



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2022-0060529  
(43) 공개일자 2022년05월11일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
A47C 27/08 (2006.01) A47C 27/10 (2006.01)  
A47C 31/00 (2006.01) A47C 31/12 (2006.01)  
A61B 5/00 (2021.01) A61B 5/0205 (2006.01)  
A61B 5/08 (2006.01) A61B 5/11 (2006.01)  
G16H 15/00 (2018.01) G16H 40/67 (2018.01)
- (52) CPC특허분류  
A47C 27/083 (2013.01)  
A47C 27/082 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2022-7006547
- (22) 출원일자(국제) 2022년07월23일  
심사청구일자 없음
- (85) 번역문제출일자 2022년02월25일
- (86) 국제출원번호 PCT/US2020/043184
- (87) 국제공개번호 WO 2021/021539  
국제공개일자 2021년02월04일
- (30) 우선권주장  
62/879,121 2019년07월26일 미국(US)

- (71) 출원인  
슬립 넘버 코포레이션  
미국 55404 미네소타주 미니애폴리스 씨드 애비뉴  
사우스 1001
- (72) 발명자  
사야디 오미드  
미국 캘리포니아주 95139 산 호세 비아 아나카파  
7024  
시야자니 파자드  
미국 캘리포니아주 95050 산타 클라라 아파트먼트  
1 스콧 블러바드 2095
- (74) 대리인  
김태홍, 김진희

전체 청구항 수 : 총 17 항

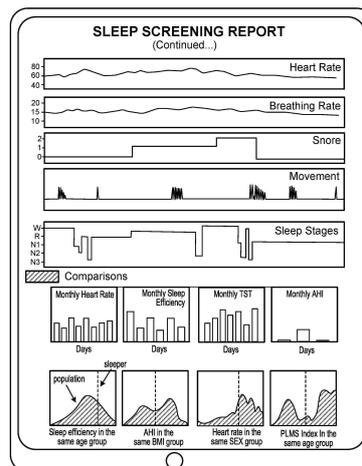
(54) 발명의 명칭 수면 현상의 장기간 감지

(57) 요약

압력 센서는 잠자고 있는 유저로부터 블래더에 대한 압력 판독치를 생성하도록 구성된다. 클라이언트 유닛은, 유저에 대한 복수의 밤 수면에 대한 압력 판독치를 압력 센서로부터 수신하도록 그리고 수면 데이터를 클라이언트 유닛으로부터 지리적으로 멀리 떨어진 클라우드 유닛으로 송신하도록 구성된다. 클라우드 유닛은 수면 데이터를 수신하도록, 수면 데이터로부터 리포트 데이터를 생성하도록; 그리고 유저에 대한 수면 리포트를 생성하도록 구성되는데, 각각의 리포트는 유저의 적어도 하나의 상이한 밤 수면에 대응한다.

대표도 - 도21e

2100



(52) CPC특허분류

*A47C 27/10* (2013.01)  
*A47C 31/008* (2013.01)  
*A47C 31/123* (2013.01)  
*A61B 5/02055* (2013.01)  
*A61B 5/0816* (2013.01)  
*A61B 5/4815* (2013.01)  
*A61B 5/6892* (2013.01)  
*G16H 15/00* (2021.08)  
*G16H 40/67* (2021.08)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

시스템으로서,

잠자고 있는 유저로부터 블래더(bladder)에 대한 압력 판독치를 생성하도록 구성되는 압력 센서;

클라이언트 유닛

을 포함하되, 상기 클라이언트 유닛은:

상기 유저에 대한 복수의 밤 수면에 대한 상기 압력 판독치를 상기 압력 센서로부터 수신하도록; 그리고

수면 데이터를 상기 클라이언트 유닛으로부터 지리적으로 멀리 떨어진 클라우드 유닛으로 송신하도록

구성되고; 그리고

상기 클라우드 유닛은:

상기 수면 데이터를 수신하도록;

상기 수면 데이터로부터 리포트 데이터를 생성하도록; 그리고

상기 유저에 대한 수면 리포트 - 각각의 리포트는 상기 유저의 적어도 하나의 상이한 밤 수면에 대응함 - 를 생성하도록

구성되는 것인, 시스템.

#### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 시스템은 착용식 센서(worn-sensor)를 더 포함하는 것인, 시스템.

#### 청구항 3

제2항에 있어서,

상기 센서는 상기 클라이언트 유닛에 통신 가능하게 커플링되고, 상기 클라이언트 유닛은 상기 착용식 센서로부터 착용 판독치(worn-reading)를 수신하는 것인, 시스템.

#### 청구항 4

제2항에 있어서,

상기 센서는, 상기 착용식 센서로부터의 착용 판독치를 상기 클라이언트 유닛으로 송신하는 주변장치 컨트롤러에 통신 가능하게 커플링되는 것인, 시스템.

#### 청구항 5

제2항에 있어서,

상기 수면 데이터는 상기 압력 판독치 및 상기 착용 판독치 둘 모두로부터 생성되는 것인, 시스템.

#### 청구항 6

제5항에 있어서,

상기 착용 판독치는 상기 압력 판독치의 정보에 기초하여 감지되는 것인, 시스템.

#### 청구항 7

제6항에 있어서,

상기 압력 판독치의 상기 정보는 침대 존재(bed presence)에 대한 정보인 것인, 시스템.

**청구항 8**

제6항에 있어서,

상기 압력 판독치의 상기 정보는 생체 인식 범위(biometric range)에 기초한 임계치보다 더 작은 또는 더 큰 값을 갖는 것인, 시스템.

**청구항 9**

제2항 내지 제8항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 수면 데이터는 상기 착용 판독치 및 상기 압력 판독치를 동기화한 이후 생성되는 것인, 시스템.

**청구항 10**

제2항 내지 제8항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 압력 판독치 및 상기 착용 판독치는 동일한 생리학적 현상으로부터 생성되는 판독치인 것인, 시스템.

**청구항 11**

제7항 또는 제8항에 있어서,

상기 동일한 생리학적 현상은 유저 모션인 것인, 시스템.

**청구항 12**

제7항 또는 제8항에 있어서,

상기 동일한 생리학적 현상은 호흡 작용, 심장 작용, 모션, 및 온도로 구성되는 그룹 중 하나인 것인, 시스템.

**청구항 13**

제2항 내지 제8항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 압력 판독치 및 상기 착용 판독치는 상이한 생리학적 현상으로부터 생성되는 판독치인 것인, 시스템.

**청구항 14**

제1항 내지 제8항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 클라우드 유닛은 복수의 데이터베이스를 포함하되, 각각의 데이터베이스는 상이한 데이터 모델의 데이터를 저장하는 것인, 시스템.

**청구항 15**

제10항에 있어서,

상기 수면 데이터로부터 상기 리포트 데이터를 생성하는 것은, 두 개 이상의 상이한 데이터베이스로부터의 수면 데이터에 액세스하는 것을 포함하는 것인, 시스템.

**청구항 16**

클라우드 유닛으로서,

제1 저장 모델을 갖는 템플릿 데이터 저장소에, 템플릿 데이터 오브젝트(template-data-object)를 저장하도록;

다수의 밤 수면 동안 블래더 상에서 자고 있는 유저에 대한 수면 데이터를 수신하도록;

상기 수면 데이터의 각각의 밤 수면에 대해, 상기 템플릿 데이터 저장소로부터 동일한 템플릿을 선택하도록;

상기 수면 데이터의 각각의 밤 수면에 대해, 상기 밤 수면 데이터를 동일한 템플릿에 적용하는 것에 의해 대응

하는 수면 리포트를 생성하도록;

상기 수면 데이터를 상이한 수면 템플릿에 적용하는 것에 의해 상이한 수면 리포트를 생성하도록; 그리고

상기 수면 리포트 및 상기 상이한 수면 리포트를 완료 리포트 데이터 저장소(completed-reports-datastore)에 저장하도록

구성되는, 클라우드 유닛.

### 청구항 17

이 문서에서 설명되는 기술.

### 발명의 설명

#### 기술 분야

- [0001] 본 문서는 침대(bed) 또는 매트리스와 같은 소비자 디바이스를 사용하는 자동 감지에 관한 것이다.
- [0002] 관련 출원에 대한 교차 참조
- [0003] 본 출원은 2019년 7월 26일자로 출원된 미국 가출원 일련 번호 제62/879,121호의 우선권을 주장한다. 선행 출원의 개시는 본 출원의 개시의 일부로서 간주된다(그리고 본 출원의 개시에서의 참조에 의해 통합된다).

#### 배경 기술

- [0004] 일반적으로, 침대는 잠을 자거나 또는 휴식을 취하기 위한 장소로서 사용되는 가구이다. 많은 현대식 침대는 침대 프레임 상에 부드러운 매트리스를 포함한다. 매트리스는 스프링, 폼(foam) 재료, 및/또는 한 명 이상의 탑승자의 체중을 지지하기 위한 에어 챔버를 포함할 수도 있다.

#### 발명의 내용

- [0005] 하나의 양태에서, 시스템은 잠자고 있는 유저로부터 블래더(bladder)에 대한 압력 판독치를 생성하도록 구성되는 압력 센서를 포함한다. 시스템은 유저에 대한 복수의 밤 수면에 대한 압력 판독치를 압력 센서로부터 수신하도록 그리고 수면 데이터를 클라이언트 유닛으로부터 지리적으로 멀리 떨어진 클라우드 유닛으로 송신하도록 구성되는 클라이언트 유닛을 더 포함한다. 시스템은 수면 데이터를 수신하도록; 수면 데이터로부터 리포트 데이터(report-data)를 생성하도록; 그리고 유저에 대한 수면 리포트를 생성하도록 구성되는 클라우드 유닛을 더 포함하는데, 각각의 리포트는 유저의 적어도 하나의 상이한 밤 수면에 대응한다.
- [0006] 시스템은 착용식 센서(worn-sensor)를 더 포함한다. 구현에는 다음의 피쳐 중 임의의 것 또는 모두를 포함할 수 있거나, 또는 다음의 피쳐 중 어느 것도 포함하지 않을 수 있다. 센서는 클라이언트 유닛에 통신 가능하게 커플링되고, 클라이언트 유닛은 착용식 센서로부터 착용 판독치(worn-reading)를 수신한다. 센서는, 착용식 센서로부터의 착용 판독치를 클라이언트 유닛으로 송신하는 주변장치 컨트롤러에 통신 가능하게 커플링된다. 수면 데이터는 압력 판독치 및 착용 판독치 둘 모두로부터 생성된다. 착용 판독치는 압력 판독치의 정보에 기초하여 감지된다. 압력 판독치의 정보는 침대 존재(bed presence)에 대한 정보이다. 압력 판독치의 정보는 생체 인식 범위(biometric range)에 기초한 임계치보다 더 작은 또는 더 큰 값을 갖는다. 수면 데이터는 착용 판독치 및 압력 판독치를 동기화한 이후 생성된다. 압력 판독치 및 착용 판독치는 동일한 생리학적 현상으로부터 생성되는 판독치이다. 동일한 생리학적 현상은 유저 모션이다. 동일한 생리학적 현상은 호흡 작용(respiratory action), 심장 작용(cardiac action), 모션, 및 온도로 구성되는 그룹 중 하나이다. 압력 판독치 및 착용 판독치는 상이한 생리학적 현상으로부터 생성되는 판독치이다. 클라우드 유닛은 복수의 데이터베이스를 포함하는데, 각각의 데이터베이스는 상이한 데이터 모델의 데이터를 저장한다. 수면 데이터로부터 리포트 데이터를 생성하는 것은, 두 개 이상의 상이한 데이터베이스로부터의 수면 데이터에 액세스하는 것을 포함한다.
- [0007] 구현에는 다음의 피쳐 중 임의의 것 또는 모두를 포함할 수 있거나, 또는 다음의 피쳐 중 어느 것도 포함하지 않을 수 있다.
- [0008] 자동 감지된 데이터의 모니터링, 수집 및/또는 리포팅에서 사용되는 데이터 인프라가 개선된다. 예를 들면, 침대에서 쉬고 있는 실험 대상자를 모니터링하는 시스템은, 체계적이고(organized) 안전한 방식으로 데이터를 수집할 수 있고 실험 대상자 또는 써드파티에 대한 리포트를 준비할 수 있다. 모듈식의 확장 가능한 데이터 시스

템의 사용은, 다수의 이점을 허용한다. 예를 들면, 새로운 감지 모달리티(modality)를 갖는 시스템이 도입되는 경우, 그들은 시스템에 데이터를 제공하도록 자동적으로 식별 및 구성될 수 있다. 분리된 데이터 저장소(datastore)를 사용하는 것에 의해, 여러 가지 보안 프로토콜 및 데이터 저장 스킴이 사용되어 보안성 및 효율성을 증가시킬 수도 있다. 이 기술은 수면 동안 수면자(sleeper)의 신체 상에서의 임의의 또는 많은 센서의 부착 없이도 기능할 수 있다. 예를 들면, 전체 실험실 기반의 수면다원검사 테스트와 비교하여, 이 기술은 착용식 센서 없이 또는 손목 착용식 센서와 같은 산만함을 최소화하는 착용식 센서와 함께 사용될 수 있다. 이 기술은, 수면 루틴, 환경, 스트레스 레벨, 등등에서의 차이에 기인하여 수면자가 상이한 수면 생리(sleep physiology)를 나타낼 수도 있는 수면 연구소 대신, 가정과 같은 일상적이고 스트레스가 적은 환경에서 사용될 수 있다. 여기에서 설명되는 기술은 야간에 쉽고 저렴하게 사용될 수 있어서, 시간 경과에 따른 추적 및 단 한 번의(one-off) 또는 이상점(outlier) 생리학적 이벤트(예를 들면, 24 시간 세균 감염에 기인한 증가된 온도 및 모션)의 더 나은 식별을 허용할 수 있다. 이 기술은 수면을 모니터링하기 위해 유저가 센서를 착용하거나 또는 그들의 신체에 부착할 필요 없이 기능할 수 있다. 그 기술은, 수면 선별(sleep screening)을 위한 비방해적이고 비침습적인 프로세스를 제공할 수 있다. 그 기술은 레코딩의 유저 활성화에 대한 필요 없이 동작할 수 있다; 이 기술은 유저의 커맨드 없이 리포트를 기록, 프로세싱, 저장, 및 생성할 수 있다. 그 기술은, 수면 관련 호흡 장애 또는 수면 관련 운동 장애와 같은 수면 장애 또는 수면 건강에 대한 웰니스(wellness) 정보 및 수면자의 심장 건강에 대한 고분해능 정보를 모니터링 및 제공할 수 있다. 그 기술은, 수면자 및 수면자의 임상사(clinician) 둘 모두에 의해 액세스되고 리뷰될 수 있는, 일상적인 수면다원검사 테스트에 의해 생성되는 것들과 유사한 리포트를 제공할 수 있다. 클라우드 스토리지 및 프로세싱을 사용하는 것에 의해, 수요에 충족하게 용량은 확장될 수 있다. 그 기술은, 에어 챔버의 전체가 압력 트랜스듀서에 연결될 수 있기 때문에, 센서 변위의 관점에서 유연할 수 있다. 그 기술은, 대부분의 유저에게 너무 비싸고 번거로운 수면다원검사 테스트와는 달리, 저렴한 비용에서 그리고 적은 개입을 가지고 매일 밤 사용될 수 있다. 그러한 만큼, 그 기술은 진화하는 정보 및 과거 정보를 모니터링할 수 있고 패턴, 메트릭 및 추세에서의 변화를 식별할 수 있다. 그 기술은 수면자의 수면 정보를 더 큰 모집단의 정보와 비교하는 능력을 제공한다.

[0009] 다른 피쳐, 양태 및 잠재적인 이점이 첨부된 설명 및 도면으로부터 명백할 것이다.

**도면의 간단한 설명**

[0010] 도 1은 에어 베드 시스템(air bed system)의 예를 도시한다.

도 2는 에어 베드 시스템의 다양한 컴포넌트의 예의 블록도이다.

도 3은 가정 내에 및 주변에 위치되는 디바이스와 통신하는 침대를 포함하는 예시적인 환경을 도시한다.

도 4a 및 도 4b는 침대와 관련될 수 있는 예시적인 데이터 프로세싱 시스템의 블록도이다.

도 5 및 도 6은 침대와 관련될 수 있는 데이터 프로세싱 시스템에서 사용될 수 있는 마더보드의 예의 블록도이다.

도 7은 침대와 관련될 수 있는 데이터 프로세싱 시스템에서 사용될 수 있는 도터보드(daughterboard)의 예의 블록도이다.

도 8은 침대와 관련될 수 있는 데이터 프로세싱 시스템에서 사용될 수 있는 도터보드가 없는 마더보드의 예의 블록도이다.

도 9는 침대와 관련될 수 있는 데이터 프로세싱 시스템에서 사용될 수 있는 센서 어레이의 예의 블록도이다.

도 10은 침대와 관련될 수 있는 데이터 프로세싱 시스템에서 사용될 수 있는 제어 어레이의 예의 블록도이다.

도 11은 침대와 관련될 수 있는 데이터 프로세싱 시스템에서 사용될 수 있는 컴퓨팅 디바이스의 예의 블록도이다.

도 12 내지 도 16은 침대와 관련될 수 있는 데이터 프로세싱 시스템에서 사용될 수 있는 예시적인 클라우드 서비스의 블록도이다.

도 17은 침대 주변의 주변장치를 자동화하기 위해 침대와 관련될 수 있는 데이터 프로세싱 시스템을 사용하는 예의 블록도이다.

도 18은 컴퓨팅 디바이스 및 모바일 컴퓨팅 디바이스의 예를 도시하는 개략도이다.

도 19는 휴식 중인 유저를 모니터링하기 위한 예시적인 시스템의 블록도이다.

도 20은 데이터를 프로세싱하기 위한 예시적인 시스템의 개략도이다.

도 21a 내지 도 21e는 예시적인 그래픽 유저 인터페이스를 도시한다.

다양한 도면에서의 같은 참조 심볼은 같은 엘리먼트를 나타낸다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0011] 컴퓨터 시스템은 (예를 들면, 침대에서) 휴식 중인 유저에 대한 데이터를 수집하기 위해 하나 이상의 센서를 사용한다. 그 다음, 시스템은 이 데이터를 수집하여, 상이한 센서로부터 상이한 종류의 데이터를 통합하는 모듈식의 확장 가능한 백엔드 시스템에 저장한다. 이 데이터는 유저에 의한 또는 유저의 건강 관리 제공자와 같은 써드파티에 의한 리뷰를 위해 리포트로 집계될 수 있다.
- [0012] 예시적인 에어베드 하드웨어
- [0013] 도 1은 침대(112)를 포함하는 예시적인 에어 베드 시스템(100)을 도시한다. 침대(112)는 탄력성이 있는 경계(resilient border; 116)에 의해 둘러싸이며 침대 커버용 천(bed ticking; 118)에 의해 캡슐화되는 적어도 하나의 에어 챔버(114)를 포함한다. 탄력성이 있는 경계(116)는 폼과 같은 임의의 적절한 재료를 포함할 수 있다.
- [0014] 도 1에서 예시되는 바와 같이, 침대(112)는, 제1 에어 챔버(114A) 및 제2 에어 챔버(114B)와 같은 제1 및 제2 유체 챔버를 구비하는 두 개의 챔버 설계일 수 있다. 대안적인 실시형태에서, 침대(112)는 애플리케이션에 적절한 공기 이외의 유체와 함께 사용하기 위한 챔버를 포함할 수 있다. 단일의 침대 또는 어린이용 침대와 같은 몇몇 실시형태에서, 침대(112)는 단일의 에어 챔버(114A 또는 114B) 또는 다수의 에어 챔버(114A 및 114B)를 포함할 수 있다. 제1 및 제2 에어 챔버(114A 및 114B)는 펌프(120)와 유체 연통할 수 있다. 펌프(120)는 제어 박스(124)를 통해 리모콘(remote control; 122)과 전기적으로 통신할 수 있다. 제어 박스(124)는, 리모콘(122)을 비롯한, 하나 이상의 디바이스와 통신하기 위한 유선 또는 무선 통신 인터페이스를 포함할 수 있다. 제어 박스(124)는, 리모콘(122)을 사용하여 유저에 의해 입력되는 커맨드에 기초하여 제1 및 제2 에어 챔버(114A 및 114B)의 유체 압력에서 증가 및 감소를 야기하게끔 펌프(120)를 동작시키도록 구성될 수 있다. 몇몇 구현예에서, 제어 박스(124)는 펌프(120)의 하우징에 통합된다.
- [0015] 리모콘(122)은 디스플레이(126), 출력 선택 메커니즘(128), 압력 증가 버튼(129), 및 압력 감소 버튼(130)을 포함할 수 있다. 출력 선택 메커니즘(128)은, 유저가, 제1과 제2 에어 챔버(114A와 114B) 사이에서 펌프(120)에 의해 생성되는 기류(air flow)를 스위칭하는 것을 허용할 수 있고, 따라서, 단일의 리모콘(122) 및 단일의 펌프(120)를 사용하여 다수의 에어 챔버의 제어를 가능하게 할 수 있다. 예를 들면, 출력 선택 메커니즘(128)은 물리적 제어부(예를 들면, 스위치 또는 버튼) 또는 디스플레이(126) 상에 디스플레이되는 입력 제어부일 수 있다. 대안적으로, 각각의 에어 챔버에 대해 별개의 리모콘 유닛이 제공될 수 있으며 각각은 다수의 에어 챔버를 제어하는 능력을 포함할 수 있다. 압력 증가 및 감소 버튼(129 및 130)은 유저가 출력 선택 메커니즘(128)을 사용하여 선택되는 에어 챔버 내의 압력을 각각 증가 또는 감소시키는 것을 허용할 수 있다. 선택된 에어 챔버 내의 압력을 조정하는 것은, 각각의 에어 챔버의 견고성(firmness)에 대한 대응하는 조정을 야기할 수 있다. 몇몇 실시형태에서, 리모콘(122)은 애플리케이션에 대해 적절하게 생략될 수 있거나 또는 수정될 수 있다. 예를 들면, 몇몇 실시형태에서, 침대(112)는 침대(112)와 유선 또는 무선 통신하는 컴퓨터, 태블릿, 스마트폰, 또는 다른 디바이스에 의해 제어될 수 있다.
- [0016] 도 2는 에어 베드 시스템의 다양한 컴포넌트의 예의 블록도이다. 예를 들면, 이들 컴포넌트는 예시적인 에어 베드 시스템(100)에서 사용될 수 있다. 도 2에서 도시되는 바와 같이, 제어 박스(124)는 전력 공급부(134), 프로세서(136), 메모리(137), 스위칭 메커니즘(138), 및 아날로그 대 디지털(analog to digital; A/D) 컨버터(140)를 포함할 수 있다. 스위칭 메커니즘(138)은, 예를 들면, 릴레이 또는 솔리드 스테이트 스위치일 수 있다. 몇몇 구현예에서, 스위칭 메커니즘(138)은 제어 박스(124)가 아닌 펌프(120) 내에 위치될 수 있다.
- [0017] 펌프(120) 및 리모콘(122)은 컨트롤 박스(124)와 양방향 통신한다. 펌프(120)는 모터(142), 펌프 매니폴드(pump manifold; 143), 릴리프 밸브(relief valve; 144), 제1 제어 밸브(145A), 제2 제어 밸브(145B), 및 압력 트랜스듀서(146)를 포함한다. 펌프(120)는, 제1 튜브(148A) 및 제2 튜브(148B)를 통해, 제1 에어 챔버(114A) 및 제2 에어 챔버(114B)와 각각 유체 흐름 가능하게 연결된다. 제1 및 제2 제어 밸브(145A 및 145B)는 스위칭 메커니즘(138)에 의해 제어될 수 있고, 펌프(120)와 제1 및 제2 에어 챔버(114A 및 114B) 사이의 유체의 흐름을 각각

조절하도록 동작 가능하다.

- [0018] 몇몇 구현예에서, 펌프(120) 및 제어 박스(124)는 단일의 유닛으로서 제공 및 패키징될 수 있다. 몇몇 대안적인 구현예에서, 펌프(120) 및 제어 박스(124)는 물리적으로 별개의 유닛으로서 제공될 수 있다. 몇몇 구현예에서, 제어 박스(124), 펌프(120), 또는 둘 모두는 침대(112)를 지지하는 침대 프레임 또는 침대 지지 구조물 내에 통합되는 또는 다르게는 그 내부에 포함된다. 몇몇 구현예에서, 제어 박스(124), 펌프(120), 또는 둘 모두는 (도 1의 예에서 도시되는 바와 같이) 침대 프레임 또는 침대 지지 구조물의 외부에 위치된다.
- [0019] 도 2에서 묘사되는 예시적인 에어 베드 시스템(100)은 두 개의 에어 챔버(114A 및 114B) 및 단일의 펌프(120)를 포함한다. 그러나, 다른 구현예에는 두 개 이상의 에어 챔버 및 에어 챔버를 제어하기 위해 에어 베드 시스템에 통합되는 하나 이상의 펌프를 구비하는 에어 베드 시스템을 포함할 수 있다. 예를 들면, 별개의 펌프가 에어 베드 시스템의 각각의 에어 챔버와 관련될 수 있거나 또는 펌프가 에어 베드 시스템의 다수의 챔버와 관련될 수 있다. 별개의 펌프는 각각의 에어 챔버가 독립적으로 그리고 동시에 팽창 또는 수축되는 것을 허용할 수 있다. 더구나, 예를 들면, 별개의 압력 트랜스듀서가 각각의 에어 챔버와 관련될 수 있도록 추가적인 압력 트랜스듀서는 에어 베드 시스템에 또한 통합될 수 있다.
- [0020] 사용시, 프로세서(136)는, 예를 들면, 에어 챔버(114A 또는 114B) 중 하나로 압력 감소 커맨드를 전송할 수 있고, 스위칭 메커니즘(138)은 프로세서(136)에 의해 전송되는 저전압 커맨드 신호를, 펌프(120)의 릴리프 밸브(144)를 동작시키고 제어 밸브(145A 또는 145B)를 개방하기에 충분한 더 높은 동작 전압으로 변환하기 위해 사용될 수 있다. 릴리프 밸브(144)를 개방하는 것은, 공기가, 각각의 공기 튜브(148A 또는 148B)를 통해 에어 챔버(114A 또는 114B)로부터 탈출하는 것을 허용할 수 있다. 수축 동안, 압력 트랜스듀서(146)는 압력 판독치를 A/D 컨버터(140)를 통해 프로세서(136)로 전송할 수 있다. A/D 컨버터(140)는 압력 트랜스듀서(146)로부터 아날로그 정보를 수신할 수 있고 그 아날로그 정보를 프로세서(136)에 의해 사용 가능한 디지털 정보로 변환할 수 있다. 프로세서(136)는, 압력 정보를 유저에게 전달하기 위해, 디지털 신호를 리모콘(122)으로 전송하여 디스플레이(126)를 업데이트할 수 있다.
- [0021] 다른 예로서, 프로세서(136)는 압력 증가 커맨드를 전송할 수 있다. 펌프 모터(142)는 증가 압력 커맨드에 응답하여 활성화될 수 있고 대응하는 밸브(145A 또는 145B)를 전자적으로 동작시키는 것을 통해 공기 튜브(148A 또는 148B)를 통해 에어 챔버(114A 또는 114B) 중 지정된 하나로 공기를 전송할 수 있다. 챔버의 견고성을 증가시키기 위해 공기가 지정된 에어 챔버(114A 또는 114B)로 전달되고 있는 동안, 압력 트랜스듀서(146)는 펌프 매니폴드(143) 내의 압력을 감지할 수 있다. 다시, 압력 트랜스듀서(146)는 압력 판독치를 A/D 컨버터(140)를 통해 프로세서(136)로 전송할 수 있다. 프로세서(136)는 A/D 컨버터(140)로부터 수신되는 정보를 사용하여 에어 챔버(114A 또는 114B) 내의 실제 압력과 소망되는 압력 사이의 차이를 결정할 수 있다. 프로세서(136)는, 압력 정보를 유저에게 전달하기 위해, 디지털 신호를 리모콘(122)으로 전송하여 디스플레이(126)를 업데이트할 수 있다.
- [0022] 일반적으로 말해서, 팽창 또는 수축 프로세스 동안, 펌프 매니폴드(143) 내에서 감지되는 압력은, 펌프 매니폴드(143)와 유체 연통하는 각각의 에어 챔버 내의 압력의 근사치를 제공할 수 있다. 에어 챔버 내의 실제 압력과 실질적으로 등가인 펌프 매니폴드 압력 판독치를 획득하는 예시적인 방법은, 펌프(120)를 턴오프하는 것, 에어 챔버(114A 또는 114B)와 펌프 매니폴드(143) 내의 압력이 동등하게 되는 것을 허용하는 것, 및 그 다음, 압력 트랜스듀서(146)를 사용하여 펌프 매니폴드(143) 내의 압력을 감지하는 것을 포함한다. 따라서, 펌프 매니폴드(143) 및 챔버(114A 또는 114B) 내의 압력이 동등하게 되는 것을 허용하기 위한 충분한 양의 시간을 제공하는 것은 에어 챔버(114A 또는 114B) 내의 실제 압력의 정확한 근사치인 압력 판독치를 초래할 수 있다. 몇몇 구현예에서, 에어 챔버(114A 및/또는 114B)의 압력은 다수의 압력 센서(도시되지 않음)를 사용하여 연속적으로 모니터링될 수 있다.
- [0023] 몇몇 구현예에서, 압력 트랜스듀서(146)에 의해 수집되는 정보는 분석되어 침대(112)에 누워 있는 사람의 다양한 상태를 결정할 수 있다. 예를 들면, 프로세서(136)는 침대(112)에 누워 있는 사람에 대한 심박수(heart rate) 또는 호흡수(respiration rate)를 결정하기 위해 압력 트랜스듀서(146)에 의해 수집되는 정보를 사용할 수 있다. 예를 들면, 유저는 챔버(114A)를 포함하는 침대(112)의 측면 상에 누워 있을 수 있다. 압력 트랜스듀서(146)는 챔버(114A)의 압력에서의 변동을 모니터링할 수 있고 이 정보는 유저의 심박수 및/또는 호흡수를 결정하기 위해 사용될 수 있다. 다른 예로서, 수집된 데이터를 사용하여 추가적인 프로세싱이 수행되어 사람의 수면 상태(예를 들면, 깨어 있음, 얇은 수면, 깊은 수면)를 결정할 수 있다. 예를 들면, 프로세서(136)는 사람이 잠자고 있는 때, 및 잠자는 동안, 사람의 다양한 수면 상태를 결정할 수 있다.
- [0024] 압력 트랜스듀서(146)에 의해 수집되는 정보를 사용하여 결정될 수 있는 에어 베드 시스템(100)의 유저와 관련

되는 추가적인 정보는, 유저의 모션, 침대(112)의 표면 상에서의 유저의 존재, 유저의 체중, 유저의 심장 부정맥, 및 무호흡(apnea)을 포함한다. 예를 들면, 유저 존재 검출을 고려하면, 압력 트랜스듀서(146)는, 예를 들면, 총 압력 변화 결정을 통해 및/또는 호흡수 신호, 심박수 신호, 및/또는/또는 다른 생체 인식 신호(biometric signal) 중 하나 이상을 통해, 침대(112) 상에서의 유저의 존재를 검출하기 위해 사용될 수 있다. 예를 들면, 간단한 압력 검출 프로세스는, 유저가 침대(112) 상에 존재한다는 표시로서, 압력에서의 증가를 식별할 수 있다. 다른 예로서, 프로세서(136)는, 검출된 압력이 (소정의 체중을 초과하는 사람 또는 다른 오브젝트가 침대(112) 상에 배치된다는 것을 나타내기 위한) 명시된 임계치 이상으로 증가하는 경우 유저가 침대(112) 상에 존재한다는 것을 결정할 수 있다. 또 다른 예로서, 프로세서(136)는, 압력에서의 검출된 약간의 리드미컬한 변동과 조합한 압력에서의 증가를, 유저가 침대(112) 상에 존재하는 것에 대응하는 것으로, 식별할 수 있다. 리드미컬한 변동의 존재는, 유저의 호흡 또는 심장 리듬(또는 둘 모두)에 의해 야기되는 것으로 식별될 수 있다. 호흡 또는 심장 박동의 검출은, 유저가 침대 상에 존재하는 것과 침대 상에 배치되는 다른 오브젝트(예를 들면, 여행 가방(suit case)) 사이를 구별할 수 있다.

[0025] 몇몇 구현예에서, 압력에서의 변동은 펌프(120)에서 측정될 수 있다. 예를 들면, 하나 이상의 압력 센서는 펌프(120) 내의 압력에서의 변동을 검출하기 위해 펌프(120)의 하나 이상의 내부 공동(cavity) 내에 위치될 수 있다. 펌프(120)에서 검출되는 압력에서의 변동은, 챔버(114A 및 114B) 중 하나 또는 둘 모두에서의 압력에서의 변동을 나타낼 수 있다. 펌프(120)에 위치되는 하나 이상의 센서는 챔버(114A 및 114B) 중 하나 또는 둘 모두와 유체 연통할 수 있고, 센서는 챔버(114A 및 114B) 내의 압력을 결정하도록 동작할 수 있다. 제어 박스(124)는 챔버(114A) 또는 챔버(114B) 내의 압력에 기초하여 적어도 하나의 활력 징후(vital sign)(예를 들면, 심박수, 호흡수)를 결정하도록 구성될 수 있다.

[0026] 몇몇 구현예에서, 제어 박스(124)는 하나 이상의 압력 센서에 의해 검출되는 압력 신호를 분석하여 챔버(114A) 또는 챔버(114B) 상에 누워 있는 또는 앉아 있는 유저의 심박수, 호흡수, 및/또는 다른 활력 징후를 결정할 수 있다. 더 구체적으로, 유저가 챔버(114A) 위에 배치되는 침대(112) 상에 누워 있을 때, 유저의 심장 박동, 호흡, 및 다른 움직임 각각은 챔버(114A)로 전달되는 침대(112)에 대한 힘을 생성할 수 있다. 유저의 움직임으로부터의 챔버(114A)에 입력되는 힘의 결과로서, 파동이 챔버(114A)를 통해 펌프(120)로 전파될 수 있다. 펌프(120)에 위치되는 압력 센서는 파동을 검출할 수 있고, 따라서, 센서에 의해 출력되는 압력 신호는 심박수, 호흡수, 또는 유저에 관한 다른 정보를 나타낼 수 있다.

[0027] 수면 상태와 관련하여, 에어 베드 시스템(100)은 심박수, 호흡 및/또는 유저의 움직임과 같은 다양한 생체 인식 신호를 사용하는 것에 의해 유저의 수면 상태를 결정할 수 있다. 유저가 잠자고 있는 동안, 프로세서(136)는 유저의 생체 인식 신호(예를 들면, 심박수, 호흡, 및 모션) 중 하나 이상을 수신할 수 있고 수신된 생체 인식 신호에 기초하여 유저의 현재 수면 상태를 결정할 수 있다. 몇몇 구현예에서, 챔버(114A 및 114B) 중 하나 또는 둘 모두에서의 압력에서의 변동을 나타내는 신호는, 심박수 및 호흡수의 더욱 정확한 검출을 허용하도록 증폭 및/또는 필터링될 수 있다.

[0028] 제어 박스(124)는 유저의 심박수 및 호흡수를 결정하기 위해 증폭되고 필터링된 압력 신호에 기초하여 패턴 인식 알고리즘 또는 다른 계산을 수행할 수 있다. 예를 들면, 알고리즘 또는 계산은, 신호 중 심박수 부분은 0.5-4.0 Hz의 범위 내의 주파수를 가지며 신호 중 호흡수 부분은 1 Hz 미만의 범위 내의 주파수를 갖는다는 가정에 기초할 수 있다. 제어 박스(124)는 또한, 수신된 압력 신호에 기초하여, 혈압, 뒤척이는(tossing and turning) 움직임, 구르는 움직임, 사지 움직임, 체중, 유저의 존재 또는 존재의 결여, 및/또는 유저의 아이덴티티와 같은 유저의 다른 특성을 결정하도록 구성될 수 있다. 심박수 정보, 호흡수 정보, 및 다른 유저 정보를 사용하여 유저의 수면을 모니터링하기 위한 기술은, 발명의 명칭이 "APPARATUS FOR MONITORING VITAL SIGNS"인 Steven J. Young 등등의 미국 특허 출원 공개 번호 제20100170043호에서 설명되는데, 상기 미국 출원의 전체 내용은 참조에 의해 본원에 통합된다.

[0029] 예를 들면, 압력 트랜스듀서(146)는 침대(112)의 챔버(114A 및 114B) 내의 공기 압력을 모니터링하기 위해 사용될 수 있다. 침대(112) 상의 유저가 움직이고 있지 않은 경우, 에어 챔버(114A 또는 114B)에서의 공기 압력 변화는 상대적으로 최소일 수 있고, 호흡 및/또는 심장 박동에 기인할 수 있다. 그러나, 침대(112) 상의 유저가 움직이고 있는 경우, 매트리스 내의 공기 압력은 훨씬 더 큰 양만큼 변동될 수 있다. 따라서, 압력 트랜스듀서(146)에 의해 생성되며 프로세서(136)에 의해 수신되는 압력 신호는 모션, 심장 박동, 또는 호흡에 대응하는 것으로 필터링되어 나타내어질 수 있다.

[0030] 몇몇 구현예에서, 프로세서(136)를 사용하여 제어 박스(124)에서 데이터 분석을 수행하기 보다는, 압력 트랜스

듀서(146)에 의해 수집되는 데이터를 분석하기 위해 디지털 신호 프로세서(digital signal processor; DSP)가 제공될 수 있다. 대안적으로, 압력 트랜스듀서(146)에 의해 수집되는 데이터는 원격 분석을 위해 클라우드 기반의 컴퓨팅 시스템으로 전송될 수 있다.

[0031] 몇몇 구현예에서, 예시적인 에어 베드 시스템(100)은, 예를 들면, 사용자의 편안함을 위해 침대의 온도를 증가, 감소 또는 유지하도록 구성되는 온도 컨트롤러를 더 포함한다. 예를 들면, 패드가 침대(112)의 상부에 배치되거나 또는 침대(112)의 일부일 수 있거나, 또는 챔버(114A 및 114B) 중 하나 또는 둘 모두의 상부에 배치되거나 또는 그 일부일 수 있다. 공기는 패드를 통해 푸시되고 배출되어 침대 사용자를 시원하게 할 수 있다. 반대로, 패드는 사용자를 따뜻하게 유지하기 위해 사용될 수 있는 가열 엘리먼트를 포함할 수 있다. 몇몇 구현예에서, 온도 컨트롤러는 패드로부터 온도 판독치를 수신할 수 있다. 몇몇 구현예에서, 침대의 상이한 면에 대한 상이한 온도 제어를 제공하기 위해 침대(112)의 상이한 면(예를 들면, 챔버(114A 및 114B)의 위치에 대응함)에 대해 별개의 패드가 사용된다.

[0032] 몇몇 구현예에서, 에어 베드 시스템(100)의 사용자는, 침대(112)의 표면에 대한(또는 침대(112)의 표면의 일부에 대한) 소망되는 온도를 입력하기 위해, 리모콘(122)과 같은 입력 디바이스를 사용할 수 있다. 소망되는 온도는, 소망되는 온도를 포함할 뿐만 아니라 온도 컨트롤러를 제어될 소망되는 컴포넌트로서 식별하는 커맨드 데이터 구조에서 캡슐화될 수 있다. 그 다음, 커맨드 데이터 구조는 블루투스(Bluetooth) 또는 다른 적절한 통신 프로토콜을 통해 프로세서(136)로 송신될 수 있다. 다양한 예에서, 커맨드 데이터 구조는 송신되기 이전에 암호화된다. 그 다음, 온도 컨트롤러는 사용자에게 의해 리모콘(122)에 입력되는 온도에 따라 패드의 온도를 증가 또는 감소 시키도록 자신의 엘리먼트를 구성할 수 있다.

[0033] 몇몇 구현예에서, 데이터는 컴포넌트로부터 프로세서(136)로 또는 디스플레이(126)와 같은 하나 이상의 디스플레이 디바이스로 다시 송신될 수 있다. 예를 들면, 온도 컨트롤러의 센서 엘리먼트에 의해 결정되는 바와 같은 현재 온도, 침대의 압력, 기초(foundation)의 현재 포지션 또는 다른 정보가 제어 박스(124)로 송신될 수 있다. 그 다음, 제어 박스(124)는 수신된 정보를 리모콘(122)으로 송신할 수 있는데, 여기서 수신된 정보는 사용자에게(예를 들면, 디스플레이(126) 상에서) 디스플레이될 수 있다.

[0034] 몇몇 구현예에서, 예시적인 에어 베드 시스템(100)은, 침대를 지지하는 조정 가능한 기초를 조정하는 것에 의해 침대(예를 들면, 침대(112))의 포지션을 조정하도록 구성되는 조정 가능한 기초 및 관절 운동(articulation) 컨트롤러를 더 포함한다. 예를 들면, 관절 운동 컨트롤러는, (예를 들면, 사용자가 침대에 앉는 것 및/또는 텔레비전을 시청하는 것을 용이하게 하기 위해), 침대(112)를 편평한 포지션으로부터, 침대의 매트리스의 헤드 부분이 상방으로 기울어지는 포지션으로 조정할 수 있다. 몇몇 구현예에서, 침대(112)는 다수의 개별적으로 관절 운동이 가능한(articulable) 섹션을 포함한다. 예를 들면, 챔버(114A 및 114B)의 위치에 대응하는 침대의 부분은, 제2 사람이 제2 포지션(예를 들면, 머리가 허리에서부터 비스듬히 올려진 리클라이닝 포지션)에서 쉬고 있는 동안, 침대(112) 표면 상에 배치되는 한 사람이 제1 포지션(예를 들면, 편평한 포지션)에서 쉬는 것을 허용하기 위해, 서로 독립적으로 관절 운동될(articulated) 수 있다. 몇몇 구현예에서, 두 개의 상이한 침대(예를 들면, 서로 바로 옆에 배치되는 두 개의 트윈 침대)에 대해 별개의 포지션이 설정될 수 있다. 침대(112)의 기초는 독립적으로 조정될 수 있는 하나보다 더 많은 구역을 포함할 수 있다. 관절 운동 컨트롤러는 또한 침대(112) 상의 한 명 이상의 사용자에게 상이한 레벨의 마사지를 제공하도록 구성될 수 있다.

[0035] 침실 환경 내의 침대의 예

[0036] 도 3은 가정 내부 및 주변에 위치되는 디바이스와 통신하는 침대(302)를 포함하는 예시적인 환경(300)을 도시한다. 도시되는 예에서, 침대(302)는 (에어 챔버(114A-114B)와 관련하여 상기에서 설명되는 바와 같이) 두 개의 에어 챔버(306a 및 306b) 내의 공기 압력을 제어하기 위한 펌프(304)를 포함한다. 펌프(304)는 펌프(304)에 의해 수행되는 팽창 및 수축 기능성(functionality)을 제어하기 위한 회로부(circuitry)를 추가적으로 포함한다. 회로부는 또한, 에어 챔버(306a-b)의 공기 압력에서의 변동을 검출하도록 프로그래밍되고 공기 압력에서의 검출된 변동을 사용하여 사용자(308)의 침대 존재, 사용자(308)의 수면 상태, 사용자(308)의 움직임, 및 심박수 및 호흡수와 같은 사용자(308)의 생체 인식 신호를 식별한다. 도시되는 예에서, 펌프(304)는 침대(302)의 지지 구조물 내에 위치되고 펌프(304)를 제어하기 위한 제어 회로부(334)는 펌프(304)와 통합된다. 몇몇 구현예에서, 제어 회로부(334)는 펌프(304)로부터 물리적으로 분리되고 펌프(304)와 무선 또는 유선 통신한다. 몇몇 구현예에서, 펌프(304) 및/또는 제어 회로부(334)는 침대(302)의 외부에 위치된다. 몇몇 구현예에서, 다양한 제어 기능이 상이한 물리적 위치에 위치되는 시스템에 의해 수행될 수 있다. 예를 들면, 펌프(304)의 작동을 제어하기 위한 회로부는 펌프(304)의 펌프 케이싱(pump casing) 내에 위치될 수 있고, 한편, 침대(302)와 관련되는 다른 기능을 수행

하기 위한 제어 회로부(334)는 침대(302)의 다른 부분에, 또는 침대(302)의 외부에 위치될 수 있다. 다른 예로서, 펌프(304) 내에 위치되는 제어 회로부(334)는 LAN 또는 WAN(예를 들면, 인터넷)을 통해 원격 위치에 있는 제어 회로부(334)와 통신할 수 있다. 또 다른 예로서, 제어 회로부(334)는 도 1 및 도 2의 제어 박스(124) 내에 포함될 수 있다.

[0037] 몇몇 구현예에서, 유저 침대 존재, 수면 상태, 움직임, 및 생체 인식 신호를 식별하기 위해, 펌프(304) 및 제어 회로부(334) 외에, 또는 이들에 추가하여, 하나 이상의 디바이스가 활용될 수 있다. 예를 들면, 침대(302)는 펌프(304)에 외에 제2 펌프를 포함할 수 있는데, 두 개의 펌프 각각은 에어 챔버(306a-b)의 각각의 에어 챔버에 연결된다. 예를 들면, 펌프(304)는 에어 챔버(306b)와 유체 연통하여 에어 챔버(306b)의 팽창 및 수축을 제어할 뿐만 아니라 침대 존재, 수면 상태, 움직임, 및 생체 인식 신호와 같은 에어 챔버(306b) 위에 위치되는 유저에 대한 유저 신호를 검출할 수 있고, 한편 제2 펌프는 에어 챔버(306a)와 유체 연통하여 에어 챔버(306a)의 팽창 및 수축을 제어할 뿐만 아니라 에어 챔버(306a) 위에 위치되는 유저에 대한 유저 신호를 검출한다.

[0038] 다른 예로서, 침대(302)는 유저 존재, 유저 움직임, 호흡, 및 심박수를 비롯한, 움직임을 검출하도록 동작 가능한 하나 이상의 압력 감지 패드 또는 표면 부분을 포함할 수 있다. 예를 들면, 제1 압력 감지 패드는, 제1 유저가 일반적으로 수면 동안 위치될 침대(302)의 좌측 부분 위의 침대(302)의 표면에 통합될 수 있고, 제2 압력 감지 패드는, 제2 유저가 일반적으로 수면 동안 위치될 침대(302)의 우측 부분 위의 침대(302)의 표면에 통합될 수 있다. 하나 이상의 압력 감지 패드 또는 표면 부분에 의해 검출되는 움직임은, 유저 수면 상태, 침대 존재, 또는 생체 인식 신호를 식별하기 위해, 제어 회로부(334)에 의해 사용될 수 있다.

[0039] 몇몇 구현예에서, 침대에 의해 검출되는 정보(예를 들면, 모션 정보)는 제어 회로부(334)(예를 들면, 펌프(304)와 통합되는 제어 회로부(334))에 의해 프로세싱되고 유저(308) 또는 다른 유저에 대한 표시를 위해 유저 디바이스(310)와 같은 하나 이상의 유저 디바이스에 제공된다. 도 3에서 묘사되는 예에서, 유저 디바이스(310)는 태블릿 디바이스이다; 그러나, 몇몇 구현예에서, 유저 디바이스(310)는 퍼스널 컴퓨터, 스마트폰, 스마트 텔레비전(예를 들면, 텔레비전(312)), 또는 제어 회로부(334)와 유선 또는 무선 통신할 수 있는 다른 유저 디바이스일 수 있다. 유저 디바이스(310)는 네트워크를 통해 또는 직접적인 지점간 통신(direct point-to-point communication)을 통해 침대(302)의 제어 회로부(334)와 통신할 수 있다. 예를 들면, 제어 회로부(334)는 (예를 들면, Wi-Fi(와이파이) 라우터를 통해) LAN에 연결될 수 있고 LAN을 통해 유저 디바이스(310)와 통신할 수 있다. 다른 예로서, 제어 회로부(334) 및 유저 디바이스(310) 둘 모두는 인터넷에 연결될 수 있고 인터넷을 통해 통신할 수 있다. 예를 들면, 제어 회로부(334)는 와이파이 라우터를 통해 인터넷에 연결될 수 있고 유저 디바이스(310)는 셀룰러 통신 시스템과의 통신을 통해 인터넷에 연결될 수 있다. 다른 예로서, 제어 회로부(334)는 블루투스나 같은 무선 통신 프로토콜을 통해 유저 디바이스(310)와 직접적으로 통신할 수 있다. 또 다른 예로서, 제어 회로부(334)는 지그비(ZigBee), 지 웨이브(Z-Wave), 적외선, 또는 애플리케이션에 대해 적절한 다른 무선 통신 프로토콜과 같은 무선 통신 프로토콜을 통해 유저 디바이스(310)와 통신할 수 있다. 다른 예로서, 제어 회로부(334)는, 예를 들면, USB 커넥터, 직렬/RS232, 또는 애플리케이션에 대해 적절한 다른 유선 연결과 같은 유선 연결을 통해 유저 디바이스(310)와 통신할 수 있다.

[0040] 유저 디바이스(310)는 수면, 또는 침대(302)와의 유저(308)의 상호 작용에 관련되는 다양한 정보 및 통계를 디스플레이할 수 있다. 예를 들면, 유저 디바이스(310)에 의해 디스플레이되는 유저 인터페이스는, 시간의 한 기간(예를 들면, 하루 밤, 한 주, 한 달, 등등)에 걸친 유저(308)에 대한 수면의 양, 깊은 수면의 양, 깊은 수면 대 불안한 수면(restless sleep)의 비율, 유저(308)가 잠자리에 들어가는 것과 유저(308)가 잠이 드는 것 사이의 시간 경과, 시간의 주어진 기간 동안 침대(302)에서 소비되는 시간의 총 양, 시간의 한 기간에 걸친 유저(308)에 대한 심박수, 시간의 한 기간에 걸친 유저(308)에 대한 호흡수, 또는 침대(302)의 유저(308) 또는 한 명 이상의 다른 유저에 의한 침대(302)와의 유저 상호 작용에 관련되는 다른 정보를 포함하는 정보를 제시할 수 있다. 몇몇 구현예에서, 다수의 유저에 대한 정보가 유저 디바이스(310) 상에서 제시될 수 있고, 예를 들면, 에어 챔버(306a) 위에 배치되는 제1 유저에 대한 정보가, 에어 챔버(306b) 위에 배치되는 제2 유저에 대한 정보와 함께 제시될 수 있다. 몇몇 구현예에서, 유저 디바이스(310) 상에서 제시되는 정보는 유저(308)의 연령에 따라 변할 수 있다. 예를 들면, 유저 디바이스(310) 상에서 제시되는 정보는, 유저(308)가 어린이 또는 성인으로서 나이가 들에 따라 상이한 정보가 유저 디바이스(310) 상에서 제시되도록, 유저(308)의 나이와 함께 진화할 수 있다.

[0041] 유저 디바이스(310)는 또한, 유저(308)가 정보를 입력하는 것을 허용하기 위한 침대(302)의 제어 회로부(334)에 대한 인터페이스로서 사용될 수 있다. 유저(308)에 의해 입력되는 정보는, 침대(302) 또는 다른 디바이스의 기능을 제어하기 위한 다양한 제어 신호에게 또는 유저에게 더 나은 정보를 제공하기 위해 제어 회로부(334)에 의

해 사용될 수 있다. 예를 들면, 유저는 체중, 키, 및 나이와 같은 정보를 입력할 수 있고, 제어 회로부(334)는 이 정보를 사용하여 유저(308)와 유사한 체중, 키, 및/또는 나이를 갖는 다른 사람들의 수면 정보에 대한 유저의 추적된 수면 정보의 비교를 유저(308)에게 제공할 수 있다. 다른 예로서, 유저(308)는, 유저 디바이스(310)를, 에어 챔버(306a 및 306b)의 공기 압력을 제어하기 위한, 침대(302)의 다양한 리클라인(recline) 또는 인클라인(incline) 포지션을 제어하기 위한, 침대(302)의 하나 이상의 표면 온도 제어 디바이스의 온도를 제어하기 위한, 또는 제어 회로부(334)가 (하기에서 더욱 상세하게 설명되는 바와 같이) 다른 디바이스에 대한 제어 신호를 생성하는 것을 허용하기 위한, 인터페이스로서 사용할 수 있다.

[0042] 몇몇 구현예에서, 침대(302)의 제어 회로부(334)(예를 들면, 펌프(304)에 통합되는 제어 회로부(334))는 유저 디바이스(310)에 추가로 또는 그 대신 다른 제1, 제2, 또는 써드파티 디바이스 또는 시스템과 통신할 수 있다. 예를 들면, 제어 회로부(334)는 텔레비전(312), 조명 시스템(314), 온도 조절 장치(thermostat; 316), 보안 시스템(318), 또는 다른 가정용 디바이스 예컨대 오븐(322), 커피 메이커(324), 램프(326), 및 야간등(nightlight; 328)과 통신할 수 있다. 제어 회로부(334)가 통신할 수 있는 디바이스 및/또는 시스템의 다른 예는, 창문 블라인드(window blind; 330)를 제어하기 위한 시스템, (도어가 개방되어 있는지를 검출하는 것, 도어가 잠겨 있는지를 검출하는 것, 또는 도어를 자동적으로 잠그는 것과 같은) 하나 이상의 도어(332)의 상태를 검출 또는 제어하기 위한 하나 이상의 디바이스, 및 차고 도어(320)를 제어하기 위한 시스템(예를 들면, 차고 도어(320)의 열림 또는 닫힘 상태를 식별하기 위한 그리고 차고 도어 개방기(garage door opener)로 하여금 차고 도어(320)를 열게 또는 닫게 하기 위한 차고 도어 개방기와 통합되는 제어 회로부(334))을 포함할 수 있다. 침대(302)의 제어 회로부(334)와 다른 디바이스 사이의 통신은 네트워크(예를 들면, LAN 또는 인터넷)를 통해 또는 (예를 들면, 블루투스, 무선 통신, 또는 유선 연결을 사용하는) 직접 통신으로서 발생할 수 있다. 몇몇 구현예에서, 상이한 침대(302)의 제어 회로부(334)는 디바이스의 상이한 세트와 통신할 수 있다. 예를 들면, 어린이용 침대는 성인용 침대와 동일한 디바이스와 통신 및/또는 제어할 수 없을 수도 있다. 몇몇 실시형태에서, 침대(302)는 침대(302)의 제어 회로부(334)가 유저의 명령의 함수로서 상이한 디바이스와 통신하도록 유저의 명령과 함께 진화할 수 있다.

[0043] 제어 회로부(334)는 다른 디바이스/시스템으로부터 정보 및 입력을 수신할 수 있고 수신된 정보 및 입력을 사용하여 침대(302) 또는 다른 디바이스의 작동을 제어할 수 있다. 예를 들면, 제어 회로부(334)는 침대(302)가 위치되는 집 또는 방에 대한 현재 환경 온도를 나타내는 정보를 온도 조절 장치(316)로부터 수신할 수 있다. 제어 회로부(334)는 (다른 정보와 함께) 수신된 정보를 사용하여 침대(302)의 표면의 모두 또는 일부의 온도가 상승되어야 하는지 또는 하강되어야 하는지를 결정할 수 있다. 그 다음, 제어 회로부(334)는, 침대(302)의 가열 또는 냉각 메커니즘으로 하여금, 침대(302)의 표면의 온도를 상승시키게 하거나 또는 낮추게 할 수 있다. 예를 들면, 유저(308)는 74도의 소망되는 수면 온도를 나타낼 수 있고, 한편, 침대(302)의 제2 유저는 72도의 소망되는 수면 온도를 나타낸다. 온도 조절 장치(316)는 침실의 현재 온도가 72도이다는 것을 제어 회로부(334)에게 나타낼 수 있다. 제어 회로부(334)는, 유저(308)가 74도의 소망되는 수면 온도를 나타내었다는 것을 식별할 수 있고, 유저(308)가 위치되는 침대(302)의 표면의 일부의 온도를 상승시키기 위해 침대의 유저(308) 측 상에 위치되는 가열 패드에 제어 신호를 전송하여 유저(308)의 잠자는 표면의 온도를 소망되는 온도까지 상승시킬 수 있다.

[0044] 제어 회로부(334)는 또한 다른 디바이스를 제어하는 제어 신호를 생성하고 그 제어 신호를 다른 디바이스로 전파할 수 있다. 몇몇 구현예에서, 제어 신호는, 유저(308) 및/또는 한 명 이상의 다른 유저에 의한 침대(302)와의 유저 상호 작용에 관련되는 정보를 비롯하여, 제어 회로부(334)에 의해 수집되는 정보에 기초하여 생성된다. 몇몇 구현예에서, 침대(302) 이외의 하나 이상의 다른 디바이스로부터 수집되는 정보는 제어 신호를 생성할 때 사용된다. 예를 들면, 환경 발생에 관련이 있는 정보(예를 들면, 환경 온도, 환경 노이즈 레벨, 및 환경 광 레벨), 하루 중 시간, 계절(time of year), 요일(day of the week), 또는 다른 정보는, 침대(302)의 제어 회로부(334)와 통신하는 다양한 디바이스에 대한 제어 신호를 생성할 때 사용될 수 있다. 예를 들면, 하루 중 시간에 대한 정보는 조명 시스템(314)에 대한 제어 신호를 생성하기 위해 유저(308)의 움직임 및 침대 존재에 관련이 있는 정보와 결합될 수 있다. 몇몇 구현예에서, 하나 이상의 다른 디바이스에 대한 제어 신호를 제공하기 보다는 또는 그에 더하여, 제어 회로부(334)는, 제어 신호를 생성할 때 하나 이상의 다른 디바이스가 수집된 정보를 활용하는 것을 허용하기 위해, 수집된 정보(예를 들면, 유저 움직임, 침대 존재, 수면 상태, 또는 유저(308)에 대한 생체 인식 신호에 관련되는 정보)를 하나 이상의 다른 디바이스로 제공할 수 있다. 예를 들면, 침대(302)의 제어 회로부(334)는, 유저(308)에 의한 침대(302)와의 유저 상호 작용에 관련이 있는 정보를, 침대(302)를 비롯한 다양한 디바이스에 대한 제어 신호를 생성하기 위해, 제공된 정보를 사용할 수 있는 중앙 컨트롤러(도시

되지 않음)에 제공할 수 있다.

[0045] 여전히 도 3을 참조하면, 침대(302)의 제어 회로부(334)는 다른 디바이스의 작동을 제어하기 위한 제어 신호를 생성할 수 있고, 유저(308)의 침대의 존재, 유저(308)의 수면 상태, 및 다른 요인을 비롯한, 제어 회로부(334)에 의해 수집되는 정보에 응답하여 제어 신호를 다른 디바이스로 송신할 수 있다. 예를 들면, 펌프(304)와 통합되는 제어 회로부(334)는, 에어 챔버(306b) 내의 압력에서의 증가와 같은, 침대(302)의 매트리스의 피처를 검출할 수 있고, 공기 압력에서의 이 검출된 증가를 사용하여 유저(308)가 침대(302) 상에 존재한다는 것을 결정할 수 있다. 몇몇 구현예에서, 제어 회로부(334)는 유저(308)에 대한 심박수 또는 호흡수를 식별하여, 압력에서의 증가가, 무생물 오브젝트(예컨대, 여행 가방)가 침대(302) 상에 놓여진 것에 기인하는 것이 아니라, 사람이 침대(302) 상에 앉아 있는 것, 누워 있는 것, 또는 다르게는 기대고 있는 것에 기인한다는 것을 식별할 수 있다. 몇몇 구현예에서, 유저 침대 존재를 나타내는 정보는, 유저(308)에 대한 현재의 또는 미래의 가능한 상태를 식별하기 위해, 다른 정보와 결합된다. 예를 들면, 오전 11시 00분에서의 검출된 유저 침대 존재는, 유저가 (예를 들면, 그녀의 신발의 끈을 묶기 위해, 또는 책을 읽기 위해) 침대에 앉아 있고 잠을 잘 의도가 없다는 것 나타낼 수 있고, 한편, 오후 10시 00분에서의 검출된 유저 침대 존재는 유저(308)가 밤 동안의 잠자리에 있고 곧 잠을 자려고 의도하고 있다는 것을 나타낼 수 있다. 다른 예로서, 유저(308)가 오전 6시 30분에 침대(302)를 떠났다는 것(예를 들면, 유저(308)가 하루를 위해 기상하였다는 것을 나타냄)을 제어 회로부(334)가 검출하고, 그 다음, 나중에, 오전 7시 30분에 유저(308)의 유저 침대 존재를 검출하는 경우, 제어 회로부(334)는 이 정보를 사용하여, 새로 검출된 유저의 침대 존재가, 유저(308)가 연장된 기간 동안 침대(302) 상에 머물기를 의도하고 있다는 표시보다는, (예를 들면, 유저(308)가 출근하기 이전에 그녀의 신발을 묶는 동안) 일시적일 가능성이 있다는 것을 결정할 수 있다.

[0046] 몇몇 구현예에서, 제어 회로부(334)는 유저(308)에 대한 사용 패턴을 식별하기 위해 수집된 정보(유저(308)에 의한 침대(302)와의 유저 상호 작용에 관련되는 정보뿐만 아니라, 환경 정보, 시간 정보, 및 유저로부터 수신되는 입력을 포함함)를 사용할 수 있다. 예를 들면, 제어 회로부(334)는 유저에 대한 수면 패턴을 식별하기 위해 시간의 한 기간 걸쳐 수집되는 유저(308)에 대한 침대 존재 및 수면 상태를 나타내는 정보를 사용할 수 있다. 예를 들면, 제어 회로부(334)는, 일주일에 걸쳐 수집되는 유저(308)에 대한 유저 존재 및 생체 인식을 나타내는 정보에 기초하여, 유저(308)가 일반적으로 오후 9시 30분과 오후 10시 00분 사이에 잠자리에 들어, 일반적으로 오후 10시 00분과 오후 11시 00분 사이에서 잠이 들고, 일반적으로 오전 6시 30분과 6시 45분 사이에서 기상한다는 것을 식별할 수 있다. 제어 회로부(334)는, 유저(308)에 의한 침대(302)와의 유저 상호 작용을 더 잘 프로세싱하고 식별하기 위해 유저에 대한 식별된 패턴을 사용할 수 있다.

[0047] 예를 들면, 유저(308)에 대한 상기의 예시적인 유저 침대 존재, 수면 및 기상 패턴을 고려하면, 유저(308)가 오후 3시 00분에 침대 상에 있는 것으로 검출되는 경우, 제어 회로부(334)는 침대 상에서의 유저의 존재가 일시적이라는 것을 결정할 수 있고, 이 결정을 사용하여, 유저(308)가 밤 동안의 잠자리에 있었다는 것을 제어 회로부(334)가 결정한 경우에 생성될 것과는 상이한 제어 신호를 생성할 수 있다. 다른 예로서, 유저(308)가 오전 3시 00분에 침대에서 나왔다는 것을 제어 회로부(334)가 검출하는 경우, 제어 회로부(334)는 유저(308)에 대한 식별된 패턴을 사용하여, 유저가 (예를 들면, 화장실을 사용하기 위해, 또는 물을 마시기 위해) 단지 일시적으로만 일어났고 하루를 위해 기상한 것이 아니라는 것을 결정할 수 있다. 대조적으로, 유저(308)가 오전 6시 40분에 침대(302)에서 나왔다는 것을 제어 회로부(334)가 식별하는 경우, 제어 회로부(334)는, 유저가 하루를 위해 일어난다는 것을 결정할 수 있고, (유저(308)가 오전 3시 00분에 침대(302)에서 나오는 경우와 같이) 유저(308)가 단지 일시적으로 침대에서 나왔다는 것이 결정된 경우 생성될 것들과는 상이한 세트의 제어 신호를 생성할 수 있다. 다른 유저(308)의 경우, 오전 3시 00분에 침대(302)에서 나오는 것은, 제어 회로부(334)가 학습할 수 있고 상응하게 응답할 수 있는 정상적인 기상 시간일 수 있다.

[0048] 상기에서 설명되는 바와 같이, 침대(302)에 대한 제어 회로부(334)는 다양한 다른 디바이스의 제어 기능을 위한 제어 신호를 생성할 수 있다. 제어 신호는, 적어도 부분적으로, 침대(302)와의 유저(308)에 의한 검출된 상호 작용에 기초하여, 뿐만 아니라, 시간, 날짜, 온도, 등등을 포함하는 다른 정보에 기초하여, 생성될 수 있다. 예를 들면, 제어 회로부(334)는 텔레비전(312)과 통신할 수 있고, 텔레비전(312)으로부터 정보를 수신할 수 있으며, 텔레비전(312)의 기능을 제어하기 위한 제어 신호를 생성할 수 있다. 예를 들면, 제어 회로부(334)는 텔레비전(312)이 현재 턴오프되어 있다는 표시를 텔레비전(312)으로부터 수신할 수 있다. 텔레비전(312)이 침대(302)와는 상이한 방에 위치되는 경우, 제어 회로부(334)는, 유저(308)가 밤 동안의 잠자리에 들었다는 것을 결정하면, 텔레비전(312)을 턴오프하기 위한 제어 신호를 생성할 수 있다. 예를 들면, 침대(302) 상에서의 유저(308)의 침대 존재가 특정한 시간 범위(예를 들면, 오후 8시 00분과 오전 7시 00분 사이) 동안 검출되고 시간의 임계

기간(예를 들면, 10분)보다 더 오래 지속되는 경우, 제어 회로부(334)는 이 정보를 사용하여 유저(308)가 밤 동안의 잠자리에 있다는 것을 결정할 수 있다. 텔레비전(312)이 (텔레비전(312)으로부터 침대(302)의 제어 회로부(334)에 의해 수신되는 통신에 의해 나타내어지는 바와 같이) 턴오프되어 있으면, 제어 회로부(334)는 텔레비전(312)을 턴오프하기 위한 제어 신호를 생성할 수 있다. 그 다음, 제어 신호는 (예를 들면, 텔레비전(312)과 제어 회로부(334) 사이의 직접 통신 링크를 통해 또는 네트워크를 통해) 텔레비전으로 송신될 수 있다. 다른 예로서, 유저 침대 존재의 검출에 응답하여 텔레비전(312)을 턴오프하기 보다는, 제어 회로부(334)는, 텔레비전(312)의 볼륨으로 하여금 사전 명시된 양만큼 낮춰지게 하는 제어 신호를 생성할 수 있다.

[0049] 다른 예로서, 유저(308)가 명시된 시간 범위(예를 들면, 오전 6시 00분과 오전 8시 00분 사이) 동안 침대(302)를 떠났다는 것을 검출하면, 제어 회로부(334)는 텔레비전(312)으로 하여금 턴오프되게 하고 사전 명시된 채널로 튜닝되게 하는(예를 들면, 유저(308)는 아침에 침대에서 일어날 때 아침 뉴스를 시청하는 것에 대한 선호도를 나타내었음) 제어 신호를 생성할 수 있다. 제어 회로부(334)는 제어 신호를 생성할 수 있고 텔레비전(312)으로 신호를 송신하여 텔레비전(312)으로 하여금 턴오프되게 하고 소망되는 스테이션(이것은 제어 회로부(334), 텔레비전(312) 또는 다른 위치에 저장될 수 있음)으로 튜닝되게 할 수 있다. 다른 예로서, 유저(308)가 하루를 위해 일어났다는 것을 검출하면, 제어 회로부(334)는 제어 신호를 생성 및 송신하여 텔레비전(312)으로 하여금 턴오프되게 하고 텔레비전(312)과 통신하는 디지털 비디오 레코더(digital video recorder; DVR)로부터 이전에 녹화된 프로그램의 재생을 시작하게 할 수 있다.

[0050] 다른 예로서, 텔레비전(312)이 침대(302)와 동일한 방에 있는 경우, 제어 회로부(334)는 유저 침대 존재의 검출에 응답하여 텔레비전(312)으로 하여금 턴오프되게 하지 않는다. 오히려, 제어 회로부(334)는, 유저(308)가 잠자고 있다는 것을 결정하는 것에 응답하여, 제어 신호를 생성 및 송신하여 텔레비전(312)으로 하여금 턴오프되게 할 수 있다. 예를 들면, 제어 회로부(334)는 유저(308)의 생체 인식 신호(예를 들면, 모션, 심박수, 호흡수)를 모니터링하여 유저(308)가 잠들었다는 것을 결정할 수 있다. 유저(308)가 잠자고 있다는 것을 검출하면, 제어 회로부(334)는 텔레비전(312)을 턴오프하기 위한 제어 신호를 생성하여 송신한다. 다른 예로서, 제어 회로부(334)는, 유저(308)가 잠든 이후 시간의 임계 기간(예를 들면, 유저가 잠든 이후 10분) 이후에 텔레비전(312)을 턴오프하기 위한 제어 신호를 생성할 수 있다. 다른 예로서, 제어 회로부(334)는, 유저(308)가 잠자고 있다는 것을 결정한 이후 텔레비전(312)의 볼륨을 낮추기 위한 제어 신호를 생성한다. 또 다른 예로서, 제어 회로부(334)는, 텔레비전으로 하여금 시간의 한 기간에 걸쳐 볼륨이 점차적으로 낮아지게 하고 그 다음 유저(308)가 잠자고 있다는 것을 결정하는 것에 응답하여 턴오프되게 하기 위한 제어 신호를 생성하여 송신한다.

[0051] 몇몇 구현예에서, 제어 회로부(334)는 컴퓨터, 태블릿, 스마트폰, 스테레오 시스템, 등등과 같은 다른 미디어 디바이스와 유사하게 상호 작용할 수 있다. 예를 들면, 유저(308)가 잠자고 있다는 것을 검출하면, 제어 회로부(334)는, 유저 디바이스(310)로 하여금 턴오프되게 하기 위한, 또는 유저 디바이스(310)에 의해 재생되고 있는 비디오 또는 오디오 파일에 대한 볼륨을 낮추게 하기 위한 제어 신호를 생성하여 유저 디바이스(310)로 송신할 수 있다.

[0052] 제어 회로부(334)는 추가적으로 조명 시스템(314)과 통신할 수 있고, 조명 시스템(314)으로부터 정보를 수신할 수 있으며, 조명 시스템(314)의 기능을 제어하기 위한 제어 신호를 생성할 수 있다. 예를 들면, 시간의 임계 기간(예를 들면, 10분)보다 더 오래 지속되는 소정의 시간 프레임(예를 들면, 오후 8시 00분과 오전 7시 00분 사이) 동안 침대(302) 상에서 유저 침대 존재를 검출하면, 침대(302)의 제어 회로부(334)는, 유저(308)가 밤 동안의 잠자리에 있다는 것을 결정할 수 있다. 이 결정에 응답하여, 제어 회로부(334)는, 침대(302)가 위치되는 방 이외의 하나 이상의 방의 조명으로 하여금 스위치 오프되게 하기 위한 제어 신호를 생성할 수 있다. 그 다음, 제어 신호는 조명 시스템(314)으로 송신될 수 있고 조명 시스템(314)에 의해 실행되어 지시된 방의 조명으로 하여금 차단되게 할 수 있다. 예를 들면, 제어 회로부(334)는, 다른 침실이 아닌, 모든 일반 방의 조명을 턴오프하기 위한 제어 신호를 생성하여 송신할 수 있다. 다른 예로서, 유저(308)가 밤 동안의 잠자리에 있다는 것을 결정하는 것에 응답하여, 제어 회로부(334)에 의해 생성되는 제어 신호는, 침대(302)가 위치되는 방 이외의 모든 방의 조명이 턴오프되어야 하고, 한편 침대(302)를 포함하는 집 밖에 위치되는 하나 이상의 조명이 턴오프되어야 한다는 것을 나타낼 수 있다. 추가적으로, 제어 회로부(334)는 유저(308) 침대 존재 또는 유저(308)가 잠자고 있는지의 여부를 결정하는 것에 응답하여, 야간등(328)으로 하여금 턴오프되게 하기 위한 제어 신호를 생성하여 송신할 수 있다. 다른 예로서, 제어 회로부(334)는, 유저 침대 존재를 검출하는 것에 응답하여 조명의 제1 세트(예를 들면, 일반 방의 조명)를 턴오프하기 위한 제1 제어 신호, 및 유저(308)가 잠자고 있다는 것을 검출하는 것에 응답하여 조명의 제2 세트(예를 들면, 침대(302)가 위치되는 방의 조명)를 턴오프하기 위한 제2 제어 신호를 생성할 수 있다.

- [0053] 몇몇 구현예에서, 유저(308)가 밤 동안의 잠자리에 있다는 것을 결정하는 것에 응답하여, 침대(302)의 제어 회로부(334)는, 조명 시스템(314)으로 하여금 침대(302)가 위치되는 방에서 일몰 조명 스킴(sunset lighting scheme)을 구현하게 하기 위한 제어 신호를 생성할 수 있다. 일몰 조명 스킴은, 예를 들면, 침실의 조명에 호박 색 색조를 추가하는 것과 같은, 침실 환경의 조명의 컬러를 변경과 조합하여 (시간이 지남에 따라 점진적으로, 또는 모두 한 번에) 조명을 어둡게 하는(dimming) 것을 포함할 수 있다. 일몰 조명 스킴은, 유저(308)가 밤 동안의 잠자리에 있다는 것을 제어 회로부(334)가 결정하는 경우에 유저(308)를 잠들게 하는 데 도움이 될 수 있다.
- [0054] 제어 회로부(334)는 또한 유저(308)가 아침에 기상할 때 일출 조명 스킴(sunrise lighting scheme)을 구현하도록 구성될 수 있다. 제어 회로부(334)는, 예를 들면, 유저(308)가 명시된 시간 프레임(예를 들면, 오전 6시 00분과 오전 8시 00분 사이) 동안 침대(302)에서 나왔다는 것(즉, 침대(302) 상에 더 이상 존재하지 않음)을 검출하는 것에 의해, 유저(308)가 하루를 위해 깨어 있다는 것을 결정할 수 있다. 다른 예로서, 제어 회로부(334)는, 비록 유저(308)가 침대에서 나오지 않았더라도 유저(308)가 잠에서 깨어 있는지를 결정하기 위해, 유저(308)의 움직임, 심박수, 호흡수, 또는 다른 생체 인식 신호를 모니터링할 수 있다. 유저가 명시된 시간 프레임 동안 깨어 있다는 것을 제어 회로부(334)가 검출하면, 제어 회로부(334)는 유저(308)가 하루를 위해 깨어 있다는 것을 결정할 수 있다. 명시된 시간 프레임은, 예를 들면, 유저(308)가 오전 6시 30분과 오전 7시 30분 사이에서 하루를 위해 일반적으로 기상한다는 것을 나타내는, 시간의 한 기간(예를 들면, 2주)에 걸쳐 수집되는 이전에 기록된 유저 침대 존재 정보에 기초할 수 있다. 유저(308)가 깨어 있다는 것을 제어 회로부(334)가 결정하는 것에 응답하여, 제어 회로부(334)는, 조명 시스템(314)으로 하여금, 침대(302)가 위치되는 방에서 일출 조명을 구현하게 하기 위한 제어 신호를 생성할 수 있다. 일출 조명 스킴은, 예를 들면, 조명(예를 들면, 램프(326), 또는 침실의 다른 조명)을 턴온하는 것을 포함할 수 있다. 일출 조명 스킴은, 침대(302)가 위치되는 방에서(또는 하나 이상의 다른 방에서) 광의 레벨을 점진적으로 증가시키는 것을 더 포함할 수 있다. 일출 조명 스킴은, 명시된 컬러의 조명만을 턴온하는 것을 또한 포함할 수 있다. 예를 들면, 일출 조명 스킴은, 유저(308)가 깨어나서 활동적이 되는 것을 부드럽게 보조하기 위해, 청색광으로 침실을 조명하는 것을 포함할 수 있다.
- [0055] 몇몇 구현예에서, 제어 회로부(334)는, 침대(302)와의 유저 상호 작용이 검출되는 하루 중 시간에 따라, 조명 시스템(314)과 같은 하나 이상의 컴포넌트의 작동을 제어하기 위한 상이한 제어 신호를 생성할 수 있다. 예를 들면, 제어 회로부(334)는, 유저(308)와 침대(302) 사이의 상호 작용에 대한 과거의 유저 상호 작용 정보를 사용하여, 유저(308)가 일반적으로 오후 10시 00분과 오후 11시 00분 사이에 잠이 들고 일반적으로 오전 6시 30분과 오전 7시 30분 사이에 기상한다는 것을 결정할 수 있다. 제어 회로부(334)는, 유저(308)가 오전 3시 00분에 침대에서 나오는 것으로 검출되는 경우 조명 시스템(314)을 제어하기 위한 제어 신호의 제1 세트를 생성하기 위해 그리고 유저(308)가 오전 6시 30분 이후 침대에서 나오는 것으로 검출되는 경우 조명 시스템(314)을 제어하기 위한 제어 신호의 제2 세트를 생성하기 위해, 이 정보를 사용할 수 있다. 예를 들면, 유저(308)가 오전 6시 30분 이전에 침대에서 나오는 경우, 제어 회로부(334)는 유저(308)의 경로를 화장실로 안내하는 조명을 턴온할 수 있다. 다른 예로서, 유저(308)가 오전 6시 30분 이전에 침대에서 나오는 경우, 제어 회로부(334)는 유저(308)의 경로를 부엌으로 안내하는 조명을 턴온할 수 있다(이것은, 예를 들면, 야간등(328)을 턴온하는 것, 침대 아래 조명을 턴온하는 것, 또는 램프(326)를 턴온하는 것을 포함할 수 있음).
- [0056] 다른 예로서, 유저(308)가 오전 6시 30분 이후 침대에서 나오는 경우, 제어 회로부(334)는, 조명 시스템(314)으로 하여금, 일출 조명을 개시하게 하기 위한, 또는 침실 및/또는 다른 방에 있는 하나 이상의 조명을 턴온하게 하기 위한 제어 신호를 생성할 수 있다. 몇몇 구현예에서, 유저(308)가 유저(308)에 대한 명시된 아침 기상 시간 이전에 침대에서 나오는 것으로 검출되는 경우, 제어 회로부(334)는, 조명 시스템(314)으로 하여금, 유저(308)가 명시된 아침 기상 시간 이후 침대에서 나오는 것으로 검출되는 경우 조명 시스템(314)에 의해 턴온되는 조명보다 더 어두운(dimmer) 조명을 턴온하게 한다. 유저(308)가 밤 동안(즉, 유저(308)에 대한 정상적인 기상 시간 이전에) 침대에서 나오는 경우에만 조명 시스템(314)으로 하여금 어두운(dim) 조명을 턴온하게 하는 것은, 화장실, 부엌, 또는 집 내의 다른 목적지에 도달하기 위해 유저(308)가 보는 것을 여전히 허용하면서, 집의 다른 거주자가 조명에 의해 깨는 것을 방지할 수 있다.
- [0057] 유저(308)와 침대(302) 사이의 상호 작용에 대한 과거의 유저 상호 작용 정보는, 유저 수면 및 기상 시간 프레임(예를 들면, 유저 침대 존재 시간 및 수면 시간)을 식별하기 위해 사용될 수 있다. 예를 들면, 유저 침대 존재 시간 및 수면 시간은, 시간의 설정된 기간(예를 들면, 2주, 한 달, 등등) 동안 결정될 수 있다. 그 다음, 제어 회로부(334)는, 유저(308)가 잠자리에 드는 통상적인 시간 범위 또는 시간 프레임, 유저(308)가 잠이 드는 때에 대한 통상적인 시간 프레임, 및 유저(308)

가 깨어나는 때에 대한 통상적인 시간 프레임(및, 몇몇 경우에, 유저(308)가 깨어나는 때 및 유저(308)가 실제로 침대에서 나오는 때에 대한 상이한 시간 프레임)을 식별할 수 있다. 몇몇 구현예에서, 이들 시간 프레임에 버퍼 시간이 추가될 수 있다. 예를 들면, 유저가 통상적으로 오후 10시 00분과 오후 10시 30분 사이에 잠자리에 드는 것으로 식별되는 경우, 유저가 오후 9시 30분과 오후 11시 00분 사이에 침대에 올라가는 것의 임의의 검출이 유저(308)가 밤 동안의 잠자리에 드는 것으로 해석되도록, 각각의 방향에서의 반 시간의 버퍼가 시간 프레임에 추가될 수 있다. 다른 예로서, 유저(308)가 잠자리에 드는 가장 빠른 통상적인 시간 30분 이전부터 시작하여 유저에 대한 통상적인 기상 시간(예를 들면, 오전 6시 30분)까지 연장되는 유저(308)의 침대 존재의 검출은, 유저가 밤 동안의 잠자리에 드는 것으로 해석될 수 있다. 예를 들면, 유저가 통상적으로 오후 10시 00분과 오후 10시 30분 사이에 잠자리에 드는 경우, 어느 날 밤 오전 12시 30분에 유저의 침대 존재가 감지되면, 그것은, 비록 이것이 잠자리에 드는 유저의 통상적인 시간 프레임 밖에 있더라도, 유저가 밤 동안의 잠자리에 들어가는 것으로 해석될 수 있는데, 그 이유는, 그것이 유저의 일반적인 기상 시간 이전에 발생하였기 때문이다. 몇몇 구현예에서, 연중 상이한 시간에 대해(예를 들면, 겨울 대 여름 동안의 더 이른 취침 시간) 또는 주중 상이한 시간에서(예를 들면, 유저가 주말보다 평일에 더 일찍 기상함) 상이한 시간 프레임이 식별된다.

[0058] 제어 회로부(334)는, 유저(308)의 존재의 지속 기간을 감지하는 것에 의해, (예컨대 낮잠을 위해) 더 짧은 기간 동안 침대(302) 상에 존재하는 것과는 대조적으로, 유저(308)가 연장된 기간 동안(예컨대, 밤 동안의) 잠자리에 드는 것 사이를 구별할 수 있다. 몇몇 예에서, 제어 회로부(334)는, 유저(308)의 수면의 지속 기간을 감지하는 것에 의해, (예컨대 낮잠을 위해) 더 짧은 기간 동안 잠자리에 드는 것과는 대조적으로, 유저(308)가 연장된 기간 동안(예컨대, 밤 동안의) 잠자리에 드는 것 사이를 구별할 수 있다. 예를 들면, 제어 회로부(334)는, 유저(308)가 임계치보다 더 오랫동안 침대(302) 상에서 감지되는 경우, 유저(308)가 밤 동안의 잠자리에 드는 것으로 간주되게 하는 시간 임계치를 설정할 수 있다. 몇몇 예에서, 임계치는 약 2 시간일 수 있으며, 그에 의해 유저(308)가 2 시간보다 더 긴 시간 동안 침대(302) 상에서 감지되면, 제어 회로부(334)는 그것을 연장된 수면 이벤트로서 등록한다. 다른 예에서, 임계치는 2 시간보다 더 긴 또는 더 짧은 시간일 수 있다.

[0059] 제어 회로부(334)는, 취침 시간 범위에 들어갈 것을 유저(308)에게 요구하지 않고도, 자동적으로 유저(308)의 통상적인 취침 시간 범위를 결정하기 위해, 반복되는 연장된 수면 이벤트를 검출할 수 있다. 이것은, 유저(308)가 통상적으로 전통적인 수면 스케줄을 사용하여 잠자리에 드는지 또는 비전통적인 수면 스케줄을 사용하여 잠자리에 드는지에 관계없이, 유저(308)가 연장된 수면 이벤트를 위해 잠자리에 들 가능성이 있는 때를 제어 회로부(334)가 정확하게 추정하는 것을 허용할 수 있다. 그 다음, 제어 회로부(334)는 유저(308)의 취침 시간 범위의 지식을 사용하여, 취침 시간 범위 동안 또는 취침 시간 범위 밖에서 침대 존재를 감지하는 것에 기초하여 하나 이상의 컴포넌트(침대(302)의 컴포넌트 및/또는 비침대 주변장치를 포함함)를 상이하게 제어할 수 있다.

[0060] 몇몇 예에서, 제어 회로부(334)는 유저 입력을 요구하지 않고도 유저(308)의 취침 시간 범위를 자동적으로 결정할 수 있다. 몇몇 예에서, 제어 회로부(334)는 자동적으로 그리고 유저 입력과 조합하여 유저(308)의 취침 시간 범위를 결정할 수 있다. 몇몇 예에서, 제어 회로부(334)는 유저 입력에 따라 직접적으로 취침 시간 범위를 설정할 수 있다. 몇몇 예에서, 제어 회로부(334)는 상이한 취침 시간을 상이한 요일과 관련시킬 수 있다. 이들 예 각각에서, 제어 회로부(334)는 하나 이상의 컴포넌트(예컨대, 조명 시스템(314), 온도 조절 장치(316), 보안 시스템(318), 오븐(322), 커피 메이커(324), 램프(326), 및 야간등(328))를, 감지된 침대 존재 및 취침 시간 범위의 함수로서 제어할 수 있다.

[0061] 제어 회로부(334)는 추가적으로 온도 조절 장치(316)와 통신할 수 있고, 온도 조절 장치(316)로부터 정보를 수신할 수 있고, 온도 조절 장치(316)의 기능을 제어하기 위한 제어 신호를 생성할 수 있다. 예를 들면, 유저(308)는, 유저(308)의 수면 상태 또는 침대 존재에 따라, 상이한 시간에 상이한 온도에 대한 유저 환경 설정(user preference)를 나타낼 수 있다. 예를 들면, 유저(308)는 침대 밖에 있을 때에는 72도, 침대에 있지만 그러나 깨어 있을 때에는 70도, 그리고 잠자고 있을 때에는 68도의 환경 온도를 선호할 수도 있다. 침대(302)의 제어 회로부(334)는, 밤에 유저(308)의 침대 존재를 검출할 수 있고 유저(308)가 밤 동안의 잠자리에 있다는 것을 결정할 수 있다. 이 결정에 응답하여, 제어 회로부(334)는 온도 조절 장치로 하여금 온도를 70도로 변경하게 하기 위한 제어 신호를 생성할 수 있다. 그 다음, 제어 회로부(334)는 제어 신호를 온도 조절 장치(316)로 송신할 수 있다. 취침 시간 범위 또는 수면 동안 유저(308)가 침대에 있다는 것을 검출하면, 제어 회로부(334)는 온도 조절 장치(316)로 하여금 온도를 68로 변경하게 하기 위한 제어 신호를 생성하여 송신할 수 있다. 다음 날 아침, 유저가 하루를 위해 깨어 있다는 것을 결정하면(예를 들면, 유저(308)가 오전 6시 30분 이후 침대에서 나옴), 제어 회로부(334)는 온도 조절 장치로 하여금 온도를 72도로 변경하게 하기 위한 제어 회로부(334)를 생성하여 송신할 수 있다.

- [0062] 몇몇 구현예에서, 제어 회로부(334)는, 침대(302)의 표면 상의 하나 이상의 가열 또는 냉각 엘리먼트로 하여금, 침대(302)와의 유저 상호 작용에 응답하여 또는 다양한 사전 프로그래밍된 시간에, 다양한 시간에 온도를 변경하게 하기 위한 제어 신호를 유사하게 생성할 수 있다. 예를 들면, 제어 회로부(334)는, 유저(308)가 잠들었다는 것이 검출되는 경우, 가열 엘리먼트를 활성화하여 침대(302)의 표면의 한 쪽의 온도를 73도까지 상승시킬 수 있다. 다른 예로서, 유저(308)가 하루를 위해 일어난다는 것을 결정하면, 제어 회로부(334)는 가열 또는 냉각 엘리먼트를 턴오프할 수 있다. 또 다른 예로서, 유저(308)는 침대의 표면에서의 온도가 상승되어야 하는 또는 낮춰져야 하는 다양한 시간을 사전 프로그래밍할 수 있다. 예를 들면, 유저는 오후 10시 00분에 표면 온도를 76도까지 상승시키도록, 그리고 오후 11시 30분에 표면 온도를 68도로 낮추도록 침대(302)를 프로그래밍할 수 있다.
- [0063] 몇몇 구현예에서, 유저(308)의 유저 침대 존재 및/또는 유저(308)가 잠자고 있다는 것을 검출하는 것에 응답하여, 제어 회로부(334)는 온도 조절 장치(316)로 하여금 상이한 방의 온도를 상이한 값으로 변경하게 할 수 있다. 예를 들면, 유저(308)가 밤 동안의 잠자리에 있다는 것을 결정하는 것에 응답하여, 제어 회로부(334)는, 온도 조절 장치(316)로 하여금 집의 하나 이상의 침실의 온도를 72도로 설정하게 하고 다른 방의 온도를 67도로 설정하게 하기 위한 제어 신호를 생성하여 송신할 수 있다.
- [0064] 제어 회로부(334)는 또한 온도 조절 장치(316)로부터 온도 정보를 수신할 수 있고 이 온도 정보를 사용하여 침대(302) 또는 다른 디바이스의 기능을 제어할 수 있다. 예를 들면, 상기에서 논의되는 바와 같이, 제어 회로부(334)는 온도 조절 장치(316)로부터 수신되는 온도 정보에 응답하여 침대(302)에 포함되는 가열 엘리먼트의 온도를 조정할 수 있다.
- [0065] 몇몇 구현예에서, 제어 회로부(334)는 다른 온도 제어 시스템을 제어하기 위한 제어 신호를 생성하여 송신할 수 있다. 예를 들면, 유저(308)가 하루를 위해 깨어 있다는 것을 결정하는 것에 응답하여, 제어 회로부(334)는 플로어 가열 엘리먼트로 하여금 활성화되게 하기 위한 제어 신호를 생성하여 송신할 수 있다. 예를 들면, 제어 회로부(334)는, 유저(308)가 하루를 위해 깨어 있다는 것을 결정하는 것에 응답하여, 주 침실용 플로어 가열 시스템으로 하여금 턴온되게 할 수 있다.
- [0066] 제어 회로부(334)는 추가적으로 보안 시스템(318)과 통신할 수 있고, 보안 시스템(318)으로부터 정보를 수신할 수 있고, 보안 시스템(318)의 기능을 제어하기 위한 제어 신호를 생성할 수 있다. 예를 들면, 유저(308)가 밤 동안의 잠자리에 있다는 것을 검출하는 것에 응답하여, 제어 회로부(334)는 보안 시스템으로 하여금 보안 기능을 작동하게(engage) 또는 작동 해제하게(disengage) 하기 위한 제어 신호를 생성할 수 있다. 그 다음, 제어 회로부(334)는 제어 신호를 보안 시스템(318)으로 송신하여 보안 시스템(318)으로 하여금 작동되게 할 수 있다. 다른 예로서, 제어 회로부(334)는, 유저(308)가 하루를 위해 깨어 있다는 것(예를 들면, 유저(308)가 오전 6시 00분 이후 침대(302) 상에 더 이상 존재하지 않는다는 것)을 결정하는 것에 응답하여, 보안 시스템(318)으로 하여금 디스에이블되게 하기 위한 제어 신호를 생성하여 송신할 수 있다. 몇몇 구현예에서, 제어 회로부(334)는, 유저(308)의 유저 침대 존재를 검출하는 것에 응답하여, 보안 시스템(318)으로 하여금 보안 피쳐의 제1 세트를 작동하게 하기 위한 제어 신호의 제1 세트를 생성하여 송신할 수 있고, 유저(308)가 잠들었다는 것을 검출하는 것에 응답하여 보안 시스템(318)으로 하여금 보안 피쳐의 제2 세트를 작동하게 하기 위한 제어 신호의 제2 세트를 생성하여 송신할 수 있다.
- [0067] 몇몇 구현예에서, 제어 회로부(334)는 보안 시스템(318)(및/또는 보안 시스템(318)과 관련되는 클라우드 서비스)으로부터 경고를 수신할 수 있고 유저(308)에게 경고를 나타낼 수 있다. 예를 들면, 제어 회로부(334)는 유저(308)가 밤 동안의 잠자리에 있다는 것을 검출할 수 있고, 응답에서, 보안 시스템(318)으로 하여금 작동되게 또는 작동 해제되게 하기 위한 제어 신호를 생성하여 송신할 수 있다. 그 다음, 보안 시스템은 보안 침투(security breach)(예를 들면, 누군가가 보안 코드를 입력하지 않고 도어(332)를 열었거나, 또는 보안 시스템(318)이 작동될 때 누군가가 창문을 열었음)를 검출할 수 있다. 보안 시스템(318)은 보안 침투를 침대(302)의 제어 회로부(334)로 전달할 수 있다. 보안 시스템(318)으로부터 통신을 수신하는 것에 응답하여, 제어 회로부(334)는 유저(308)에게 보안 침투를 경고하기 위한 제어 신호를 생성할 수 있다. 예를 들면, 제어 회로부(334)는 침대(302)로 하여금 진동하게 할 수 있다. 다른 예로서, 제어 회로부(334)는, 유저(308)를 깨우고 유저에게 보안 침투를 경고하기 위해, 침대(302)의 일부로 하여금 관절 운동하게 할 수 있다(예를 들면, 헤드 섹션으로 하여금 상승되게 또는 하강되게 할 수 있음). 다른 예로서, 제어 회로부(334)는 유저(308)에게 보안 침투를 경고하기 위해 램프(326)로 하여금 규칙적인 간격에서 점멸하게 하기 위한 제어 신호를 생성하여 송신할 수 있다. 다른 예로서, 제어 회로부(334)는, 한 침대(302)의 유저(308)에게, 아이 침실의 열린 창문과 같은, 다른 침대의 침실에서의 보안 침투에 관해 경고할 수 있다. 다른 예로서, 제어 회로부(334)는 (예를 들면, 도어를 닫고 잠그

기 위해) 차고 도어 컨트롤러에 경고를 전송할 수 있다. 다른 예로서, 제어 회로부(334)는 보안이 작동 해제되는 것에 대한 경고를 전송할 수 있다.

[0068] 제어 회로부(334)는 추가적으로 차고 도어(320)를 제어하기 위한 제어 신호를 생성하여 송신할 수 있고 차고 도어(320)의 상태(즉, 열림 또는 닫힘)를 나타내는 정보를 수신할 수 있다. 예를 들면, 유저(308)가 밤 동안의 잠자리에 있다는 것을 결정하는 것에 응답하여, 제어 회로부(334)는, 차고 도어(320)가 개방되어 있는지를 감지할 수 있는 다른 디바이스 또는 차고 도어 개방기에게 요청을 생성하여 송신할 수 있다. 제어 회로부(334)는 차고 도어(320)의 현재 상태에 대한 정보를 요청할 수 있다. 차고 도어(320)가 개방되어 있다는 것을 나타내는 응답을 제어 회로부(334)가 (예를 들면, 차고 도어 개방기로부터) 수신하는 경우, 제어 회로부(334)는, 유저(308)에게, 차고 도어가 개방되어 있다는 것을 통지할 수 있거나, 또는 차고 도어 개방기로 하여금 차고 도어(320)를 닫게 하기 위한 제어 신호를 생성할 수 있다. 예를 들면, 제어 회로부(334)는 차고 도어가 개방되어 있다는 것을 나타내는 메시지를 유저 디바이스(310)로 전송할 수 있다. 다른 예로서, 제어 회로부(334)는 침대(302)로 하여금 진동하게 할 수 있다. 또 다른 예로서, 제어 회로부(334)는, 경고(이 경우 예를 들면, 차고 도어(320)가 개방되어 있는 것에 관한 경고)에 대해 유저 디바이스(310)를 체크하도록 유저(308)에게 경고하기 위해, 조명 시스템(314)으로 하여금, 침실의 하나 이상의 조명이 빛을 발하게끔 하게 하기 위한 제어 신호를 생성하여 송신할 수 있다. 대안적으로, 또는 추가적으로, 제어 회로부(334)는, 유저(308)가 밤 동안의 잠자리에 있다는 것 및 차고 도어(320)이 개방되어 있다는 것을 식별하는 것에 응답하여, 차고 도어 개방기로 하여금 차고 도어(320)를 닫게 하기 위한 제어 신호를 생성하여 송신할 수 있다. 몇몇 구현예에서, 제어 신호는 유저(308)의 연령에 따라 변할 수 있다.

[0069] 제어 회로부(334)는 도어(332) 또는 오븐(322)과 관련된 상태 정보를 제어하기 위한 또는 수신하기 위한 통신을 유사하게 전송 및 수신할 수 있다. 예를 들면, 유저(308)가 밤 동안의 잠자리에 있다는 것을 검출하면, 제어 회로부(334)는 도어(332)의 상태를 검출하기 위한 요청을 생성하여 디바이스 또는 시스템으로 송신할 수 있다. 요청에 응답하여 반환되는 정보는, 개방됨, 닫혔지만 그러나 잠금 해제됨, 또는 닫히고 및 잠김과 같은, 도어(332)에 대한 다양한 상태를 나타낼 수 있다. 도어(332)가 개방되거나 또는 닫혀 있지만 잠금 해제된 경우, 제어 회로부(334)는, 예컨대 차고 도어(320)와 관련하여 상기에서 설명되는 방식으로, 도어의 상태에 대해 유저(308)에게 경고할 수 있다. 유저(308)에게 경고하는 것에 대한 대안으로, 또는 그에 추가하여, 제어 회로부(334)는, 도어(332)로 하여금, 잠지게 하기 위한, 또는 닫히고 잠지게 하기 위한 제어 신호를 생성하여 송신할 수 있다. 도어(332)가 닫히고 잠긴 경우, 제어 회로부(334)는 더 이상의 작동이 필요로 되지 않는다는 것을 결정할 수 있다.

[0070] 유사하게, 유저(308)가 밤 동안의 잠자리에 있다는 것을 검출하면, 제어 회로부(334)는 오븐(322)의 상태(예를 들면, 온 또는 오프)를 요청하기 위한 요청을 생성하여 오븐(322)으로 송신할 수 있다. 오븐(322)이 온 상태이면, 제어 회로부(334)는 유저(308)에게 경고할 수 있고 및/또는 오븐(322)으로 하여금 턴오프되게 하기 위한 제어 신호를 생성하여 송신할 수 있다. 오븐이 이미 오프 상태이면, 제어 회로부(334)는 더 이상의 작동이 필요하지 않다는 것을 결정할 수 있다. 몇몇 구현예에서, 상이한 이벤트에 대해 상이한 경고가 생성될 수 있다. 예를 들면, 제어 회로부(334)는, 램프(326)(또는, 조명 시스템(314))을 통해, 하나 이상의 다른 조명)로 하여금, 보안 시스템(318)이 침입을 검출한 경우 제1 패턴으로 빛을 발하게, 차고 도어(320)가 온 상태인 경우 제2 패턴으로 빛을 발하게, 도어(332)가 개방된 경우 제3 패턴으로 빛을 발하게, 오븐(322)이 온 상태인 경우 제4 패턴으로 빛을 발하게, 그리고 그 침대의 유저가 일어났다는 것(예를 들면, 아이의 침대(302)의 센서에 의해 감지되는 바와 같이 유저(308)의 아이가 한밤 중에 침대에서 나왔다는 것)을 다른 침대가 검출한 경우 제5 패턴으로 빛을 발하게 할 수 있다. 침대(302)의 제어 회로부(334)에 의해 프로세싱될 수 있고 유저에게 전달될 수 있는 경고의 다른 예는, 연기 검출기가 연기를 검출하는 것(및 연기의 이 검출을 제어 회로부(334)에 전달하는 것), 일산화탄소 테스트기(tester)가 일산화탄소를 검출하는 것, 히터 오동작, 또는 제어 회로부(334)와 통신할 수 있고 유저(308)의 주목을 끌어야 하는 발생을 검출할 수 있는 임의의 다른 디바이스로부터의 경고를 포함한다.

[0071] 제어 회로부(334)는 또한 창문 블라인드(330)의 상태를 제어하기 위한 시스템 또는 디바이스와 통신할 수 있다. 예를 들면, 유저(308)가 밤 동안의 잠자리에 있다는 것을 결정하는 것에 응답하여, 제어 회로부(334)는 창문 블라인드(330)로 하여금 닫히게 하기 위한 제어 신호를 생성하여 송신할 수 있다. 다른 예로서, 유저(308)가 하루를 위해 일어난다는 것을 결정하는 것에 응답하여(예를 들면, 유저가 오전 6시 30분 이후 침대에서 나왔음), 제어 회로부(334)는 창문 블라인드(330)로 하여금 개방되게 하기 위한 제어 신호를 생성하여 송신할 수 있다. 대조적으로, 유저(308)가 유저(308)에 대한 정상적인 기상 시간 이전에 침대에서 나오는 경우, 제어 회로부(334)는, 유저(308)가 하루를 위해 깬 것이 아니라는 것을 결정할 수 있고 창문 블라인드(330)로 하여금 개방되게 하

기 위한 제어 신호를 생성하지 않는다. 또 다른 예로서, 제어 회로부(334)는, 유저(308)의 유저 침대 존재를 검출하는 것에 응답하여 블라인드의 제1 세트로 하여금 닫히게 하는 그리고 유저(308)가 잠자고 있다는 것을 검출하는 것에 응답하여 블라인드의 제2 세트로 하여금 닫히게 하는 제어 신호를 생성하여 송신할 수 있다.

[0072] 제어 회로부(334)는 침대(302)와의 유저 상호 작용을 검출하는 것에 응답하여 다른 가정용 디바이스의 기능을 제어하기 위한 제어 신호를 생성하여 송신할 수 있다. 예를 들면, 유저(308)가 하루를 위해 깨어 있다는 것을 결정하는 것에 응답하여, 제어 회로부(334)는 커피 메이커(324)로 하여금 커피를 끓이기 시작하게 하기 위한 제어 신호를 생성하여 커피 메이커(324)로 송신할 수 있다. 다른 예로서, 제어 회로부(334)는, (아침에 갓 구운 빵을 좋아하는 유저를 위해) 오븐으로 하여금 예열을 시작하게 하기 위한 제어 신호를 생성하여 오븐(322)으로 송신할 수 있다. 다른 예로서, 제어 회로부(334)는, 자동차 엔진 블록 히터로 하여금 턴온되게 하기 위한 제어 신호를 생성하여 송신하기 위해, 유저(308)가 하루를 위해 깨어 있다는 것을 나타내는 정보를, 계절이 현재 겨울이다는 것 및/또는 외부 온도가 임계 값 미만이다는 것을 나타내는 정보와 함께, 사용할 수 있다.

[0073] 다른 예로서, 제어 회로부(334)는, 유저(308)의 유저 침대 존재를 검출하는 것에 응답하여, 또는 유저(308)가 잠자고 있다는 것을 검출하는 것에 응답하여, 하나 이상의 디바이스로 하여금, 수면 모드에 진입하게 하기 위한 제어 신호를 생성하여 송신할 수 있다. 예를 들면, 제어 회로부(334)는 유저(308)의 이동 전화로 하여금 수면 모드로 전환되게 하기 위한 제어 신호를 생성할 수 있다. 그 다음, 제어 회로부(334)는 제어 신호를 이동 전화로 송신할 수 있다. 나중에, 유저(308)가 하루를 위해 일어난다는 것을 결정하면, 제어 회로부(334)는 이동 전화로 하여금 수면 모드에서 벗어나게 전환하게 하기 위한 제어 신호를 생성하여 송신할 수 있다.

[0074] 몇몇 구현예에서, 제어 회로부(334)는 하나 이상의 노이즈 제어 디바이스와 통신할 수 있다. 예를 들면, 유저(308)가 밤 동안의 잠자리에 있다는 것, 또는 유저(308)가 잠자고 있다는 것을 결정하면, 제어 회로부(334)는 하나 이상의 노이즈 제거 디바이스(noise cancelation device)로 하여금 활성화되게 하기 위한 제어 신호를 생성하여 송신할 수 있다. 노이즈 제거 디바이스는, 예를 들면, 침대(302)의 일부로서 포함될 수 있거나, 또는 침대(302)가 있는 침실에 위치될 수 있다. 다른 예로서, 유저(308)가 밤 동안의 잠자리에 있다는 것 또는 유저(308)가 잠자고 있다는 것을 결정하면, 제어 회로부(334)는, 하나 이상의 사운드 생성 디바이스, 예컨대 스테레오 시스템 라디오, 컴퓨터, 태블릿, 등등에 대한 볼륨을 턴온, 턴오프, 턴업, 또는 턴다운하게 하기 위한 제어 신호를 생성하여 송신할 수 있다.

[0075] 추가적으로, 침대(302)의 기능은, 침대(302)와의 유저 상호 작용에 응답하여, 제어 회로부(334)에 의해 제어된다. 예를 들면, 침대(302)는 조정 가능한 기초 및 침대를 지지하는 조정 가능한 기초를 조정하는 것에 의해 침대(302)의 하나 이상의 부분의 포지션을 조정하도록 구성되는 관절 운동 컨트롤러를 포함할 수 있다. 예를 들면, 관절 운동 컨트롤러는, (예를 들면, 유저가 침대에 앉는 것 및/또는 텔레비전을 시청하는 것을 용이하게 하기 위해), 침대(302)를 편평한 포지션으로부터, 침대(302)의 매트리스의 헤드 부분이 상방으로 기울어지는 포지션으로 조정할 수 있다. 몇몇 구현예에서, 침대(302)는 다수의 개별적으로 관절 운동이 가능한 섹션을 포함한다. 예를 들면, 공기 챔버(306a 및 306b)의 위치에 대응하는 침대의 부분은, 제2 사람이 제2 포지션(예를 들면, 머리가 허리에서부터 비스듬히 올려진 리클라이닝 포지션)에서 쉬고 있는 동안, 침대(302) 표면 상에 배치되는 한 사람이 제1 포지션(예를 들면, 편평한 포지션)에서 쉬는 것을 허용하기 위해, 서로 독립적으로 관절 운동될 수 있다. 몇몇 구현예에서, 두 개의 상이한 침대(예를 들면, 서로 바로 옆에 배치되는 두 개의 트윈 침대)에 대해 별개의 포지션이 설정될 수 있다. 침대(302)의 기초는 독립적으로 조정될 수 있는 하나보다 더 많은 구역을 포함할 수 있다. 관절 운동 컨트롤러는 또한 침대(302) 상의 한 명 이상의 유저에게 상이한 레벨의 마사지를 제공하도록 또는 상기에서 설명되는 바와 같이 유저(308)에게 경고를 전달하기 위해 침대로 하여금 진동하게 하도록 구성될 수 있다.

[0076] 제어 회로부(334)는 침대(302)와의 유저 상호 작용에 응답하여 포지션(예를 들면, 유저(308) 및/또는 침대(302)의 추가적인 유저에 대한 인클라인 및 디클라인(decline) 포지션)을 조정할 수 있다. 예를 들면, 제어 회로부(334)는, 유저(308)에 대한 유저 침대 존재를 감지하는 것에 응답하여, 관절 운동 컨트롤러로 하여금 침대(302)를 유저(308)에 대한 제1 리클라인 포지션으로 조정하게 할 수 있다. 제어 회로부(334)는, 유저(308)가 잠자고 있다는 것을 결정하는 것에 응답하여, 관절 운동 컨트롤러로 하여금 침대(302)를 제2 리클라인 포지션(예를 들면, 더 적게 리클라인된, 또는 편평한 포지션)으로 조정하게 할 수 있다. 다른 예로서, 제어 회로부(334)는, 유저(308)가 텔레비전(312)을 턴오프했다는 것을 나타내는 텔레비전(312)으로부터의 통신을 수신할 수 있고, 응답에서, 제어 회로부(334)는 관절 운동 컨트롤러로 하여금 침대(302)의 포지션을 선호되는 유저 수면 포지션으로 조정하게 할 수 있다(예를 들면, 유저(308)가 침대에 있는 동안 유저가 텔레비전(312)을 턴오프하는 것은 유

저(308)가 잠자기를 원한다는 것을 나타내기 때문임).

[0077] 몇몇 구현예에서, 제어 회로부(334)는 침대(302)의 다른 유저를 깨우지 않고도 침대(302)의 한 유저를 깨우도록 관절 운동 컨트롤러를 제어할 수 있다. 예를 들면, 유저(308) 및 침대(302)의 제2 유저는 각각 별개의 기상 시간(예를 들면, 각각 오전 6시 30분 및 오전 7시 15분)을 설정할 수 있다. 유저(308)에 대한 기상 시간이 도달되면, 제어 회로부(334)는 관절 운동 컨트롤러로 하여금 진동하게 하거나 또는 침대의 유저(308)가 위치되는 쪽만의 포지션을 변경하게 하여 제2 유저를 방해하지 않으면서 유저(308)를 깨울 수 있다. 제2 유저에 대한 기상 시간이 도달되면, 제어 회로부(334)는 관절 운동 컨트롤러로 하여금 진동하게 하거나 또는 침대의 제2 유저가 위치되는 쪽만의 포지션을 변경하게 할 수 있다. 대안적으로, 제2 기상 시간이 발생하는 경우, 제어 회로부(334)는 다른 방법(예컨대, 오디오 알람, 또는 조명의 턴온)을 활용하여 제2 유저를 깨울 수 있는데, 유저(308)가 이미 깨어 있고 따라서 제어 회로부(334)가 제2 유저를 깨우려는 시도할 때 방해받지 않을 것이기 때문이다.

[0078] 여전히 도 3을 참조하면, 침대(302)에 대한 제어 회로부(334)는, 다양한 다른 디바이스의 기능을 제어하기 위한 제어 신호를 생성하기 위해, 다수의 유저에 의한 침대(302)와의 상호 작용에 대한 정보를 활용할 수 있다. 예를 들면, 제어 회로부(334)는, 유저(308) 및 제2 유저 둘 모두가 침대(302) 상에 존재하는 것으로 검출될 때까지, 예를 들면, 보안 시스템(318)을 작동시키기 위한, 또는 다양한 방의 조명을 턴오프할 것을 조명 시스템(314)에게 지시하기 위한 제어 신호를 생성할 것을 대기할 수 있다. 다른 예로서, 제어 회로부(334)는, 유저(308)의 침대 존재의 검출시 조명 시스템(314)으로 하여금 조명의 제1 세트를 턴오프하게 하기 위한 제어 신호의 제1 세트를 생성할 수 있고, 제2 유저의 침대 존재를 검출하는 것에 응답하여 조명의 제2 세트를 턴오프하기 위한 제어 신호의 제2 세트를 생성할 수 있다. 다른 예로서, 제어 회로부(334)는, 창문 블라인드(330)를 개방하기 위한 제어 신호를 생성하기 이전에, 유저(308) 및 제2 유저 둘 모두가 하루를 위해 깨어 있다는 것이 결정될 때까지 대기할 수 있다. 또 다른 예로서, 유저(308)가 침대를 떠났고 하루를 위해 깨어 있다는 것, 그러나 제2 유저가 여전히 잠자고 있다는 것을 결정하는 것에 응답하여, 제어 회로부(334)는, 커피 메이커(324)로 하여금 커피를 끓이기 시작하게 하기 위한, 보안 시스템(318)으로 하여금 비활성화되게 하기 위한, 램프(326)를 턴온하기 위한, 야간등(328)을 턴오프하기 위한, 온도 조절 장치(316)로 하여금 하나 이상의 방의 온도를 72도까지 상승시키게 하기 위한, 그리고 침대(302)가 위치되는 침실 이외의 방에서 블라인드(예를 들면, 창문 블라인드(330))를 개방하기 위한 제어 신호의 제1 세트를 생성하여 송신할 수 있다. 나중에, 제2 유저가 침대 상에 더 이상 존재하지 않는다는 것(또는 제2 유저가 깨어 있다는 것)을 검출하는 것에 응답하여, 제어 회로부(334)는, 예를 들면, 조명 시스템(314)으로 하여금, 침실의 하나 이상의 조명을 턴온하게 하기 위한, 침실의 창문 블라인드로 하여금 개방되게 하기 위한, 그리고 텔레비전(312)으로 하여금 사전 명시된 채널로 턴온되게 하기 위한 제어 신호의 제2 세트를 생성하여 송신할 수 있다.

[0079] 침대와 관련되는 데이터 프로세싱 시스템의 예

[0080] 여기에서는, 예를 들면, 침대와 관련되는 데이터 프로세싱 태스크를 위해 사용될 수 있는 시스템 및 컴포넌트의 예가 설명된다. 몇몇 경우에, 특정한 컴포넌트 또는 컴포넌트의 그룹의 다수의 예가 제시된다. 이들 예 중 일부는 중복적이며(redundant) 및/또는 상호 배타적인 대안이다. 컴포넌트 사이의 연결은, 컴포넌트 사이의 통신을 허용하기 위한 가능한 네트워크 구성을 예시하기 위한 예로서 도시된다. 기술적으로 필요 되거나 또는 소망되는 대로, 상이한 포맷의 연결이 사용될 수 있다. 연결은, 임의의 기술적으로 실현 가능한 포맷을 가지고 생성될 수 있는 논리적 연결을 일반적으로 나타낸다. 예를 들면, 마더보드 상의 네트워크는, 인쇄 회로 보드, 무선 데이터 연결, 및/또는 다른 타입의 네트워크 연결을 가지고 생성될 수 있다. 몇몇 논리적 연결은 명확화를 위해 도시되지 않는다. 예를 들면, 전력 공급부 및/또는 컴퓨터 판독 가능 메모리와의 연결은 명확화를 위해 도시되지 않을 수도 있는데, 특정한 컴포넌트의 많은 또는 모든 엘리먼트가 전력 공급부 및/또는 컴퓨터 판독 가능 메모리에 연결되는 것을 필요로 할 수도 있기 때문이다.

[0081] 도 4a는, 도 1 내지 도 3과 관련하여 상기에서 설명되는 것들을 비롯하여, 베드 시스템과 관련될 수 있는 데이터 프로세싱 시스템(400)의 예의 블록도이다. 이 시스템(400)은 펌프 마더보드(402) 및 펌프 도터보드(404)를 포함한다. 시스템(400)은, 환경 및/또는 침대의 물리적 현상을 감지하도록, 그리고 그러한 감지를, 예를 들면, 분석을 위해, 펌프 마더보드(402)에 다시 보고하도록 구성되는 하나 이상의 센서를 포함할 수 있는 센서 어레이(406)를 포함한다. 시스템(400)은 침대 및/또는 환경의 로직 제어식 디바이스(logic-controlled device)를 제어하도록 구성되는 하나 이상의 컨트롤러를 포함할 수 있는 컨트롤러 어레이(408)를 또한 포함한다. 펌프 마더보드(400)는, 로컬 네트워크, 인터넷(412), 또는 기술적으로 적절한 다른 방식을 통해 하나 이상의 컴퓨팅 디바이스(414) 및 하나 이상의 클라우드 서비스(410)와 통신할 수 있다. 이들 컴포넌트 각각은 하기에서 더욱 상세

하게, 일부는 다수의 예시적인 구성과 함께, 설명될 것이다.

- [0082] 이 예에서, 펌프 마더보드(402) 및 펌프 도터보드(404)가 통신 가능하게 커플링된다. 그들은, 개념적으로 시스템(400)의 중심 또는 허브로서 설명될 수 있는데, 다른 컴포넌트는 시스템(400)의 스포크(spoke)로서 개념적으로 설명된다. 몇몇 구성에서, 이것은, 스포크 컴포넌트 각각이 주로 또는 독점적으로 펌프 마더보드(402)와 통신한다는 것을 의미할 수 있다. 예를 들면, 센서 어레이의 센서는 대응하는 컨트롤러와 직접적으로 통신하도록 구성되지 않을 수도 있거나, 또는 직접적으로 통신하도록 구성될 수 없을 수도 있다. 대신, 각각의 스포크 컴포넌트는 마더보드(402)와 통신할 수 있다. 센서 어레이(406)의 센서는 센서 판독치를 마더보드(402)에게 보고할 수 있고, 마더보드(402)는, 응답에서, 컨트롤러 어레이(408)의 컨트롤러가 로직 제어식 디바이스의 일부 파라미터를 조정해야 하거나 또는 다르게는 하나 이상의 주변장치 디바이스의 상태를 수정해야 한다는 것을 결정할 수 있다. 하나의 경우에서, 침대의 온도가 너무 뜨거운 것으로 결정되면, 펌프 마더보드(402)는 온도 컨트롤러가 침대를 냉각시켜야 한다는 것을 결정할 수 있다.
- [0083] 때때로 별 형상 네트워크로 또한 지칭되는 허브 및 스포크 네트워크 구성(hub-and-spoke network configuration)의 한 가지 이점은, 예를 들면, 동적 라우팅을 갖는 메쉬 네트워크(mesh network)와 비교하여, 네트워크 트래픽에서의 감소이다. 특정한 센서가 크고 연속적인 트래픽 스트림을 생성하는 경우, 그 트래픽은 네트워크의 하나의 스포크를 통해서만 마더보드(402)로 송신될 수도 있다. 마더보드(402)는, 예를 들면, 그 데이터를 결집할(marshal) 수 있고 클라우드 서비스(410)에서의 저장을 위한 재송신을 위해 그것을 더 작은 데이터 포맷으로 압축할 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, 마더보드(402)는 큰 스트림에 응답하여 네트워크의 상이한 스포크로 전송될 단일의 작은 커맨드 메시지를 생성할 수 있다. 예를 들면, 데이터의 큰 스트림이 센서 어레이(406)로부터 초당 몇 번씩 송신되는 압력 판독치인 경우, 마더보드(402)는 에어 챔버 내의 압력을 증가시키기 위해 컨트롤러 어레이에 단일의 커맨드 메시지를 가지고 응답할 수 있다. 이 경우, 단일의 커맨드 메시지는 압력 판독치의 스트림보다 10의 몇 승배 더 작을 수 있다.
- [0084] 다른 이점으로서, 허브 및 스포크 네트워크 구성은, 컴포넌트가 추가되는 것, 제거되는 것, 실패하는 것, 등등을 수용할 수 있는 확장 가능한 네트워크를 허용할 수 있다. 이것은, 예를 들면, 센서 어레이(406)에서의 더 많은, 더 적은, 또는 상이한 센서, 컨트롤러 어레이(408)에서의 더 많은, 더 적은, 또는 상이한 컨트롤러, 더 많은, 더 적은, 또는 상이한 컴퓨팅 디바이스(414), 및/또는 더 많은, 더 적은, 또는 상이한 클라우드 서비스(410)를 허용할 수 있다. 예를 들면, 특정한 센서가 실패하거나 또는 센서의 더 새로운 버전에 의해 경시되는 경우, 시스템(400)은, 교체 센서에 대해서만 마더보드(402)가 업데이트되는 것을 필요로 하도록 구성될 수 있다. 이것은, 예를 들면, 동일한 마더보드(402)가 더 적은 수의 센서와 컨트롤러를 갖는 엔트리 레벨 제품, 더 많은 센서 및 컨트롤러를 갖는 더 높은 가치의 제품을 지원할 수 있는 제품 차별화, 및 고객이 그들 자신의 선택된 컴포넌트를 시스템(400)에 추가할 수 있는 고객 개인화를 허용할 수 있다.
- [0085] 추가적으로, 에어 베드 제품의 라인은 상이한 컴포넌트를 갖는 시스템(400)을 사용할 수 있다. 제품 라인의 모든 에어 베드가 중앙 로직 유닛 및 펌프 둘 모두를 포함하는 애플리케이션에서, 마더보드(402)(및 옵션 사항으로 도터보드(404))는 단일의 범용 하우징 내에 적합하도록 설계될 수 있다. 그 다음, 제품 라인의 제품의 각각의 업그레이드를 위해, 추가적인 센서, 컨트롤러, 클라우드 서비스, 등등이 추가될 수 있다. 각각의 제품이 주문형 로직 제어 시스템을 갖는 제품 라인과 비교하여, 제품 라인의 모든 제품을 이것으로부터 설계하는 것에 의해, 설계, 제조 및 테스트 시간이 단축될 수 있다.
- [0086] 상기에서 논의한 컴포넌트 각각은 아주 다양한 기술 및 구성으로 실현될 수 있다. 하기에서, 각각의 컴포넌트의 몇몇 예가 추가로 논의될 것이다. 몇몇 대안예에서, 시스템(400)의 컴포넌트 중 두 개 이상은 단일의 대안적인 컴포넌트에서 실현될 수 있고; 몇몇 컴포넌트는 다수의 별개의 컴포넌트에서 실현될 수 있고; 및/또는 몇몇 기능성은 상이한 컴포넌트에 의해 제공될 수 있다.
- [0087] 도 4b는 데이터 프로세싱 시스템(400)의 일부 통신 경로를 나타내는 블록도이다. 앞서 설명되는 바와 같이, 마더보드(402) 및 펌프 도터보드(404)는 시스템(400)의 주변장치 디바이스 및 클라우드 서비스에 대한 허브로서 역할을 할 수도 있다. 펌프 도터보드(404)가 클라우드 서비스 또는 다른 컴포넌트와 통신하는 경우, 펌프 도터보드(404)로부터의 통신은 펌프 마더보드(402)를 통해 라우팅될 수도 있다. 이것은, 예를 들면, 침대가 인터넷(412)과의 단일의 연결만을 갖는 것을 허용할 수도 있다. 컴퓨팅 디바이스(414)는 또한, 어쩌면 침대에 의해 사용되는 동일한 게이트웨이를 통해 및/또는 어쩌면 상이한 게이트웨이(예를 들면, 셀 서비스 제공자)를 통해, 인터넷(412)에 대한 연결을 가질 수도 있다.
- [0088] 이전에, 다수의 클라우드 서비스(410)가 설명되었다. 도 4b에서 도시되는 바와 같이, 클라우드 서비스(410d 및

410e)와 같은 일부 클라우드 서비스는, 펌프 마더보드(402)가 클라우드 서비스와 직접적으로 통신할 수 있도록 구성될 수도 있다 - 즉 마더보드(402)는, 다른 클라우드 서비스(410)를 중개자로서 사용하지 않고도, 클라우드 서비스(410)와 통신할 수도 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, 일부 클라우드 서비스(410), 예를 들면, 클라우드 서비스(410f)는, 중간 클라우드 서비스, 예를 들면, 클라우드 서비스(410e)를 통해서만 펌프 마더보드(402)에 의해 도달 가능할 수도 있다. 여기서는 도시되지 않지만, 일부 클라우드 서비스(410)는 펌프 마더보드(402)에 의해 직접적으로 또는 간접적으로 도달 가능할 수도 있다.

[0089] 추가적으로, 클라우드 서비스(410)의 일부 또는 모두는 다른 클라우드 서비스와 통신하도록 구성될 수도 있다. 이 통신은, 임의의 기술적으로 적절한 포맷에 따른 데이터 및/또는 원격 기능 호출의 전송을 포함할 수도 있다. 예를 들면, 하나의 클라우드 서비스(410)는, 예를 들면, 백업, 조정, 마이그레이션을 위해, 또는 계산 또는 데이터 마이닝의 수행을 위해, 다른 클라우드 서비스(410)의 데이터에 대한 사본을 요청할 수도 있다. 다른 예에서, 많은 클라우드 서비스(410)는 유저 계정 클라우드(410c) 및/또는 침대 데이터 클라우드(410a)에 의해 추적되는 특정한 유저에 따라 인덱싱되는 데이터를 포함할 수도 있다. 이들 클라우드 서비스(410)는, 특정한 유저 또는 침대에 고유한 데이터에 액세스할 때, 유저 계정 클라우드(410c) 및/또는 침대 데이터 클라우드(410a)와 통신할 수도 있다.

[0090] 도 5는, 도 1 내지 도 3과 관련하여 상기에서 설명되는 것들을 비롯하여, 베드 시스템과 관련될 수 있는 데이터 프로세싱 시스템에서 사용될 수 있는 마더보드(402)의 예의 블록도이다. 이 예에서, 하기에서 설명되는 다른 예와 비교하여, 이 마더보드(402)는 상대적으로 더 적은 부품으로 구성되고 상대적으로 제한된 피쳐 세트를 제공하도록 제한될 수 있다.

[0091] 마더보드는 전력 공급부(500), 프로세서(502), 및 컴퓨터 메모리(512)를 포함한다. 일반적으로, 전력 공급부는 외부 소스로부터 전력을 수신하기 위해 그리고 그것을 마더보드(402)의 컴포넌트에 공급하기 위해 사용되는 하드웨어를 포함한다. 전력 공급부는, 예를 들면, 배터리 팩 및/또는 벽 콘센트 어댑터(wall outlet adapter), AC 대 DC 컨버터, DC 대 AC 컨버터, 전력 컨디셔너(power conditioner), 커패시터 뱅크, 및/또는 마더보드(402)의 다른 컴포넌트에 의해 필요로 되는 전류 타입, 전압, 등등에서 전력을 제공하기 위한 하나 이상의 인터페이스를 포함할 수 있다.

[0092] 프로세서(502)는 일반적으로 입력을 수신하기 위한, 논리적 결정을 수행하기 위한, 그리고 출력을 제공하기 위한 디바이스이다. 프로세서(502)는, 중앙 프로세싱 유닛, 마이크로프로세서, 범용 로직 회로부, 주문형 집적 회로부, 이들의 조합, 및/또는 필요로 되는 기능성을 수행하기 위한 다른 하드웨어일 수 있다.

[0093] 메모리(512)는 일반적으로 데이터를 저장하기 위한 하나 이상의 디바이스이다. 메모리(512)는 장기간 안정적인 데이터 스토리지(예를 들면, 하드 디스크), 단기간의 불안정한 구성(예를 들면, 랜덤 액세스 메모리) 또는 임의의 다른 기술적으로 적절한 구성을 포함할 수 있다.

[0094] 마더보드(402)는 펌프 컨트롤러(504) 및 펌프 모터(506)를 포함한다. 펌프 컨트롤러(504)는 프로세서(502)로부터 커맨드를 수신할 수 있고, 응답에서, 펌프 모터(506)의 기능을 제어할 수 있다. 예를 들면, 펌프 컨트롤러(504)는, 프로세서(502)로부터, 에어 챔버의 압력을, 0.3 PSI(pounds per square inch; 제곱인치당 파운드)만큼 증가시키기 위한 커맨드를 수신할 수 있다. 펌프 컨트롤러(504)는, 응답에서, 펌프 모터(506)가 공기를 선택된 에어 챔버로 펌핑하게끔 구성되도록 그리고 0.3 PSI에 대응하는 시간의 길이 동안 또는 압력이 0.3 PSI만큼 증가되었다는 것을 센서가 나타낼 때까지 펌프 모터(506)를 작동시킬 수 있도록, 밸브를 작동시킨다. 대안적인 구성에서, 메시지는 챔버가 목표 PSI로 팽창되어야 한다는 것을 명시할 수 있고, 펌프 컨트롤러(504)는 목표 PSI가 도달될 때까지 펌프 모터(506)를 작동시킬 수 있다.

[0095] 밸브 솔레노이드(508)는 펌프가 어떤 에어 챔버에 연결되는지를 제어할 수 있다. 몇몇 경우에, 솔레노이드(508)는 프로세서(502)에 의해 직접적으로 제어될 수 있다. 몇몇 경우에, 솔레노이드(508)는 펌프 컨트롤러(504)에 의해 제어될 수 있다.

[0096] 마더보드(402)의 원격 인터페이스(510)는, 마더보드(402)가 데이터 프로세싱 시스템의 다른 컴포넌트와 통신하는 것을 허용할 수 있다. 예를 들면, 마더보드(402)는, 원격 인터페이스(510)를 통해, 하나 이상의 도터보드와, 주변장치 센서와, 및/또는 주변장치 컨트롤러와 통신할 수 있을 수 있다. 원격 인터페이스(510)는, 와이파이, 블루투스, 및 구리 유선 네트워크와 같은 다수의 통신 인터페이스를 포함하는, 그러나 이들로 제한되지는 않는 임의의 기술적으로 적절한 통신 인터페이스를 제공할 수 있다.

[0097] 도 6은, 도 1 내지 도 3과 관련하여 상기에서 설명되는 것들을 비롯하여, 베드 시스템과 관련될 수 있는 데이터

프로세싱 시스템에서 사용될 수 있는 마더보드(402)의 예의 블록도이다. 도 5를 참조하여 설명되는 마더보드(402)와 비교하여, 도 6에서의 마더보드는 더 많은 컴포넌트를 포함할 수 있고 몇몇 애플리케이션에서 더 많은 기능성을 제공할 수 있다.

- [0098] 전력 공급부(500), 프로세서(502), 펌프 컨트롤러(504), 펌프 모터(506), 및 밸브 솔레노이드(508)에 추가하여, 이 마더보드(402)는, 밸브 컨트롤러(600), 압력 센서(602), 범용 직렬 버스(universal serial bus; USB) 스택(604), 와이파이 무선부(606), 블루투스 저 에너지(Bluetooth Low Energy; BLE) 무선부(608), 지그비 무선부(610), 블루투스 무선부(612) 및 컴퓨터 메모리(512)를 가지고 도시된다.
- [0099] 펌프 컨트롤러(504)가 프로세서(502)로부터의 커맨드를 펌프 모터(506)에 대한 제어 신호로 변환하는 방식과 유사하게, 밸브 컨트롤러(600)는 프로세서(502)로부터의 커맨드를 밸브 솔레노이드(508)에 대한 제어 신호로 변환할 수 있다. 하나의 예에서, 프로세서(502)는, 에어 베드 내의 에어 챔버의 그룹 중 특정한 에어 챔버에 펌프를 연결하기 위해 밸브 컨트롤러(600)에 커맨드를 발행할 수 있다. 밸브 컨트롤러(600)는, 펌프가 지시된 에어 챔버에 연결되도록, 밸브 솔레노이드(508)의 포지션을 제어할 수 있다.
- [0100] 압력 센서(602)는 에어 베드의 하나 이상의 에어 챔버로부터 압력 판독치를 판독할 수 있다. 압력 센서(602)는 디지털 센서 컨디셔닝을 또한 수행할 수 있다.
- [0101] 마더보드(402)는, 여기에서 도시되는 것들을 포함하는, 그러나 이들로 제한되지는 않는 일련의 네트워크 인터페이스를 포함할 수 있다. 이들 네트워크 인터페이스는, 마더보드가, 주변장치 센서, 주변장치 컨트롤러, 컴퓨팅 디바이스, 및 인터넷(412)에 연결되는 디바이스 및 서비스를 포함하는, 그러나 이들로 제한되지는 않는 임의의 다수의 디바이스와 유선 또는 무선 네트워크를 통해 통신하는 것을 허용할 수 있다.
- [0102] 도 7은, 도 1 내지 도 3과 관련하여 상기에서 설명되는 것들을 비롯하여, 베드 시스템과 관련될 수 있는 데이터 프로세싱 시스템에서 사용될 수 있는 도터보드(404)의 예의 블록도이다. 몇몇 구성에서, 하나 이상의 도터보드(404)가 마더보드(402)에 연결될 수 있다. 일부 도터보드(404)는 마더보드(402)로부터 특정한 및/또는 구획화된 태스크를 오프로딩하도록 설계될 수 있다. 이것은, 예를 들면, 특정한 태스크이 계산 집약적이거나, 독점적이거나, 또는 향후 개정되어 하는 경우 유리할 수 있다. 예를 들면, 도터보드(404)는 특정한 수면 데이터 메트릭을 계산하기 위해 사용될 수 있다. 이 메트릭은 계산 집약적일 수 있으며, 도터보드(404) 상에서 수면 메트릭(sleep metric)을 계산하는 것은 메트릭이 계산되고 있는 동안 마더보드(402)의 리소스를 확보할 수 있다. 추가적으로 및/또는 대안적으로, 수면 메트릭은 향후 개정되어야 할 수 있다. 새로운 수면 메트릭을 사용하여 시스템(400)을 업데이트하기 위해, 그 메트릭을 계산하는 도터보드(404)만이 교체될 필요가 있다는 것이 가능하다. 이 경우, 동일한 마더보드(402) 및 다른 컴포넌트가 사용될 수 있어서, 단지 도터보드(404) 대신 추가적인 컴포넌트의 단위 테스트를 수행할 필요성을 덜 수 있다.
- [0103] 도터보드(404)는, 전력 공급부(700), 프로세서(702), 컴퓨터 판독 가능 메모리(704), 압력 센서(706), 및 와이파이 무선부(708)를 가지고 도시된다. 프로세서는, 에어 베드의 에어 챔버 또는 챔버들의 압력에 관한 정보를 수집하기 위해 압력 센서(706)를 사용할 수 있다. 이 데이터로부터, 프로세서(702)는 수면 메트릭을 계산하기 위한 알고리즘을 수행할 수 있다. 몇몇 예에서, 수면 메트릭은 에어 챔버의 압력만으로부터 계산될 수 있다. 다른 예에서, 수면 메트릭은 하나 이상의 다른 센서로부터 계산될 수 있다. 상이한 데이터가 필요한 예에서, 프로세서(702)는 적절한 센서 또는 센서들로부터 그 데이터를 수신할 수 있다. 이들 센서는 도터보드(404) 내부에 있을 수 있거나, 와이파이 무선부(708)를 통해 액세스 가능할 수 있거나, 또는 다르게는 프로세서(702)와 통신할 수 있다. 일단 수면 메트릭이 계산되면, 프로세서(702)는 그 수면 메트릭을, 예를 들면, 마더보드(402)에게 보고할 수 있다.
- [0104] 도 8은, 도 1 내지 도 3과 관련하여 상기에서 설명되는 것들을 비롯하여, 베드 시스템과 관련될 수 있는 데이터 프로세싱 시스템에서 사용될 수 있는 도터보드가 없는 마더보드(800)의 예의 블록도이다. 이 예에서, 마더보드(800)는 도 6의 마더보드(402) 및 도 7의 도터보드(404)를 참조하여 설명되는 피쳐의 대부분, 모두, 또는 그 피쳐 중 많은 것을 수행할 수 있다.
- [0105] 도 9는, 도 1 내지 도 3과 관련하여 상기에서 설명되는 것들을 비롯하여, 베드 시스템과 관련될 수 있는 데이터 프로세싱 시스템에서 사용될 수 있는 센서 어레이(406)의 예의 블록도이다. 일반적으로, 센서 어레이(406)는, 마더보드(402)와 통신하는 그러나 마더보드(402)에 고유하지(native) 않은 몇몇 또는 모든 주변장치 센서의 개념적 그룹화이다.
- [0106] 센서 어레이(406)의 주변장치 센서는, 특정한 센서의 구성에 대해 적합한, USB 스택(1112), 와이파이 무선부

(606), 블루투스 저 에너지(BLE) 무선부(608), 지그비 무선부(610), 및 블루투스 무선부(612)를 포함하는, 그러나 이들로 제한되지는 않는, 마더보드의 네트워크 인터페이스 중 하나 이상을 통해 마더보드(402)와 통신할 수 있다. 예를 들면, USB 케이블을 통해 판독치를 출력하는 센서는 USB 스택(1112)을 통해 통신할 수 있다.

[0107] 센서 어레이(406)의 주변장치 센서(900) 중 일부는 침대 장착형(900)일 수 있다. 이들 센서는, 예를 들면, 침대의 구조물에 임베딩되어 침대와 함께 판매될 수 있거나, 또는 나중에 침대의 구조물에 부착될 수 있다. 다른 주변장치 센서(902 및 904)는 마더보드(402)와 통신할 수 있지만, 그러나, 옵션 사항으로(optionally) 침대에 장착되지 않을 수 있다. 몇몇 경우에, 침대 장착형 센서(900) 및/또는 주변장치 센서(902 및 904)의 일부 또는 모두는, 각각의 센서로부터의 배선을 포함하는 도관, 마더보드(402)에 고정될 때, 관련된 센서의 모두를 마더보드(402)와 연결하는 다중 배선 케이블 또는 플러그를 포함하는 네트워킹 하드웨어를 공유할 수 있다. 몇몇 실시형태에서, 센서(902, 904, 906, 908, 및 910) 중 하나, 일부 또는 모두는, 매트리스의 압력, 온도, 광, 사운드, 및/또는 하나 이상의 다른 피쳐와 같은 매트리스의 하나 이상의 피쳐를 감지할 수 있다. 몇몇 실시형태에서, 센서(902, 904, 906, 908, 및 910) 중 하나, 일부 또는 모두는 매트리스 외부의 하나 이상의 피쳐를 감지할 수 있다. 몇몇 실시형태에서, 압력 센서(902)는 매트리스의 압력을 감지할 수 있고, 한편, 센서(902, 904, 906, 908, 및 910)의 일부 또는 모두는 매트리스의 및/또는 매트리스 외부의 하나 이상의 피쳐를 감지할 수 있다.

[0108] 도 10은 도 1 내지 도 3과 관련하여 상기에서 설명되는 것들을 비롯하여, 베드 시스템과 관련될 수 있는 데이터 프로세싱 시스템에서 사용될 수 있는 컨트롤러 어레이(408)의 예의 블록도이다. 일반적으로, 컨트롤러 어레이(408)는, 마더보드(402)와 통신하는 그러나 마더보드(402)에 고유하지 않은 몇몇 또는 모든 주변장치 컨트롤러의 개념적 그룹화이다.

[0109] 컨트롤러 어레이(408)의 주변장치 컨트롤러는, 특정한 센서의 구성에 대해 적합한, USB 스택(1112), 와이파이 무선부(1114), 블루투스 저 에너지(BLE) 무선부(1116), 지그비 무선부(610), 및 블루투스 무선부(612)를 포함하는, 그러나 이들로 제한되지는 않는, 마더보드의 네트워크 인터페이스 중 하나 이상을 통해 마더보드(402)와 통신할 수 있다. 예를 들면, USB 케이블을 통해 커맨드를 수신하는 컨트롤러는 USB 스택(1112)을 통해 통신할 수 있다.

[0110] 온도 컨트롤러(1006), 조명 컨트롤러(1008), 및/또는 스피커 컨트롤러(1010)를 포함하는, 그러나 이들로 제한되지는 않는 컨트롤러 어레이(408)의 컨트롤러 중 일부는 침대 장착형(1000)일 수 있다. 이들 컨트롤러는, 예를 들면, 침대의 구조물에 임베딩되어 침대와 함께 판매될 수 있거나, 또는 나중에 침대의 구조물에 부착될 수 있다. 다른 주변장치 컨트롤러(1002 및 1004)는 마더보드(402)와 통신할 수 있지만, 그러나, 옵션 사항으로 침대에 장착되지 않을 수 있다. 몇몇 경우에, 침대 장착형 컨트롤러(1000) 및/또는 주변장치 컨트롤러(1002 및 1004)의 일부 또는 모두는, 각각의 컨트롤러로부터의 배선을 포함하는 도관, 마더보드(402)에 고정될 때, 관련된 컨트롤러의 모두를 마더보드(402)와 연결하는 다중 배선 케이블 또는 플러그를 포함하는 네트워킹 하드웨어를 공유할 수 있다.

[0111] 도 11은 도 1 내지 도 3과 관련하여 상기에서 설명되는 것들을 비롯하여, 베드 시스템과 관련될 수 있는 데이터 프로세싱 시스템에서 사용될 수 있는 컴퓨팅 디바이스(414)의 예의 블록도이다. 컴퓨팅 디바이스(414)는, 예를 들면, 침대의 유저에 의해 사용되는 컴퓨팅 디바이스를 포함할 수 있다. 예시적인 컴퓨팅 디바이스(414)는, 모바일 컴퓨팅 디바이스(예를 들면, 이동 전화, 태블릿 컴퓨터, 랩탑) 및 데스크탑 컴퓨터를 포함하지만, 그러나 이들로 제한되지는 않는다.

[0112] 컴퓨팅 디바이스(414)는 전력 공급부(1100), 프로세서(1102), 및 컴퓨터 판독 가능 메모리(1104)를 포함한다. 유저 입력 및 출력은, 예를 들면, 스피커(1106), 터치스크린(1108), 또는 포인팅 디바이스 또는 키보드와 같은 다른 도시되지 않은 컴포넌트에 의해 송신될 수 있다. 컴퓨팅 디바이스(414)는 하나 이상의 애플리케이션(1110)을 실행할 수 있다. 이들 애플리케이션은, 예를 들면, 유저가 시스템(400)과 상호 작용하는 것을 허용하기 위한 애플리케이션을 포함할 수 있다. 이들 애플리케이션은, 유저가 침대에 대한 정보(예를 들면, 센서 판독치, 수면 메트릭)를 보는 것, 또는 시스템(400)의 거동을 구성하는 것(예를 들면, 침대에 소망되는 견고함을 설정하는 것, 주변장치 디바이스에 대해 소망되는 거동을 설정하는 것)을 허용할 수 있다. 몇몇 경우에, 컴퓨팅 디바이스(414)는 앞서 설명되는 리모콘(122)에 추가하여, 또는 그 리모콘(122)을 대체하기 위해 사용될 수 있다.

[0113] 도 12는 도 1 내지 도 3과 관련하여 상기에서 설명되는 것들을 비롯하여, 베드 시스템과 관련될 수 있는 데이터 프로세싱 시스템에서 사용될 수 있는 예시적인 침대 데이터 클라우드 서비스(410a)의 블록도이다. 이 예에서, 침대 데이터 클라우드 서비스(410a)는 특정한 침대로부터 센서 데이터 및 수면 데이터를 수집하도록, 그리고 센서 및 수면 데이터가 생성된 경우 침대를 사용하는 한 명 이상의 유저와 센서 및 수면 데이터를 매칭시키도록

구성된다.

- [0114] 칩대 데이터 클라우드 서비스(410a)는 네트워크 인터페이스(1200), 통신 매니저(1202), 서버 하드웨어(1204), 및 서버 시스템 소프트웨어(1206)를 가지고 도시된다. 또한, 칩대 데이터 클라우드 서비스(410a)는 유저 식별 모듈(1208), 디바이스 관리 모듈(1210), 센서 데이터 모듈(1212), 및 고급 수면 데이터 모듈(1214)을 가지고 도시된다.
- [0115] 네트워크 인터페이스(1200)는 일반적으로 하나 이상의 하드웨어 디바이스가 네트워크를 통해 통신하는 것을 허용하기 위해 사용되는 하드웨어 및 로우 레벨 소프트웨어를 포함한다. 예를 들면, 네트워크 인터페이스(1200)는 네트워크 카드, 라우터, 모뎀, 및 칩대 데이터 클라우드 서비스(410a)의 컴포넌트가 서로 다른 목적지와, 예를 들면, 인터넷(412)을 통해 통신하는 것을 허용하는 데 필요한 다른 하드웨어를 포함할 수 있다. 통신 매니저(1202)는 일반적으로 네트워크 인터페이스(1200) 위에서 동작하는 하드웨어 및 소프트웨어를 포함한다. 이것은 칩대 데이터 클라우드 서비스(410a)에 의해 사용되는 네트워크 통신을 개시, 유지, 및 분리하기 위한 소프트웨어를 포함한다. 이것은, 예를 들면, TCP/IP, SSL 또는 TLS, 토렌트(Torrent) 및 로컬 또는 광역 네트워크를 통한 다른 통신 세션을 포함한다. 통신 매니저(1202)는 또한 부하 분산(load balancing) 및 다른 서비스를 칩대 데이터 클라우드 서비스(410a)의 다른 엘리먼트에게 제공할 수 있다.
- [0116] 서버 하드웨어(1204)는 일반적으로 칩대 데이터 클라우드 서비스(410a)를 인스턴스화하고 유지하기 위해 사용되는 물리적 프로세싱 디바이스를 포함한다. 이 하드웨어는, 프로세서(예를 들면, 중앙 프로세싱 유닛, ASIC, 그래픽 프로세서), 및 컴퓨터 관독 가능 메모리(예를 들면, 랜덤 액세스 메모리, 안정적인 하드 디스크, 테이프 백업)를 포함하지만, 그러나 이들로 제한되지는 않는다. 하나 이상의 서버가, 지리적으로 분리되거나 또는 연결될 수 있는 클러스터, 다중 컴퓨터, 또는 데이터 센터로 구성될 수 있다.
- [0117] 서버 시스템 소프트웨어(1206)는 애플리케이션 및 서비스에 동작 환경을 제공하기 위해 서버 하드웨어(1204) 상에서 실행되는 소프트웨어를 일반적으로 포함한다. 서버 시스템 소프트웨어(1206)는 실제 서버 상에서 실행되는 오퍼레이팅 시스템, 많은 가상 서버를 생성하기 위해 실제 서버 상에서 인스턴스화되는 가상 머신, 데이터 마이그레이션, 리턴던시, 및 백업과 같은 서버 레벨 동작을 포함할 수 있다.
- [0118] 유저 식별(1208)은 관련된 데이터 프로세싱 시스템과 함께 칩대의 유저에 관련되는 데이터를 포함할 수 있거나, 또는 참조할 수 있다. 예를 들면, 유저는 고객, 소유자, 또는 칩대 데이터 클라우드 서비스(410a) 또는 다른 서비스에 등록되는 다른 유저를 포함할 수 있다. 각각의 유저는, 예를 들면, 고유 식별자, 유저 자격 증명, 연락처 정보, 청구 정보, 인구 통계학적 정보(demographic information), 또는 임의의 다른 기술적으로 적절한 정보를 가질 수 있다.
- [0119] 디바이스 매니저(1210)는 칩대 또는 데이터 프로세싱 시스템과 관련되는 다른 제품에 관련되는 데이터를 포함할 수 있거나, 또는 참조할 수 있다. 예를 들면, 칩대는 칩대 데이터 클라우드 서비스(410a)와 관련되는 시스템과 함께 판매되는 또는 그 시스템에 등록되는 제품을 포함할 수 있다. 각각의 칩대는, 예를 들면, 고유 식별자, 모델 및/또는 일련 번호, 판매 정보, 지리 정보, 배송 정보, 관련된 센서 및 제어 주변장치의 목록, 등등을 가질 수 있다. 추가적으로, 칩대 데이터 클라우드 서비스(410a)에 의해 저장되는 인덱스 또는 인덱스들은 칩대와 관련된 유저를 식별할 수 있다. 예를 들면, 이 인덱스는 유저에 대한 칩대의 판매, 칩대에서 자는 유저, 등등을 기록할 수 있다.
- [0120] 센서 데이터(1212)는 관련된 데이터 프로세싱 시스템과 함께 칩대에 의해 기록되는 원시(raw) 또는 압축된 센서 데이터를 기록할 수 있다. 예를 들면, 칩대의 데이터 프로세싱 시스템은 온도 센서, 압력 센서, 및 광 센서를 구비할 수 있다. 원시 형태 또는 센서의 원시 데이터(예를 들면, 수면 메트릭)로부터 생성되는 포맷 중 어느 하나인 이들 센서로부터의 관독치는, 센서 데이터(1212)에서의 저장을 위해, 칩대의 데이터 프로세싱 시스템에 의해 칩대 데이터 클라우드 서비스(410a)로 전달될 수 있다. 추가적으로, 칩대 데이터 클라우드 서비스(410a)에 의해 저장되는 인덱스 또는 인덱스들은 센서 데이터(1212)와 관련되는 칩대 및/또는 유저를 식별할 수 있다.
- [0121] 칩대 데이터 클라우드 서비스(410a)는 자신의 이용 가능한 데이터 중 임의의 것을 사용하여 고급 수면 데이터(1214)를 생성할 수 있다. 일반적으로, 고급 수면 데이터(1214)는 수면 메트릭 및 센서 관독치로부터 생성되는 다른 데이터를 포함한다. 이들 계산 중 일부는, 계산이 계산적으로 복잡하거나 또는 칩대의 데이터 프로세싱 시스템 상에서 이용 가능하지 않은 큰 양의 메모리 공간 또는 프로세서 파워를 요구하기 때문에, 예를 들면, 칩대의 데이터 프로세싱 시스템 상에서 로컬하게 수행되는 대신 칩대 데이터 클라우드 서비스(410a)에서 수행될 수 있다. 이것은 베드 시스템이 상대적으로 단순한 컨트롤러를 사용하여 동작하는 것 및, 여전히, 상대적으로 복잡

한 태스크 및 계산을 수행하는 시스템의 일부가 되는 것을 허용하는 데 도움이 될 수 있다.

- [0122] 도 13은 도 1 내지 도 3과 관련하여 상기에서 설명되는 것들을 비롯하여, 베드 시스템과 관련될 수 있는 데이터 프로세싱 시스템에서 사용될 수 있는 예시적인 수면 데이터 클라우드 서비스(410b)의 블록도이다. 이 예에서, 수면 데이터 클라우드 서비스(410b)는 유저의 수면 경험에 관련되는 데이터를 기록하도록 구성된다.
- [0123] 수면 데이터 클라우드 서비스(410b)는, 네트워크 인터페이스(1300), 통신 매니저(1302), 서버 하드웨어(1304), 및 서버 시스템 소프트웨어(1306)를 가지고 도시된다. 또한, 수면 데이터 클라우드 서비스(410b)는 유저 식별 모듈(1308), 압력 센서 매니저(1310), 압력 기반의 수면 데이터 모듈(1312), 원시 압력 센서 데이터 모듈(1314), 및 무압력 수면 데이터 모듈(non-pressure sleep data module; 1316)을 가지고 도시된다.
- [0124] 압력 센서 매니저(1310)는 침대의 압력 센서의 구성 및 동작에 관련되는 데이터를 포함할 수 있거나, 또는 참조할 수 있다. 예를 들면, 이 데이터는 특정한 침대에 있는 센서의 타입의 식별자, 그들의 설정 및 캘리브레이션 데이터, 등등을 포함할 수 있다.
- [0125] 압력 기반의 수면 데이터(1312)는, 원시 압력 센서 데이터(1314)를 사용하여 압력 센서 데이터에 구체적으로 결부되는 수면 메트릭을 계산할 수 있다. 예를 들면, 유저 존재, 움직임, 체중 변화, 심박수, 및 호흡수는 모두 원시 압력 센서 데이터(1314)로부터 결정될 수 있다. 추가적으로, 수면 데이터 클라우드 서비스(410b)에 의해 저장되는 인덱스 또는 인덱스들은, 압력 센서, 원시 압력 센서 데이터, 및/또는 압력 기반의 수면 데이터와 관련되는 유저를 식별할 수 있다.
- [0126] 무압력 수면 데이터(1316)는 수면 메트릭을 계산하기 위해 데이터의 다른 소스를 사용할 수 있다. 예를 들면, 유저가 입력한 환경 설정, 광 센서 판독치, 및 사운드 센서 판독치는 모두 수면 데이터를 추적하기 위해 사용될 수 있다. 추가적으로, 수면 데이터 클라우드 서비스(410b)에 의해 저장되는 인덱스 또는 인덱스들은, 다른 센서 및/또는 무압력 수면 데이터(1316)와 관련되는 유저를 식별할 수 있다.
- [0127] 도 14는 도 1 내지 도 3과 관련하여 상기에서 설명되는 것들을 비롯하여, 베드 시스템과 관련될 수 있는 데이터 프로세싱 시스템에서 사용될 수 있는 예시적인 유저 계정 클라우드 서비스(410c)의 블록도이다. 이 예에서, 유저 계정 클라우드 서비스(410c)는 유저의 목록을 기록하도록 그리고 그들 유저와 관련되는 다른 데이터를 식별하도록 구성된다.
- [0128] 유저 계정 클라우드 서비스(410c)는 네트워크 인터페이스(1400), 통신 매니저(1402), 서버 하드웨어(1404), 및 서버 시스템 소프트웨어(1406)를 가지고 도시된다. 또한, 유저 계정 클라우드 서비스(410c)는 유저 식별 모듈(1408), 구매 이력 모듈(1410), 연동 모듈(engagement module; 1412), 및 애플리케이션 사용 이력 모듈(1414)을 가지고 도시된다.
- [0129] 유저 식별 모듈(1408)은 관련된 데이터 프로세싱 시스템과 함께 침대의 유저에 관련되는 데이터를 포함할 수 있거나, 또는 참조할 수 있다. 예를 들면, 유저는 고객, 소유자, 또는 유저 계정 클라우드 서비스(410a) 또는 다른 서비스에 등록되는 다른 유저를 포함할 수 있다. 각각의 유저는, 예를 들면, 고유 식별자, 유저 자격 증명, 인구 통계학적 정보, 또는 임의의 다른 기술적으로 적절한 정보를 가질 수 있다.
- [0130] 구매 이력 모듈(1410)은 유저에 의한 구매에 관련되는 데이터를 포함할 수 있거나, 또는 참조할 수 있다. 예를 들면, 구매 데이터에는 판매자의 연락처 정보, 청구 정보, 및 판매원 정보를 포함할 수 있다. 추가적으로, 유저 계정 클라우드 서비스(410c)에 의해 저장되는 인덱스 또는 인덱스들은 구매와 관련되는 유저를 식별할 수 있다.
- [0131] 연동(1412)은, 침대 및 또는 클라우드 서비스의 제조사, 판매자, 및/또는 매니저와의 유저 상호 작용을 추적할 수 있다. 이 연동 데이터는, 커뮤니케이션(예를 들면, 전자 메일, 서비스 요청), 판매로부터의 데이터(예를 들면, 판매 영수증, 구성 로그), 및 소셜 네트워크 상호 작용을 포함할 수 있다.
- [0132] 사용 이력 모듈(1414)은 침대의 하나 이상의 애플리케이션 및/또는 리모콘과의 유저 상호 작용에 관한 데이터를 포함할 수 있다. 예를 들면, 모니터링 및 구성 애플리케이션은, 예를 들면, 컴퓨팅 디바이스(412) 상에서 실행되도록 배포될 수 있다. 이 애플리케이션은 애플리케이션 사용 이력 모듈(1414)에서의 저장을 위해 유저 상호 작용을 기록 및 보고할 수 있다. 추가적으로, 유저 계정 클라우드 서비스(410c)에 의해 저장되는 인덱스 또는 인덱스들은 각각의 로그 엔트리와 관련되는 유저를 식별할 수 있다.
- [0133] 도 15는 도 1 내지 도 3과 관련하여 상기에서 설명되는 것들을 비롯하여, 베드 시스템과 관련될 수 있는 데이터 프로세싱 시스템에서 사용될 수 있는 예시적인 판매 시점 클라우드 서비스(point of sale cloud service; 1500)의 블록도이다. 이 예에서, 판매 시점 클라우드 서비스(1500)는 유저의 구매에 관련되는 데이터를 기록하도록

구성된다.

- [0134] 판매 시점 클라우드 서비스(1500)는 네트워크 인터페이스(1502), 통신 매니저(1504), 서버 하드웨어(1506), 및 서버 시스템 소프트웨어(1508)를 가지고 도시된다. 또한, 판매 시점 클라우드 서비스(1500)는 유저 식별 모듈(1510), 구매 이력 모듈(1512), 및 셋업 모듈(1514)을 가지고 도시된다.
- [0135] 구매 이력 모듈(1512)은 유저 식별 모듈(1510)에서 식별되는 유저에 의해 이루어지는 구매에 관련되는 데이터를 포함할 수 있거나, 또는 참조할 수 있다. 구매 정보는, 예를 들면, 판매 데이터, 가격, 판매 장소, 배송 주소, 판매 시점에 유저에 의해 선택되는 구성 옵션을 포함할 수 있다. 이들 구성 옵션은, 유저가 그들의 새로 구매한 침대가 어떻게 셋업되기를 원하는지에 대해 유저에 의해 이루어지는 선택을 포함할 수 있고, 예를 들면, 예상된 수면 스케줄, 그들이 가지고 있는 또는 설치할 주변장치 센서 및 컨트롤러의 목록, 등등을 포함할 수 있다.
- [0136] 침대 셋업 모듈(1514)은, 유저가 구매하는 침대의 설치에 관련되는 데이터를 포함할 수 있거나, 또는 참조할 수 있다. 침대 셋업 데이터는, 예를 들면, 침대가 배달되는 날짜 및 주소, 배달을 수락하는 사람, 배달시 침대에 적용되는 구성, 침대 상에서 잠을 잘 사람 또는 사람들의 이름 또는 이름들, 각각의 사람이 침대의 어느 쪽을 사용할지, 등등을 포함할 수 있다.
- [0137] 판매 시점 클라우드 서비스(1500)에서 기록되는 데이터는, 베드 시스템의 기능성을 제어하기 위해 및/또는 판매 시점 클라우드 서비스(1500)에 기록되는 데이터에 따라 주변장치 컴포넌트에 제어 신호를 전송하기 위해 나중의 날짜에 유저의 베드 시스템에 의해 참조될 수 있다. 이것은 판매원이, 나중에 베드 시스템의 자동화를 용이하게 하는 정보를 판매 시점에 유저로부터 수집하는 것을 허용할 수 있다. 몇몇 예에서, 베드 시스템의 일부 또는 모든 양태는 판매 시점 이후 유저 입력 데이터가 거의 또는 전혀 필요 없이 자동화될 수 있다. 다른 예에서, 판매 시점 클라우드 서비스(1500)에서 기록되는 데이터는 유저 입력 데이터로부터 수집되는 다양한 추가적인 데이터와 관련하여 사용될 수 있다.
- [0138] 도 16은 도 1 내지 도 3과 관련하여 상기에서 설명되는 것들을 비롯하여, 베드 시스템과 관련될 수 있는 데이터 프로세싱 시스템에서 사용될 수 있는 예시적인 환경 클라우드 서비스(1600)의 블록도이다. 이 예에서, 환경 클라우드 서비스(1600)는 유저의 가정 환경에 관련되는 데이터를 기록하도록 구성된다.
- [0139] 환경 클라우드 서비스(1600)는 네트워크 인터페이스(1602), 통신 매니저(1604), 서버 하드웨어(1606), 및 서버 시스템 소프트웨어(1608)를 가지고 도시된다. 또한, 환경 클라우드 서비스(1600)는 유저 식별 모듈(1610), 환경 센서 모듈(1612), 및 환경 요인 모듈(environmental factors module; 1614)을 가지고 도시된다.
- [0140] 환경 센서 모듈(1612)은 유저 식별 모듈(1610)의 유저가 그들의 침대에 설치한 센서의 목록을 포함할 수 있다. 이들 센서는, 환경 변수를 검출할 수 있는 임의의 센서 - 광 센서, 노이즈 센서, 진동 센서, 온도 조절 장치, 등등 - 를 포함한다. 추가적으로, 환경 센서 모듈(1612)은 그들 센서로부터의 과거의 판독치 또는 리포트를 저장할 수 있다.
- [0141] 환경 요인 모듈(1614)은 환경 센서 모듈(1612)의 데이터에 기초하여 생성되는 리포트를 포함할 수 있다. 예를 들면, 환경 센서 모듈(1612)의 데이터와 함께 광 센서를 갖는 유저의 경우, 환경 요인 모듈(1614)은 유저가 잠 자고 있을 때 증가된 조명의 인스턴스의 빈도 및 지속 기간을 나타내는 리포트를 보유했을 수 있다.
- [0142] 여기에서 논의되는 예에서, 각각의 클라우드 서비스(410)는 동일한 컴포넌트 중 일부와 함께 도시된다. 다양한 구성에서, 이들 동일한 컴포넌트는 서비스 사이에서 부분적으로 또는 전체적으로 공유될 수 있거나, 또는 그들은 분리될 수 있다. 일부 구성에서, 각각의 서비스는 어떤 면에서 상이한 또는 동일한 컴포넌트의 일부 또는 모두의 별개의 복사본을 가질 수 있다. 추가적으로, 이들 컴포넌트는 예시적인 예로서만 제공된다. 다른 예에서, 각각의 클라우드 서비스는 기술적으로 가능한 상이한 수, 타입, 및 스타일의 컴포넌트를 가질 수 있다.
- [0143] 도 17은 침대 주변의 주변장치를 자동화하기 위해 침대(예컨대, 본원에서 설명되는 베드 시스템의 침대)와 관련될 수 있는 데이터 프로세싱 시스템을 사용하는 예의 블록도이다. 여기서는, 펌프 마더보드(402) 상에서 실행되는 거동 분석 모듈(1700)이 도시된다. 예를 들면, 거동 분석 모듈(1700)은, 컴퓨터 메모리(512) 상에 저장되며 프로세서(502)에 의해 실행되는 하나 이상의 소프트웨어 컴포넌트일 수 있다. 일반적으로, 거동 분석 모듈(1700)은, 아주 다양한 소스(예를 들면, 센서, 비센서 로컬 소스(non-sensor local source), 클라우드 데이터 서비스)로부터 데이터를 수집할 수 있고 거동 알고리즘(1702)을 사용하여 취해질 하나 이상의 작용(예를 들면, 주변장치 컨트롤러로 전송될 커맨드, 클라우드 서비스로 전송될 데이터)을 생성할 수 있다. 이것은, 예를 들면, 유저 거동을 추적하고 유저의 침대와 통신하는 디바이스를 자동화함에 있어서 유용할 수 있다.

- [0144] 거동 분석 모듈(1700)은, 예를 들면, 침대의 피쳐, 침대의 환경, 및/또는 침대 유저에 대한 데이터를 수집하기 위해, 임의의 기술적으로 적절한 소스로부터 데이터를 수집할 수 있다. 몇몇 그러한 소스는 센서 어레이(406)의 센서 중 임의의 것을 포함한다. 예를 들면, 이 데이터는 거동 분석 모듈(1700)에게 침대 주변의 환경의 현재 상태에 대한 정보를 제공할 수 있다. 예를 들면, 거동 분석 모듈(1700)은 압력 센서(902)로부터의 판독치에 액세스하여 침대 내의 에어 챔버의 압력을 결정할 수 있다. 이 판독치, 및 잠재적으로 다른 데이터로부터, 침대에서의 유저 존재가 결정될 수 있다. 다른 예에서, 거동 분석 모듈은 침대의 환경에서의 광의 양을 검출하기 위해 광 센서(908)에 액세스할 수 있다.
- [0145] 유사하게, 거동 분석 모듈(1700)은 클라우드 서비스로부터의 데이터에 액세스할 수 있다. 예를 들면, 거동 분석 모듈(1700)은 침대 클라우드 서비스(410a)에 액세스하여 과거 센서 데이터(1212) 및/또는 고급 수면 데이터(1214)에 액세스할 수 있다. 앞서 설명되지 않은 것들을 비롯하여, 다른 클라우드 서비스(410)가 거동 분석 모듈(1700)에 의해 액세스될 수 있다. 예를 들면, 거동 분석 모듈(1700)은 날씨 리포팅 서비스, 씨드파티 데이터 제공자(예를 들면, 교통 및 뉴스 데이터, 긴급 방송 데이터, 유저 여행 데이터), 및/또는 클록 및 캘린더 서비스에 액세스할 수 있다.
- [0146] 유사하게, 거동 분석 모듈(1700)은 비센서 소스(1704)로부터의 데이터에 액세스할 수 있다. 예를 들면, 거동 분석 모듈(1700)은 로컬 클록 및 캘린더 서비스(예를 들면, 마더보드(402)의 또는 프로세서(502)의 컴포넌트)에 액세스할 수 있다.
- [0147] 거동 분석 모듈(1700)은 하나 이상의 거동 알고리즘(1702)에 의한 사용을 위해 이 데이터를 집성하고 준비할 수 있다. 거동 알고리즘(1702)은 유저의 거동을 학습하기 위해 및/또는 예측된 유저 거동 및/또는 액세스된 데이터의 상태에 기초하여 몇몇 작용을 수행하기 위해 사용될 수 있다. 예를 들면, 거동 알고리즘(1702)은 이용 가능한 데이터(예를 들면, 압력 센서, 비센서 데이터, 클록 및 캘린더 데이터)를 사용하여 유저가 매일 밤 잠자리에 드는 때의 모델을 생성할 수 있다. 나중에, 에어 챔버 압력에서의 증가가 유저가 잠자리에 드는 것을 나타낼 가능성이 있는지를 결정하기 위해, 그리고, 만약 그렇다면, 일부 데이터를 씨드파티 클라우드 서비스(410)로 전송하고 및/또는, 몇몇의 이름을 거론하자면, 펌프 컨트롤러(504), 기초 액추에이터(1706), 온도 컨트롤러(1008), 침대 아래 조명(1010), 주변장치 컨트롤러(1002) 또는 주변장치 컨트롤러(1004)와 같은 디바이스를 작동시키기 위해, 동일한 또는 상이한 거동 알고리즘(1702)이 사용될 수 있다.
- [0148] 도시되는 예에서, 거동 분석 모듈(1700) 및 거동 알고리즘(1702)은 마더보드(402)의 컴포넌트로서 도시된다. 그러나, 다른 구성도 가능하다. 예를 들면, 동일한 또는 유사한 거동 분석 모듈 및/또는 거동 알고리즘은 하나 이상의 클라우드 서비스에서 실행될 수 있고, 결과적으로 나타나는 출력은 마더보드(402), 컨트롤러 어레이(408)의 컨트롤러, 또는 임의의 다른 기술적으로 적절한 수신측으로 전송될 수 있다.
- [0149] 도 18은 본원에서 설명되는 기술을 구현하기 위해 사용될 수 있는 컴퓨팅 디바이스(1800)의 예 및 모바일 컴퓨팅 디바이스의 예를 도시한다. 컴퓨팅 디바이스(1800)는, 랩탑, 데스크탑, 워크스테이션, 개인 휴대형 정보 단말(personal digital assistant), 서버, 블레이드 서버(blade server), 메인프레임, 및 다른 적절한 컴퓨터와 같은, 다양한 형태의 디지털 컴퓨터를 나타내도록 의도된다. 모바일 컴퓨팅 디바이스는, 개인 휴대형 정보 단말, 셀룰러 전화, 스마트폰, 및 다른 유사한 컴퓨팅 디바이스와 같은, 다양한 형태의 모바일 디바이스를 나타내도록 의도된다. 여기에서 도시되는 컴포넌트, 그들의 연결 및 관계, 및 그들의 기능은 단지 예시적인 것으로 의도되며, 이 문서에서 설명되는 및/또는 청구되는 발명의 구현을 제한하도록 의도되는 것은 아니다.
- [0150] 컴퓨팅 디바이스(1800)는 프로세서(1802), 메모리(1804), 스토리지 디바이스(1806), 메모리(1804) 및 다수의 고속 확장 포트(1810)에 연결되는 고속 인터페이스(1808), 및 저속 확장 포트(1814) 및 스토리지 디바이스(1806)에 연결되는 저속 인터페이스(1812)를 포함한다. 프로세서(1802), 메모리(1804), 스토리지 디바이스(1806), 고속 인터페이스(1808), 고속 확장 포트(1810) 및 저속 인터페이스(1812) 각각은 다양한 버스를 사용하여 인터커넥트되며, 일반적인 마더보드 상에 또는 다른 방식으로 적절히 장착될 수 있다. 프로세서(1802)는 메모리(1804) 또는 스토리지 디바이스(1806)에 저장되는 명령어를 비롯한, 컴퓨팅 디바이스(1800) 내에서 실행하기 위한 명령어를 프로세싱하여, 고속 인터페이스(1808)에 커플링되는 디스플레이(1816)와 같은 외부 입력/출력 디바이스 상의 GUI에 대한 그래픽 정보를 디스플레이할 수 있다. 다른 구현예에서, 다수의 프로세서 및/또는 다수의 버스가, 다수의 메모리 및 메모리의 타입과 함께, 적절히, 사용될 수 있다. 또한, 다수의 컴퓨팅 디바이스가 연결될 수 있는데, 각각의 디바이스는 (예를 들면, 서버 뱅크, 블레이드 서버의 그룹, 또는 다중 프로세서 시스템으로서) 필요한 동작의 일부를 제공한다.
- [0151] 메모리(1804)는 컴퓨팅 디바이스(1800) 내에 정보를 저장한다. 몇몇 구현예에서, 메모리(1804)는 휘발성 메모리

유닛 또는 유닛들이다. 몇몇 구현예에서, 메모리(1804)는 불휘발성 메모리 유닛 또는 유닛들이다. 메모리(1804)는 또한 자기 또는 광학 디스크와 같은 다른 형태의 컴퓨터 판독 가능 매체일 수 있다.

- [0152] 스토리지 디바이스(1806)는 컴퓨팅 디바이스(1800)에 대한 대용량 스토리지를 제공할 수 있다. 몇몇 구현예에서, 스토리지 디바이스(1806)는, 스토리지 영역 네트워크 또는 다른 구성에서의 디바이스를 비롯하여, 플로피 디스크 디바이스, 하드 디스크 디바이스, 광학 디스크 디바이스, 또는 테이프 디바이스, 플래시 메모리 또는 다른 유사한 솔리드 스테이트 메모리 디바이스, 또는 디바이스의 어레이와 같은 컴퓨터 판독 가능 매체일 수 있거나 또는 그 컴퓨터 판독 가능 매체를 포함할 수 있다. 컴퓨터 프로그램 제품은 정보 캐리어에서 유형적으로 구체화될 수 있다. 컴퓨터 프로그램 제품은, 실행시, 상기에서 설명되는 것들과 같은 하나 이상의 방법을 수행하는 명령어를 또한 포함할 수 있다. 컴퓨터 프로그램 제품은 또한, 메모리(1804), 스토리지 디바이스(1806), 또는 프로세서(1802) 상의 메모리와 같은, 컴퓨터 판독 가능 또는 머신 판독 가능 매체에서 유형적으로 구체화될 수 있다.
- [0153] 고속 인터페이스(1808)는 컴퓨팅 디바이스(1800)에 대한 대역폭 집약적 동작을 관리하고, 한편, 저속 인터페이스(1812)는 더 낮은 대역폭 집약적 동작을 관리한다. 기능의 그러한 할당은 예시에 불과하다. 몇몇 구현예에서, 고속 인터페이스(1808)는 메모리(1804)에, (예를 들면, 그래픽 프로세서 또는 가속기를 통해) 디스플레이(1816)에, 그리고 다양한 확장 카드(도시되지 않음)를 수용할 수 있는 고속 확장 포트(1810)에 커플링된다. 구현예에서, 저속 인터페이스(1812)는 스토리지 디바이스(1806) 및 저속 확장 포트(1814)에 커플링된다. 다양한 통신 포트(예를 들면, USB, 블루투스, 이더넷(Ethernet), 무선 이더넷)를 포함할 수 있는 저속 확장 포트(1814)는, 하나 이상의 입력/출력 디바이스, 예컨대 키보드, 포인팅 디바이스, 스캐너에, 또는, 예를 들면, 네트워크 어댑터를 통해, 스위치 또는 라우터와 같은 네트워킹 디바이스에 커플링될 수 있다.
- [0154] 컴퓨팅 디바이스(1800)는, 도면에서 도시되는 바와 같이, 다수의 상이한 형태로 구현될 수 있다. 예를 들면, 그것은 표준 서버(1820)로서 구현될 수 있거나, 또는 그러한 서버의 그룹에서 다수 회 구현될 수 있다. 또한, 그것은 랩탑 컴퓨터(1822)와 같은 퍼스널 컴퓨터에서 구현될 수 있다. 그것은 랙 서버 시스템(1824)의 일부로서 또한 구현될 수 있다. 대안적으로, 컴퓨팅 디바이스(1800)로부터의 컴포넌트는 모바일 컴퓨팅 디바이스(1850)와 같은 모바일 디바이스(도시되지 않음)의 다른 컴포넌트와 결합될 수 있다. 그러한 디바이스 각각은 컴퓨팅 디바이스(1800) 및 모바일 컴퓨팅 디바이스(1850) 중 하나 이상을 포함할 수 있고, 전체 시스템은 서로 통신하는 다수의 컴퓨팅 디바이스로 구성될 수 있다.
- [0155] 모바일 컴퓨팅 디바이스(1850)는, 다른 컴포넌트 중에서도, 프로세서(1852), 메모리(1864), 디스플레이(1854)와 같은 입력/출력 디바이스, 통신 인터페이스(1866), 및 트랜스시버(1868)를 포함한다. 모바일 컴퓨팅 디바이스(1850)는 또한, 추가적인 스토리지를 제공하기, 위해 마이크로 드라이브 또는 다른 디바이스와 같은 스토리지 디바이스를 구비할 수 있다. 프로세서(1852), 메모리(1864), 디스플레이(1854), 통신 인터페이스(1866), 및 트랜스시버(1868) 각각은 다양한 버스를 사용하여 인터커넥트되고, 컴포넌트 중 몇몇은 공통 마더보드 상에서 또는 다른 방식으로 적절히 장착될 수 있다.
- [0156] 프로세서(1852)는, 메모리(1864)에 저장되는 명령어를 비롯하여, 모바일 컴퓨팅 디바이스(1850) 내의 명령어를 실행할 수 있다. 프로세서(1852)는, 별개의 그리고 다수의 아날로그 및 디지털 프로세서를 포함하는 칩의 칩셋으로서 구현될 수 있다. 프로세서(1852)는, 예를 들면, 유저 인터페이스의 제어, 모바일 컴퓨팅 디바이스(1850)에 의해 실행되는 애플리케이션, 및 모바일 컴퓨팅 디바이스(1850)에 의한 무선 통신과 같은, 모바일 컴퓨팅 디바이스(1850)의 다른 컴포넌트의 조정을 제공할 수 있다.
- [0157] 프로세서(1852)는 디스플레이(1854)에 커플링되는 디스플레이 인터페이스(1856) 및 제어 인터페이스(1858)를 통해 유저와 통신할 수 있다. 디스플레이(1854)는, 예를 들면, TFT(Thin-Film-Transistor Liquid Crystal Display; 박막 트랜지스터 액정 디스플레이) 디스플레이 또는 OLED(Organic Light Emitting Diode; 유기 발광 다이오드) 디스플레이, 또는 다른 적절한 디스플레이 기술일 수 있다. 디스플레이 인터페이스(1856)는 그래픽 및 다른 정보를 유저에게 제시하기 위해 디스플레이(1854)를 구동하기 위한 적절한 회로부를 포함할 수 있다. 제어 인터페이스(1858)는 유저로부터 커맨드를 수신할 수 있고 프로세서(1852)로의 제출을 위해 그들을 변환할 수 있다. 또한, 다른 디바이스와의 모바일 컴퓨팅 디바이스(1850)의 근거리 통신(near area communication)을 가능하게 하기 위해, 외부 인터페이스(1862)가 프로세서(1852)와의 통신을 제공할 수 있다. 외부 인터페이스(1862)는, 예를 들면, 몇몇 구현예에서 유선 통신을, 또는 다른 구현예에서 무선 통신을 제공할 수 있으며, 다수의 인터페이스가 또한 사용될 수 있다.
- [0158] 메모리(1864)는 모바일 컴퓨팅 디바이스(1850) 내에 정보를 저장한다. 메모리(1864)는 컴퓨터 판독 가능 매체

또는 매체들, 휘발성 메모리 유닛 또는 유닛들, 또는 불휘발성 메모리 유닛 또는 유닛들 중 하나 이상으로서 구현될 수 있다. 확장 메모리(1874)는 또한, 예를 들면, SIMM(Single In Line Memory Module; 단일 인라인 메모리 모듈) 카드 인터페이스를 포함할 수 있는 확장 인터페이스(1872)를 통해 모바일 컴퓨팅 디바이스(1850)에 제공 및 연결될 수 있다. 확장 메모리(1874)는 모바일 컴퓨팅 디바이스(1850)에게 여분의 저장 공간을 제공할 수 있거나, 또는 모바일 컴퓨팅 디바이스(1850)에 대한 애플리케이션 또는 다른 정보를 또한 저장할 수 있다. 구체적으로, 확장 메모리(1874)는 상기에서 설명되는 프로세스를 실행하거나 또는 보충하기 위한 명령어를 포함할 수 있고, 보안 정보를 또한 포함할 수 있다. 따라서, 예를 들면, 확장 메모리(1874)는 모바일 컴퓨팅 디바이스(1850)에 대한 보안 모듈로서 제공될 수 있고, 모바일 컴퓨팅 디바이스(1850)의 안전한 사용을 허용하는 명령어를 사용하여 프로그래밍될 수 있다. 또한, SIMM 카드 상에 해킹 불가능한 방식으로 식별 정보를 배치하는 것과 같이, 추가적인 정보와 함께, 보안 애플리케이션이 SIMM 카드를 통해 제공될 수 있다.

[0159] 메모리는, 예를 들면, 하기에서 논의되는 바와 같이, 플래시 메모리 및/또는 NVRAM 메모리(불휘발성 랜덤 액세스 메모리)를 포함할 수 있다. 몇몇 구현예에서, 컴퓨터 프로그램 제품은 정보 캐리어에서 유형적으로 구체화된다. 컴퓨터 프로그램 제품은, 실행시, 상기에서 설명되는 것들과 같은 하나 이상의 방법을 수행하는 명령어를 포함한다. 컴퓨터 프로그램 제품은, 메모리(1864), 확장 메모리(1874), 또는 프로세서(1852) 상의 메모리와 같은, 컴퓨터 판독 가능 또는 머신 판독 가능 매체일 수 있다. 몇몇 구현예에서, 컴퓨터 프로그램 제품은, 예를 들면, 트랜스시버(1868) 또는 외부 인터페이스(1862)를 통해, 전파된 신호에서 수신될 수 있다.

[0160] 모바일 컴퓨팅 디바이스(1850)는, 필요한 경우 디지털 신호 프로세싱 회로부를 포함할 수 있는 통신 인터페이스(1866)를 통해 무선으로 통신할 수 있다. 통신 인터페이스(1866)는, 다른 것들 중에서도, GSM 음성 통화(Global System for Mobile communications; 이동 통신용 글로벌 시스템), SMS(Short Message Service; 단문 메시지 서비스), EMS(Enhanced Messaging Service; 향상된 메시징 서비스), 또는 MMS 메시징(Multimedia Messaging Service; 멀티미디어 메시징 서비스), CDMA(code division multiple access; 코드 분할 다중 액세스), TDMA(time division multiple access; 시분할 다중 액세스), PDC(Personal Digital Cellular; 개인 디지털 셀룰러), WCDMA(Wideband Code Division Multiple Access; 광대역 코드 분할 다중 액세스), CDMA2000, 또는 GPRS(General Packet Radio Service; 일반 패킷 무선 서비스)와 같은, 다양한 모드 또는 프로토콜 하에서의 통신을 제공할 수 있다. 그러한 통신은, 예를 들면, 무선 주파수를 사용하는 트랜스시버(1868)를 통해 발생할 수 있다. 또한, 예컨대 블루투스, 와이파이 또는 다른 그러한 트랜스시버(도시되지 않음)를 사용하여, 단거리 통신(short-range communication)이 발생할 수 있다. 또한, GPS(Global Positioning System; 전지구 위치 결정 시스템) 수신기 모듈(1870)이 추가적인 내비게이션 및 위치 관련 무선 데이터를 모바일 컴퓨팅 디바이스(1850)에 제공할 수 있는데, 그 추가적인 내비게이션 및 위치 관련 무선 데이터는 모바일 컴퓨팅 디바이스(1850) 상에서 실행되고 있는 애플리케이션에 의해 적절하게 사용될 수 있다.

[0161] 모바일 컴퓨팅 디바이스(1850)는 또한 오디오 코덱(1860)을 사용하여 청각적으로 통신할 수 있는데, 오디오 코덱은 유저로부터 발화된(spoken) 정보를 수신할 수 있고 그것을 사용 가능한 디지털 정보로 변환할 수 있다. 오디오 코덱(1860)은, 마찬가지로, 예를 들면, 모바일 컴퓨팅 디바이스(1850)의 핸드셋에서, 예컨대 스피커를 통해 유저에 대한 가청 사운드를 생성할 수 있다. 그러한 사운드는 음성 전화 통화로부터의 사운드를 포함할 수 있고, 레코딩된 사운드(예를 들면, 음성 메시지, 음악 파일, 등등)를 포함할 수 있고, 또한 모바일 컴퓨팅 디바이스(1850) 상에서 동작하는 애플리케이션에 의해 생성되는 사운드를 포함할 수 있다.

[0162] 모바일 컴퓨팅 디바이스(1850)는, 도면에서 도시되는 바와 같이, 다수의 상이한 형태로 구현될 수 있다. 예를 들면, 그것은 셀룰러 전화(1880)로서 구현될 수 있다. 그것은, 스마트폰(1882), 개인 휴대형 정보 단말, 또는 다른 유사한 모바일 디바이스의 일부로서 또한 구현될 수 있다.

[0163] 본원에서 설명되는 시스템 및 기술의 다양한 구현예는, 디지털 전자 회로부, 집적 회로부, 특별히 설계된 ASIC(application specific integrated circuit; 주문형 집적 회로), 컴퓨터 하드웨어, 펌웨어, 소프트웨어, 및/또는 이들의 조합에서 실현될 수 있다. 이들 다양한 구현예는, 스토리지 시스템, 적어도 하나의 입력 디바이스, 및 적어도 하나의 출력 디바이스로부터 데이터 및 명령어를 수신하도록, 그리고 그들로 데이터 및 명령어를 송신하도록 커플링되는, 특수 목적 또는 일반적인 목적일 수 있는, 적어도 하나의 프로그래머블 프로세서를 포함하는 프로그래머블 시스템 상에서 실행 가능한 및/또는 해석 가능한 하나 이상의 컴퓨터 프로그램에서의 구현을 포함할 수 있다.

[0164] 이들 컴퓨터 프로그램(프로그램, 소프트웨어, 소프트웨어 애플리케이션 또는 코드로서 또한 공지되어 있음)은, 프로그래머블 프로세서에 대한 머신 명령어를 포함하며, 하이 레벨의 절차적 및/또는 객체 지향 프로그래밍 언

어, 및/또는 어셈블리/기계어로 구현될 수 있다. 본원에서 사용되는 바와 같이, 용어 머신 판독 가능 매체 및 컴퓨터 판독 가능 매체는, 머신 판독 가능 신호로서 머신 명령어를 수신하는 머신 판독 가능 매체를 비롯하여, 머신 명령어 및/또는 데이터를 프로그래머블 프로세서에 제공하기 위해 사용되는 임의의 컴퓨터 프로그램 제품, 장치 및/또는 디바이스(예를 들면, 자기 디스크, 광학 디스크, 메모리, 프로그래머블 로직 디바이스(Programmable Logic Device; PLD))를 지칭한다. 용어 머신 판독 가능 신호는, 머신 명령어 및/또는 데이터를 프로그래머블 프로세서에 제공하기 위해 사용되는 임의의 신호를 지칭한다.

[0165] 유저와의 상호 작용을 제공하기 위해, 본원에서 설명되는 시스템 및 기술은, 유저에게 정보를 표시하고 정보를 디스플레이하기 위한 디스플레이 디바이스(예를 들면, CRT(cathode ray tube; 음극선관) 또는 LCD(liquid crystal display; 액정 디스플레이) 모니터) 및 유저가 컴퓨터에 입력을 제공할 수 있게 하는 키보드 및 포인팅 디바이스(예를 들면, 마우스 또는 트랙볼)를 구비하는 컴퓨터 상에서 구현될 수 있다. 유저와의 상호 작용을 제공하기 위해 다른 종류의 디바이스가 역시 사용될 수 있다; 예를 들면, 유저에게 제공되는 피드백은 임의의 형태의 감각 피드백(예를 들면, 시각적 피드백, 청각적 피드백, 또는 촉각적 피드백)일 수 있고; 유저로부터의 입력은 음향, 음성, 또는 촉각 입력을 비롯한, 임의의 형태로 수신될 수 있다.

[0166] 여기에서 설명되는 시스템 및 기술은, 백엔드 컴포넌트를 (예를 들면, 데이터 서버로서) 포함하는, 또는 미들웨어 컴포넌트(예를 들면, 애플리케이션 서버)를 포함하는, 또는 프론트엔드 컴포넌트(예를 들면, 유저가 본원에서 설명되는 시스템 및 기술의 구현예와 상호 작용할 수 있는 그래픽 유저 인터페이스 또는 웹 브라우저를 갖는 클라이언트 컴퓨터), 또는 그러한 백엔드, 미들웨어, 또는 프론트엔드 컴포넌트의 임의의 조합을 포함하는 컴퓨팅 시스템에서 구현될 수 있다. 시스템의 컴포넌트는 임의의 형태 또는 매체의 디지털 데이터 통신(예를 들면, 통신 네트워크)에 의해 인터커넥트될 수 있다. 통신 네트워크의 예는 근거리 통신망(local area network; LAN), 광역 통신망(wide area network; WAN), 및 인터넷을 포함한다.

[0167] 컴퓨팅 시스템은 클라이언트와 서버를 포함할 수 있다. 클라이언트 및 서버는 일반적으로 서로로부터 멀리 떨어져 있으며 통상적으로 통신 네트워크를 통해 상호 작용한다. 클라이언트와 서버의 관계는, 각각의 컴퓨터 상에서 실행되며 서로 클라이언트-서버 관계를 갖는 컴퓨터 프로그램 덕분에 발생한다.

[0168] 도 19는 쉬고 있는 유저를 모니터링하기 위한 예시적인 시스템(1900, 1902, 및 1904)의 블록도이다. 시스템(1900, 1902, 및 1904)에서, 유저를 선별하기 위한 기술이 제시된다. 이 선별은, 침대 및/또는 다른 감지 주변 장치를 사용하여 수면자의 건강을 모니터링하기 위한, 평가하기 위한 그리고 수면자의 건강을 진단함에 있어서 보조하기 위한 자동 데이터 수집을 포함할 수 있다. 그 다음, 시스템은, 수면 장애 센터로부터 획득되는 수면다원검사 리포트와 형태 및 레이아웃에서 유사할 수도 있는 또는 동일할 수도 있는 수면 선별 리포트를 생성할 수 있다. 그러나, 시스템(1900, 1902, 및 1904)은 집을 포함하는 다른 설정에서, 모바일 환경에서(예를 들면, 선박 상에서), 등등에서 사용될 수도 있다. 시스템(1900, 1902, 및 1904)은, 수면자의 과거 데이터를 분석하여 하나 이상의 메트릭에서의 변화를 식별할 수 있고, 수면자에 대한 이력 비교, 규범(norm)에 대한 비교, 및 잠재적인 규범 밖 변화(out-of-the norm change)의 리포트를 비롯하여, 이들 메트릭에 대한 리포트를 제공할 수 있다. 이들 리포트는 애플리케이션, 웹 링크, 등등을 통해 전송될 수 있고, 리뷰를 위해, 침대 및/또는 주변장치 센서 등등에 의해 원래 기록된 원시 레코딩(raw recording)의 샘플과 함께, 수면자의 건강 관리 제공자에 의해 안전하게 또한 전송 또는 액세스될 수 있다.

[0169] 시스템(1900, 1902, 및 1904)에 의해 생성되는 리포트는, 연령, 성별, 체질량 지수(body mass index; BMI)를 비롯한, 유저에 대한 인구 통계학적 정보; 취침 시간(time in bed), 수면 레이턴시, 총 수면 시간, 및 수면 단계 지속 기간(sleep stages duration)을 포함하는 수면 데이터; 수면 효율성을 포함하는 수면 메트릭; 호흡 지수, 및 호흡 장애를 포함하는 호흡 척도; 지속 기간 및 강도를 포함하는 코골이 척도; 각각의 포지션에서의 지속 기간 및 각각의 포지션에서의 수면 단계를 포함하는 포지션 척도; 수면 중 주기적 사지 움직임(Periodic limb movements of sleep; PLMS) 메트릭, 안절부절 척도, 모션의 지속 기간, 및 모션에서의 사지의 식별을 포함하는 움직임 척도; 심장 지수, 및 심장 장애를 포함하는 심장 척도; 숫자, 지속 기간, 및 인텍스와 같은 각성(arousal) 척도; 무호흡, 저호흡(hyponea) 및 다른 호흡 장애와 같은 건강 문제; 발열, 불면증, 및 심장혈관 기능에서의 변화; 야간 움직임(overnight movement), 포지션, 수면 단계, 심박수의 그래프, 및 액티그래프(actigraph)와 같은 수면 경향을 포함할 수 있다.

[0170] 시스템(1900, 1902, 및 1904)은, 유저가 누워 있는 매트리스 또는 패드에 유저에 의해 가해지는 압력을 감지하기 위해 블래더(1906, 1908, 및 1910)로부터의 압력 판독치를 사용할 수 있다. 예를 들면, 블래더(1906, 1908, 및 1910)는 에어 베드 챔버, 매트리스 상에 또는 아래에 배치되는 센서 매트, 등등일 수도 있다. 이 데이터는

유저의 신체 또는 의복에 직접적으로 센서를 적용할 필요 없이 수집될 수도 있다. 예를 들면, 시스템(1900)에서, 유저는 어떠한 센서도 착용하도록 또는 부착하도록 강요받지 않는다. 유저는 단순히 블래더(1906) 상에 눕기만 하면 된다. 추가적인 센서가 사용되어 유저에게 착용되거나 또는 부착될 수도 있다. 예를 들면, 시스템(1902 및 1904)은 착용식 센서(1912 및 1914)를 가지고 도시된다. 착용식 센서(1912 및 1914)는 (여기에서 도시되는 바와 같이) 손목 상에서 착용되도록, 머리 상에서 착용되도록, 가슴에 부착되도록, 유저의 의복 또는 침구에 클립 고정되도록, 등등으로 구성될 수도 있다. 착용식 센서(1912 및 1914)는 모션 추적 기능이 있는 위치의 경우에서와 같이 일반적으로 유저에 의해 하루 종일 착용될 수도 있거나, 또는 머리 장착식 뇌 활동 센서와 같이, 특히 수면 동안 착용될 수도 있다. 착용식 센서(1912 및 1914)의 예는, 혈액 산소 포화도(blood-oxygen saturation), 대기 또는 호흡에서의 이산화탄소, 체온, 유저의 위치, 유저의 움직임, 등등을 측정하기 위한 센서를 포함하지만, 그러나 이들로 제한되지는 않는다. 몇몇 경우에, 블래더(1908 및 1910) 및 착용식 센서(1912 및 1914)는 상이한 생리학적 피쳐(예를 들면, 블래더(1908)에 대한 움직임 및 착용식 센서(1912)에 대한 심장 활동)를 감지하기 위해 사용될 수도 있다. 몇몇 경우에, 블래더(1908 및 1910) 및 착용식 센서(1912 및 1914)는 동일한 생리학적 피쳐(예를 들면, 체온)를 감지하기 위해 중복적으로 사용될 수도 있다.

[0171] 클라이언트 유닛(1916, 1918, 및 1920)은 블래더(1906, 1908, 및 1910)로부터 데이터 판독치를 수신할 수 있다. 클라이언트 유닛(1916, 1918, 및 1920)의 감지 컴포넌트는 관련된 에어 블래더에서의 압력 변화를 측정할 수 있다. 감지 유닛에 연결되는 프로세싱 유닛은 감지 유닛으로부터 출력 신호를 수신할 수 있고, 수면자의 수면 패턴에 대한 정보를 생성할 수 있고, 생성된 정보를 프로세싱하여 유저의 수면 파라미터를 식별할 수 있다. 예를 들면, 유저가 블래더(1906) 상에서 움직일 때, 블래더(1906)에 가해지는 힘은 블래더 내의 공기로 하여금 증가 및 감소되게 한다. 클라이언트 유닛의 감지 컴포넌트는, 압력을 반영하는 전기 신호로 변환하기 위한 하드웨어(예를 들면, 다이어프램 또는 트랜스듀서)를 포함할 수 있다. 프로세싱 엘리먼트는 이들 전기 신호를 생리학적 척도(예를 들면, 심장 박동, 호흡 파라미터) 및 복합 또는 집성 메트릭(예를 들면, 취침 시간, 수면 단계)으로 변환할 수 있다. 클라이언트 유닛(1916, 1918, 및 1920)의 제어 엘리먼트는, 클라우드 유닛(1924, 1926, 및 1928)으로 데이터를 전송하는 것을 포함하여, 메시지를 다른 엘리먼트로 전송할 수 있다.

[0172] 시스템(1902)의 경우, 클라이언트 유닛(1918)은 하나 이상의 주변장치 디바이스(즉, 착용식 센서(1912))로부터 데이터를 또한 수신하고 있다. 몇몇 경우에, 착용식 센서(1912)는 유저의 생리학적 현상을 반영하는 전기 신호를 제공할 수도 있다. 몇몇 경우에, 착용식 센서(1912)는 생리학적 척도를 클라이언트 유닛(1918)으로 제공할 수 있다. 몇몇 경우에, 착용식 센서(1912)는 복합 또는 집성 메트릭을 클라이언트 유닛(1918)으로 제공할 수 있다.

[0173] 시스템(1904)의 경우, 클라이언트 유닛(1920)은 하나 이상의 주변장치 컨트롤러(1922)로부터 데이터를 또한 수신하고 있다. 주변장치 컨트롤러(1922)는, 착용식 센서로부터, 유저의 생리학적 현상을 반영하는 전기 신호를 수신할 수 있고, 생리학적 척도 및/또는 복합 또는 집성 메트릭을 클라이언트 유닛(1920)으로 제공할 수 있다.

[0174] 클라우드 유닛(1924, 1926, 및 1928)은, 클라이언트 유닛(1916, 1918, 및 1920)으로부터, 저장을 위한 데이터를 수신하기 위한 스토리지 컴포넌트를 포함할 수 있다. 이 데이터는 복합 또는 집성 메트릭뿐만 아니라, 생리학적 척도, 직접적인 센서 값(예를 들면, 압력 판독치), 등등과 같은 다른 데이터를 포함할 수 있다. 클라우드 유닛(1924, 1926, 및 1928)의 데이터 저장소는, 이 데이터의 장기간의 구조화된 저장을 제공할 수 있다. 예를 들면, 스토리지 엘리먼트는, 데이터가 클라우드 유닛(1924, 1926, 및 1928)에 들어올 때, 버퍼 또는 다른 임시적 스킴으로 데이터를 저장할 수도 있다. 거기에서부터, 이 데이터는 프로세싱(예를 들면, 태그 지정, 정규화, 형식 변환)되어 데이터 저장소에 배치될 수도 있다. 데이터 저장소는, 구조화되지 않은 포맷보다는 인덱싱 및 검색하기 더 쉬운 구조에서 데이터를 저장할 수도 있다. 사용되는 특정한 구조는 데이터의 타입에 의존할 수도 있고, 그 결과, 제1 타입의 데이터(예를 들면, 수면 품질)이 제1 구조(예를 들면, 인덱싱된 목록)에서 저장되고, 한편 제2 타입의 데이터(예를 들면, 압력 값)가 제2 구조(예를 들면, 히스토그램)에서 저장된다. 이해될 바와 같이, 일부 저장 타입(예를 들면, 히스토그램)은, 무손실 저장(예를 들면, 인덱싱된 목록)과 비교하여, 더 빠른 액세스, 더 적은 디스크 사용량, 등등을 대가로, 손실성일 수도 있다.

[0175] 클라우드 유닛(1924, 1926, 및 1928)은 데이터 저장소(들)의 정보를 프로세싱하여 수면 선별 리포트를 생성할 수 있는 분석 엘리먼트를 포함할 수 있다. 이들 리포트는 유저의 수면 파라미터에 대한 그래픽, 숫자 및 텍스트 정보를 포함할 수 있다. 수면 선별 리포트는 유저에 대한 디스플레이를 위해 디스플레이 유닛(1930, 1932, 및 1934)으로 전송될 수 있다. 예시적인 디스플레이 유닛(1930, 1932, 및 1934)은, 데스크탑 또는 랩탑 컴퓨터와 같은 컴퓨터, 태블릿 및 전화와 같은 모바일 컴퓨팅 디바이스, 및 수면 선별 리포트를, 예를 들면, 종이에 프린

팅할 수 있는 프린터를 포함하지만, 그러나 이들로 제한되지는 않는다.

- [0176] 클라이언트 유닛(1906, 1908, 및 1910)은, 추가적인 주변장치 센서(예를 들면, 착용식 센서(1912 및 1914))가 두 개 이상의 모달리티로부터의 데이터 수집을 가능하게 하기 위해 플러그인/플러그아웃 스킴으로 시스템에 추가될 수 있는 모듈식 아키텍처를 사용할 수 있다. 추가적인 주변장치 센서는, 블래더(1906, 1908, 및 1910)에 의해 측정되는 것들과 동일한 수면 기록(예를 들면, 모션, 심박수 및 호흡수) 또는 수면자로부터의 상보적인 바이탈(vital)(예를 들면, 산소 포화도, 이산화탄소, 체온, 등등) 중 어느 한 쪽을 측정하기 위해 사용될 수 있다.
- [0177] 시스템(1902 및 1904)은 통합(예를 들면, 플러그인 이벤트, 네트워크 결합 이벤트)을 자동적으로 검출할 수 있다. 예를 들면, 수면자가 침대에 있지 않고 블래더(1908) 상에 있다는 것을 클라이언트 유닛(1918)이 결정하면, 클라이언트 유닛(1918)은 착용식 센서(1912)로부터의 데이터 수집을 중단할 수도 있다. 일단 클라이언트 유닛(1918)이 유저가 침대에 있다는 것을 결정하면, 착용식 센서(1912)로부터의 데이터 수집은 클라이언트 유닛(1918)에 의해 시작된다. 다른 예에서, 클라이언트 유닛(1918)은 블래더(1908)로부터의 데이터에 기초하여 유저가 잠자고 있다는 것을 결정하고, 클라이언트 유닛(1902)은 착용식 센서(1912)로부터 데이터를 수집하기 시작할 수 있다. 다른 구현에는 주변장치 센서로부터 데이터가 수집되는 시간을 제한할 수도 있다. 예를 들면, 주변장치 센서로부터의 데이터 수집은, 심박수가 임계치 레벨 이상만큼 상승된 이후 시작될 수 있고, 심박수가 기준 레벨(이것은 상이한 임계치 레벨일 수도 있음)로 다시 떨어지면 중지될 수 있다.
- [0178] 시스템(1902 및 1904)은 또한 블래더 데이터를 다른 주변장치 센서(예를 들면, 착용식 센서, 환경 센서)로부터의 데이터와 자동적으로 동기화하도록 구성될 수 있다. 동기화는 센서로부터 수신되는 데이터의 타임스탬프의 사용에 의해 수행될 수도 있고, 그 결과, 판독치는, 동시에, 또는 시간 윈도우 내에서, 함께 그룹화된다. 이것은 (예를 들면, 상이한 센서로부터의) 다양한 감지 모달리티에 걸쳐 데이터의 일관성 및 균일성을 허용할 수 있다. 상이한 센서 사이에서 공통 시간 척도를 갖는 것은, 상이한 센서에 의해 캡처되는 이벤트 사이의 인과 관계를 식별할 때 그리고 중복 데이터를 제거하는 데 유용할 수 있다. 동기화는 침대 및 액세서리 센서로부터의 프로세싱된 측정치에도 또한 적용될 수 있다.
- [0179] 클록 동기화는 클라이언트 유닛(1918 및 1920)에 의해 외부적으로 또는 내부적으로 행해질 수 있다. 외부 동기화에서, 클록은 인터넷과 같은 네트워크를 통해 클라우드 서비스로서 액세스 가능할 수도 있는, 때때로 기준 클록으로 칭해지는, 시간의 외부 소스와 동기화된다. 기준 클록은 정확한 실시간 표준(예를 들면, 협정 세계시(Coordinated Universal Time) 또는 UTC) 클록일 수도 있다. 내부 동기화에서, 클록은, 기준 클록으로부터의 지원 없이, 클라이언트 유닛에 의해 서로 동기화된다.
- [0180] 도 20은 데이터를 프로세싱하기 위한 예시적인 시스템(200)의 개략도이다. 시스템(200)에서, 클라우드 유닛(1924, 1926, 및 1928)의 가능한 데이터 저장소 및 분석 엘리먼트가 도시되는데, 이들은 앞서 설명되는 바와 같이 사용될 수 있다.
- [0181] 최근 측정치(2002)가 클라이언트 유닛, 주변장치 컨트롤러, 등등으로부터 수집될 수 있다. 예를 들면, 다양한 소스로부터 수신되는 데이터는, 판독치가 취해진 시간에 기초하여 연대순으로 편제되는(organized) 판독치의 스트림으로 편제될 수 있다. 최근의 측정치는 직접 측정치 데이터 저장소(direct measurements datastore; 2004)에 저장될 수 있다. 직접 측정치 데이터 저장소(2004)는 이들 직접 측정치를 저장할 수 있고, 인덱싱할 수 있고, 그리고 이용 가능하게 만들 수 있다. 예를 들면, 직접 측정치 데이터 저장소(2004)는 특정한 유저, 특정한 시간 윈도우, 특정한 감지 모달리티, 등등을 명시하는 쿼리(query)를 수신할 수 있고, 매치하는 판독치를 반환할 수 있다. 직접 측정치의 예는, 블래더 압력 판독치, 심장 박동 타임 스탬프, 온도 값, 등등을 포함하지만, 그러나 이들로 제한되지는 않는다.
- [0182] 직접 측정치는 집계된다(2006). 예를 들면, 특정한 유저에 대한 직접 측정치는 주어진 밤 수면에 대해, 별개의 시간 윈도우(예를 들면, 1 시간, 1분)에 대해, 또는 다른 스킴에 대해, 직접 측정치 데이터 저장소(2004)에서 조회될 수도 있다. 이들 직접 측정치로부터, 집계 측정치 데이터 저장소(aggregate measurements datastore; 2008)에 저장하기 위한 집계된 측정치를 생성하기 위해 집성이 수행될 수도 있다. 예시적인 집계 측정치는, 심박수, 시간 경과에 따른 공기 압력에서의 변화, 온도 변동, 심박수 변화성, 등등을 포함하지만, 그러나 이들로 제한되지는 않는다.
- [0183] 집계 척도(aggregate measure)에 대해 사후 프로세싱이 수행될 수 있다(2010). 예를 들면, 집계 측정치는 집계 측정치 데이터 저장소(2008)에서 조회될 수 있고 사후 프로세싱을 적용받을 수 있다. 이 사후 프로세싱은, 예를

들면, 기술적 결합(예를 들면, 유저가 극도로 추운 환경에서 잠자고 있었다는 것을 나타내는 온도 관독치)에 의해 야기될 가능성이 있는 이상값(outlier value)을 식별할 수 있거나, 집성 측정치를 정규화할 수 있거나(예를 들면, 집성 척도를 0 내지 1 사이의 척도에 둬), 또는 규범 기반의 데이터를 집성 측정치 적용할 수 있다(예를 들면, 특정한 유저의 심박수가 공지된 건강한 값보다 더 빠르다는 것을 나타냄). 이들 사후 프로세싱된 메트릭은 사후 프로세싱된 메트릭 데이터 저장소(2012)에 저장될 수 있다.

[0184] 사후 프로세싱된 메트릭에 이력 경향 프로세싱(historical trend processing)이 적용될 수 있다(2014). 예를 들면, 이전 주, 월, 년, 등등의 각각의 밤 수면에 대해, 특정한 유저에 대한 사후 프로세싱된 메트릭이 액세스될 수 있다. 유저에 대한 시간 경과에 따른 변화를 식별하기 위해, 이들 사후 프로세싱된 메트릭에 경향 분석이 적용될 수 있다. 예를 들면, 특정한 시계열의 사후 프로세싱된 메트릭에 대해, 최상 적합 라인의 기울기 및 절편(intercept)이 확인될 수도 있고, 회귀(선형 또는 비선형)가 계산될 수 있고, 특정한 기준과 매치하는 이벤트의 카운트(예를 들면, 공지된 건강한 값을 초과하는 심장 박동을 갖는 날의 수의 카운트)가 확인될 수도 있고, 등등일 수도 있다. 이들 이력 메트릭(historical metric)은 이력 메트릭 데이터 저장소(2016)에 저장될 수 있다.

[0185] 모집단 및 비교 프로세싱이 이력 메트릭에 적용될 수 있다(2018). 예를 들면, 유저에 대한 이력 메트릭은, 모집단 비교 데이터를 생성하기 위해 주목하는 유저와 유사한 인구 통계학(예를 들면, 연령, 성별, 위도)을 갖도록 선택되는 모든 유저의 이력 모집단 및/또는 유저의 하위 모집단에 비교될 수 있다. 예를 들면, 지난 달의 유저의 평균 수면 지속 기간은 지난 달의 유사한 유저, 이전 년도 같은 달의 동일한 유저, 등등에 비교될 수 있다.

[0186] 설명되는 분석에 의해 생성되는 데이터는, 유저의 수면의 측정 가능한 피쳐를 나타내기 위해, 유저에 대한 템플릿을 채우기 위해 사용될 수 있다. 예를 들면, 템플릿 데이터 저장소(2020)는, 리포트를 생성하기 위해 채워질 수 있는 구조화된 데이터 필드를 갖는, 빈 리포트를 나타내는 하나 이상의 템플릿을 저장할 수 있다. 각각의 데이터 필드에 대해, 템플릿의 메타데이터는 리포트에서 나타내어져야 하는 하나 이상의 리포트 표시자(report indicator)를 설명할 수도 있다(또는 설명을 참조할 수도 있음). 예시적인 리포트가 하기에서 나타내어진다.

[0187] 리포트 템플릿이 선택되고(2022) 리포트에 대한 수면 표시자가 계산된다(2024). 예를 들면, 규칙적인 기간에(예를 들면, 매주) 또는 (예를 들면, 유저로부터의 또는 유저의 임상의로부터의) 요청에 응답하여, 특정한 리포트가 요청될 수 있다. 리포트 템플릿은 템플릿 데이터 저장소(2020)에서 조회될 수 있다. 템플릿의 필드는 수집될 수도 있고 리포트는 필드 각각에 대한 리포트 표시자가 계산될 수도 있다.

[0188] 리포트가 생성된다(2026). 예를 들면, 최종 리포트를 생성하기 위해 템플릿의 사본에서 수면 표시자가 채워질 수도 있다. 이 최종 리포트는 직접적으로 볼 수 있는 형태(예를 들면, 포터블 다큐먼트 포맷(Portable Document Format; PDF) 파일) 또는 렌더링 가능한 데이터의 형태(예를 들면, 하이퍼텍스트 마크업 언어(Hypertext Markup Language; HTML) 문서)일 수도 있다. 최종 리포트는, 완성된 리포트 데이터 저장소(2028)에 저장될 수 있고, 수신 컴퓨터 시스템으로 송신될 수 있고, 종이로 인쇄될 수 있고, 등등일 수 있다.

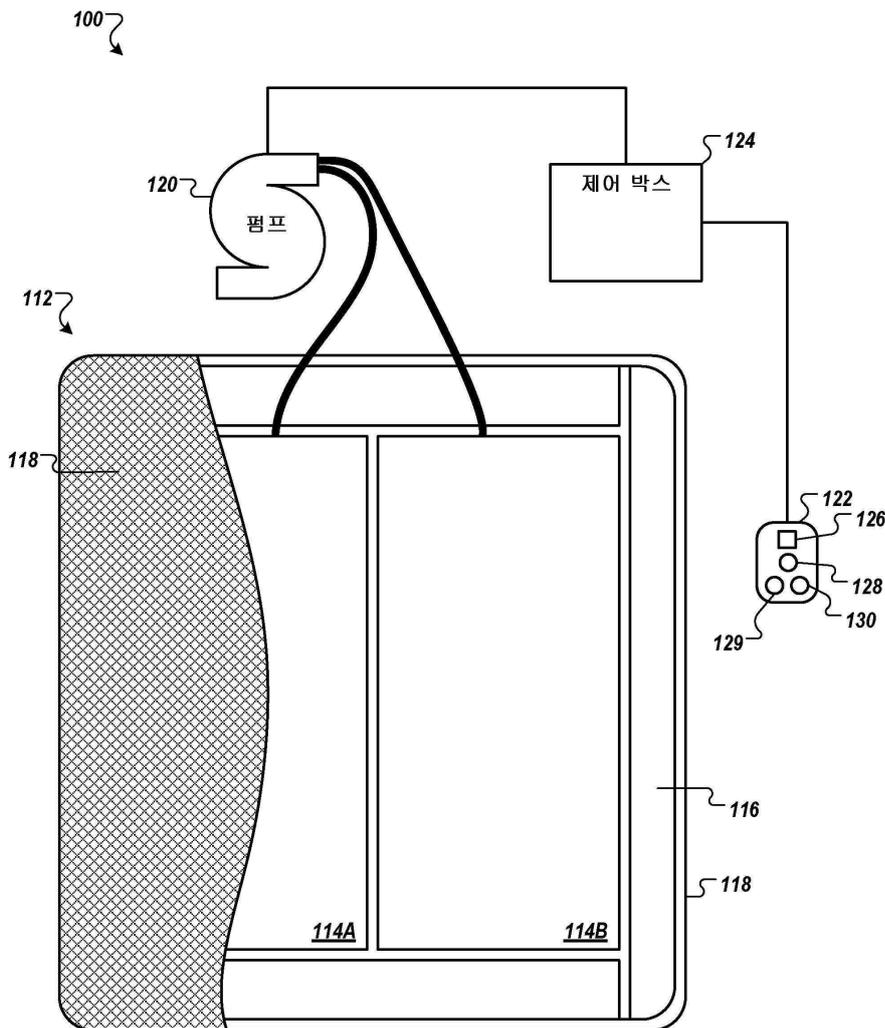
[0189] 데이터 저장소(2004, 2008, 2012, 2016, 2020, 및 2028)는, 센서(침대에 통합되지 않는 센서를 포함함)를 통해 캡처되는 건강 데이터의 더 나은 데이터 액세스, 관리 및 프라이버시 제어를 위해 상이한 분해능 및 상이한 액세스 요건을 갖는 상이한 데이터 타입을 지원하도록 상이한 데이터베이스가 사용되는 다중 데이터베이스 스키마(multidatbase schema)에 기초하여 설계될 수 있다. 데이터 저장소가 모두 단일의 데이터 모델을 중심으로 편제되는 단일의 데이터 모델 설계와는 달리, 다중 모델 데이터베이스는 다수의 데이터 모델을 지원하도록 설계된다. 데이터베이스 계층은, 임의의 주어진 데이터베이스에 대한 데이터가 편제, 저장, 조작, 및 액세스될 수 있는 방법을 결정한다. 다시 말하면, 분석 계층의 엘리먼트는 데이터 저장소 계층에 의해 사용되는 특정한 데이터 모델에 대해 업데이트되거나 또는 통지받을 필요가 없다. 이 설계는, 대안예와 비교하여, 다수의 레벨의 보안성 및 암호화를 사용하는 것에 의해, 유리하게도 더 높은 보안성을 제공할 수 있다. 이 설계는, 대안예와 비교하여, 상이한 데이터 타입의 새로운 데이터에 대한 지속적인 액세스를 비롯하여, 유리하게도, 더 높은 확장 가능성 및 성능을 제공할 수 있다. 이 설계는 대안예보다 더 높은 레벨의 내구성 및 내결함성을 제공할 수 있다.

[0190] 도 21a 내지 도 21f는 예시적인 그래픽 유저 인터페이스(graphic user interface; GUI)(2100-2108)를 도시한다. GUI(2100-2108)는 완성된 리포트 데이터 저장소(2028)에 저장되는 리포트를 나타내기 위해 생성될 수 있고, 컴퓨터 인터페이스 상에서(예를 들면, 웹 브라우저 상에서, 모바일 애플리케이션 상에서, 전자 메일에서) 렌더링될 수 있다. GUI(2100-2108)는, 수면 메트릭, 통찰력, 및 수면 및 건강 이벤트에 대응하는 고분해능 태그 데이터(high-resolution tagged data)를 비롯하여, 유저의 수면에 관련되는 데이터를 포함할 수 있다.

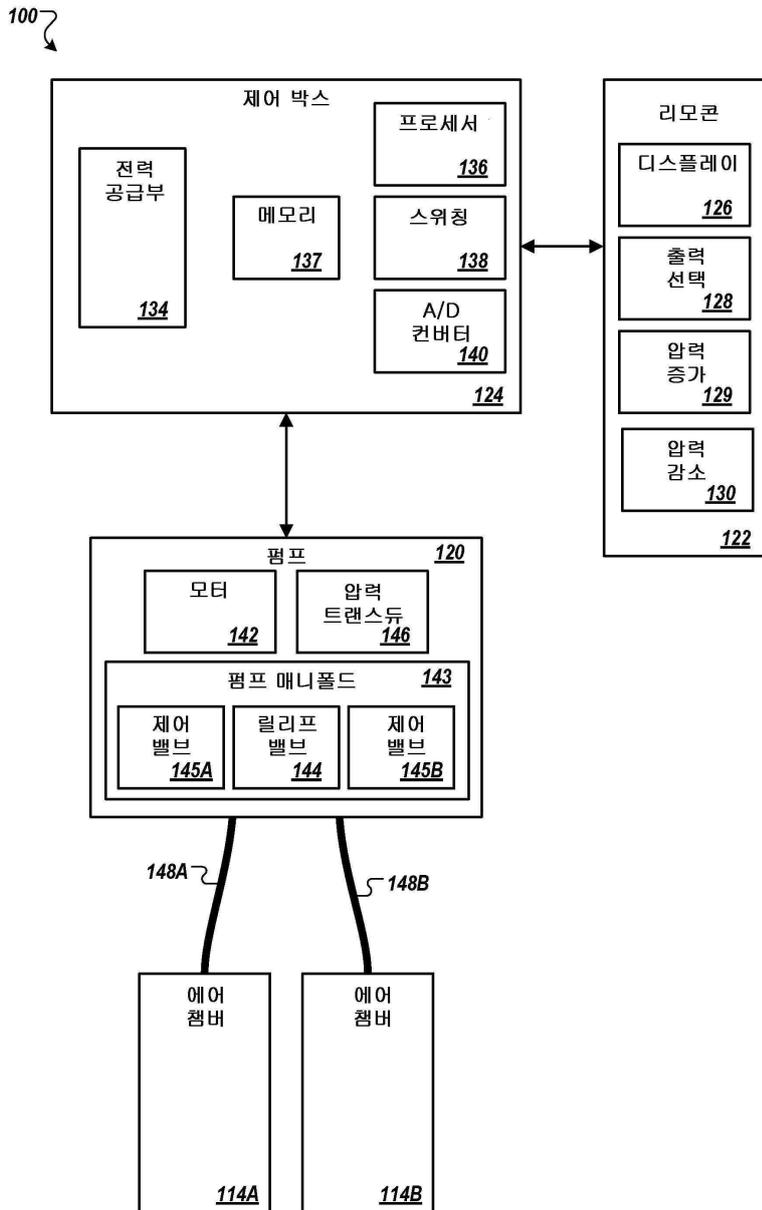
GUI(2100-2108)는 수치 값, 정성적 및 정량적 메시지, 통찰력, 권장 사항, 그래프, 및 차트를 포함할 수 있다. GUI(2100-2108)는 하룻밤 수면으로부터의 데이터를 포함할 수 있거나, 또는 주기적인(예를 들면, 주간(weekly), 월간(monthly), 조기(early)) 리포트를 제공할 수 있다. GUI(2100-2108)는 상이한 시간에 다른 수면자로부터의 비교 데이터, 다른 모집단과의 비교 데이터, 또는 전체 모집단과의 비교 데이터를 포함할 수 있다. GUI(2100-2108)는 상이한 수면 이벤트와 건강 이벤트 사이의 상관 관계, 인과 관계, 또는 관련성을 나타내는 비교를 포함할 수 있다. GUI(2100-2108)는, 수면 이벤트(예를 들면, 무호흡 또는 수면 장애를 포함하는 것으로 의심되는 다른 수면 에피소드) 이전에, 그 동안에, 또는 그 이후에 원시 센서 데이터 또는 프로세싱된 데이터의 이미지를 포함할 수 있다.

**도면**

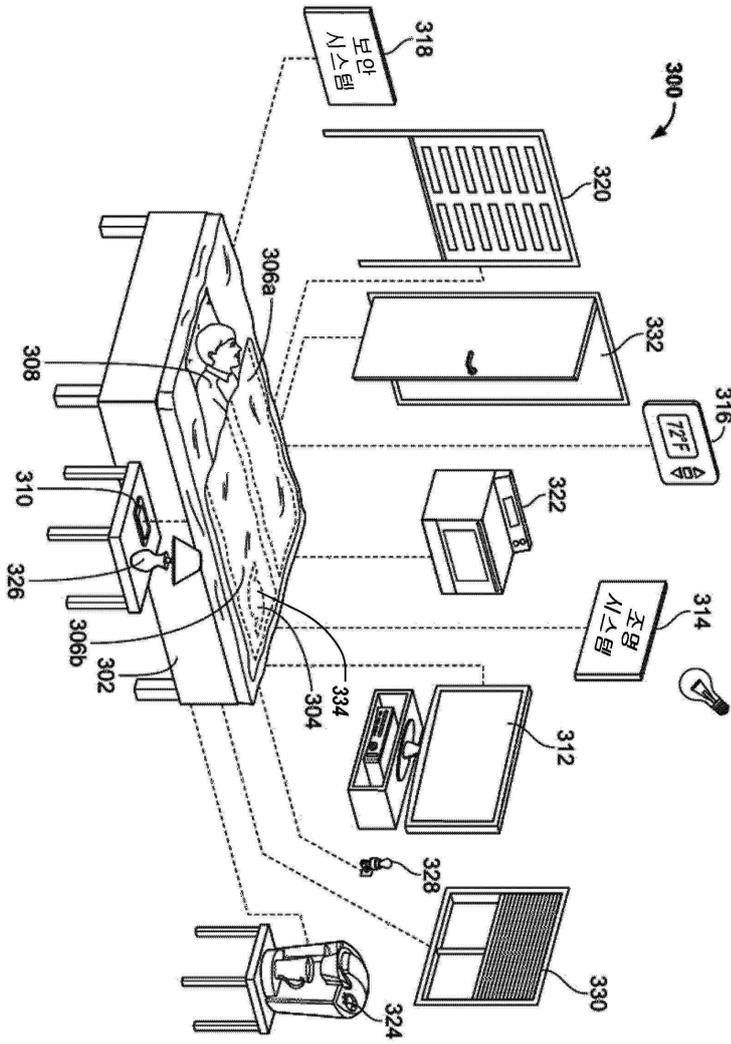
**도면1**



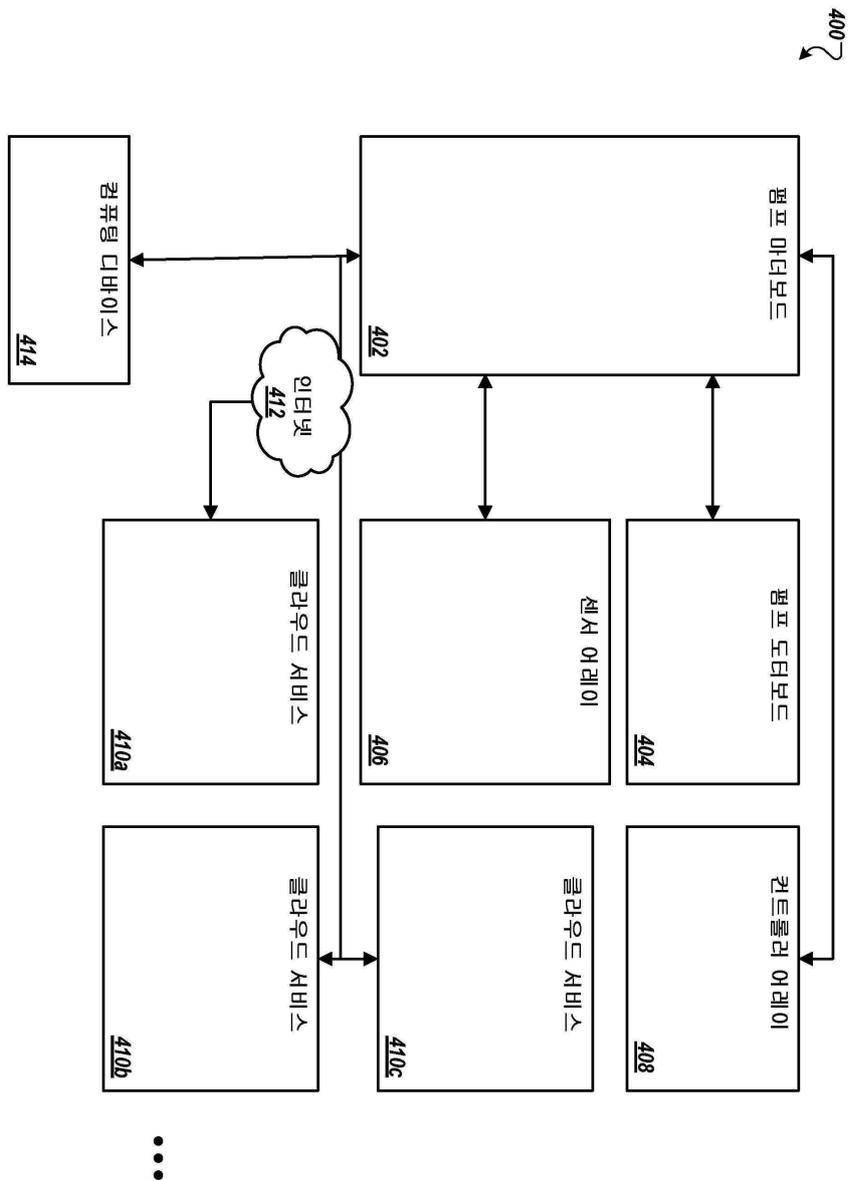
도면2



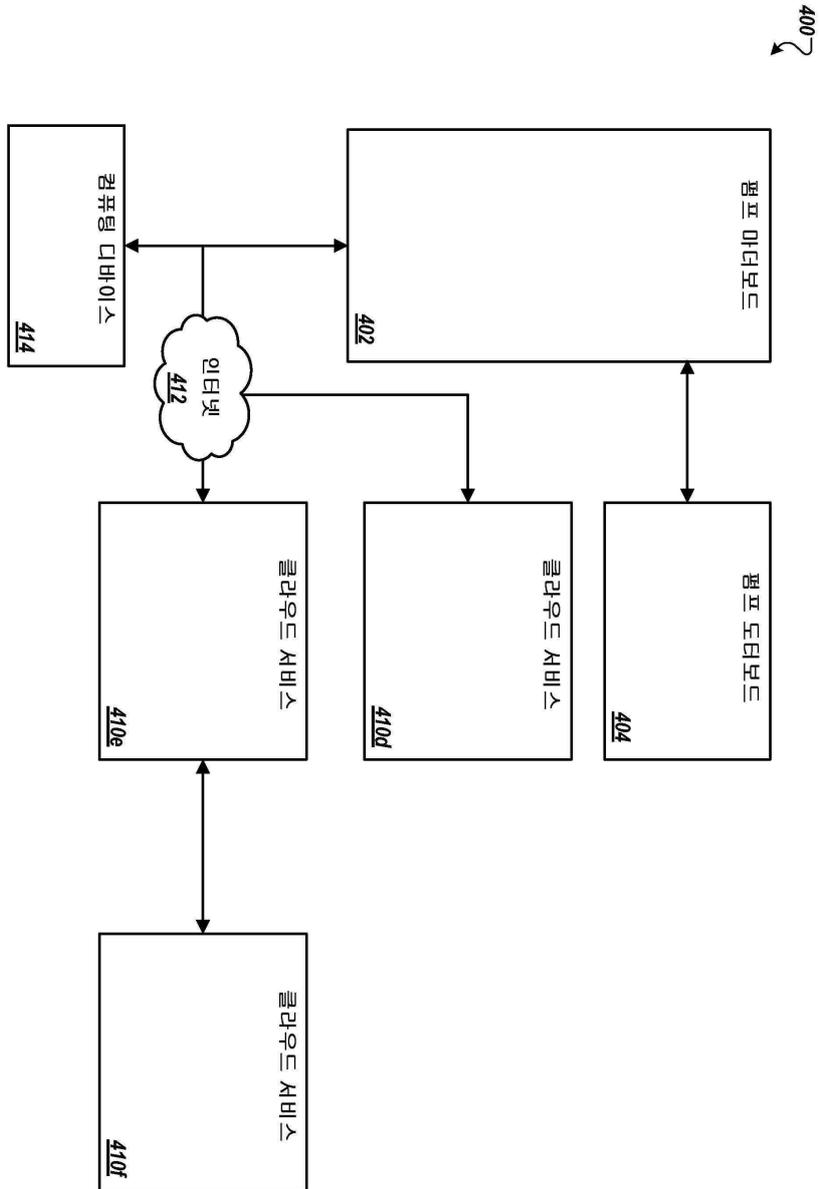
도면3



도면4a

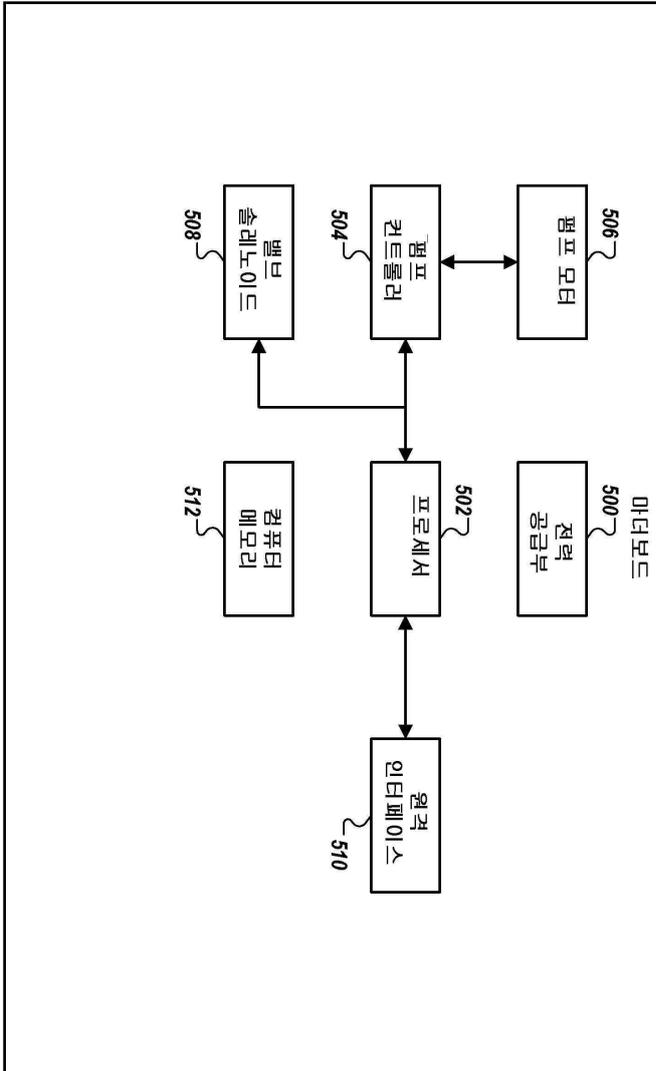


도면4b



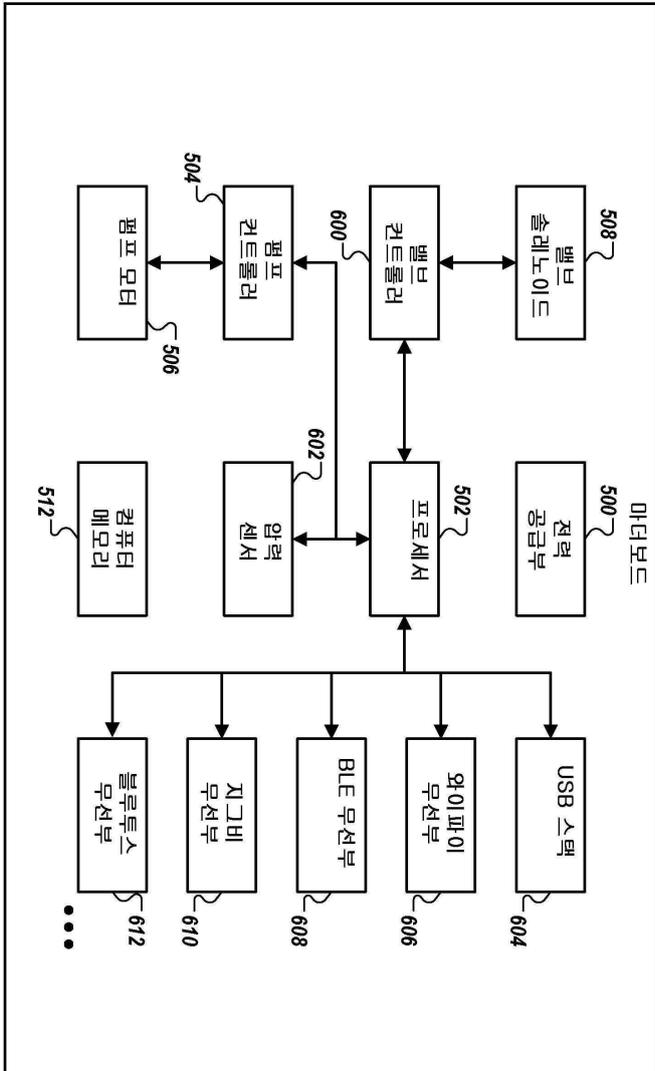
도면5

402 ↷

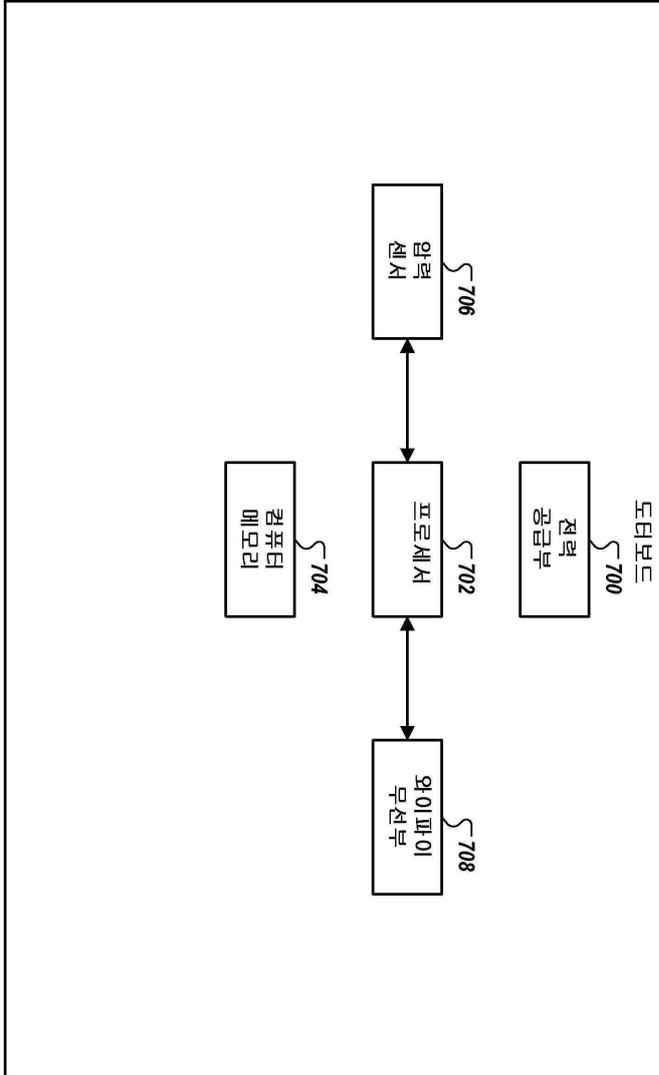


도면6

402 ↷

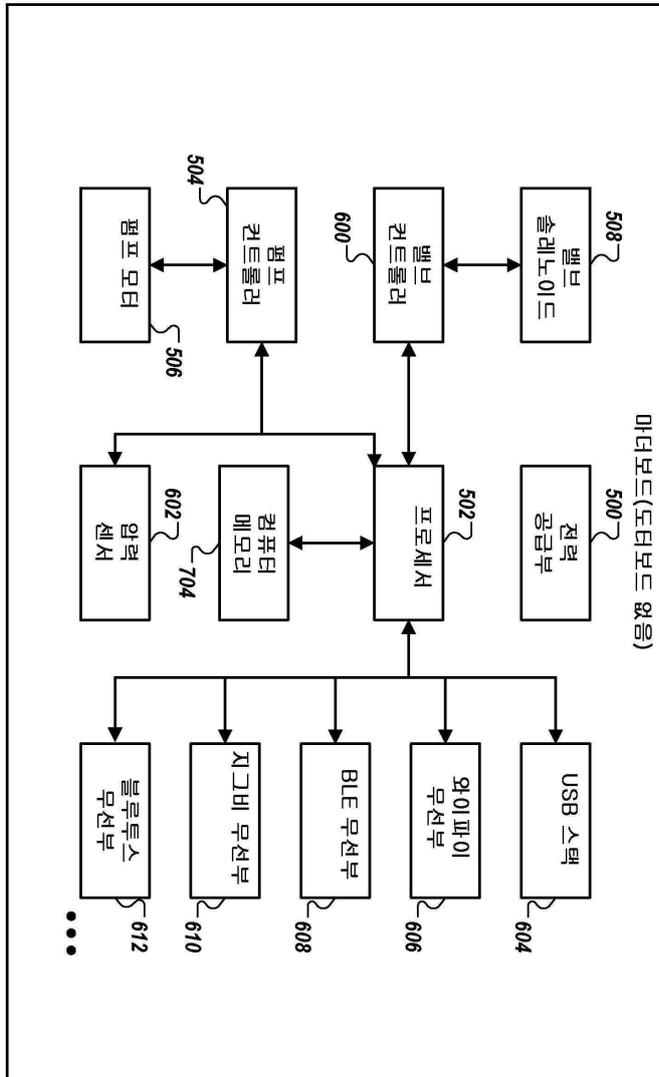


도면7



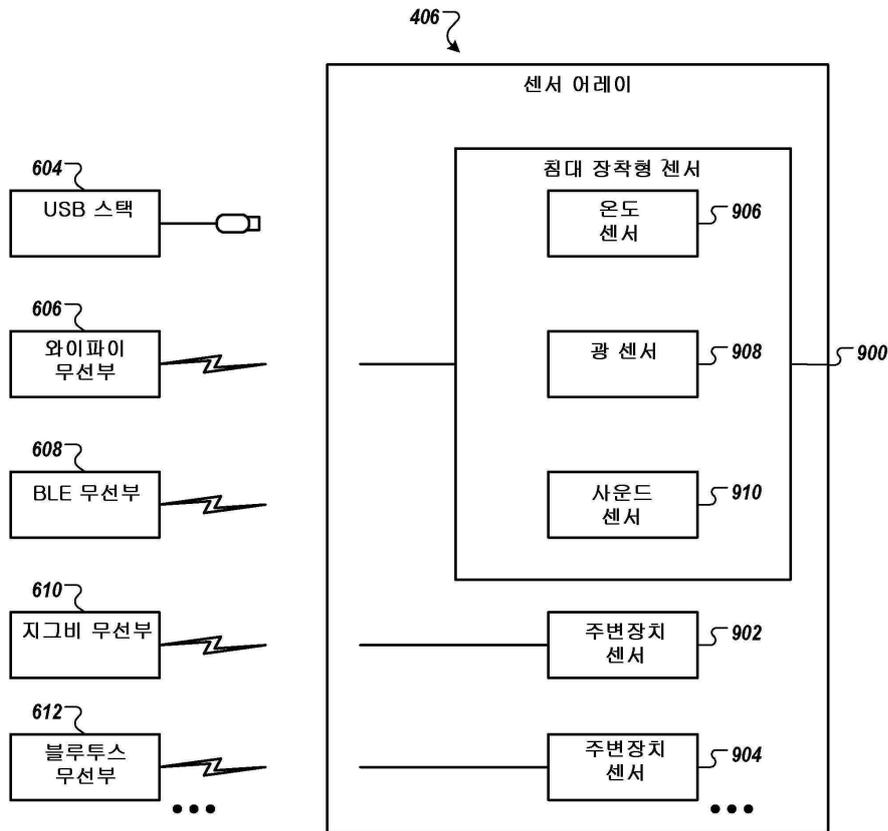
404 ↷

도면8

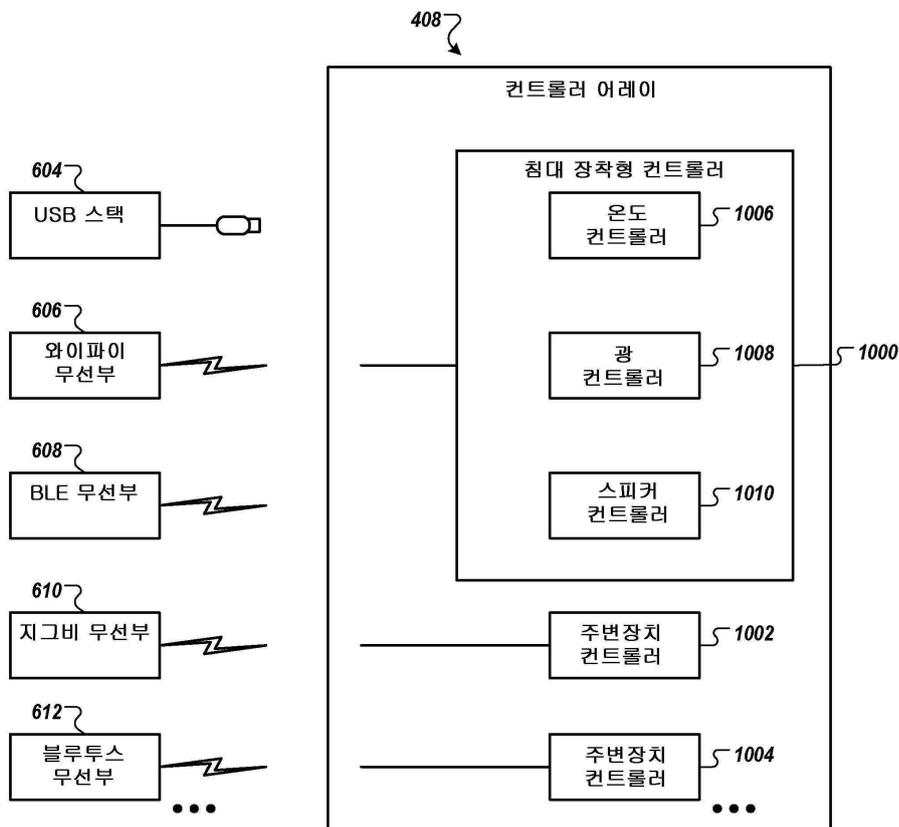


800 ↷

도면9

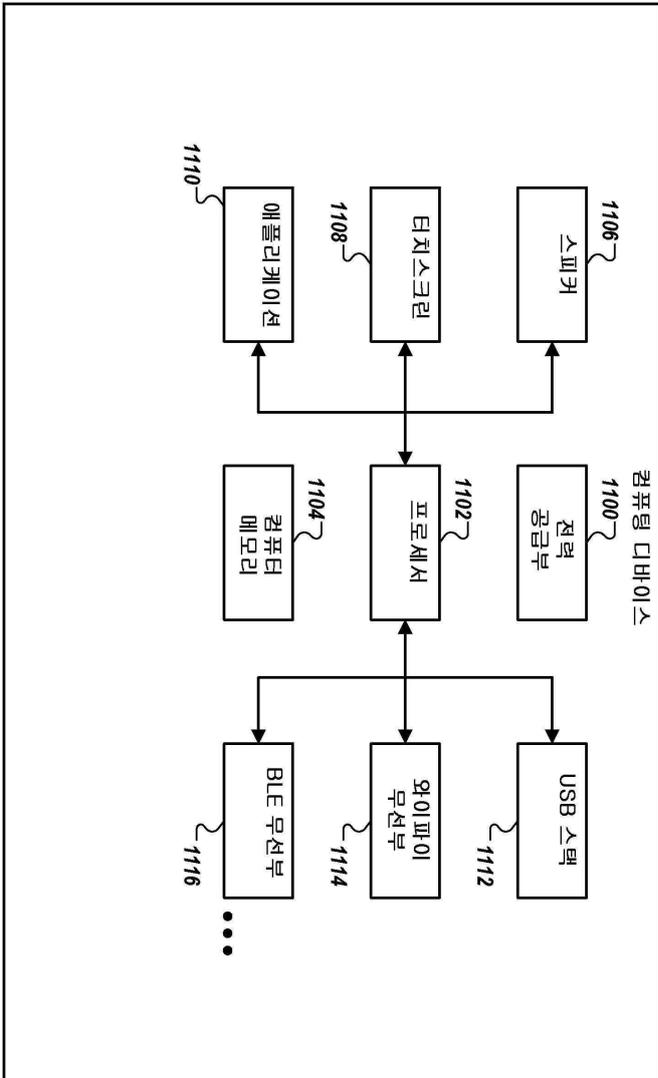


도면10



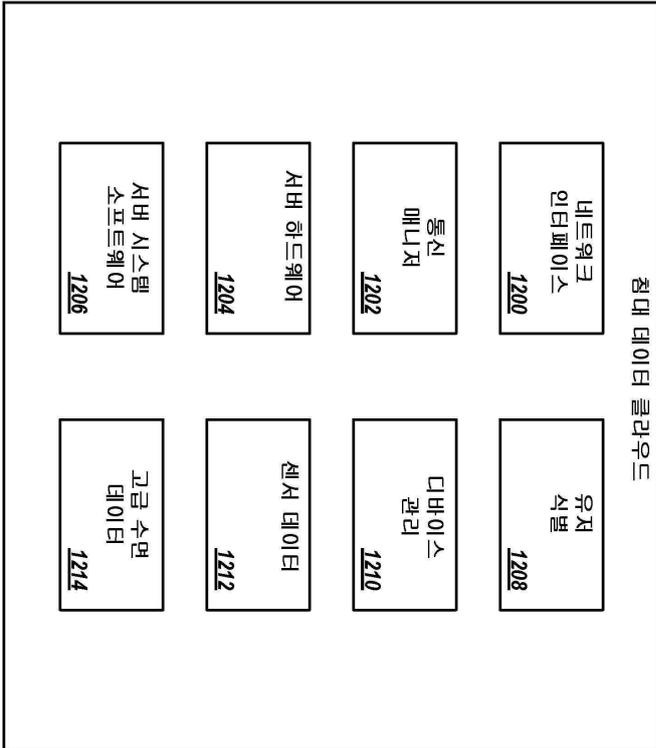
도면11

414 ↷



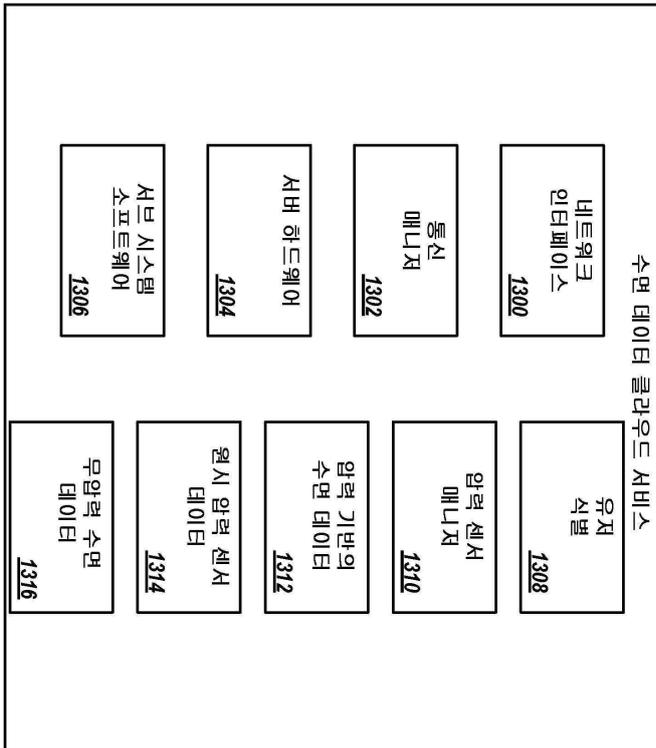
도면12

410a



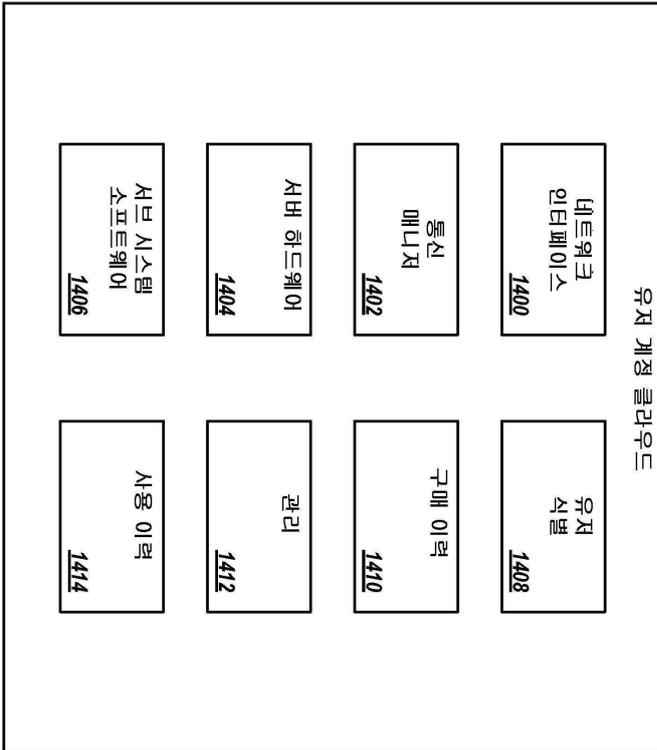
도면13

410b ↷



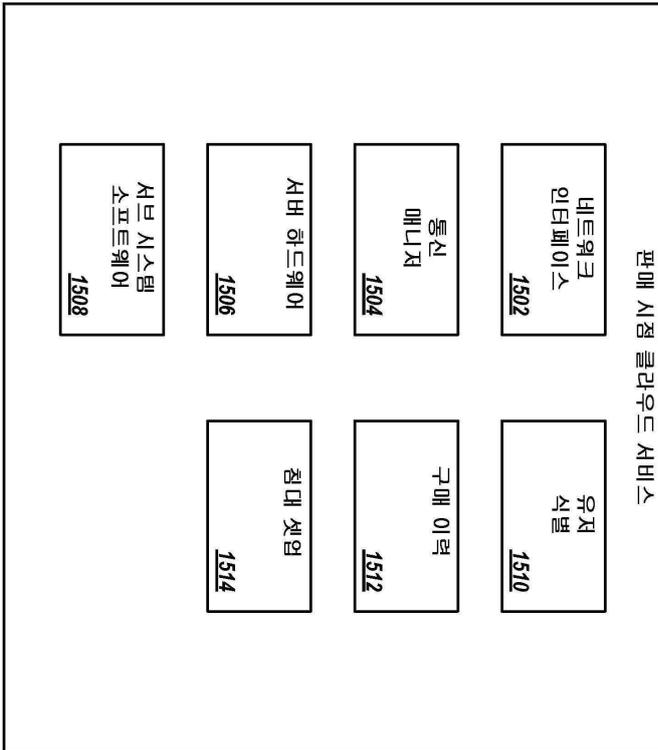
도면14

410c



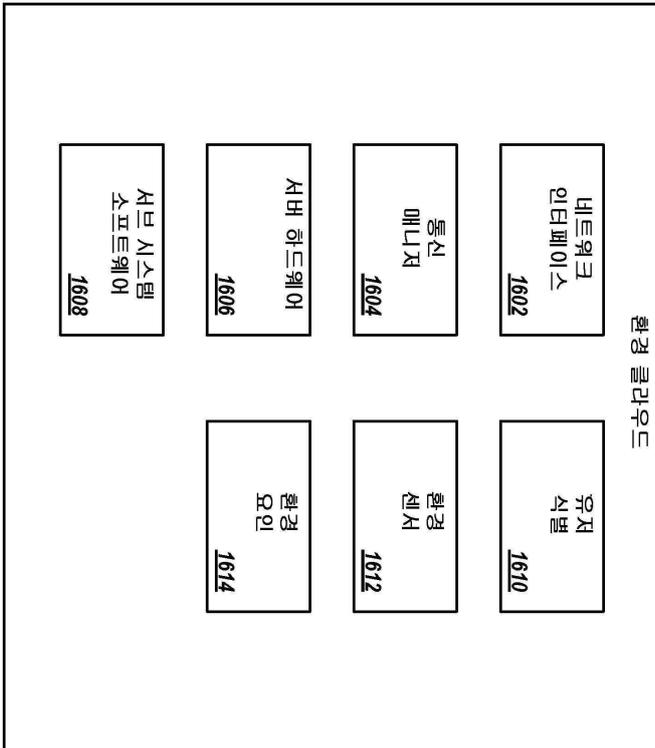
도면15

1500 ↺

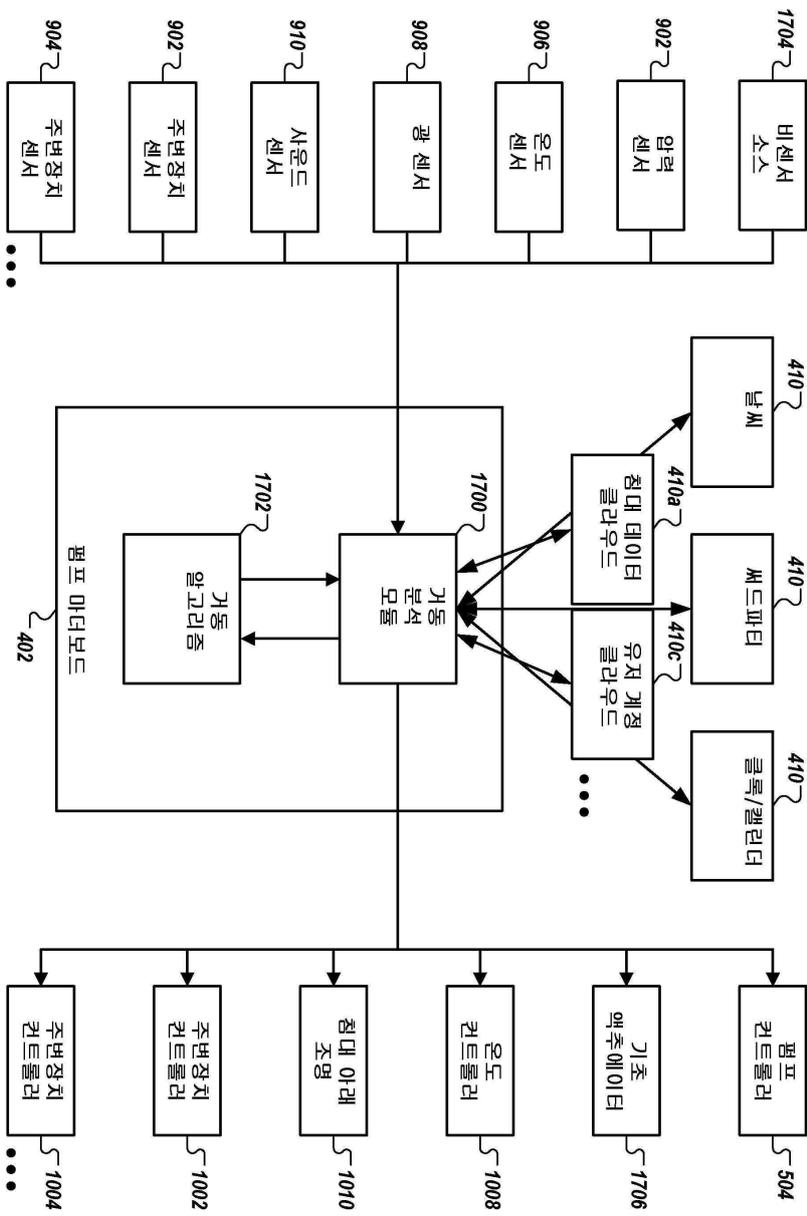


도면16

16007 ↺

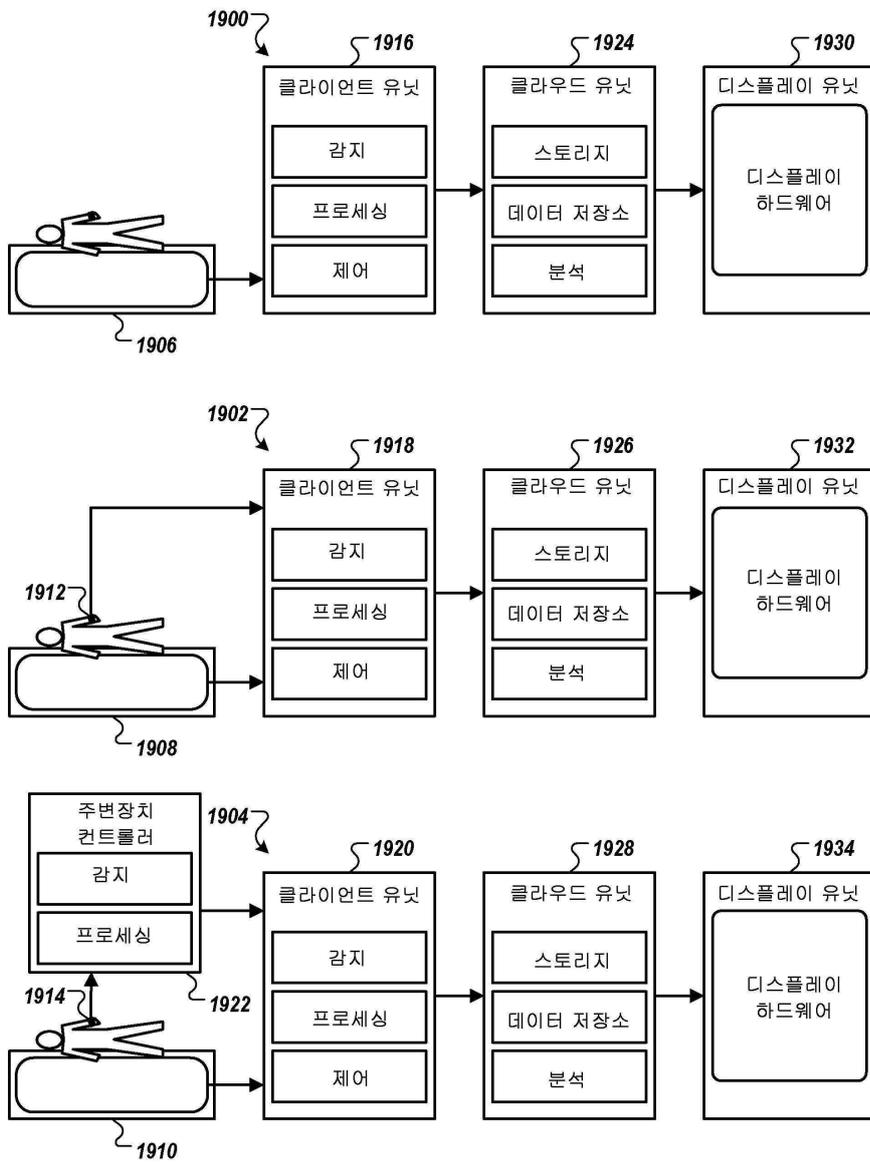


도면17



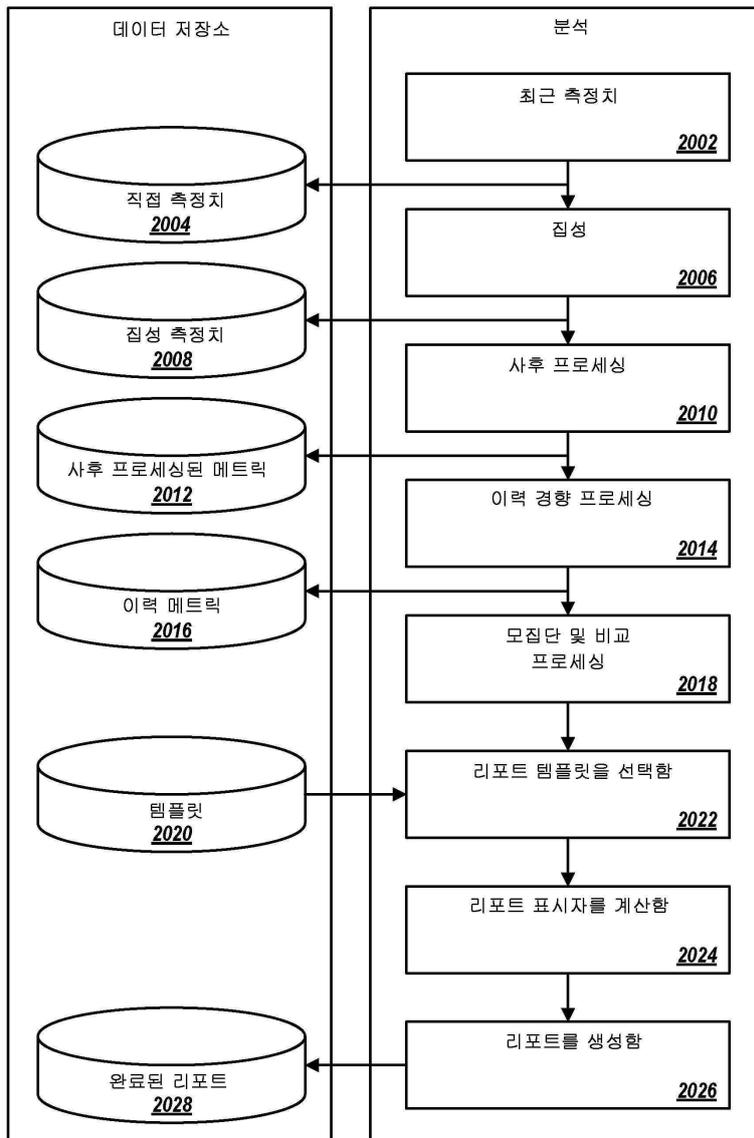


도면19



도면20

2000 ↘



도면21a

2100 ↘

### SLEEP SCREENING REPORT

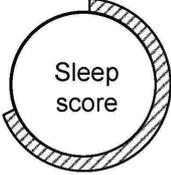
**Demographics**

Name:.....	Height:	Study date:
DOB:	Weight:	Report version:
Age:	BMI:	Sensors:
Sex:		

**Sleep Data**

In bed time:	Stage N1 duration:
Out of bed time:	Stage N2 duration:
Time in bed:	Stage N3 duration:
Total sleep time:	Stage REM duration:
Sleep latency:	Info from sensor1:
REM latency:	Info from sensor 2:
WASO:	

**Sleep Metrics**

Sleep efficiency:	
Restful sleep ration:	
Sleep Score:	

○



도면21c

2104 ↘

### SLEEP SCREENING REPORT

(Continued...)

 **Movement Summary**

Restless index:  
 Percent motion:  
 Total number of PLM:  
 PLMS index:  
 PLMS arousal index:

	REM	NREM
PLMS with arousals		
PLMS without arousals		
PLMS with awakening		
PLMS without awakening		
Isolated jerk with arousal		

 **Cardiac Summary**

Heart rate:    Avg:    Min:    Max:    Wake:    Sleep:

Afib index:

HRV SDNN:            HRV PNN50:            HRV avg:

HRV RMSSD:            HRV LF / HF:            HRV max:

○

도면21d

2106 ↷

### SLEEP SCREENING REPORT

(Continued...)

Arousal Summary

	Number:	Index:
Respiratory Arousals		
PLM Arousals		
Spontaneous Arousals		
Total Arousals		

Health Summary

Insomnia index / score:

Fever score:

Heart score:

Breathing score:

Body Temperature changes:

Notes:

Notes:

Notes:

Notes:

Sleep Trends

도면21e

2108

