템 제어기(310)로 전달되며, 상기 제어기(310)는 통신 데이터를 더 처리할 수 있다. 예를 들어, 블록(510)에서, BAN 제어기(106)는 하나 이상의 바이오피드백 센서들(104)로부터 수신된 센서 데이터를 취합하도록 구성될 수 있다. 일부 실시예들에서, 취합된 데이터는 BAN 제어기(106)의 로컬 메모리 내에 저장될 수 있다. 또한, 일부 실시예들에서, BAN 제어기(106)는 블록(512)에서 출력을 생성할 수 있다. 예를 들어, BAN 제어기(106)는 사용자(102)에 의한 모니터링을 위해서 센서 데이터를 실시간 또는 거의 실시간으로 표시하거나, 센서 데이터의 그래프 또는 다른 표시사항을 표시하고/하거나 출력 인터페이스들(316) 중 하나 이상의 인터페이스 상에 다른 출력을 생성할 수 있다. 또한, 일부 실시예들에서, 블록(514)에서, BAN 제어기(106)는 센서 데이터를 처리하여서 이 센서 데이터에 기초하여 사용자(102)에게로의 경보를 생성할 수 있다. 예를 들어, BAN 제어기(106)는 센서 데이터가 예상 범위를 벗어나면(예를 들어, 검출된 심박수가 심박수에 대한 경보 임계치보다 크면) 경보를 생성할 수 있다. BAN 제어기(106)는 예를 들어, 가청, 시각적, 또는 촉각 경보를 포함하는 임의의 타입의 경보를 생성할 수 있다. 일부 실시예들에서, 일반적으로 BAN 제어기(106) 및 특정하게는 BAN 시스템 제어기(310)의 거동은 입력 인터페이스(314)를 통해서 사용자(102)에 의해서 영향을 받을 수 있다.

- [0037] 상술한 바와 같이, BAN 제어기(106)는 일부 실시예들에서, 바이오피드백 감지 기능들을 포함할 수 있다. 이러한 실시예들에서, 신호 멀티플렉서(304)는 바이오피드백 신호(110)를 더 생성할 수 있으며, 이 신호는 블록들(516 및 518)의 방법 흐름을 통해서 처리된다. 블록(516)에서, 센서 신호 컨디셔닝 회로(308)는 바이오피드백 신호(110)를 컨디셔닝한다. 다시 한번, 모니터링 중인 바이오피드백 신호(110)의 타입 및/또는 바이오피드백 센서(104)의 타입에 기초하여, 센서 신호 컨디셔닝 회로(308)는 바이오피드백 신호(110)에 대해 임의의 유용한 컨디셔닝을 수행할 수 있다. 예를 들어, 바이오피드백 신호(110)는 센서 신호 컨디셔닝 회로(308)에 의해서 블록(518)에서 증폭, 필터링, 양자화, 변환 또는 이와 달리 처리될 수 있다.
- [0038] 바이오피드백 센서(104)와 유사하게, BAN 제어기(106)는 블록(518)에서 컨디셔닝된 바이오피드백 신호(110)에 대해서 처리를 수행할 수 있다. 예를 들어, BAN 제어기(106)는 컨디셔닝된 바이오피드백 신호(110)를 나타내는 데이터를 나타내거나 이와 달리 컨디셔닝된 바이오피드백 신호(110)에 기초한 센서 데이터를 생성할 수 있다. 또한, 다른 실시예들에서, BAN 제어기(106)는 바이오피드백 신호를 시간에 따라서 축적 및/또는 취합하고 이러한 바이오피드백 신호를 나타내는 센서 데이터를 주기적으로 생성 또는 취합하도록 구성될 수 있다. 또한, 상술한 바와 같이, BAN 제어기(106)는 이러한 센서 데이터에 기초하여 출력 및/또는 경보를 생성할 수 있다.
- [0039] BAN 제어기(106)가 블록(508)에서 BCC 신호(108) 처리하고/하거나 블록(518)에서 임의의 감지된 바이오피드백 신호(110)를 처리한 후에, 방법(500)은 블록(520)으로 진행하며, 여기서 BAN 제어기(106)는 임의의 제어 신호 또는 다른 통신이 하나 이상의 바이오피드백 센서들(104)에 전송되어야 하는지를 결정한다. 상술한 바와 같이, BAN 제어기(106)는 감지된 데이터를 검색하고/하거나 바이오피드백 센서들(104)의 동작을 제어하도록 하는 바이오피드백 센서들(104)의 제어 통신신호를 전송할 수 있다. BAN 제어기(106)가 제어 신호를 전송하기로 결정하면, 방법(500)은 블록(522)으로 진행하여서 여기서 BAN 제어기(106)는 제어 또는 다른 통신 신호를 신체-연결 통신을 사용하여 하나 이상의 바이오피드백 센서들(104)에 전송한다. 상술한 바와 같이, 임의의 이러한 아웃고잉 BCC 신호(108)는 신호 멀티플렉서(304)를 통해서 전송되며, 이 신호 멀티플렉서는 아웃고잉 BCC 신호(108)를 임의의 감지된 바이오피드백 신호(110)와 멀티플렉싱할 수 있다. BAN 제어기(106)로부터의 전송은 브로드캐스트 전송으로서 구현될 수 있으며, 이 브로드캐스트 전송은 BAN 시스템(100)의 각 바이오피드백 센서(104)에 의해서 수신된다는 것이 이해되어야 한다. 대안적으로, 전송은 (예를 들어, 식별자를 목표 바이오피드백 센서(104) 내에 포함시킴으로써) 특정 바이오피드백 센서(104)에 의해서 수신될 직접적 전송으로서 구현될 수 있다.
- [0040] 이제 도 6을 참조하면, 그래프(600)는 생물학적 조직의 유전체 스펙트럼에 걸친 사용자의 신체 조직의 복소 유전율 및 전도도의 이상적인 주파수 의존성을 예시한다. 그래프(600)는 헤르쯔 주파수 범위(즉, 저주파수 범위)의 알파 분포, KHz 내지 MHz 주파수 범위(즉, 중간 주파수 범위)의 베타 분포, 및 MHz 주파수 범위를 초과하는 주파수 범위(즉, 고주파수 범위)의 감마 분포에 걸친 상대 유전율 데이터 포인트들(602) 및 전도도 데이터 포인트(604)를 포함한다. 그래프(600)는 가변 주파수에 따른 정보를 전송할 수 있는 사용자(102)의 신체의 유효 능력을 도시한다는 것이 이해되어야 한다. 도시된 바와 같이, 결합 임피던스가 주파수에 따라서 감소하는 반면에, 유효 임피던스는 증가한다. 이로써, 전도도 및 유전율의 균형이 "최적으로" 또는 바람직하게 균형을 이루는 주파수 범위(즉, 수 MHz 내지 수 100 MHz 범위)가 존재한다. 이러한 식별된 주파수 범위에서, 사용자(102)의 신체 상의 2 개의 지점들 간에 전송된 신호 에너지는 최대화되거나 이와 달리 증가된다.
- [0041] 이제 도 7을 참조하면, 단순화된 그래프(700)는 신호 멀티플렉서들(204, 304)의 필터링 기능의 실시예를 예시한다. 상술한 바와 같이, 신호 멀티플렉서들(204, 304)은 감지된 BAN 신호를 인커밍 BCC 신호(108) 및 바이오피드백 신호(110)로 디멀티플렉싱하고 임의의 아웃고잉 BCC 신호(108)를 인커밍 바이오피드백 신호(110)(및/또는 아웃고잉 바이오피드백 인테로게이션 신호)와 멀티플렉싱한다. 이에 따라서, 도 7에 도시된 바와 같이, 바이오피드백 신호(110)는 1 Hz 내지 150 Hz 주파수 범위(즉, 저주파수 범위)에서 응답성을 갖는 저역 필터 기능에 의해서 필터링되고 BCC 신호(108)는 1MHz 내지 100MHz 주파수 범위(즉, 고주파수 범위)에서 응답성을 갖는 대역 통과 필터 기능에 의해서 필터링된다. 이러한 방식으로, 2 개의 신호(108, 110)가 개별 신호(108, 110) 간의 최소의 간섭으로 BAN 신호 내에 공존할 수 있다.
- [0042] **예시들**
- [0043] 본 명세서에서 개시된 기술들의 예시적인 예시들이 이하에서 제공된다.
- [0044] 실시예의 기술들은 이하에서 기술되는 예시들 중 임의의 하나 이상의 예시, 및 이들의 임의의 조합을 포함할 수 있다.

- [0045] 예시 1은 사용자의 바이오피드백 신호를 감지하기 위한 바이오피드백 센서를 포함하며, 상기 바이오피드백 센서는 신체 영역 네트워크 신호를 수신하는 신체 인터페이스; 상기 신체 영역 네트워크 신호를 수신하도록 상기 신체 인터페이스에 연결된 입력부, 제 1 출력부, 및 제 2 출력부를 갖는 신호 멀티플렉서로서, 상기 신호 멀티플렉서는 상기 신체 영역 네트워크 신호를 디멀티플렉싱하여 상기 제 1 출력부에서 바이오피드백 신호를 그리고 상기 제 2 출력부에서 신체-연결 통신 신호(body-coupled communication signal)를 생성하는, 상기 신호 멀티플렉서; 상기 신호 멀티플렉서의 제 1 출력부에 연결되어 상기 바이오피드백 신호를 처리하는 센서 신호 컨디셔닝 회로; 및 상기 신호 멀티플렉서의 제 2 출력부에 연결되어 상기 신체-연결 통신 신호를 처리하는 신체 영역 네트워크 통신 회로를 포함한다.
- [0046] 예시 2는 예시 1의 논의 대상을 포함하며, 여기서 상기 신체 영역 네트워크 통신 회로는 아웃고잉(outgoing) 신체-연결 통신 신호를 전송하도록 더 구성되며, 상기 신호 멀티플렉서는 상기 아웃고잉 신체-연결 통신 신호를 상기 바이오피드백 신호와 멀티플렉싱하는 양방향 신호 멀티플렉서를 포함한다.
- [0047] 예시 3은 예시 1 또는 예시 2의 논의 대상을 포함하며, 이 논의 대상은 상기 바이오피드백 신호에 기초하여 센서 데이터를 생성하고 상기 신체 영역 네트워크 통신 회로를 제어하여 상기 센서 데이터를 상기 신체-연결 통신을 통해서 신체 영역 네트워크 제어기로 전송하게 하는 센서 제어를 더 포함한다.
- [0048] 예시 4는 예시 1 내지 예시 3 중 임의의 논의 대상을 포함하며, 여기서 상기 센서 데이터는 바이오피드백 센서에 대응하는 고유 식별자를 포함한다.
- [0049] 예시 5는 예시 1 내지 예시 4 중 임의의 논의 대상을 포함하며, 여기서 상기 센서 제어기는 매체 액세스 제어를 포함한다.
- [0050] 예시 6은 예시 1 내지 예시 5 중 임의의 논의 대상을 포함하며, 여기서 상기 신체 인터페이스는 도전성 금속성 플레이트를 포함한다.
- [0051] 예시 7은 예시 1 내지 예시 6 중 임의의 논의 대상을 포함하며, 여기서 상기 신체 인터페이스는 상기 사용자의 신체 또는 도전성 매체 중 적어도 하나와 직접적 접촉을 한다.
- [0052] 예시 8은 예시 1 내지 예시 7 중 임의의 논의 대상을 포함하며, 여기서 상기 신체 인터페이스는 신체와 간접적 접촉을 한다.
- [0053] 예시 9는 예시 1 내지 예시 8 중 임의의 논의 대상을 포함하며, 여기서 상기 신호 멀티플렉서는 디플렉서를 포함한다.
- [0054] 예시 10은 예시 1 내지 예시 9 중 임의의 논의 대상을 포함하며, 여기서 상기 신호 멀티플렉서는 저역 필터 또는 고역 필터 중 적어도 하나를 포함한다.
- [0055] 예시 11은 예시 1 내지 예시 10 중 임의의 논의 대상을 포함하며, 여기서 상기 바이오피드백 신호는 전기적 활동도 레벨, 갈바닉 전위, 또는 피부 저항 중 적어도 하나를 포함한다.
- [0056] 예시 12는 예시 1 내지 예시 11 중 임의의 논의 대상을 포함하며, 여기서 상기 바이오피드백 신호는 저주파수 범위에 있으며 상기 신체-연결 통신 신호는 상기 저주파수 범위보다 높은 고주파수 범위에 있다.
- [0057] 예시 13은 예시 1 내지 예시 12 중 임의의 논의 대상을 포함하며, 여기서 상기 저주파수 범위는 1 Hz 내지 150 Hz이며, 상기 고주파수 범위는 1 MHz 내지 100 MHz이다.
- [0058] 예시 14는 예시 1 내지 예시 13 중 임의의 논의 대상을 포함하며, 여기서 상기 센서 신호 컨디셔닝 회로는 트랜스임피던스 증폭기, 가변 이득 증폭기, 또는 필터 중 적어도 하나를 포함한다.
- [0059] 예시 15는 예시 1 내지 예시 14 중 임의의 논의 대상을 포함하며, 여기서 상기 센서 신호 컨디셔닝 회로는 수신기, 송신기, 또는 송수신기 중 적어도 하나를 포함한다.
- [0060] 예시 16은 예시 1 내지 예시 15 중 임의의 논의 대상을 포함하며, 여기서 상기 신체 영역 네트워크 통신 회로는 수신기, 송신기, 또는 송수신기 중 적어도 하나를 포함한다.
- [0061] 예시 17은 예시 1 내지 예시 16 중 임의의 논의 대상을 포함하며, 상기 논의 대상은 바이오피드백 센서에 전력을 공급하는 전력 소스를 더 포함한다.
- [0062] 예시 18은 하나 이상의 바이오피드백 센서들을 포함하는 신체 영역 네트워크를 제어하기 위한 신체 영역 네트워

크 제어기를 포함하며, 상기 신체 영역 네트워크 제어기는 신체 영역 네트워크 신호를 수신하는 신체 인터페이스; 상기 신체 영역 네트워크 신호를 수신하도록 상기 신체 인터페이스에 연결된 입력부를 갖는 신호 멀티플렉서로서, 상기 신호 멀티플렉서는 상기 신체 영역 네트워크 신호를 디멀티플렉싱하여 신체-연결 통신 신호를 생성하며, 상기 신체-연결 통신 신호는 신체-연결 통신에 의해서 상기 바이오피드백 센서들 중 하나에 의해서 전송된 통신 신호를 포함하는, 상기 신호 멀티플렉서; 상기 신호 멀티플렉서에 연결되어 상기 통신 신호를 처리하는 신체 영역 네트워크 통신 회로; 및 상기 신체 영역 네트워크 통신 회로에 연결되어 상기 통신 신호에 기초하여 출력 데이터를 생성하는 신체 영역 네트워크 시스템 제어기를 포함한다.

- [0063] 예시 19는 예시 18의 논의 대상을 포함하며, 상기 논의 대상은 상기 신호 멀티플렉서에 연결된 센서 신호 컨디셔닝 회로를 더 포함하며, 상기 신호 멀티플렉서는 상기 신체 영역 네트워크 신호를 디멀티플렉싱하여 바이오피드백 신호를 생성하도록 더 구성되며, 상기 센서 신호 컨디셔닝 회로는 상기 바이오피드백 신호를 처리하며, 상기 신체 영역 네트워크 시스템 제어기는 상기 센서 신호 컨디셔닝 회로에 더 연결되어 상기 바이오피드백 신호에 기초하여 센서 데이터를 생성한다.
- [0064] 예시 20은 예시 18 내지 예시 19 중 임의의 논의 대상을 포함하며, 여기서 상기 신체 영역 네트워크 통신 회로는 아웃고잉 신체-연결 통신 신호를 전송하도록 더 구성되며, 상기 신호 멀티플렉서는 상기 아웃고잉 신체-연결 통신 신호를 상기 바이오피드백 신호와 멀티플렉싱하는 양방향 신호 멀티플렉서를 포함한다.
- [0065] 예시 21은 예시 18 내지 예시 20 중 임의의 논의 대상을 포함하며, 여기서 상기 바이오피드백 신호는 전기적 활동도 레벨, 갈바닉 전위, 또는 피부 저항 중 적어도 하나를 포함한다.
- [0066] 예시 22는 예시 18 내지 예시 21 중 임의의 논의 대상을 포함하며, 여기서 상기 바이오피드백 신호는 저주파수 범위에 있으며 상기 신체-연결 통신 신호는 상기 저주파수 범위보다 높은 고주파수 범위에 있다.
- [0067] 예시 23은 예시 18 내지 예시 22 중 임의의 논의 대상을 포함하며, 여기서 상기 저주파수 범위는 1 Hz 내지 150 Hz이며, 상기 고주파수 범위는 1 MHz 내지 100 MHz이다.
- [0068] 예시 24는 예시 18 내지 예시 23 중 임의의 논의 대상을 포함하며, 여기서 상기 센서 신호 컨디셔닝 회로는 트랜스임피던스 증폭기, 가변 이득 증폭기, 또는 필터 중 적어도 하나를 포함한다.
- [0069] 예시 25는 예시 18 내지 예시 24 중 임의의 논의 대상을 포함하며, 여기서 상기 센서 신호 컨디셔닝 회로는 수신기, 송신기, 또는 송수신기 중 적어도 하나를 포함한다.
- [0070] 예시 26은 예시 18 내지 예시 25 중 임의의 논의 대상을 포함하며, 상기 논의 대상은 상기 출력 데이터에 기초하여 상기 신체 영역 네트워크 제어기의 사용자에게 피드백을 제공하는 출력 인터페이스를 더 포함한다.
- [0071] 예시 27은 예시 18 내지 예시 26 중 임의의 논의 대상을 포함하며, 여기서 상기 사용자로의 피드백은 시각적 피드백, 가청 피드백, 또는 촉감 피드백 중 적어도 하나를 포함한다.
- [0072] 예시 28은 예시 18 내지 예시 27 중 임의의 논의 대상을 포함하며, 상기 논의 대상은 상기 바이오피드백 센서들 중 하나 이상을 제어하는 입력 명령을 상기 신체 영역 네트워크 제어기의 사용자로부터 수신하는 입력 인터페이스를 더 포함한다.
- [0073] 예시 29는 예시 18 내지 예시 28 중 임의의 논의 대상을 포함하며, 여기서 상기 입력 명령은 바이오피드백 센서들 중 하나 이상의 센서에게 센서 데이터를 요청하는 인테로게이션 명령 또는 바이오피드백 센서들 중 적어도 하나에 캘리브레이션을 명령하는 캘리브레이션 명령 중 적어도 하나를 포함한다.
- [0074] 예시 30은 예시 18 내지 예시 29 중 임의의 논의 대상을 포함하며, 여기서 상기 신체 인터페이스는 도전성 금속성 플레이트를 포함한다.
- [0075] 예시 31은 예시 18 내지 예시 30 중 임의의 논의 대상을 포함하며, 여기서 상기 신체 인터페이스는 상기 사용자의 신체 또는 도전성 매체 중 적어도 하나와 직접적 접촉을 한다.
- [0076] 예시 32는 예시 18 내지 예시 31 중 임의의 논의 대상을 포함하며, 여기서 상기 신체 인터페이스는 신체와 간접적 접촉을 한다.
- [0077] 예시 33은 예시 18 내지 예시 32 중 임의의 논의 대상을 포함하며, 여기서 상기 신체 영역 네트워크 통신 회로는 수신기, 송신기, 또는 송수신기 중 적어도 하나를 포함한다.
- [0078] 예시 34는 예시 18 내지 예시 33 중 임의의 논의 대상을 포함하며, 여기서 상기 통신 신호는 상기 바이오피드백

센서에 의해서 감지된 바이오피드백 신호에 대응하는 센서 데이터를 포함한다.

- [0079] 예시 35는 예시 18 내지 예시 34 중 임의의 논의 대상을 포함하며, 여기서 상기 통신 신호는 상기 신체-연결 통신 신호를 전송한 바이오피드백 센서에 대응하는 바이오피드백 센서 식별자를 더 포함한다.
- [0080] 예시 36은 예시 18 내지 예시 35 중 임의의 논의 대상을 포함하며, 여기서 상기 신체 영역 네트워크 시스템 제어기는 매체 액세스 제어를 포함한다.
- [0081] 예시 37은 예시 18 내지 예시 36 중 임의의 논의 대상을 포함하며, 여기서 신호 멀티플렉서는 디플렉서를 포함한다.
- [0082] 예시 38은 예시 18 내지 예시 37 중 임의의 논의 대상을 포함하며, 여기서 상기 신호 멀티플렉서는 저역 필터 또는 고역 필터 중 적어도 하나를 포함한다.
- [0083] 예시 39는 예시 18 내지 예시 38 중 임의의 논의 대상을 포함하며, 상기 논의 대상은 가속도계 또는 자이로스코프 중 적어도 하나를 포함한다.
- [0084] 예시 40은 예시 18 내지 예시 39 중 임의의 논의 대상을 포함하며, 여기서 상기 신체 영역 네트워크 시스템 제어기는 하나 이상의 외부 액추에이터와 통신가능하게 더 연결된다.
- [0085] 예시 41은 사용자의 신체 영역 네트워크 신호를 감지하는 방법을 포함하며, 상기 방법은 바이오피드백 센서의 신체 인터페이스에 의해서, 상기 사용자의 신체 영역 네트워크 신호를 수신하는 단계와, 상기 바이오피드백 센서의 신호 멀티플렉서에 의해서, 바이오피드백 신호 및 신체-연결 통신 신호를 생성하도록 상기 신체 영역 네트워크 신호를 디멀티플렉싱하는 단계와, 상기 바이오피드백 센서의 센서 신호 컨디셔닝 회로에 의해서, 상기 바이오피드백 신호를 처리하는 단계와, 및 신체 영역 네트워크 통신 회로에 의해서, 상기 신체-연결 통신 신호를 처리하는 단계를 포함한다.
- [0086] 예시 42는 예시 41의 논의 대상을 포함하며, 상기 논의 대상은 상기 신체 영역 네트워크 통신 회로에 의해서, 아웃고잉 신체-연결 통신 신호를 전송하는 단계와, 및 상기 신호 멀티플렉서에 의해서, 상기 아웃고잉 신체-연결 통신 신호를 상기 바이오피드백 신호와 멀티플렉싱하는 단계를 더 포함한다.
- [0087] 예시 43은 예시들 41 및 42 중 임의의 논의 대상을 포함하며, 상기 논의 대상은 센서 제어기에 의해서, 상기 바이오피드백 신호에 기초하여 센서 데이터를 생성하는 단계와, 및 상기 센서 제어기에 의해서, 상기 신체 영역 네트워크 통신 회로를 제어하여 상기 센서 데이터가 신체-연결 통신을 사용하여 신체 영역 네트워크 제어기로 전송되게 하는 단계를 더 포함한다.
- [0088] 예시 44는 예시 41 내지 예시 43 중 임의의 논의 대상을 포함하며, 여기서 상기 센서 데이터를 생성하는 단계는 바이오피드백 센서에 대응하는 고유 식별자에 더 기초한다.
- [0089] 예시 45는 예시 41 내지 예시 44 중 임의의 논의 대상을 포함하며, 여기서 상기 바이오피드백 신호에 기초하여 센서 데이터를 생성하는 단계는 매체 액세스 제어기에 의해서, 상기 바이오피드백 신호에 기초하여 센서 데이터를 생성하는 단계를 포함한다.
- [0090] 예시 46은 예시 41 내지 예시 45 중 임의의 논의 대상을 포함하며, 여기서 상기 신체 인터페이스에 의해서 신체 영역 네트워크 신호를 수신하는 단계는 도전성 금속성 플레이트에 의해서 신체 영역 네트워크 신호를 수신하는 단계를 포함한다.
- [0091] 예시 47은 예시 41 내지 예시 46 중 임의의 논의 대상을 포함하며, 여기서 상기 신체 인터페이스에 의해서 신체 영역 네트워크 신호를 수신하는 단계는 사용자의 신체 또는 도전성 매체 중 적어도 하나에 직접적 접촉을 하는 신체 인터페이스에 의해서 신체 영역 네트워크 신호를 수신하는 단계를 포함한다.
- [0092] 예시 48은 예시 41 내지 예시 47 중 임의의 논의 대상을 포함하며, 여기서 상기 신체 인터페이스에 의해서 신체 영역 네트워크 신호를 수신하는 단계는 신체와 간접적 접촉을 하는 신체 인터페이스에 의해서 신체 영역 네트워크 신호를 수신하는 단계를 포함한다.
- [0093] 예시 49는 예시 41 내지 예시 48 중 임의의 논의 대상을 포함하며, 여기서 상기 바이오피드백 센서의 신호 멀티플렉서에 의해서 신체 영역 네트워크 신호를 디멀티플렉싱하는 단계는 디플렉서에 의해서 신체 영역 네트워크 신호를 디멀티플렉싱하는 단계를 포함한다.
- [0094] 예시 50은 예시 41 내지 예시 49 중 임의의 논의 대상을 포함하며, 여기서 상기 신호 멀티플렉서에 의해서 신체

영역 네트워크 신호를 디멀티플렉싱하는 단계는 저역 필터, 또는 고역 필터 중 적어도 하나에 의해서 상기 신체 영역 네트워크 신호를 디멀티플렉싱하는 단계를 포함한다.

- [0095] 예시 51은 예시 41 내지 예시 50 중 임의의 논의 대상을 포함하며, 여기서 사용자의 신체 영역 네트워크 신호를 수신하는 단계는 전기적 활동도 레벨, 갈바닉 전위, 또는 피부 저항 중 적어도 하나를 수신하는 단계를 포함한다.
- [0096] 예시 52는 예시 41 내지 예시 51 중 임의의 논의 대상을 포함하며, 여기서 상기 신체 영역 네트워크 신호를 디멀티플렉싱하는 단계는 상기 신체 영역 네트워크 신호를 디멀티플렉싱하여 저주파수 범위에 있는 바이오피드백 신호, 및 상기 저주파수 범위보다 높은 고주파수 범위에 있는 신체-연결 통신 신호를 생성하는 단계를 포함한다.
- [0097] 예시 53은 예시 41 내지 예시 52 중 임의의 논의 대상을 포함하며, 여기서 상기 저주파수 범위는 1 Hz 내지 150 Hz이며 상기 고주파수 범위는 1 MHz 내지 100 MHz이다.
- [0098] 예시 54는 예시 41 내지 예시 53 중 임의의 논의 대상을 포함하며, 여기서 상기 센서 신호 컨디셔닝 회로에 의해서 바이오피드백 신호를 처리하는 단계는 트랜스임피던스 증폭기, 가변 이득 증폭기, 또는 필터 중 적어도 하나에 의해서 바이오피드백 신호를 처리하는 단계를 포함한다.
- [0099] 예시 55는 하나 이상의 바이오피드백 센서들을 포함하는 신체 영역 네트워크를 제어하는 방법을 포함하며, 상기 방법은 신체 영역 네트워크 제어기의 신체 인터페이스에 의해서, 사용자의 신체 영역 네트워크 신호를 수신하는 단계와, 상기 신체 영역 네트워크 제어기의 신호 멀티플렉서에 의해서, 신체-연결 통신 신호를 생성하도록 상기 신체 영역 네트워크 신호를 디멀티플렉싱하는 단계로서, 상기 신체-연결 통신 신호는 신체-연결 통신을 사용하여 상기 바이오피드백 센서들 중 하나에 의해서 전송된 통신 신호를 포함하는, 상기 단계와, 신체 영역 네트워크 통신 회로에 의해서, 상기 통신 신호를 처리하는 단계와, 및 상기 신체 영역 네트워크 제어기의 신체 영역 네트워크 시스템 제어기에 의해서, 상기 통신에 기초하여 출력 데이터를 생성하는 단계를 포함한다.
- [0100] 예시 56은 예시 55의 논의 대상을 포함하며, 상기 논의 대상은 상기 신체 영역 네트워크 제어기의 신호 멀티플렉서에 의해서, 바이오피드백 신호를 생성하도록 상기 신체 영역 네트워크 신호를 디멀티플렉싱하는 단계와, 상기 신호 멀티플렉서에 연결된 센서 신호 컨디셔닝 회로에 의해서, 상기 바이오피드백 신호를 처리하는 단계와, 및 상기 신체 영역 네트워크 시스템 제어기에 의해서, 상기 바이오피드백 신호에 기초하여 센서 데이터를 생성하는 단계를 더 포함한다.
- [0101] 예시 57은 예시들 55 및 56 중 임의의 논의 대상을 포함하며, 상기 논의 대상은 상기 신체 영역 네트워크 통신 회로에 의해서, 아웃고잉 신체-연결 통신 신호를 전송하는 단계와, 및 상기 신호 멀티플렉서에 의해서, 상기 아웃고잉 신체-연결 통신 신호를 상기 바이오피드백 신호와 멀티플렉싱하는 단계를 더 포함한다.
- [0102] 예시 58은 예시 55 내지 예시 57 중 임의의 논의 대상을 포함하며, 여기서 사용자의 신체 영역 네트워크 신호를 수신하는 단계는 전기적 활동도 레벨, 갈바닉 전위, 또는 피부 저항 중 적어도 하나를 수신하는 단계를 포함한다.
- [0103] 예시 59는 예시 55 내지 예시 58 중 임의의 논의 대상을 포함하며, 여기서 상기 신체 영역 네트워크 신호를 디멀티플렉싱하는 단계는 상기 신체 영역 네트워크 신호를 디멀티플렉싱하여 저주파수 범위에 있는 바이오피드백 신호, 및 상기 저주파수 범위보다 높은 고주파수 범위에 있는 신체-연결 통신 신호를 생성하는 단계를 포함한다.
- [0104] 예시 60은 예시 55 내지 예시 59 중 임의의 논의 대상을 포함하며, 여기서 상기 저주파수 범위는 1 Hz 내지 150 Hz이며 상기 고주파수 범위는 1 MHz 내지 100 MHz이다.
- [0105] 예시 61은 예시 55 내지 예시 60 중 임의의 논의 대상을 포함하며, 여기서 상기 센서 신호 컨디셔닝 회로에 의해서 바이오피드백 신호를 처리하는 단계는 트랜스임피던스 증폭기, 가변 이득 증폭기, 또는 필터 중 적어도 하나에 의해서 바이오피드백 신호를 처리하는 단계를 포함한다.
- [0106] 예시 62는 예시 55 내지 예시 61 중 임의의 논의 대상을 포함하며, 상기 논의 대상은 상기 출력 데이터에 기초하여 상기 신체 영역 네트워크 제어기의 사용자에게로의 피드백을 출력 인터페이스에 제공하는 단계를 더 포함한다.
- [0107] 예시 63은 예시 55 내지 예시 62 중 임의의 논의 대상을 포함하며, 여기서 피드백을 사용자에게 제공하는 단계는

시각적 피드백, 가청 피드백, 또는 촉감 피드백 중 적어도 하나를 제공하는 단계를 포함한다.

- [0108] 예시 64는 예시 55 내지 예시 63 중 임의의 논의 대상을 포함하며, 상기 논의 대상은 입력 인터페이스에 의해서, 상기 바이오피드백 센서들 중 하나 이상의 센서를 제어하는 입력 명령을 상기 신체 영역 네트워크 제어기의 사용자로부터 수신하는 단계를 더 포함한다.
- [0109] 예시 65는 예시 55 내지 예시 64 중 임의의 논의 대상을 포함하며, 여기서 상기 입력 명령을 수신하는 단계는 바이오피드백 센서들 중 하나 이상의 센서에 실시간 센서 데이터를 요청하는 인테로게이션 명령 또는 바이오피드백 센서들 중 적어도 하나에 캘리브레이션을 명령하는 캘리브레이션 명령 중 적어도 하나를 수신하는 단계를 포함한다.
- [0110] 예시 66은 예시 55 내지 예시 65 중 임의의 논의 대상을 포함하며, 여기서 상기 신체 인터페이스에 의해서 신체 영역 네트워크 신호를 수신하는 단계는 도전성 금속성 플레이트에 의해서 신체 영역 네트워크 신호를 수신하는 단계를 포함한다.
- [0111] 예시 67은 예시 55 내지 예시 66 중 임의의 논의 대상을 포함하며, 여기서 상기 신체 인터페이스에 의해서 신체 영역 네트워크 신호를 수신하는 단계는 사용자의 신체 또는 도전성 매체 중 적어도 하나에 직접적 접촉을 하는 신체 인터페이스에 의해서 신체 영역 네트워크 신호를 수신하는 단계를 포함한다.
- [0112] 예시 68은 예시 55 내지 예시 67 중 임의의 논의 대상을 포함하며, 여기서 상기 신체 인터페이스에 의해서 신체 영역 네트워크 신호를 수신하는 단계는 신체와 간접적 접촉을 하는 신체 인터페이스에 의해서 신체 영역 네트워크 신호를 수신하는 단계를 포함한다.
- [0113] 예시 69는 예시 55 내지 예시 68 중 임의의 논의 대상을 포함하며, 여기서 상기 바이오피드백 센서의 신호 멀티플렉서에 의해서 신체 영역 네트워크 신호를 디멀티플렉싱하는 단계는 디플렉서에 의해서 신체 영역 네트워크 신호를 디멀티플렉싱하는 단계를 포함한다.
- [0114] 예시 70은 예시 55 내지 예시 69 중 임의의 논의 대상을 포함하며, 여기서 상기 신호 멀티플렉서에 의해서 신체 영역 네트워크 신호를 디멀티플렉싱하는 단계는 저역 필터, 또는 고역 필터 중 적어도 하나에 의해서 상기 신체 영역 네트워크 신호를 디멀티플렉싱하는 단계를 포함한다.
- [0115] 예시 71은 사용자의 바이오피드백 신호를 감지하는 바이오피드백 센서를 포함하며, 상기 바이오피드백 센서는 프로세서; 및 복수의 인스트럭션들을 그 내에 저장한 메모리를 포함하며, 상기 복수의 인스트럭션들은 상기 프로세서에 의해서 실행될 시에 상기 바이오피드백 센서로 하여금 예시들 41-54 중 임의의 방법을 수행하게 한다.
- [0116] 예시 72는 복수의 인스트럭션들을 그 상에 저장한 하나 이상의 머신 판독가능 매체를 포함하며, 상기 복수의 인스트럭션들은 실행될 시에 바이오피드백 센서로 하여금 예시들 41-54 중 임의의 방법을 수행하게 한다.
- [0117] 예시 73은 하나 이상의 바이오피드백 센서들을 포함하는 신체 영역 네트워크를 제어하는 신체 영역 네트워크 제어기를 포함하며, 상기 신체 영역 네트워크 제어기는 프로세서; 및 복수의 인스트럭션들을 그 내에 저장한 메모리를 포함하며, 상기 복수의 인스트럭션들은 상기 프로세서에 의해서 실행될 시에 상기 신체 영역 네트워크 제어기로 하여금 예시들 55-70 중 임의의 방법을 수행하게 한다.
- [0118] 예시 74는 복수의 인스트럭션들을 그 상에 저장한 하나 이상의 머신 판독가능 매체를 포함하며, 상기 복수의 인스트럭션들은 실행될 시에 신체 영역 네트워크 제어기로 하여금 예시들 55-70 중 임의의 방법을 수행하게 한다.
- [0119] 예시 75는 사용자의 신체 영역 네트워크 신호를 감지하는 장치를 포함하며, 상기 장치는 바이오피드백 센서의 신체 인터페이스에 의해서, 상기 사용자의 신체 영역 네트워크 신호를 수신하는 수단; 상기 바이오피드백 센서의 신호 멀티플렉서에 의해서, 바이오피드백 신호 및 신체-연결 통신 신호를 생성하도록 상기 신체 영역 네트워크 신호를 디멀티플렉싱하는 수단; 상기 바이오피드백 센서의 센서 신호 컨디셔닝 회로에 의해서, 상기 바이오피드백 신호를 처리하는 수단; 및 신체 영역 네트워크 통신 회로에 의해서, 상기 신체-연결 통신 신호를 처리하는 수단을 포함한다.
- [0120] 예시 76은 예시 75의 논의 대상을 포함하며, 상기 논의 대상은 상기 신체 영역 네트워크 통신 회로에 의해서, 아웃고잉 신체-연결 통신 신호를 전송하는 수단; 및 상기 신호 멀티플렉서에 의해서, 상기 아웃고잉 신체-연결 통신 신호를 상기 바이오피드백 신호와 멀티플렉싱하는 수단을 더 포함한다.
- [0121] 예시 77은 예시들 75 및 76 중 임의의 논의 대상을 포함하며, 상기 논의 대상은 센서 제어기에 의해서, 상기 바이오피드백 신호에 기초하여 센서 데이터를 생성하는 수단; 및 상기 센서 제어기에 의해서, 상기 신체 영역 네

트위크 통신 회로를 제어하여 상기 센서 데이터가 신체-연결 통신을 사용하여 신체 영역 네트워크 제어기로 전송되게 하는 수단을 더 포함한다.

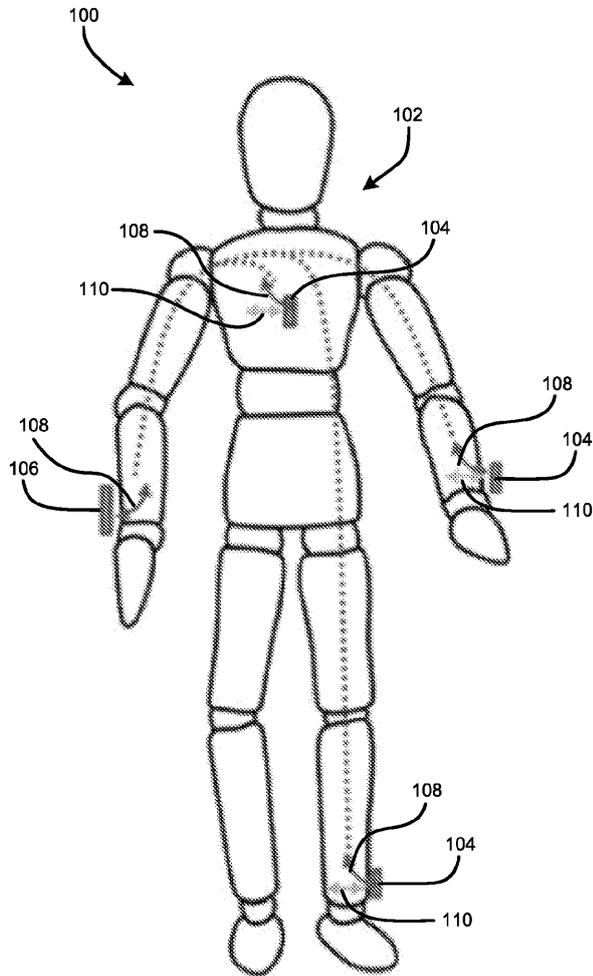
- [0122] 예시 78은 예시 75 내지 예시 77 중 임의의 논의 대상을 포함하며, 여기서 상기 센서 데이터를 생성하는 수단은 바이오피드백 센서에 대응하는 고유 식별자에 더 기초한다.
- [0123] 예시 79는 예시 75 내지 예시 78 중 임의의 논의 대상을 포함하며, 여기서 상기 바이오피드백 신호에 기초하여 센서 데이터를 생성하는 수단은 매체 액세스 제어기에 의해서, 상기 바이오피드백 신호에 기초하여 센서 데이터를 생성하는 수단을 포함한다.
- [0124] 예시 80은 예시 75 내지 예시 79 중 임의의 논의 대상을 포함하며, 여기서 상기 신체 인터페이스에 의해서 신체 영역 네트워크 신호를 수신하는 수단은 도전성 금속성 플레이트에 의해서 신체 영역 네트워크 신호를 수신하는 수단을 포함한다.
- [0125] 예시 81은 예시 75 내지 예시 80 중 임의의 논의 대상을 포함하며, 여기서 상기 신체 인터페이스에 의해서 신체 영역 네트워크 신호를 수신하는 수단은 사용자의 신체 또는 도전성 매체 중 적어도 하나에 직접적 접촉을 하는 신체 인터페이스에 의해서 신체 영역 네트워크 신호를 수신하는 수단을 포함한다.
- [0126] 예시 82는 예시 75 내지 예시 81 중 임의의 논의 대상을 포함하며, 여기서 상기 신체 인터페이스에 의해서 신체 영역 네트워크 신호를 수신하는 수단은 신체와 간접적 접촉을 하는 신체 인터페이스에 의해서 신체 영역 네트워크 신호를 수신하는 수단을 포함한다.
- [0127] 예시 83은 예시 75 내지 예시 82 중 임의의 논의 대상을 포함하며, 여기서 상기 바이오피드백 센서의 신호 멀티플렉서에 의해서 신체 영역 네트워크 신호를 디멀티플렉싱하는 수단은 디플렉서에 의해서 신체 영역 네트워크 신호를 디멀티플렉싱하는 수단을 포함한다.
- [0128] 예시 84는 예시 75 내지 예시 83 중 임의의 논의 대상을 포함하며, 여기서 상기 신호 멀티플렉서에 의해서 신체 영역 네트워크 신호를 디멀티플렉싱하는 수단은 저역 필터, 또는 고역 필터 중 적어도 하나에 의해서 상기 신체 영역 네트워크 신호를 디멀티플렉싱하는 수단을 포함한다.
- [0129] 예시 85는 예시 75 내지 예시 84 중 임의의 논의 대상을 포함하며, 여기서 사용자의 신체 영역 네트워크 신호를 수신하는 수단은 전기적 활동도 레벨, 갈바닉 전위, 또는 피부 저항 중 적어도 하나를 수신하는 수단을 포함한다.
- [0130] 예시 86은 예시 75 내지 예시 85 중 임의의 논의 대상을 포함하며, 여기서 상기 신체 영역 네트워크 신호를 디멀티플렉싱하는 수단은 상기 신체 영역 네트워크 신호를 디멀티플렉싱하여 저주파수 범위에 있는 바이오피드백 신호, 및 상기 저주파수 범위보다 높은 고주파수 범위에 있는 신체-연결 통신 신호를 생성하는 수단을 포함한다.
- [0131] 예시 87은 예시 75 내지 예시 86 중 임의의 논의 대상을 포함하며, 여기서 상기 저주파수 범위는 1 Hz 내지 184 Hz이며 상기 고주파수 범위는 1 MHz 내지 100 MHz이다.
- [0132] 예시 88은 예시 75 내지 예시 87 중 임의의 논의 대상을 포함하며, 여기서 상기 센서 신호 컨디셔닝 회로에 의해서 바이오피드백 신호를 처리하는 수단은 트랜스임피던스 증폭기, 가변 이득 증폭기, 또는 필터 중 적어도 하나에 의해서 바이오피드백 신호를 처리하는 수단을 포함한다.
- [0133] 예시 89는 하나 이상의 바이오피드백 센서들을 포함하는 신체 영역 네트워크를 제어하는 장치를 포함하며, 상기 장치는 신체 영역 네트워크 제어기의 신체 인터페이스에 의해서, 사용자의 신체 영역 네트워크 신호를 수신하는 수단; 상기 신체 영역 네트워크 제어기의 신호 멀티플렉서에 의해서, 신체-연결 통신 신호를 생성하도록 상기 신체 영역 네트워크 신호를 디멀티플렉싱하는 수단으로서, 상기 신체-연결 통신 신호는 신체-연결 통신을 사용하여 상기 바이오피드백 센서들 중 하나에 의해서 전송된 통신 신호를 포함하는, 상기 수단; 신체 영역 네트워크 통신 회로에 의해서, 상기 통신 신호를 처리하는 수단; 및 상기 신체 영역 네트워크 제어기의 신체 영역 네트워크 시스템 제어기에 의해서, 상기 통신에 기초하여 출력 데이터를 생성하는 수단을 포함한다.
- [0134] 예시 90은 예시 89의 논의 대상을 포함하며, 상기 논의 대상은 상기 신체 영역 네트워크 제어기의 신호 멀티플렉서에 의해서, 바이오피드백 신호를 생성하도록 상기 신체 영역 네트워크 신호를 디멀티플렉싱하는 수단; 상기 신호 멀티플렉서에 연결된 센서 신호 컨디셔닝 회로에 의해서, 상기 바이오피드백 신호를 처리하는 수단; 및 상기 신체 영역 네트워크 시스템 제어기에 의해서, 상기 바이오피드백 신호에 기초하여 센서 데이터를 생성하는

수단을 더 포함한다.

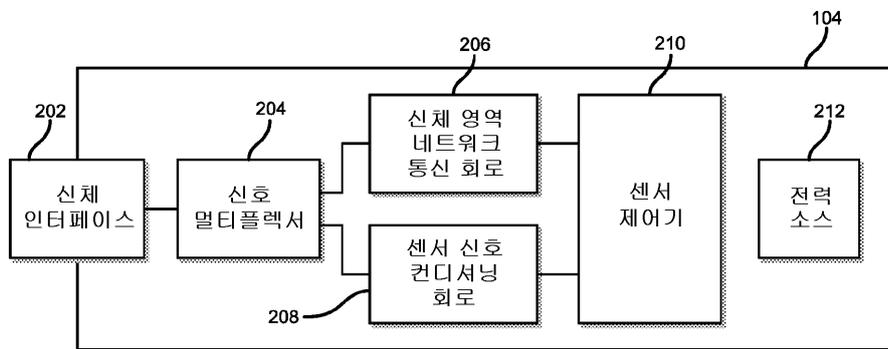
- [0135] 예시 91은 예시들 89 및 90 중 임의의 논의 대상을 포함하며, 상기 논의 대상은 상기 신체 영역 네트워크 통신 회로에 의해서, 아웃고잉 신체-연결 통신 신호를 전송하는 수단; 및 상기 신호 멀티플렉서에 의해서, 상기 아웃고잉 신체-연결 통신 신호를 상기 바이오피드백 신호와 멀티플렉싱하는 수단을 더 포함한다.
- [0136] 예시 92는 예시 89 내지 예시 91 중 임의의 논의 대상을 포함하며, 여기서 사용자의 신체 영역 네트워크 신호를 수신하는 수단은 전기적 활동도 레벨, 갈바닉 전위, 또는 피부 저항 중 적어도 하나를 수신하는 수단을 포함한다.
- [0137] 예시 93은 예시 89 내지 예시 92 중 임의의 논의 대상을 포함하며, 여기서 상기 신체 영역 네트워크 신호를 디멀티플렉싱하는 수단은 상기 신체 영역 네트워크 신호를 디멀티플렉싱하여 저주파수 범위에 있는 바이오피드백 신호, 및 상기 저주파수 범위보다 높은 고주파수 범위에 있는 신체-연결 통신 신호를 생성하는 수단을 포함한다.
- [0138] 예시 94는 예시 89 내지 예시 93 중 임의의 논의 대상을 포함하며, 여기서 상기 저주파수 범위는 1 Hz 내지 184 Hz이며 상기 고주파수 범위는 1 MHz 내지 100 MHz이다.
- [0139] 예시 95는 예시 89 내지 예시 94 중 임의의 논의 대상을 포함하며, 여기서 상기 센서 신호 컨디셔닝 회로에 의해서 바이오피드백 신호를 처리하는 수단은 트랜스임피던스 증폭기, 가변 이득 증폭기, 또는 필터 중 적어도 하나에 의해서 바이오피드백 신호를 처리하는 수단을 포함한다.
- [0140] 예시 96은 예시 89 내지 예시 95 중 임의의 논의 대상을 포함하며, 상기 논의 대상은 상기 출력 데이터에 기초하여 상기 신체 영역 네트워크 제어기의 사용자로의 피드백을 출력 인터페이스에 제공하는 수단을 더 포함한다.
- [0141] 예시 97은 예시 89 내지 예시 96 중 임의의 논의 대상을 포함하며, 여기서 피드백을 사용자에게 제공하는 수단은 시각적 피드백, 가청 피드백, 또는 촉감 피드백 중 적어도 하나를 제공하는 수단을 포함한다.
- [0142] 예시 98은 예시 89 내지 예시 97 중 임의의 논의 대상을 포함하며, 상기 논의 대상은 입력 인터페이스에 의해서, 상기 바이오피드백 센서들 중 하나 이상의 센서를 제어하는 입력 명령을 상기 신체 영역 네트워크 제어기의 사용자로부터 수신하는 수단을 더 포함한다.
- [0143] 예시 99는 예시 89 내지 예시 98 중 임의의 논의 대상을 포함하며, 여기서 상기 입력 명령을 수신하는 수단은 바이오피드백 센서들 중 하나 이상의 센서에 실시간 센서 데이터를 요청하는 인테로게이션 명령 또는 바이오 피드백 센서들 중 적어도 하나에 캘리브레이션을 명령하는 캘리브레이션 명령 중 적어도 하나를 수신하는 수단을 포함한다.
- [0144] 예시 100은 예시 89 내지 예시 99 중 임의의 논의 대상을 포함하며, 여기서 상기 신체 인터페이스에 의해서 신체 영역 네트워크 신호를 수신하는 수단은 도전성 금속성 플레이트에 의해서 신체 영역 네트워크 신호를 수신하는 수단을 포함한다.
- [0145] 예시 101은 예시 89 내지 예시 100 중 임의의 논의 대상을 포함하며, 여기서 상기 신체 인터페이스에 의해서 신체 영역 네트워크 신호를 수신하는 수단은 사용자의 신체 및 도전성 매체 중 적어도 하나에 직접적 접촉을 하는 신체 인터페이스에 의해서 신체 영역 네트워크 신호를 수신하는 수단을 포함한다.
- [0146] 예시 102는 예시 89 내지 예시 101 중 임의의 논의 대상을 포함하며, 여기서 상기 신체 인터페이스에 의해서 신체 영역 네트워크 신호를 수신하는 수단은 신체와 간접적 접촉을 하는 신체 인터페이스에 의해서 신체 영역 네트워크 신호를 수신하는 수단을 포함한다.
- [0147] 예시 103은 예시 89 내지 예시 102 중 임의의 논의 대상을 포함하며, 여기서 상기 바이오피드백 센서의 신호 멀티플렉서에 의해서 신체 영역 네트워크 신호를 디멀티플렉싱하는 수단은 디플렉서에 의해서 신체 영역 네트워크 신호를 디멀티플렉싱하는 수단을 포함한다.
- [0148] 예시 104는 예시 89 내지 예시 103 중 임의의 논의 대상을 포함하며, 여기서 상기 신호 멀티플렉서에 의해서 신체 영역 네트워크 신호를 디멀티플렉싱하는 수단은 저역 필터, 또는 고역 필터 중 적어도 하나에 의해서 상기 신체 영역 네트워크 신호를 디멀티플렉싱하는 수단을 포함한다.

도면

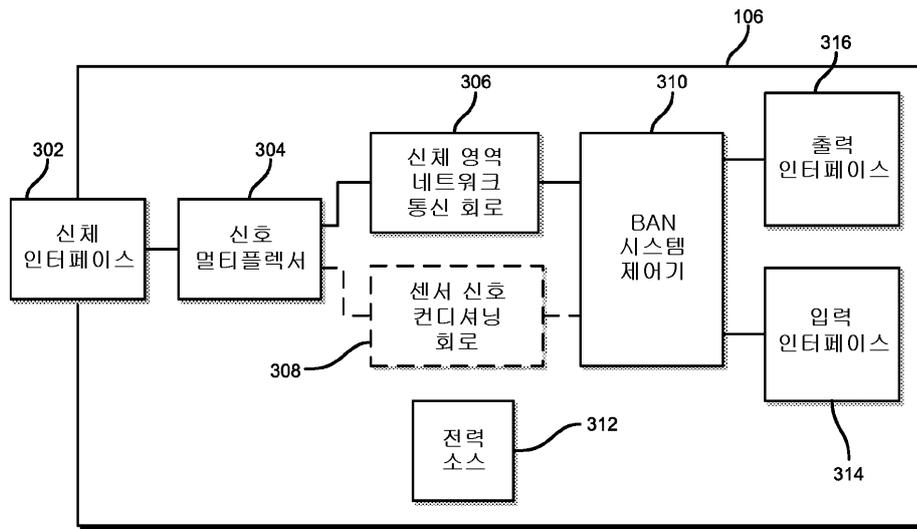
도면1



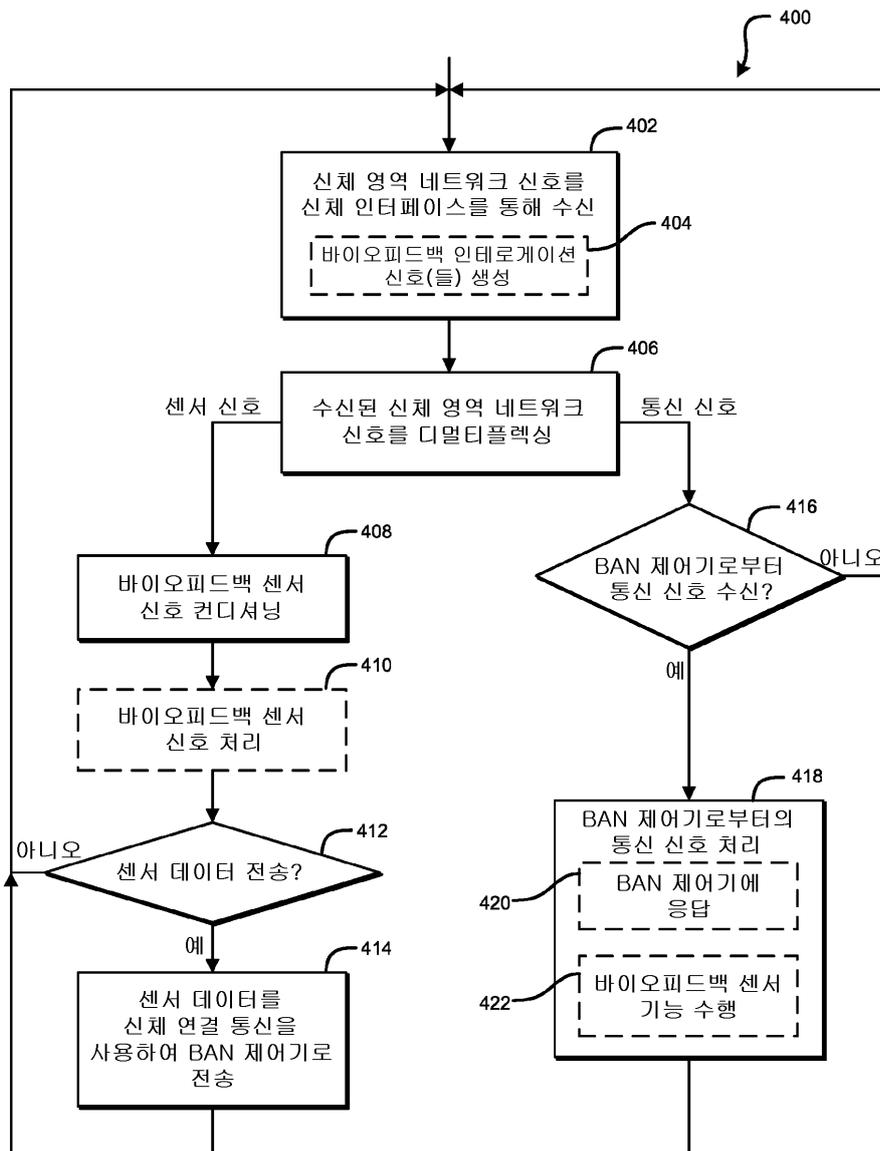
도면2



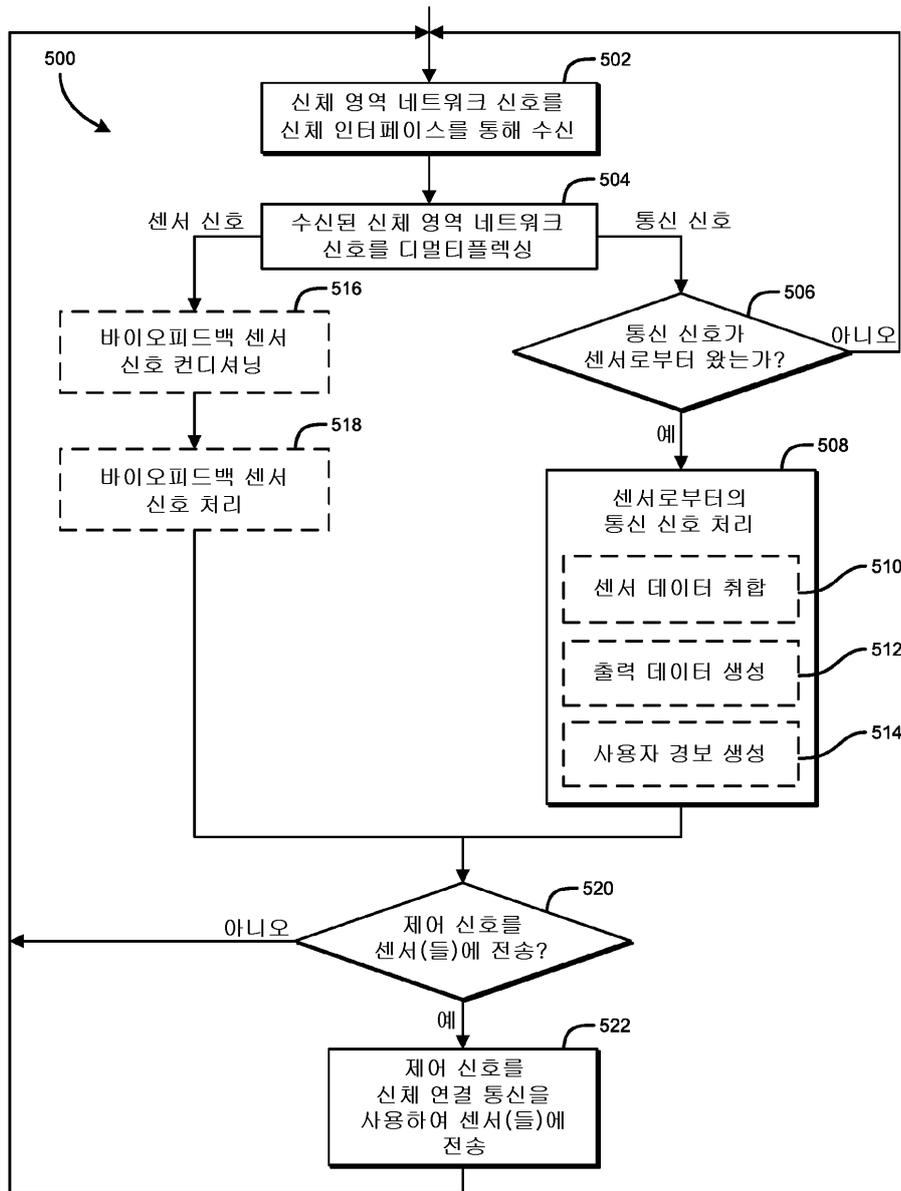
도면3



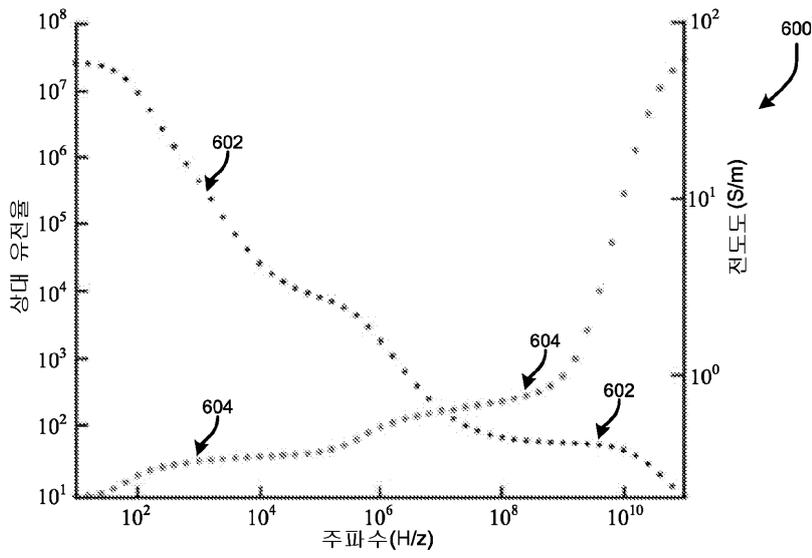
도면4



도면5



도면6



도면7

