



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0055523  
(43) 공개일자 2017년05월19일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

*G06F 3/01* (2006.01) *G06F 3/0346* (2013.01)  
*G06F 3/038* (2006.01) *G06F 3/0484* (2013.01)

(52) CPC특허분류

*G06F 3/014* (2013.01)*G06F 3/017* (2013.01)

(21) 출원번호 10-2017-7009945

(22) 출원일자(국제) 2015년09월10일

심사청구일자 없음

(85) 번역문제출일자 2017년04월12일

(86) 국제출원번호 PCT/US2015/049272

(87) 국제공개번호 WO 2016/044035

국제공개일자 2016년03월24일

(30) 우선권주장

14/489,385 2014년09월17일 미국(US)

(71) 출원인

마이크로소프트 테크놀로지 라이센싱, 엘엘씨  
미국 워싱턴주 (우편번호 : 98052) 레드몬드 원  
마이크로소프트 웨이

(72) 발명자

킨즐 올프

미국 워싱턴주 98052-6399 레드몬드 원 마이크로  
소프트 웨이 마이크로소프트 테크놀로지  
라이센싱, 엘엘씨 어텐션: 패턴트 그룹 도케팅 (

빌딩 8/1000)  
헝클리 케네스 피.

미국 워싱턴주 98052-6399 레드몬드 원 마이크로  
소프트 웨이 마이크로소프트 테크놀로지  
라이센싱, 엘엘씨 어텐션: 패턴트 그룹 도케팅 (

빌딩 8/1000)

(74) 대리인

김태홍, 김진희

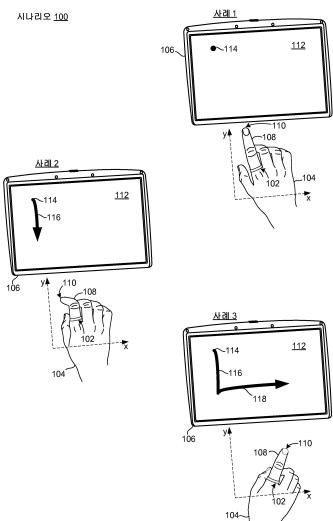
전체 청구항 수 : 총 15 항

(54) 발명의 명칭 스마트 링

### (57) 요 약

본 설명은 스마트 링에 관한 것이다. 일 예시에서, 스마트 링은 사용자의 손가락의 제 1 마디에 착용되도록 구성될 수 있다. 예시적인 스마트 링은, 적어도 하나의 구부림 센서와 손가락의 제 2 마디 사이의 거리를 검출할 수 있는 방식의, 스마트 링에 고정되는 적어도 하나의 구부림 센서를 포함할 수 있다. 예시적인 스마트 링은 또한 적어도 하나의 구부림 센서로부터의 신호들을 분석하여 손가락의 자세를 검출하도록 구성되는 입력 컴포넌트를 포함할 수 있다.

### 대 표 도 - 도1



(52) CPC특허분류

*G06F 3/0346* (2013.01)  
*G06F 3/0383* (2013.01)  
*G06F 3/0484* (2013.01)  
*G06F 2203/0331* (2013.01)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

시스템으로서,

사용자의 손가락의 제 1 마디(segment)에 착용되도록 구성되는 스마트 링;

상기 스마트 링에 고정되는 적어도 하나의 구부림(flexion) 센서 - 상기 적어도 하나의 구부림 센서는 상기 적어도 하나의 구부림 센서와 상기 손가락의 제 2 마디 사이의 거리를 검출할 수 있는 방식을 가짐 - ; 및

상기 적어도 하나의 구부림 센서로부터의 신호들을 분석하여 상기 손가락의 자세(pose)를 검출하도록 구성되는 입력 컴포넌트를 포함하는, 시스템.

#### 청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 입력 컴포넌트는 또한, 다른 센서들로부터의 추가적 신호들을 분석하여 상기 사용자의 손가락에 관한 추가적 정보를 식별하도록 구성되는 것인, 시스템.

#### 청구항 3

제 2 항에 있어서, 상기 입력 컴포넌트는 상기 스마트 링에 대한 동반(companion) 디바이스 상에 위치되거나, 또는 상기 입력 컴포넌트는 상기 스마트 링 상에 위치되는 것인, 시스템.

#### 청구항 4

제 1 항에 있어서, 상기 시스템은 제스처 컴포넌트 - 상기 제스처 컴포넌트는 자세 및 적어도 하나의 다른 센서로부터의 추가적 신호들을 분석하여 상기 자세 및 상기 추가적 신호들과 연관된 제스처를 식별하도록 구성됨 - 를 더 포함하는 것인, 시스템.

#### 청구항 5

제 1 항에 있어서, 상기 입력 컴포넌트는 또한, 손목 좌표계(wrist coordinate system)를 규정하도록 구성되는 것인, 시스템.

#### 청구항 6

제 5 항에 있어서, 상기 손목 좌표계는, 상기 손가락의 회전 움직임에 관련된 제 1 축, 및 상기 손가락의 구부림 및/또는 뻗음(extension)에 관련된 제 2 축을 포함하는 것인, 시스템.

#### 청구항 7

제 1 항에 있어서, 상기 스마트 링에 고정되는 회전 센서 - 상기 회전 센서는 상기 손가락의 회전을 검출하도록 구성됨 - 를 더 포함하고, 상기 입력 컴포넌트는 또한 상기 회전 센서로부터의 신호들을 분석하여 상기 손가락의 자세를 검출하도록 구성되는 것인, 시스템.

#### 청구항 8

컴퓨터로 구현되는(computer-implemented) 방법에 있어서,

손의 손가락에 착용된 스마트 링으로부터 회전 신호들 - 상기 회전 신호들은 상기 손에 관련된 상기 손가락의 회전을 반영함 - 을 획득하는 단계; 상기 손가락의 구부림을 반영하는 구부림 신호들을 획득하는 단계; 및

상기 회전 신호들 및 상기 구부림 신호들을 분석하여 상기 손가락에 의해 수행되는 제어 입력을 식별하는 단계를 포함하는, 컴퓨터로 구현되는 방법.

#### 청구항 9

제 8 항에 있어서, 상기 분석 단계는, 상기 회전 신호들 및 상기 구부림 신호들을 상기 손가락의 자세에서의 변경들로서 해석하여 상기 제어 입력을 식별하는 단계를 포함하는 것인, 컴퓨터로 구현되는 방법.

#### 청구항 10

제 8 항에 있어서, 상기 제어 입력을 동반 디바이스 상에 구현하는 단계를 더 포함하는, 컴퓨터로 구현되는 방법.

#### 청구항 11

제 10 항에 있어서, 상기 구현 단계는, 상기 동반 디바이스의 컴퓨팅 환경과 관련하여 상기 제어 입력을 해석하는 단계를 포함하는 것인, 컴퓨터로 구현되는 방법.

#### 청구항 12

제 8 항에 있어서, 상기 구부림 신호들을 획득하는 단계는, 상기 스마트 링 상의 구부림 센서로 상기 구부림 신호들을 감지하는 단계 또는 상기 스마트 링으로부터 구부림 신호들을 획득하는 단계를 포함하는 것인, 컴퓨터로 구현되는 방법.

#### 청구항 13

제 12 항에 있어서, 상기 구부림 신호들은, 상기 손가락의 제 1 마디에 착용된 상기 스마트 링으로부터 상기 손가락의 제 2 마디까지의 거리를 포함하는 것인, 컴퓨터로 구현되는 방법.

#### 청구항 14

제 8 항에 있어서, 상기 회전 신호들을 획득하는 단계 및 상기 구부림 신호들을 획득하는 단계는 동반 디바이스에서 회전 신호들 및 구부림 신호들을 수신하는 단계를 포함하고, 상기 동반 디바이스는 분석을 수행하는 것인, 컴퓨터로 구현되는 방법.

#### 청구항 15

제 14 항에 있어서, 상기 동반 디바이스는, 스마트 폰, 스마트 워치, 스마트 글래스들, 태블릿 유형 컴퓨터, 또는 디스플레이 디바이스를 포함하는 것인, 컴퓨터로 구현되는 방법.

### 발명의 설명

#### 기술 분야

[0001] 본 발명은 스마트 링에 관한 것이다.

#### 배경 기술

[0002] 컴퓨팅 디바이스들은 점점 더 많은 폼 팩터(form factor)들로 제조되고 있다. 이를 폼 팩터들 중 많은 폼 팩터들은 키보드 및 마우스와 같은 종래의 사용자 입력 기술들에 대해 적합하지 않다. 예를 들어, 클래스(glass)들, 손목 밴드(wrist band)들, 및 워치(watch)들과 같은 웨어러블 디바이스들은 제한된 입력 옵션들을 갖는 경향이 있다. 예를 들어, 작은 웨어러블 스마트 디바이스들은 터치 자산(real estate)이 부족한 작은 인터페이스를 가질 수 있거나, 또는 디바이스 자체의 포지셔닝(positioning)이 상호작용을 어렵게 할 수 있다. 본 개념들은 많은 상이한 유형들의 컴퓨팅 디바이스들에 대한 사용자 제어 옵션들을 제공할 수 있다.

#### 발명의 내용

[0003] 본 설명은 스마트 링에 관한 것이다. 일 예시에서, 스마트 링은 사용자의 손가락의 제 1 마디(segment)에 착용되도록 구성될 수 있다. 예시적인 스마트 링은, 적어도 하나의 구부림(flexion) 센서와 손가락의 제 2 마디 사이의 거리를 검출할 수 있는 방식의, 스마트 링에 고정되는 적어도 하나의 구부림 센서를 포함할 수 있다. 예시적인 스마트 링은 적어도 하나의 구부림 센서로부터의 신호들을 분석하여 손가락의 자세(pose)를 검출하도록 구성되는 입력 컴포넌트를 더 포함할 수 있다.

[0004] 위에 나열된 예시는 읽는이를 돋기 위한 빠른 참조를 제공하도록 의도되며, 본원에서 설명되는 개념들의 범위를

규정하도록 의도되는 것은 아니다.

### 도면의 간단한 설명

[0005] 첨부 도면들은 본 문서에 나타내어지는 개념들의 구현예들을 예시한다. 예시된 구현예들의 특징들은 첨부 도면들과 함께 취해지는 다음의 설명을 참조함으로써 보다 쉽게 이해될 수 있다. 다양한 도면들 내의 동일한 참조번호들은 동일한 엘리먼트들을 나타내는 것이 실현가능한 어느 곳에서든지 사용된다. 또한, 각각의 참조 번호의 가장 좌측 번호는 참조 번호가 처음으로 도입되는 도면 및 연관된 논의를 나타낸다.

도 1은 본 개념들의 몇몇 구현예들에 따른 제 1 스마트 링 사용 경우 시나리오 예시를 도시한다.

도 2 내지 도 4는 본 개념들의 몇몇 구현예들에 따른 손가락 자세 예시들을 도시한다.

도 5 내지 도 8은 본 개념들의 몇몇 구현예들에 따른 추가적인 스마트 링 사용 경우 시나리오 예시들을 도시한다.

도 9는 본 개념들의 몇몇 구현예들에 따른 스마트 링 시스템 예시를 도시한다.

도 10은 본 개념들의 몇몇 구현예들에 따른 예시적인 흐름도를 도시한다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0006] 개요

[0007] 본 개념들은 동반(companion) 디바이스를 제어하기 위해 사용자가 자신의 손가락을 사용하는 것을 가능하게 할 수 있는 스마트 링에 관한 것이다. 구현예들은 사용자의 손가락에 착용되는 스마트 링(예를 들어, 스마트 링 디바이스, 웨어러블 링 디바이스, 손가락 착용 디바이스)에 관한 것이다. 스마트 링은 손가락의 자세(예를 들어, 손가락 자세, 포지션)를 검출할 수 있다. 몇몇 경우들에서, 스마트 링은 또한 손가락에 관련된 좌표계(coordinate system)를 규정할 수 있고, 좌표계의 하나 이상의 축에 관련된 손가락 자세를 검출할 수 있다. 스마트 링은 또한 좌표계에 관련된 손가락 및/또는 손가락 끝(fingertip)의 움직임(movement)(예를 들어 손가락 자세에서의 변경)을 검출하고/검출하거나 해석할 수 있다. 스마트 링은 손가락의 자세 및/또는 움직임에 관련된 정보를 무선으로 전송하여 동반 디바이스를 제어할 수 있다.

[0008] 제 1 스마트 링 사용 경우 시나리오 예시

[0009] 도 1은 본 개념들의 몇몇 구현예들에 따른 예시적인 사용 경우 시나리오(100)를 예시한다. 시나리오(100)에서, 예시적인 스마트 링(102)이 사용자(104)에 의해 착용된다. 사용자(104)는 예시적인 동반 디바이스(106)와 상호 작용하기 위해 스마트 링을 사용하고 있을 수 있다. 이 예시에서, 단일 스마트 링(102)만이 이용된다. 그러나, 사용자(104)는 (예를 들어, 엄지를 포함하는 다수의 손가락에) 다수의 스마트 링들(102)을 착용할 수 있다.

[0010] 도 1의 사례(1)에 도시된 바와 같이, 사용자(104)는 자신의 검지 손가락(108)에 스마트 링(102)을 착용하고 있다. 스마트 링(102)은 손가락 끝(110) 반대측에 있는 검지 손가락의 맨아래부분(base) 근방(예를 들어, 손가락 맨아래부분)에 착용될 수 있다(본원에서 사용되는 바와 같이, 용어 '손가락'은 '엄지'를 포함할 수 있다).

[0011] 도 1은 스마트 링(102)을 사용하는 동반 디바이스(106)와의 사용자(104)에 의한 상호작용의 사례(1), 사례(2), 및 사례(3)를 예시한다. 이 경우, 동반 디바이스(106)는 디스플레이(112)를 갖는 태블릿 유형 디바이스이다. 도 1의 사례(1)에 도시된 바와 같이, 사용자(104)의 검지 손가락(108)은 손가락 끝(110)이 x-y 기준 축들의 상단 좌측 손 영역을 향하도록 뻗어 있다(extended). 몇몇 구현예들에서, 스마트 링(102)은 손가락의 자세를 검출할 수 있고, 이 경우 손가락은 상대적으로 뻗어 있다.

[0012] 도 1의 사례(2)에 도시된 바와 같이, 검지 손가락(108)은 상대적으로 구부려져 있다(예를 들어, 굽힘). 따라서, 사례(2)에서, 손가락 끝(110)은 사례(1)와 비교하여 y 기준 축에 대해 상대적으로 더 낮은 곳에 있다. 이 경우, 스마트 링(102)은 손가락의 상대적 구부림을 검출할 수 있다. 도 1의 사례(3)에 도시된 바와 같이, 사용자가 자신의 검지 손가락을 회전시켜 손가락 끝이 전반적으로 x 기준 축을 따라 우측을 향해 이동했다. 이 경우, 스마트 링은 사례(1) 및 사례(2)와 비교하여 검지 손가락의 [사례(1)와 유사한] 상대적 뻗음, 및/또는 손가락이 회전된 것(예를 들어, 배향에 있어서 변경됨)을 검출할 수 있다.

[0013] 몇몇 경우들에서, 스마트 링(102)에 의한 동반 디바이스(106)의 제어는, 커서 위치를 제어하는 것과 같이, 동반 디바이스(106)의 디스플레이(112) 상의 위치에 대응하는 손가락 자세를 포함할 수 있다. 예를 들어

사례(1)에서, 동반 디바이스(106)의 디스플레이(112) 상의 포인트(114)는 x-y 기준 평면 내의 손가락끝(110)의 상대적 위치에 대응할 수 있다. 포인트(114)의 위치가 겸지 손가락(108)의 자세에 대응하여 전반적으로 디스플레이의 상단 좌측 손 영역을 향한다는 점을 유념한다.

[0014] 다른 경우들에서, 스마트 링(102)에 의한 동반 디바이스(106)의 제어는, 작업 관여(work-engaging) 손 자세에 대응하는 손가락 자세를 포함할 수 있다. 예를 들어, 손가락의 상대적 구부림의 검출[사례(2)]은, 손이 컴퓨터 마우스를 쥐고 있는 손과 유사한 포지션에 있다는 것을 나타내는 것으로 해석될 수 있다. 몇몇 구현예들에서, 하나 이상의 스마트 링은 가상 컴퓨터 마우스에 근사하도록(예를 들어, 컴퓨터 마우스 액션들을 모방하도록) 사용될 수 있다. 예를 들어, 사례(2)에 도시된 손가락 자세는 스마트 링에 의해 검출되고 가상 컴퓨터 마우스 제어 입력을 수신하도록 동반 디바이스에게 알리는데 사용될 수 있다. 스마트 링은 이어서, 예를 들어 커서를 이동시키거나 또는 우측 마우스 버튼 또는 좌측 마우스 버튼을 클릭하는 것과 같은, 컴퓨터 마우스 사용을 모방하는 이어지는 제어 입력을 검출하는데 사용될 수 있다.

[0015] 몇몇 구현예들에서, 스마트 링(102)은 사례(1)로부터, 구부림을 나타내는 사례(2)로의 손가락의 자세에서의 변경을 검출할 수 있다. 스마트 링(102)은 또한 사례(2)로부터, 뺨음 및 회전을 나타내는 사례(3)로의 겸지 손가락(108)의 자세에서의 변경을 검출할 수 있다. 구부림/뺨음 유형 손가락 움직임들은 도 2와 관련하여 더욱 상세히 논의될 것이다. 회전 유형 손가락 움직임들은 도 3 및 도 4와 관련하여 더욱 상세히 논의될 것이다.

[0016] 또한, 몇몇 구현예들에서, 스마트 링(102)은 손가락 자세에서의 변경(들)을 손가락끝의 움직임(들)으로서 해석할 수 있다. 예를 들어, 손가락 자세 변경들은 도 1의 x-y 기준 평면 내에서의 손가락끝의 움직임으로서 해석될 수 있다.

[0017] 몇몇 경우들에서, 겸지 손가락(108)의 움직임은 스마트 링(102)에 의해 검출될 수 있고, 동반 디바이스의 컴퓨팅 환경[예를 들어, 컨텍스트(context)]에 따라 동반 디바이스(106)의 제어를 위해 해석될 수 있다. 예를 들어, 사용자(104)가 동반 디바이스 상의 그리기(drawing) 프로그램과 상호작용하기 위해 스마트 링을 사용하고 있는 경우, 사례(1)로부터 사례(2)로의 겸지 손가락의 움직임은 디스플레이(112) 상(예를 들어, 그리기 프로그램의 GUI 상)의 스트로크(stroke, 116)로서 해석될 수 있다. 또한 이 경우, 사례(2)로부터 사례(3)로의 겸지 손가락의 움직임은 디스플레이(112) 상의 스트로크(118)로서 해석될 수 있다. 다른 예시에서, 사용자는 웹 브라우저와 상호작용하기 위해 스마트 링을 사용하고 있을 수 있다. 이 경우, 사례(1)로부터 사례(2)로의 겸지 손가락의 움직임은 디스플레이 상의 검색 결과들의 스크롤링(scrolling)으로서 해석될 수 있다. 또 다른 예시들에서, 손가락 움직임은 디스플레이 상의 항목(item)을 드래그하기 위한 제어 입력으로서 해석될 수 있다. 이 예시들은 제한적으로 의미되는 것은 아니며, 대신 검출된 손가락 움직임 및/또는 자세는 임의의 다양한 제어 입력들(예를 들어, 사용자 입력들)에 맵핑될 수 있다.

[0018] 요약하면, 스마트 링은 손가락 자세 및/또는 손가락 팬아래부분으로부터의 세밀하고(fine-grained) 섬세한(subtle) 손가락끝 모션을 감지할 수 있고, 이는 쉽게 이용가능한 손가락 제어 입력을 일반적인 링으로 보이고 느껴지는 디바이스로 가능하게 한다. 스마트 링은, 손가락끝의 기구(instrumentation)를 필요로 하지 않고(예를 들어, 사용자가 자신의 손가락끝에 무언가를 착용하지 않고) 손가락 자세를 감지하고/감지하거나 손가락 팬아래 부분으로부터의 섬세한 손가락끝 움직임들을 추적할 수 있다. 이는, 사용자의 평범한 손 기능을 온전히 유지하고 사회적으로 허용가능한 외관을 허용한다.

[0019] 손가락 자세 예시들

[0020] 도 2 내지 도 4는 본 개념들의 몇몇 구현예들에 따른 예시적인 손가락 자세들을 예시한다.

[0021] 도 2 및 도 3은 예시적인 시나리오(200)를 도시한다. 시나리오(200)에서, 예시적인 스마트 링(102)은 사용자(204)에 의해 사용자의 겸지 손가락(206)에 착용된다. 도 2는 x-y-z 기준 축들 중 x 축을 따르는 도면들을 도시하고 도 3은 z 축을 따르는 도면을 도시한다. 도 2 및 도 3은 상이한 손가락 자세들을 설명하는데 사용될 것이다. 도 2 및 도 3은 또한 x-y 평면 내에서의 손가락끝(208)의 움직임을 설명하는데 사용될 수 있는 좌표계를 예시한다.

[0022] 도 2로부터 이해될 수 있는 바와 같이, 겸지 손가락(206)의 손가락끝(208), 엄지(210), 및/또는 사용자(204)의 손바닥(212)은 책상 또는 테이블 위와 같은 표면(214) 상에 놓여 있을 수 있다. 몇몇 경우들에서, 손가락끝(208)은 사용자(204)가 자신의 손바닥(212)을 표면 상에 놓을 때 표면(214)을 자연스럽게 또는 편안하게 터치하는 겸지 손가락(206)의 단부(end)를 지칭할 수 있다.

[0023] 도 2에 도시된 바와 같이, 겸지 손가락(206)은 제 1 마디(216)[예를 들어, 기절골(proximal phalanx)], 제 2

마디(218)[예를 들어, 중절골(middle phalanx)], 및 제 3 마디(220)[예를 들어, 말절골(distal phalanx)]를 가질 수 있다. 이 예시에서, 스마트 링(102)은 겸지 손가락(206)의 제 1 마디(216)에 작용될 수 있다. 겸지 손가락은 또한 제 1 관절(222)[예를 들어, 중수골 지관절(metacarpal phalangeal joint)], 제 2 관절(224)[예를 들어, 근위 지간 관절(proximal interphalangeal joint)], 및 제 3 관절(226)[예를 들어, 원위 지간 관절(distal interphalangeal joint)]을 가질 수 있다.

[0024] 도 2는, 겸지 손가락(206)이 상대적으로 뻗어 있고 손가락끝(208)이 y 축을 따라 엄지(210) 및/또는 손바닥(212)으로부터 멀리 있는 사례(1)를 포함한다. 도 2는 또한, 겸지 손가락이 상대적으로 구부려져 있고 손가락끝(208)이 y 축을 따라 엄지(210) 및/또는 손바닥(212)에 가까이 있는 사례(2)를 포함한다.

[0025] 몇몇 경우들에서, 손가락 움직임은 구부림(예를 들어, 굽힘) 및/또는 뻗음[예를 들어, 곧게 펴기(straightening)]을 포함할 수 있다. 사례(1)에서의 겸지 손가락의 상대적 뻗음으로부터 사례(2)에서의 상대적 구부림으로의 진행은 겸지 손가락의 구부림으로 간주될 수 있다. 몇몇 경우들에서, 구부림 또는 뻗음은 제 1 관절(222), 제 2 관절(224), 및/또는 제 3 관절(226)을 통해 수행될 수 있다.

[0026] 몇몇 경우들에서, 제 2 관절(224)의 구부림(예를 들어, 굽힘)은 겸지 손가락의 제 1 마디(216)로부터 제 2 마디(218)까지의 거리에 있어서의 변경을 야기할 수 있다. 도 2의 사례(1)에서, 스마트 링(102)은 제 2 마디(218)까지의 거리가 d1일 수 있다. 사례(2)에서, 스마트 링(102)은 제 2 마디(218)까지의 거리가 d2일 수 있다. 이 경우, 거리(d2)는, 사례(2)에서 스마트 링에 더 가까운 제 2 마디(218)에 대응하여, 거리(d1)보다 작다. 몇몇 구현예들에서, 스마트 링은 거리(d1), 거리(d2), 및/또는 거리(d1)부터 거리(d2)까지의 변경을 판별할 수 있다. 거리(d1) 및 거리(d2)와 같은 거리들을 판별하기 위한 예시적인 컴포넌들의 논의가 도 9와 관련하여 제공된다.

[0027] 대안적으로 또는 추가적으로, 스마트 링(102)은 손가락 자세(들)를 검출하기 위해 다른 손가락들, 손가락 마디들, 스마트 링 등 사이의 거리들을 판별할 수 있다. 예를 들어, 몇몇 구현예들에서 스마트 링은 제 3 마디(220)로부터 엄지(210)까지의, 또는 제 3 마디로부터 손바닥(212)까지의 거리를 검출하거나 또는 근사할 수 있다.

[0028] 또한, 몇몇 경우들에서 손바닥(212)은 표면(214) 상의 상대적으로 고정된 포지션에 놓여 있을 수 있다. 이 경우, 손바닥이 표면 상의 상대적으로 고정된 포지션에 놓인 상태에서, 겸지 손가락의 구부림 또는 뻗음은 손가락끝의 움직임을 표면과 관련하여 y 방향으로 야기할 수 있다. 몇몇 구현예들에서, 스마트 링(102)은 손가락 자세에서의 구부림/뻗음 유형 변경들을 y 방향으로의 손가락끝의 움직임으로서 해석할 수 있다.

[0029] 도 1의 사례(2) 및 사례(3)와 관련하여 설명된 바와 같이, 스마트 링(102)은 회전에 의해 상이한 겸지 손가락(108)의 자세들뿐만 아니라 손가락의 구부림/뻗음을 검출할 수 있다. 이제 도 3을 참조하면, 손가락의 회전 움직임은 x-y-z 좌표계에 상관될 수 있다.

[0030] 도 3은 스마트 링(102)이 사용자(204)에 의해 사용자의 겸지 손가락(206)에 작용된, z 축을 따르는 도면을 예시 한다. 도 1의 사례(3)에서의 예시와 유사하게, 겸지 손가락은 도 3에서 상대적으로 뻗어 있다. 몇몇 경우들에서, 사용자(204)는 x-y-z 기준 축들 중 z 축에 대해 자신의 손(300)을 회전시킴으로써 자신의 겸지 손가락(206) 및/또는 손가락끝(208)을 이동시킬 수 있다. 예를 들어, 도 3에 도시된 바와 같이, 사용자는 자신의 손을 손목(302)[예를 들어, 수근골(carpus)]으로 회전(예를 들어, 피벗)시킬 수 있고, 손목은 앵커(anchor) 포인트(304)로 간주될 수 있다. 이 예시에서, 손가락끝(208)은 원호(306)를 따를 수 있다. 도 3에서, 원호(306)는 앵커 포인트(304)로부터 반경(r)에 있다. 손가락의 구부림/뻗음이 변경되면, 반경(r)이 또한 변경될 것이라는 점을 유념한다.

[0031] 도 3에 도시된 예시에서, 각도( $\Phi$ )는 손가락끝의 회전 움직임의 양으로 간주될 수 있다. 환언하면, 겸지 손가락의 회전은 회전률( $d\Phi$ )(예를 들어, 델타 $\Phi$ )일 수 있다. 몇몇 구현예들에서, 사용자의 편안한 모션 범위는 단위 정사각형(unit square)(308)을 규정할 수 있는 물리적 크기(예를 들어, 영역)를 가질 수 있다. 몇몇 경우들에서, 단위 정사각형의 중앙은 좌표계의 원점(origin)(310)으로 간주될 수 있다. 원점은 앵커 포인트(304)에 대해 고정된 거리(w)에 있을 수 있다.

[0032] 손목과 관련된 좌표계의 엘리먼트들(예를 들어, w, r,  $\Phi$ )은 손목 좌표계의 일부로 간주될 수 있다. 도 3에 도시된 좌표계가 제한적으로 의도되는 것은 아니며, 예를 들어 단위 정사각형에 대한 다른 크기들 및/또는 위치들, 원점, 앵커 포인트 등이 고려된다. 반경(r) 및 각도( $\Phi$ )를 좌표계의 x 축 및 y 축과 관련된 위치들 및/또는 움직임들에 맵핑하기 위한 기술들이 도 9와 관련하여 상세히 설명될 것이다.

[0033] 몇몇 구현예들에서, 도 3에 도시된 좌표계는 도 2에 도시된 표면(214)과 같은 표면에 대해 고정될 수 있다. 예를 들어, 사용자(204)가 상대적으로 고정된 포지션에서 표면(214) 상에 자신의 손바닥(212)을 놓고 있는 경우,

도 3 내의 앵커 포인트(304)는 도 2 내의 표면(214) 상의, 손바닥(212)의 상대적으로 고정된 포지션에 대응할 수 있다. 이 경우, 스마트 링(102)에 의해 검출되는 검지 손가락(206)의 회전 움직임[예를 들어, 각도( $\Phi$ )]은 표면 상의 x 방향으로의 손가락끝(208)의 움직임에 상관될 수 있다. 또한, 스마트 링에 의해 검출되는 검지 손가락의 구부림/뻗음 유형 움직임[예를 들어, 반경(r)]은 표면 상의 y 방향으로의 손가락끝의 움직임에 상관될 수 있다.

[0034] 몇몇 구현예들에서, 회전 축의 위치는, 회전이 여전히 z 축과 관련될 수 있지만, 도 3에 도시된 위치와는 상이 할 수 있다. 도 4에 예시가 예시된다. 도 4는 예시적인 스마트 링(102)이 사용자(404)에 의해 사용자의 검지 손가락(406)에 착용된 예시적인 시나리오(400)를 도시한다. 시나리오(400)에서, 사용자(404)는 x-y-z 기준 축들 중 z 축에 대해 검지 손가락(406)을 회전시킴으로써 자신의 검지 손가락(406) 및/또는 손가락끝(408)을 이동시킬 수 있다. 이 예시에서, 사용자는 자신의 검지 손가락을 제 1 관절(410)로[예를 들어, 내전(adduction), 외전(abduction)] 회전[예를 들어, 피벗]시킬 수 있고, 제 1 관절은 앵커 포인트(412)로 간주될 수 있다. 이 예시에서, 손가락끝(408)은, 앵커 포인트(412)로부터 반경( $r'$ )에 있는 원호(414)를 따라 이동할 수 있다. 이 경우, 각도( $\Phi'$ )는 손가락끝의 회전 움직임의 양으로 간주될 수 있다. 몇몇 구현예들에서, 제 1 관절과 관련된 좌표들(예를 들어,  $r'$ ,  $\Phi'$ )은 제 1 관절 좌표계의 일부로 간주될 수 있다. 다른 예시들에서, 회전 축은 x-y 평면 내의 또 다른 포인트(예를 들어, 사용자의 팔꿈치에 관련된 포인트)를 통과할 수 있다.

[0035] 요약하면, 몇몇 구현예들에서 스마트 링은 스마트 링이 착용된 손가락의 자세를 검출하는데 사용될 수 있다. 몇몇 경우들에서, 스마트 링은 손가락의 자세에서의 변경을 검출할 수 있다. 또한, 사용자의 손가락끝의 움직임에 대한 좌표계가 규정될 수 있다. 스마트 링은 손가락끝의 움직임을 좌표계와 관련하여 추적하는데 사용될 수 있다. 예를 들어, 스마트 링은 임의의 표면의 x-y 평면 내에서의 섬세한 손가락끝 움직임들을 추적할 수 있다.

[0036] 추가적인 스마트 링 사용 경우 시나리오 예시들

[0037] 도 5 내지 도 8은 추가적인 예시적 사용 경우 시나리오들을 예시한다.

[0038] 도 5는 예시적인 사용 경우 시나리오(500)를 도시한다. 시나리오(500)에서, 예시적인 스마트 링(502)은 사용자(504)에 의해 사용자의 검지 손가락(506)에 착용된다. 이 시나리오는 또한 예시적인 동반 디바이스(508)를 포함한다. 동반 디바이스(508)는 사용자(504)의 우측 뒷주머니(510) 내에 포지셔닝된다. 도 5는 사용자(504)가 자신의 검지 손가락(506)으로 자신의 바지 다리(pant leg)(512)의 측부를 터치하고 있는 것을 도시한다.

[0039] 이 예시에서, 검지 손가락(506)의 자세(들)는 스마트 링(502)에 의해 검출될 수 있다. 이 경우, 자세 및/또는 자세에서의 변경들은 동반 디바이스(508)를 제어하기 위한 입력과 같은 제어 입력(예를 들어, 사용자 입력)으로서 해석될 수 있다. 또한, 해석은 가령 동반 디바이스(508)를 포함하여 액션으로 적용될 수 있다. 예를 들어, 동반 디바이스(508)는 스마트 폰 유형 디바이스일 수 있다. 사용자(504)는 스마트 폰 상에서 폰 콜을 수신할 수 있고, 동반 디바이스(508)를 자신의 뒷주머니에서 꺼내지 않고 폰 콜을 거부하기를 원할 수 있다. 이 경우, 사용자(504)는 자신의 검지 손가락으로 제스처를 수행할 수 있다. 제스처는 스마트 링에 의해 검출될 수 있다. 스마트 링은 제스처를 동반 디바이스(508)에 전달할 수 있다. 동반 디바이스(508)는 동반 디바이스(508)의 컴퓨팅 환경의 컨텍스트 내에서 제스처를 해석할 수 있다. 이 예시에서, 동반 디바이스(508)는 폰 콜을 거절하는 제스처를 해석할 수 있다. 이 기능을 달성하기 위한 메커니즘들이 도 9와 관련하여 아래에서 설명된다.

[0040] 몇몇 구현예들에서, 스마트 링(502)에 의해 검출되는 제스처들은 가시선(line-of-sight)(예를 들어, 광학 전송)없이 동반 디바이스(508)에 전달될 수 있다. 예를 들어, 도 5에서 동반 디바이스(508)는 사용자(504)의 뒷주머니(510) 내에 있다. 동반 디바이스(508)가 주머니 내에 있는 것에 대안적으로 또는 추가적으로, 사용자(504)는 자신의 손을 주머니(예를 들어, 바지 앞주머니)에 넣은 채로 스마트 링을 사용하고 있을 수 있다.

[0041] 몇몇 구현예들에서, 손가락 자세들 및/또는 움직임들은, 손가락(506) 및/또는 손이 터치할 수 있는 표면 물질들에 상관없이, 스마트 링(502)에 의해 검출될 수 있다. 몇몇 경우들에서, 표면 또는 물질이 단단할 필요는 없다. 예를 들어, 도 5에 도시된 바지 다리(512)는 단단한 표면 또는 물질이 아니다.

[0042] 도 5에 도시된 예시에서, 검지 손가락(506)의 손가락끝은 y 방향으로 바지 다리(512) 위아래로 수직으로, 또는 x 방향으로 바지 다리 앞뒤로(도면 페이지 안팎으로) 수평으로 이동할 수 있다. 이 x-y 좌표계는, 스마트 링(502)으로의 동반 디바이스(508)에의 제어 입력을 설명하는데 사용될 수 있다. 몇몇 구현예들에서, 동반 디바이스(508)의 배향은 스마트 링과 연관된 좌표계에 독립적일 수 있다. 예를 들어, 동반 디바이스(508)는 사용자(504)의 우측 뒷주머니(510) 내에, 좌측 뒷주머니(514) 내에, 앞주머니(도시 생략) 내에 위치되거나, 사용자(504)에 의해 사용자의 손에 쥐어질 수 있거나(예를 들어, 사용자의 좌측 손에 쥐어짐), 또는 의자(516) 위에

또는 떨어진 위치에 놓이는 것과 같이 다른 어딘가에 위치될 수 있다. 그와 같이, 동반 디바이스(508)는 임의의 다양한 위치들, 포지션들, 또는 배향들에 있을 수 있고 스마트 링으로부터 제어 입력을 수신할 수 있다. 이 경우, 동반 디바이스(508)는 스마트 링의 좌표계에 관련된 수집된 손가락 자세들 및/또는 움직임들을 동반 디바이스(508)의 적절한 배향에 맵핑할 수 있다.

[0043] 도 6은 사용자(604)에 의해 사용자의 검지 손가락(606)에 착용된 예시적인 스마트 링(602)을 포함하는 사용 경우 시나리오(600)를 도시한다. 이 경우 사용자(604)는 디지털 디스플레이 디바이스(608)(예를 들어, 동반 디바이스)에 관여하고 있다. 이 예시에서, 디지털 디스플레이 디바이스는 깊이 센서(610)를 포함한다. 몇몇 구현예들에서 깊이 센서는 레드, 그린, 블루에 깊이를 더한(red, green, blue, plus depth; RGBD) 카메라로서 나타날 수 있다. 다른 것들 중에서도, 다양한 유형들의 가시광, 비가시광, 및/또는 음향(sonic) 깊이 센서들이 이용될 수 있다.

[0044] 깊이 센서(610)는 사용자(604)가 디지털 디스플레이 디바이스(608) 앞에 있는지를 검출하고 디지털 디스플레이 디바이스 앞에 있는 사용자에 의해 수행되는 큰 스케일의(large-scale) 제스처들(예를 들어, 팔 움직임들)을 검출하는데 유용할 수 있다. 그러나, 깊이 센서는 디지털 디스플레이 디바이스 가까이에서의 사용자 제어 입력들을 정확히 검출하지 못할 수 있다. 예를 들어, 깊이 센서는 세밀하고 섬세한 손가락끌 모션들(예를 들어, 스트로크 입력)을 구별하지 못할 수 있다. 스마트 링(602)은 화살표(612)로 나타내어진 바와 같은 하향 방향으로의 스트로크 입력과 같은 섬세한 손가락끌 모션들을 감지할 수 있다. 깊이 센서(610) 및 스마트 링(602)으로부터의 데이터는 디지털 디스플레이 디바이스 앞에서의 큰 스케일의 사용자 제스처들뿐만 아니라 디지털 디스플레이 디바이스에서의 작은 스케일의 섬세한 손가락끌 모션들을 검출할 수 있다. 따라서, 스마트 링(602) 및 깊이 센서(610)는, 디지털 디스플레이 디바이스가 실제 '터치 감응(touch sensitive)' 없이 터치 감응 디스플레이 디바이스와 유사한 방식으로 기능하도록 할 수 있는 정보를 총체적으로(collectively) 제공한다.

[0045] 도 7은 도 6의 사용 경우 시나리오와 유사한 다른 사용 경우 시나리오(700)를 도시한다. 이 경우, 스마트 링(602)은 사용자(604)에 관한 정보를 제공하기 위한 스마트 클래스들(702)과 함께 동작하도록(cooperatively) 동작할 수 있다. 예를 들어, 스마트 클래스들은 사용자의 앞에 있는 무엇인가에 관한 정보를 캡처할 수 있다. 이 예시에서, 스마트 클래스들은 디지털 디스플레이 디바이스(608) 상의 컨텐츠를 '볼(see)' 수 있다. 스마트 클래스들은 디지털 디스플레이 디바이스(608)에 대한 제어 입력으로서의 세밀하고 섬세한 손가락끌 모션들을 구별하기에 덜 효과적일 수 있다. 그러나, 도 6과 관련하여 위에서 설명된 바와 같이, 스마트 링(602)은 스트로크 입력(704)과 같은 작은 스케일의 제어 입력을 정확히 판별할 수 있다. 스마트 링(602) 및 스마트 클래스들(702)은, 사용자에게 증대된 상호작용 경험을 제공하기 위해 터치 및/또는 비터치 사용자 제스처들을 검출하도록 디지털 디스플레이 디바이스(608)와 통신할 수 있다.

[0046] 도 8은 사용자(804)에 의해 착용된 예시적인 스마트 링들[802(1) 및 802(2)]을 포함하는 사용 경우 시나리오(800)를 도시한다. 스마트 링[802(1)]은 사용자의 검지 손가락(806) 상에 포지셔닝되고 스마트 링[802(2)]은 사용자의 중지 손가락(808) 상에 포지셔닝된다. 이 경우 사용자(804)는 사례(1), 사례(2), 및 사례(3)에서 스마트 위치(810)(예를 들어, 동반 디바이스)에 관여하고 있다. 몇몇 구현예들에서, 스마트 링(들)은 손가락(들) 및/또는 손이 표면을 터치하고 있는지의 여부에 관계 없이 손가락 자세(들)를 검출할 수 있다. 도 8에 도시된 예시에서, 사용자(804)는 자신의 검지 손가락, 중지 손가락, 및/또는 오른손으로 표면을 터치하고 있지 않다.

[0047] 사례(1)는 사용자의 검지 손가락(806)이 상대적으로 뻗어 있는 사용자(804)를 도시한다. 검지 손가락의 상대적 뻗음을 스마트 링[802(1)]에 의해 검출될 수 있다. 상대적 뻗음은, 가령 스마트 위치(810) 상에서 실행하기 위한 애플리케이션들 선택하기 위한 제 1 사용자 제어 입력으로서 해석될 수 있다.

[0048] 사례(2)는 검지 손가락(806)을 구부림으로써 제어 입력을 수행하는 사용자(804)를 도시한다. 이 제어 입력은 스마트 링[802(1)]에 의해 검출되고, 검지 손가락의 상대적 구부림에 대한 손가락 자세에서의 변경에 따라, 스마트 링에 의해 사례(1)의 제어 입력과 구별될 수 있다. 이 제어 입력은, 예를 들어 스마트 위치(810)에 의해 스크롤 다운 제어 입력으로서 해석될 수 있다.

[0049] 사례(3)는, 제어 입력이 검지 손가락(806) 및 중지 손가락(808)(예를 들어, 다수의 손가락 제스처) 둘 다에 의해 수행되고 스마트 링[802(1)] 및 스마트 링[802(2)]에 의해 검출되는 점을 제외하고 사례(2)와 유사한, 사용자(804)에 의한 제어 입력을 도시한다. 이 제어 입력은, 예를 들어 스마트 위치(810)에 의해 '선택' 제어 입력으로서 해석될 수 있다. 이 기능을 달성하기 위한 메커니즘들이 도 9와 관련하여 아래에서 설명된다.

[0050] 예시적인 스마트 링 시스템

- [0051] 도 9는 예시적인 스마트 링 시스템(900)을 도시한다. 설명의 목적을 위해, 시스템(900)은 다른 것들 중에서도, [스마트 링들(102, 502, 602, 및/또는 802)과 유사한] 스마트 링(902), 및 다수의 예시적인 동반 디바이스들 [106(예를 들어, 태블릿 유형 디바이스), 508(예를 들어, 스마트 폰 유형 디바이스), 608(예를 들어, 디지털 디스플레이 디바이스), 610(예를 들어, 깊이 센서), 702(예를 들어, 스마트 글래스들), 및 810(예를 들어, 스마트 워치)]을 포함한다. 이 디바이스들 중 임의의 디바이스는 하나 이상의 네트워크(904)를 통해 통신할 수 있다.
- [0052] 스마트 링(902)에 대한 2개의 구성들[906(1) 및 906(2)]이 예시된다.
- [0053] 간략하게, 구성[906(1)]은 운영 체제 중심 구성을 나타내고, 구성[906(2)]은 시스템 온 칩 구성을 나타낸다. 구성[906(1)]은 하나 이상의 애플리케이션(908), 운영 체제(910), 및 하드웨어(912)로 조직화된다. 구성[906(2)]은 공유(shared) 리소스들(914), 전용(dedicated) 리소스들(916), 및 이들 사이의 인터페이스(918)로 조직화된다.
- [0054] 어느 구성에서든, 스마트 링(902)은 저장소(storage, 920), 프로세서(922), 배터리(924)[또는 다른 전원(power source)], 배터리 충전기(926), 센서들(928), 통신 컴포넌트(930), 입력 컴포넌트(932), 및/또는 제스처 컴포넌트(934)를 포함할 수 있다. 이 엘리먼트들은 물리적 손가락 밴드(936) 내에/상에 포지셔닝되거나 그렇지 않으면 물리적 손가락 밴드(936)와 연관될 수 있다. 예를 들어, 엘리먼트들은 스마트 링(902)이 종래의 '주얼리' 링의 일반적인 외관을 갖도록 손가락 밴드(936) 내에 포지셔닝될 수 있다. 손가락 밴드(936)는 다른 것들 중에서도, 플라스틱, 폴리머, 및/또는 옥(jade) 또는 다른 광물(mineral)과 같은 천연(natural) 물질과 같은 다양한 물질들로 형성될 수 있다. 스마트 링(902)은 또한 종래의 주얼리 링을 모방하도록 보석(precious stone)과 같은 장식적 양태들을 포함할 수 있다.
- [0055] 몇몇 구현예들에서, 입력 컴포넌트[932(3)] 및/또는 제스처 컴포넌트[934(3)]의 경우는, 도 9에 도시된 바와 같이 스마트 워치(810)와 같은 동반 디바이스 상에 위치될 수 있다. 대안적으로 또는 추가적으로, 입력 컴포넌트[932(3)] 및/또는 제스처 컴포넌트[934(3)]는, 다수의 디바이스들을 포함하는 임의의 동반 디바이스[예를 들어, 디바이스들(106, 508, 608, 610, 및/또는 702)] 상에, 및/또는 원격 클라우드 기반 리소스들(도시 생략) 상에 위치될 수 있다.
- [0056] 하나의 관점으로부터, 스마트 링(902) 및 동반 디바이스(106, 508, 608, 610, 702, 및/또는 810) 중 임의의 것은 컴퓨터로 여겨질 수 있다.
- [0057] 본원에서 사용되는 바와 같은 용어 '디바이스', '컴퓨터', 또는 '컴퓨팅 디바이스'는, 어느 정도의 프로세싱 능력(capability) 및/또는 저장 능력을 갖는 임의의 유형의 디바이스를 의미할 수 있다. 프로세싱 능력은, 기능을 제공하기 위한 컴퓨터 판독가능 명령어들의 형식으로 데이터를 실행할 수 있는 하나 이상의 프로세서에 의해 제공될 수 있다. 컴퓨터 판독가능 명령어들 및/또는 사용자 관련 데이터와 같은 데이터는, 컴퓨터 내부 또는 외부에 있을 수 있는 저장소와 같은 저장소 상에 저장될 수 있다. 저장소는, 다른 것들 중에서도 휘발성 또는 비휘발성 메모리, 하드 드라이브들, 플래시 저장소 디바이스들, 및/또는 광학 저장소 디바이스들(예를 들어, CD들, DVD들 등), 원격 저장소(예를 들어, 클라우드 기반 저장소) 중 임의의 하나 이상을 포함할 수 있다. 본원에서 사용되는 바와 같은, 용어 "컴퓨터 판독가능 매체"는 신호들을 포함할 수 있다. 반대로, 용어 "컴퓨터 판독가능 저장 매체"는 신호들을 배제한다. 컴퓨터 판독가능 저장 매체는 "컴퓨터 판독가능 저장 디바이스들"을 포함한다. 컴퓨터 판독가능 저장 디바이스들의 예시들은, 다른 것들 중에서도 RAM과 같은 휘발성 저장 매체, 하드 드라이브들, 광학 디스크들, 및/또는 플래시 메모리와 같은 비휘발성 저장 매체를 포함한다.
- [0058] 위에서 언급된 바와 같이, 구성[906(2)]은 시스템 온 칩(system on a chip; SOC) 유형 설계로 여겨질 수 있다. 그러한 경우, 디바이스에 의해 제공되는 기능은 단일 SOC 또는 다수 결합 SOC를 상에 통합될 수 있다. 하나 이상의 프로세서는, 메모리, 저장소 등과 같은 공유 리소스들 및/또는 어떤 특정한 기능을 수행하도록 구성되는 하드웨어 블록들 과 같은 하나 이상의 전용 리소스와 협력하도록 구성될 수 있다. 따라서, 본원에서 사용되는 바와 같은 용어 "프로세서"는 또한 중앙 프로세싱 유닛(central processing unit; CPU)들, 그래픽 프로세싱 유닛(graphical processing unit; GPU)들, 컨트롤러들, 마이크로컨트롤러들, 프로세서 코어들, 또는 다른 유형들의 프로세싱 디바이스들을 지칭할 수 있다.
- [0059] 일반적으로, 본원에서 설명된 기능들 중 임의의 기능은 소프트웨어, 펌웨어, 하드웨어[예를 들어, 고정된 로직(fixed-logic) 회로], 또는 이 구현예들의 조합을 사용하여 구현될 수 있다. 본원에서 사용되는 바와 같은 용어 "컴포넌트"는 일반적으로 소프트웨어, 펌웨어, 하드웨어, 전체 디바이스들 또는 네트워크들, 또는 이들의 조합을 나타낸다. 소프트웨어 구현예의 경우, 예를 들어 컴포넌트는 프로세서(예를 들어, CPU 또는 GPU들) 상에서

실행될 때 특정 태스크들을 수행하는 프로그램 코드를 나타낼 수 있다. 프로그램 코드는 컴퓨터 판독가능 저장 매체와 같은 하나 이상의 컴퓨터 판독가능 메모리 디바이스 내에 저장될 수 있다. 컴포넌트의 특징들 및 기술들은 플랫폼 독립적이며, 이는 특징들 및 기술들이 다양한 프로세싱 구성들을 갖는 다양한 상업용 컴퓨팅 플랫폼들 상에 구현될 수 있음을 의미한다.

- [0060] 스마트 링(902) 내에 다수 유형들의 센서들(928)이 포함될 수 있다. 예를 들어, 스마트 링(902)은 구부림 센서(938) 및 회전 센서(940)를 포함할 수 있다. 몇몇 구현예들에서, 구부림 센서는 거리(d)[예를 들어, 도 1의 사례(1)에서의 d1 및 사례(2)에서의 d2]를 측정함으로써 스마트 링(902)에 대한 검지 손가락(206)의 중간 부분(218)의 근접(proximity)을 감지할 수 있다. 구부림 센서는 거리(d)에 관련된 근접 신호들을 생성할 수 있다. 구부림 센서는 또한 연속적으로 검출되는 신호들과 같은 변경되는 근접 신호들을 생성할 수 있다.
- [0061] 일 예시에서, 구부림 센서(938)는 손가락 구부림 및/또는 뻗음을 측정하기 위한 적외선 근접 센서일 수 있다. 이 예시에서, 구부림 센서는 LED 및 검출기를 갖는 적외선 발광기(emitter)로 구성될 수 있다. 적외선 발광기 및 검출기는 함께 적외선 근접 센서로서 역할할 수 있다. 예를 들어, 검출기에 의해 검출되는 IR 광의 양은 사용자의 검지 손가락의 스마트 링(902)과 중간 부분 사이의 거리에 관련될 수 있다. 몇몇 경우들에서, 피부(skin)의 램버시안 반사율(Lambertian reflectance)이 상정(assume)될 수 있고, 광 세기는 거리에 따라 2차식으로(quadratically) 저하(fall off)될 수 있다[예를 들어, 역제곱 법칙(inverse square law)]. 거리(d)는 검지 손가락을 구부리거나 또는 뻗을 때 변경될 수 있다. 몇몇 구현예들에서, 적외선 방광기 및 검출기는 다른 손가락들 또는 입력 표면[예를 들어, 도 2 내의 표면(214)]으로부터의 스포리어스(spurious) 반사들을 방지하기 위해 좁은 시야각(viewing angle)(예를 들어, 각각  $6^\circ$  및  $12^\circ$ )을 가질 수 있다. 주변 조명(ambient lighting) 변화들을 억제하기 위해, 거리(d)는 LED가 턴 "오프"된 상태에서 검출기로부터의 출력을 먼저 등록하고 이어서 LED가 턴 "온"된 상태에서 검출기로부터의 출력을 등록함으로써 측정될 수 있다. 거리(d)를 판별하기 위해 LED가 "오프" 상태에서의 값이 LED가 "온" 상태에서의 값으로부터 감산될 수 있다.
- [0062] 몇몇 구현예들에서, 회전 센서(940)는 손가락의 회전을 표시할 수 있는 회전 신호들을 생성할 수 있다. 회전 센서는 또한 변경되는 회전 신호들을 생성할 수 있다. 예를 들어, 회전 센서는 도 3에 도시된 바와 같은 각도( $\Phi$ )와 같이, 손가락 회전을 측정하기 위한 1축 자이로스코프일 수 있다.
- [0063] 도 9에서, 구부림 센서(938) 및 회전 센서(940)는 손가락 밴드(936)로부터 돌출되어 도시되지만, 손가락 밴드에 보다 일체형으로 장착될 수 있다. 대안적으로 또는 추가적으로, 구부림 센서 및 회전 센서는 서로 인접하여 장착될 필요는 없다. 예를 들어, 회전 센서는 구부림 센서로부터 반대측 상에 장착될 수 있다(도시 생략). 예를 들어, 회전 센서는 손가락 밴드 상에 "주얼(jewel)" 또는 다른 장식(ornamentation)으로서 변장(disguise)될 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, 장식은 배터리(924) 및/또는 다른 컴포넌트들을 포함하고/포함하거나 은폐(obscure)할 수 있다.
- [0064] 입력 컴포넌트(932)는 센서들(928)로부터 제어 입력(예를 들어, 신호들)을 수신할 수 있다. 몇몇 구현예들에서, 입력 컴포넌트(932)는 센서 신호들로부터 손가락 자세 및/또는 움직임을 식별할 수 있다. 예를 들어, 입력 컴포넌트는 센서들로부터의 신호들을 도 2의 사례(1)에서의 검지 손가락(206)의 상대적 뻗음을 식별하는데 사용할 수 있다. 이 예시에서, 입력 컴포넌트는 구부림 센서(938)로부터의 신호들로 손가락의 상대적 뻗음을 식별할 수 있다. 예를 들어, 구부림 센서(938)로부터의 신호는 거리(d1)와 상관될 수 있으며, 상대적 뻗음을 나타낸다.
- [0065] 몇몇 구현예들에서, 입력 컴포넌트(932)는 센서들(928)로부터의 신호들을 사용하여 손가락 자세에서의 변경을 식별할 수 있다. 예를 들어, 도 1을 참조하면, 입력 컴포넌트는 센서들로부터의 신호들을 사용하여 사례(2)와 사례(3) 사이의 검지 손가락(108)의 자세에서의 변경을 검출할 수 있다. 이 경우, 입력 컴포넌트는 구부림 센서(938)로부터의 신호들을 사용하여 손가락의 뻗음을 식별할 수 있고, 회전 센서(940)로부터의 신호들을 사용하여 손가락의 회전을 식별할 수 있다.
- [0066] 또한, 몇몇 구현예들에서 입력 컴포넌트(932)는 도 3과 관련하여 설명된 바와 같이 손가락끌(208)의 움직임에 대한 좌표계를 규정할 수 있다. 입력 컴포넌트는 제스처 컴포넌트(934)에 손가락 자세, 자세 변경들, 및/또는 좌표계 정보를 전달할 수 있다. 제스처 컴포넌트(934)는 손가락 자세 및/또는 변경들을 규정된 좌표계에 관련된 사용자의 손가락끌의 움직임으로서 해석할 수 있다. 예를 들어, 제스처 컴포넌트는 손가락 자세 변경들을 도 3에 도시된 x-y 평면 내에서의 손가락끌의 움직임들로서 해석할 수 있다.
- [0067] 몇몇 구현예들에서, 제스처 컴포넌트(934)는 손가락 자세 및/또는 움직임과 연관된 제어 입력 제스처를 식별할 수 있다. 이 경우들 중 몇몇 경우, 제스처 컴포넌트는 사용자에 의해 의도되는 제어 입력 제스처를 보다 정확히

식별하기 위해 동반 디바이스[예를 들어, 동반 디바이스(106)]의 컴퓨팅 환경을 고려할 수 있다. 예를 들어, 제스처 컴포넌트는 사용자가 상호작용하고 있는 동반 디바이스의 컴퓨팅 환경이 그리기 프로그램, 인터넷 브라우저, 워드 프로세싱 애플리케이션 등에 대응하는지를 판별할 수 있다. 따라서, 제스처 컴포넌트는 사용자가 관여하고 있는 상호작용의 유형에 따라 손가락 자세들 또는 움직임들의 상이한 해석들을 제공할 수 있다. 상이한 해석들의 예시들이 도 1과 관련하여 제공되었다.

[0068] 요약하면, 입력 컴포넌트(932)는 구부림 센서(938) 또는 회전 센서(940)와 같은 센서들(928)로부터 신호들을 수신할 수 있다. 입력 컴포넌트는 신호들로부터 손가락 자세(들) 및/또는 움직임을 판별할 수 있다. 손가락 자세(들)는, 손가락 자세(들)/움직임을 동반 디바이스에 대한 임의의 다양한 복잡하고, 세밀하고, 섬세한 사용자 제어 입력들로서 해석할 수 있는 제스처 컴포넌트(934)로 전달될 수 있다. 예를 들어, 사용자는 동반 디바이스에 텍스트를 입력하기 위해 스마트 링을 사용할 수 있다. 몇몇 경우들에서, 제어 입력은 제스처 컴포넌트에 의해 2차원(two-dimensional; 2D) 입력으로서 해석될 수 있다. 다른 경우들에서, 제어 입력은 3차원(three-dimensional; 3D) 입력, 또는 터치 감지 또는 터치 근사와 같은 다른 유형들의 입력으로서 해석될 수 있다. 스마트 링 제어 입력의 추가 설명이 아래에 제공된다.

[0069] 도 9를 다시 참조하면, 통신 컴포넌트(930)는 스마트 링(902)이, 예시된 동반 디바이스들과 같은 다양한 디바이스들과 통신하도록 할 수 있다. 통신 컴포넌트는 셀룰러, Wi-Fi(IEEE 802.xx), 블루투스(예를 들어, 블루투스 전송기) 등과 같은 다양한 기술들로 통신하기 위한 수신기 및 전송기 및/또는 다른 무선 주파수 회로부(radio frequency circuitry)를 포함할 수 있다.

[0070] 몇몇 경우들에서, 스마트 링(902) 상의 입력 컴포넌트(932)가 상대적으로 견고하고, 손가락 자세 및/또는 손가락 움직임을 판별하기 위해 센서들(928)로부터 수신되는 신호에 대한 분석을 수행할 수 있다는 점을 유념한다. 입력 컴포넌트는 이어서 판별된 손가락 자세 및/또는 움직임의 표시(indication)를, 스마트 링 및/또는 스마트 링이 그와 협력하여 동작하고 있는 동반 디바이스[예를 들어, 임의의 디바이스들(106, 508, 608, 610, 702, 및/또는 810)] 상의 제스처 컴포넌트(934)에 송신할 수 있다. 다른 시나리오들에서 스마트 링 상의 입력 컴포넌트는 프로세싱을 위해 신호들 및/또는 다른 정보를 클라우드 기반 리소스들과 같은 원격 리소스에 송신할 수 있다.

[0071] 유사하게, 몇몇 경우들에서, 스마트 링(902) 상의 제스처 컴포넌트(934)는 상대적으로 견고하고, 사용자 제어 입력을 식별하기 위해 입력 컴포넌트(932)로부터 수신되는 정보에 대한 분석을 수행할 수 있다. 예를 들어, 스마트 링 상의 제스처 컴포넌트는, 식별된 제어 입력에 기반하여 동반 디바이스[예를 들어, 임의의 디바이스들(106, 508, 608, 610, 702, 및/또는 810)]에게 액션을 지시(direct)할 수 있다. 다른 경우들에서, 제스처 컴포넌트[934(3)]와 같은 제스처 컴포넌트는, 스마트 링이 그와 협력하여 동작하고 있는 동반 디바이스 상에 위치될 수 있다. 이 경우들에서, 입력 컴포넌트는 분석을 위해 동반 디바이스 상의 제스처 컴포넌트[934(3)]에 신호들, 손가락 자세들, 및/또는 손가락 움직임 정보를 송신할 수 있다. 동반 디바이스 상의 제스처 컴포넌트는 이어서 센서 신호들, 손가락 자세(들), 및/또는 손가락 움직임 정보를 분석하여 사용자 제어 입력을 해석하고/해석하거나 식별할 수 있다. 추가적으로, 몇몇 경우들에서 제스처 컴포넌트는 또한 하나 이상의 추가적 스마트 링, 동반 디바이스, 및/또는 다른 디바이스 상의 센서들로부터의 추가적 신호들을 분석하여 사용자 제어 입력을 총체적으로 해석할 수 있다. 다른 시나리오들에서 스마트 링 상의 입력 컴포넌트는 프로세싱을 위해 클라우드 기반 리소스들과 같은 원격 리소스에 정보를 송신할 수 있다.

[0072] 몇몇 구현예들은 캘리브레이션(calibration) 프로시저를 이용하여 개별 사용자들과의 정확성을 증대시킬 수 있다. (도 3과 관련하여 설명된 바와 같은) 손목 좌표계에 대한 예시적인 캘리브레이션 프로시저는, 사용자가 자신의 손목 및 계측되는(instrumented) 손가락(예를 들어, 스마트 링을 착용하고 있는 손가락)의 손가락 끝을 [도 2 내의 표면(214)과 같은] 표면 상에 놓고 있는 상태에서 시작될 수 있다. 손목을 표면 상에 놓고 있는 것은, 사용자가 손목으로 편안하게 피벗(예를 들어, 회전)할 수 있는 방식으로, 손바닥, 손, 손목의 일부를 표면 상에 놓고 있는 것을 포함할 수 있다는 점을 유념한다. 몇몇 경우들에서, 손목 및 손가락 끝을 표면 상에 놓고 있는 것은 상호작용 동안의 사용자의 팔 및/또는 손의 피로를 방지할 수 있다. 추가적으로, 몇몇 경우들에서, 손목 및 손가락 끝을 표면 상에 놓고 있는 것은, 스마트 링 상의 센서들로 측정될 수 있는 다양한 손 움직임들 및 그 움직임들을 촉진하는 것을 제한할 수 있다.

[0073] 도 3과 관련하여 위에서 언급된 바와 같이, 손목 앵커 포인트(304)는 공간 내의 고정된 포인트로 간주될 수 있다. 손목(302)이 상대적으로 고정된 위치에 있는 상태에서, 계측되는 검지 손가락(206)의 손가락 끝(208)은 2개의 기본 움직임들을 사용하여 이동될 수 있다. 제 1 움직임은 (도 3에 도시된 바와 같은 좌측/우측 움직임 또는

x 방향으로의 움직임과 상관되는) 손(300)의 손목(302)으로의 회전이다. 손(300)의 회전은 손가락끝(208)을 원호(306)를 따라 반경(r)에서 이동시킬 수 있다. 회전은 각도( $\Phi$ )를 변경시킬 수 있다. 제 2 움직임은 (도 3에 도시된 바와 같은 위아래 움직임 또는 y 방향으로의 움직임과 상관되는) 계측되는 검지 손가락(206)의 구부림/뻗음이다. 검지 손가락(206)을 구부리고/구부리거나 뻗는 것은 손가락끝(208)을 손목 앵커 포인트(304)로부터 더 멀리 그리고/또는 손목 앵커 포인트(304)에 더 근접하게 이동시킬 수 있고, 이는 반경(r)을 변경시킬 수 있다. 손가락끝(208)이 y 방향을 따라 손목 앵커 포인트(304)와 일렬로 있을 때, x 값 및 각도( $\Phi$ )가 둘 다 제로로 간주될 수 있다는 점을 유념한다.

[0074] 몇몇 구현예들에서, 입력 컴포넌트(932)는 시간이 지남에 따른 회전 센서(940) 출력( $d\Phi$ )[예를 들어, 회전율, 델타( $\Phi$ )]을 적분함으로써 각도( $\Phi$ )를 판별할 수 있다. 예를 들어,  $d\Phi$ 는 각도( $\Phi$ )가 제로인 상호작용 시작부터 적분될 수 있다. 회전 센서(940)가 센서들(928) 중 하나로서 자이로스코프를 포함하는 경우들에서, 자이로스코프 드리프트(drift)는 보정(correct)되지 않을 수 있거나, 또는 가령 더 긴 상호작용들에 대해 자력계(magnetometer)로 보정될 수 있다.

[0075] 몇몇 구현예들에서, 입력 컴포넌트(932)는 측정된 거리( $d$ )(도 2를 보라)와 반경( $r$ ) 사이를 맵핑함으로써 반경( $r$ )을 판별할 수 있다. 스마트 링(902) 상의 구부림 센서(938)가 적외선 근접 센서를 포함하는 경우들에서, 맵핑은 몇몇 비선형 영향(nonlinear effect)들을 고려하는 것을 포함할 수 있다. 예를 들어, 비선형 영향들은 손가락 구부림/뻗음 움직임의 운동학(kinematic), 적외선 근접 센서의 IR 밝기 감소 저하, 적외선 근접 센서의 IR 검출기에서의 비선형성을 포함할 수 있다. 몇몇 경우들에서, 캘리브레이션 프로시저는 사용자가 자신의 손가락을 알려진 반경들( $r$ )의 세트를 따라 이동시키게 하고 대응하는 거리( $d$ ) 값을 기록하는 것을 포함할 수 있다.

[0076] 몇몇 구현예들에서, 입력 컴포넌트(932)는 선형 모델을 사용하여 거리( $d$ )와 반경( $r$ ) 사이의 맵핑을 근사할 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, 각도( $\Phi$ )는 실제로 비교적 작을 수 있어서, 입력 컴포넌트는 각도( $\Phi$ )를 사용하여 x 방향으로의 선형 움직임을 직접 근사할 수 있다. 따라서, 몇몇 경우들에서, 센서 판독값(reading)들을 손목 좌표계에 맵핑하기 위한 모델은 선형( $x = a*\Phi$  및  $y = b*d - w$ )일 수 있다. 변수들 "a" 및 "b"의 예시적인 캘리브레이션이 아래에서 설명될 것이다.

[0077] 몇몇 구현예들에서, 사용자에 의해 수행되는 초기 시퀀스는, 거리( $d$ ) 및 각도( $\Phi$ )에 대응하는 센서 값을 찾기 위해 입력 컴포넌트(932)에 의해 사용될 수 있다. 예시적인 초기 시퀀스는, [도 2 내의 표면(214)과 같은] 표면상의 x-y 평면 내에서 손가락끝(208)으로 3회 원을 그리는 것(또는 몇몇 다른 특유한 액션)을 포함할 수 있다. 몇몇 경우들에서, 원을 그리는 것은, 손목이 고정된 위치에 유지된다고 가정하고 사용자가 모션의 편안한 범위내에서 손가락끝을 이동시키는 것일 수 있다. 이 경우들에서, 초기 시퀀스는 도 3에 도시된 손목 좌표계의 단위 정사각형(308) 내에서의 모션을 포함할 수 있다. 입력 컴포넌트는 단위 정사각형(308)의 물리적 크기를 규정하고 또한 원점(310)[예를 들어, 원(들)의 중앙]을 제공하도록 원의 크기를 사용할 수 있다.

[0078] 몇몇 구현예들에서, 사용자가 초기 시퀀스를 수행하고 있는 동안, 입력 컴포넌트(932)는 다음의 캘리브레이션 파라미터들,  $a = 0.35/SD(\Phi)$ ,  $b = 0.35/SD(d)$ , 및  $w = \text{mean}(d)$ (여기서, SD는 표준 편차)를 계산하는데 사용될 수 있는 센서 데이터를 기록할 수 있다. 여기서, 0.35는 피크 대 피크(peak-to-peak) 진폭 1을 갖는 사인파 신호의 역 SD인 스케일 팩터(scale factor)( $\approx 1/2\sqrt{2}$ )이다. 이 예시에서, 사용자가 원을 그리기 때문에, 각도( $\Phi$ ) 및 "b"는 사인파들일 것이므로, 스케일 팩터는 사용자가 그린 원을 손목 좌표계의 단위 정사각형(308)(물리적 크기)에 맵핑할 수 있다.

[0079] 요약하면, 입력 컴포넌트(932)는 좌표들( $x$  및  $y$ ) 내에서의 손가락끝 포지션들을 판별하도록 센서 판독값들을 손목 좌표계에 맵핑하기 위해 선형 모델을 사용할 수 있다. 입력 컴포넌트는 각도( $\Phi$ ) 및 반경( $r$ )을 판별하기 위해 센서 신호들을 사용할 수 있다. 입력 컴포넌트는 이어서 손가락끝 포지션의 x 좌표 및 y 좌표를 복구(recover)하기 위해 각도( $\Phi$ ) 및 반경( $r$ )을 사용할 수 있다. 이 방식으로, 입력 컴포넌트는 x-y 평면 내에서의 다양한 세밀하고 섬세한 사용자 제어 입력들의 해석을 위해 제스처 컴포넌트(934)에 정보를 송신할 수 있다. 예를 들어, 제스처 컴포넌트는 사용자가 자신의 손가락끝으로 그린 텍스트 입력, 동반 디바이스의 스크린 상에 커서로 포인팅하는 것, 또는 스와이핑(swiping), 스크롤링 등과 같은 사용자에 의해 수행되는 다양한 제스처들을 해석할 수 있다. 환연하면, 스마트 링(902)은 임의의 이용 가능한 표면을 사용하여 터치 인에이블드(touch-enabled) 표면 상의 제어 입력의 근사를 가능하게 할 수 있다. 표면은 임의의 배향을 가질 수 있고 평평할 필요는 없다.

[0080] 도 4에 도시된 바와 같이 사용자가 상이한 회전 축과 관련하여 자신의 손가락끝을 이동시킬 수 있다는 점을 유념한다. 그러나, 회전 축의 위치에 있어서의 시프트가 좌표계의 원점으로부터 앵커 포인트까지의 거리( $w$ )를 변

경시킬 수 있지만(도 3을 보라), 위치 시프트는 좌표계를 캘리브레이팅하거나 또는 좌표들(x 및 y) 내에 손가락 끝 포지션들을 복구하기 위해 입력 컴포넌트(932)에 의해 사용되는 다른 모델링 가정(assumption)들을 변경하지 않을 수 있다. 예를 들어, 선형 맵핑 모델이 사용될 수 있다.

[0081] 도 9를 다시 참조하면, 몇몇 구현예들에서, 입력 컴포넌트(932)는 일상적인(day-to-day) 사용자 활동들을 제어 입력 및/또는 제스처들로서 잘못(accidental) 해석하는 것을 방지하기 위해, 스마트 링(902)을 비활성 슬립 상태에 놓을 수 있다. 대안적으로 또는 추가적으로, 스마트 링은 에너지를 보존하기 위해 비활성 상태에 놓일 수 있다. 예를 들어, 회전 센서(940)는 사용하지 않을 때 저전력(low-power), 자율적(autonomous) 모션 검출 상태에 있을 수 있다.

[0082] 사용자가 이용 가능한 표면 상에 제어 입력을 입력할 준비되었을 때, 스마트 링(902)은 입력 컴포넌트(9632)에 의해 활성 상태로 될 수 있다. 환언하면, 스마트 링과의 상호작용이 개시(예를 들어, 트리거)될 수 있고/있거나 스마트 링은 입력 컴포넌트에 의해 "잠금해제(unlock)"될 수 있다. 몇몇 구현예들에서, 스마트 링은 사용자가 스마트 링으로 특유한 움직임을 수행할 때 활성 상태로 될 수 있다. 몇몇 경우들에서, 특유한 움직임은 또한 스마트 링을 캘리브레이팅하기 위해 사용될 수 있는 초기 시퀀스일 수 있다. 예를 들어, x-y 평면 내에 원을 3회 그리는(또는 몇몇 다른 특유한 액션) 초기 시퀀스는, 스마트 링을 "잠금해제"하고 스마트 링으로의 제어 입력을 위한 좌표계를 캘리브레이팅하는 것 둘 다로 입력 컴포넌트에 의해 해석될 수 있다. 이 방식으로, 좌표계의 단위 정사각형의 크기 범위는 상이한 애플리케이션들 또는 (편안한 모션 범위들과 관련하여 상이할 수 있는) 몸(body) 자세들에 대해 조정(adapt)될 수 있다. 환언하면, 단위 정사각형의 크기 범위는 사용자의 포지션에 따라 사용간에 변경될 수 있고, 스마트 링의 좌표계를 보다 적절한 단위 정사각형 크기로 재캘리브레이팅하는 것이 바람직할 수 있다.

[0083] 몇몇 스마트 링 시스템들은 스크린을 갖는 동반 디바이스 상의 시각적 피드백(예를 들어 커서), 또는 시각적 피드백 사용 경우들에 대한 옵션을 포함할 수 있다. 이 시스템들 또는 사용 경우들에서, 스마트 링(902)과의 상호작용은 시각적 피드백을 갖는 사용 동안 "항상 온"일 수 있다. 이 경우들에서, 사용자는 스마트 링으로 계측되는 손가락을 대응하는 방향으로 이동시킴으로써 스크린의 에지를 향해 커서를 이동시킬 수 있다. 몇몇 경우들에서, 사용자는 가령 커서가 동반 디바이스의 스크린의 에지에 도달한 후 대응하는 방향으로 자신의 손가락을 이동시키는 것을 지속할 수 있다. 몇몇 구현예들에서, 커서 포지션은 스크린의 에지들에서 클램핑(clamping)[예를 들어, 피닝(pinning)]될 수 있어서, 사용자가 스마트 링을 사용하여 스크린 에지를 향해 커서를 이동시킬 때, 그 방향으로의 임의의 추가적 움직임은 공간 내의 손목 좌표계들을 따라 드래그될 것이다. 하나의 관점에서 보면, [도 3에 도시된 단위 정사각형(308)과 같은] 단위 정사각형은 스크린의 영역에 맵핑될 수 있다. 커서가 스크린의 에지에 도달했을 때, 스마트 링 시스템은 단위 정사각형 및/또는 스크린의 정렬을 조절할 수 있어서, 단위 정사각형은 스크린과 정렬되고/정렬되거나 스크린에 맵핑된 채로 유지된다. 이 방식으로, 커서는 스크린을 벗어나거나 "없어지는" 것이 방지될 수 있다. 스크린 뷰 내에 커서를 유지하거나, 또는 시각적 피드백과 함께 스마트 링의 "항상 온" 사용을 수용하는 다른 방법들이 고려된다.

[0084] 또한, 센서들에 전력을 공급하고(powering) 센서 데이터를 분석하는 것은 전력을 소모한다. 입력 컴포넌트(932)는 센서들(928), 배터리(924), 프로세서(922), 및/또는 리소스들을 보존하기 위한 다른 컴포넌트들을 관리할 수 있다. 다른 구성들에서 전력 관리 컨트롤러(도시 생략)가 컴포넌트들을 관리할 수 있다.

[0085] 요약하면, 본 구현예들 중 적어도 몇몇 구현예들은 사용자들이 제어 입력을 입력하는 것을 가능하게 할 수 있는 웨어러블 스마트 링을 제공할 수 있다. 스마트 링은 사용자 상호작용 사례들을 캡처하기 위해 손가락 자세 검출을 사용할 수 있다.

[0086] 예시적인 방법들

[0087] 도 10은 본 개념들의 적어도 몇몇 구현예들과 일치하는 기술 또는 방법(1000)의 흐름도를 예시한다.

[0088] 블록(1002)에서, 방법(1000)은 손의 손가락에 착용된 스마트 링으로부터 회전 신호들을 획득할 수 있고, 회전 신호들은 손과 관련하여 손가락의 회전을 반영한다.

[0089] 블록(1004)에서, 방법(1000)은 손가락의 구부림을 반영하는 구부림 신호들을 획득할 수 있다.

[0090] 블록(1006)에서, 방법(1000)은 회전 신호들 및 구부림 신호들을 분석하여 손가락에 의해 수행된 제어 입력을 식별할 수 있다. 몇몇 경우들에서, 분석은 손가락의 자세를 식별하는 것을 포함할 수 있다.

[0091] 몇몇 경우들에서, 방법(1000)은 프로세서 또는 마이크로컨트롤러에 의해 스마트 링 상에서 수행될 수 있다. 다

른 경우들에서, 신호들은 스마트 링으로부터, 스마트 링에 근접해 있고 스마트 링과 함께동작하도록 작동하고 있는 동반 디바이스와 같은 다른 디바이스에 송신될 수 있다. 동반 디바이스는 이어서 해석을 수행할 수 있다. 몇몇 구현예들은 다수의 스마트 링들을 착용하고 있는 단일 사용자를 포함할 수 있다. 그러한 경우, 각각의 스마트 링은 자신의 신호들을 (예를 들어, 신호들을 갖는 상이한 링 식별자로) 동반 디바이스에 전달할 수 있다. 동반 디바이스는 이어서 단일 손가락 또는 다수의 손가락들에 관한 제어 입력들(예를 들어, 다수 손가락 제어 입력)을 해석할 수 있다.

[0092] 몇몇 경우들에서, 스마트 링은 다른 파라미터들을 감지하는 다른 센서들을 포함할 수 있다. 다른 센서들로부터의 신호들은 사용자 제어 입력을 식별하도록 구부림 센서 및/또는 회전 센서로부터의 신호들과 조합하여 해석될 수 있다. 또 다른 경우들에서, 다른 디바이스들 상의 센서들은 사용자 제어 입력을 식별하도록 감지된 신호들과 조합하여 이용될 수 있는 신호들을 제공할 수 있다. 그러한 시나리오들의 예시들은 도 6 및 도 7과 관련하여 예시되고, 디지털 디스플레이 디바이스(608), 깊이 센서(610), 및/또는 스마트 클래스들(702)은 사용자를 감지하고 구부림 및/또는 회전 데이터와의 조합으로 유용한 데이터를 제공할 수 있다. 또한, 몇몇 경우들에서, 디지털 화이트보드 시나리오와 같이, 다수의 사용자들이 제어 입력들을 수행하고 각각의 사용자가 하나 이상의 스마트 링을 착용하고 있을 수 있다.

[0093] 결론

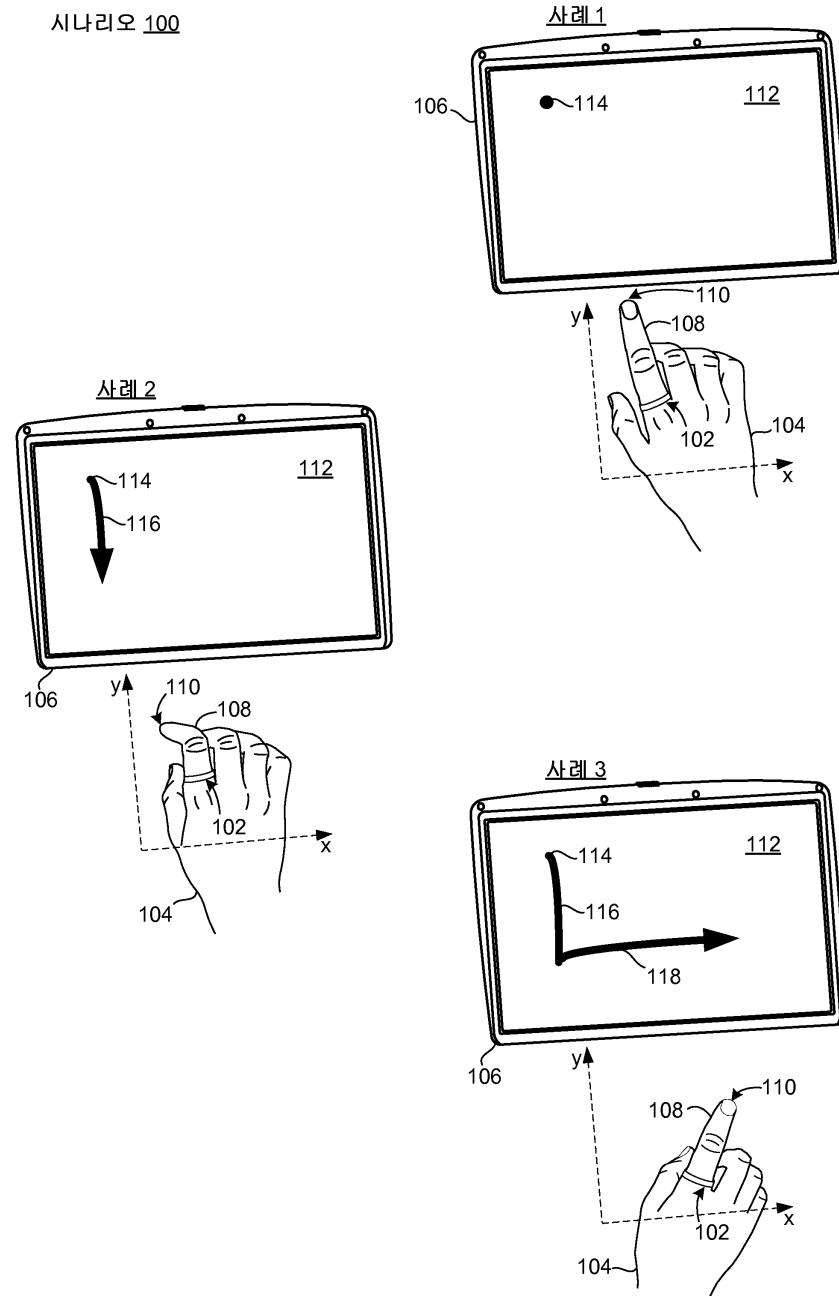
[0094] 요약하면, 본 구현예들은 사용자의 손가락에 착용된 스마트 링 상의 구부림 센서 및/또는 회전 센서로부터 손가락 자세에 관한 유용한 정보를 도출할 수 있다.

[0095] 설명된 방법들 도는 프로세스들은 위에서 설명된 시스템들 및/또는 디바이스들에 의해, 및/또는 다른 디바이스들 및/또는 시스템들에 의해 수행될 수 있다. 방법들이 설명되는 순서는 제한적으로 해석되도록 의도되는 것은 아니며, 설명된 액트들의 임의의 개수는 방법, 또는 대안적인 방법을 구현하기 위해 임의적인 순서로 결합될 수 있다. 또한, 방법은 디바이스가 방법을 구현할 수 있도록 임의의 적절한 하드웨어, 소프트웨어, 펌웨어, 또는 이들의 조합으로 구현될 수 있다. 하나의 경우에서, 방법은 컴퓨팅 디바이스의 프로세서에 의한 실행이 컴퓨팅 디바이스로 하여금 방법을 수행하게 하도록 명령어들의 세트로서 컴퓨터 판독가능 저장 매체 상에 저장된다.

[0096] 사용자 제어 입력들을 검출하는 것에 관한 기술들, 방법들, 디바이스들, 시스템들 등이 구조적 특징들 및/또는 방법론적 액트들에 특유적인 용어로 설명되었지만, 첨부된 청구항들에서 규정된 발명내용은 설명된 특정한 특징들 또는 액트들에 반드시 제한될 필요는 없다는 점이 이해되어야 한다. 이보다는, 특정한 특징들 및 액트들은 청구된 방법들, 디바이스들, 시스템들 등을 구현하는 예시적인 형태들로서 개시된 것이다.

도면

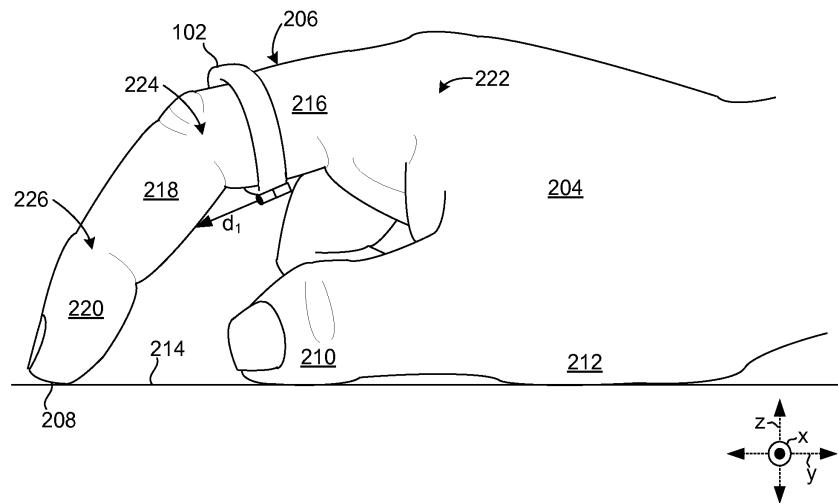
도면1



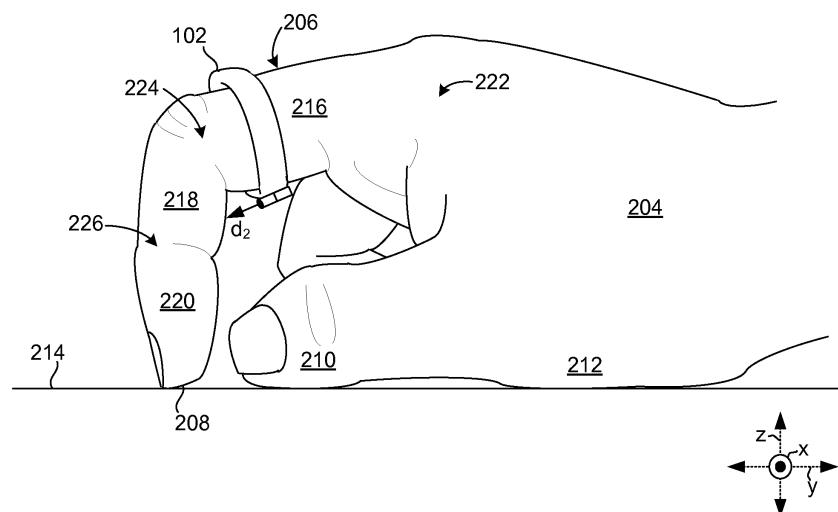
도면2

시나리오 200

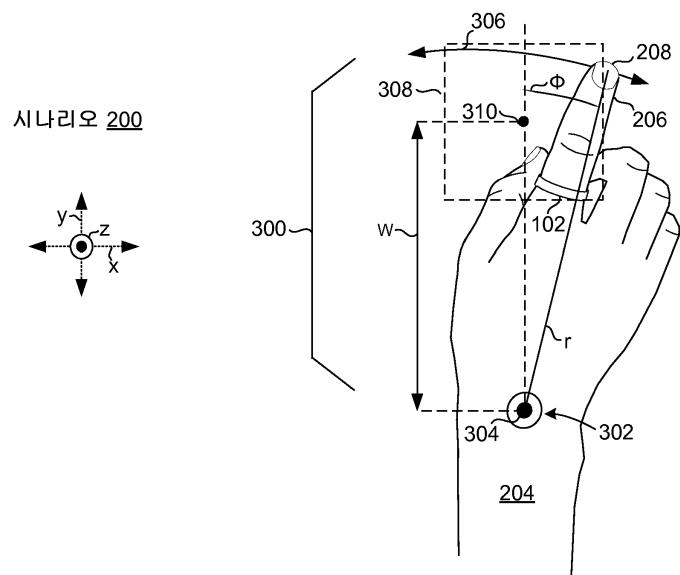
사례 1



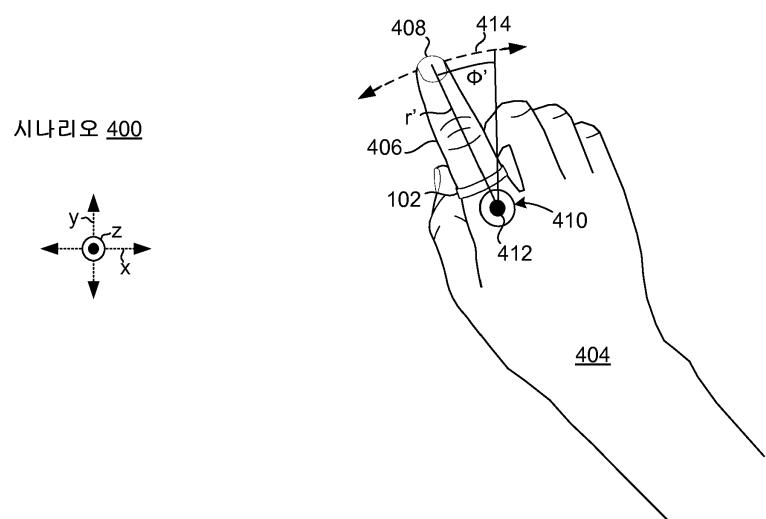
사례 2



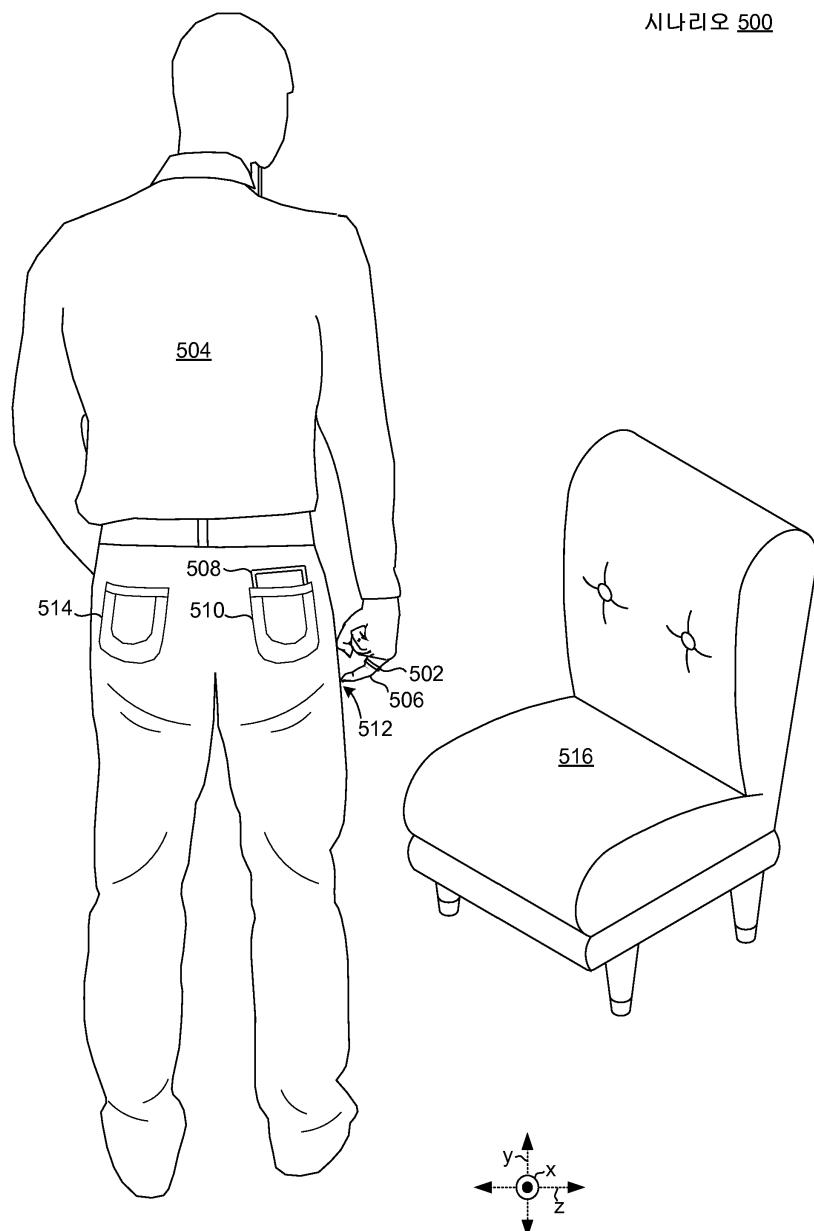
도면3



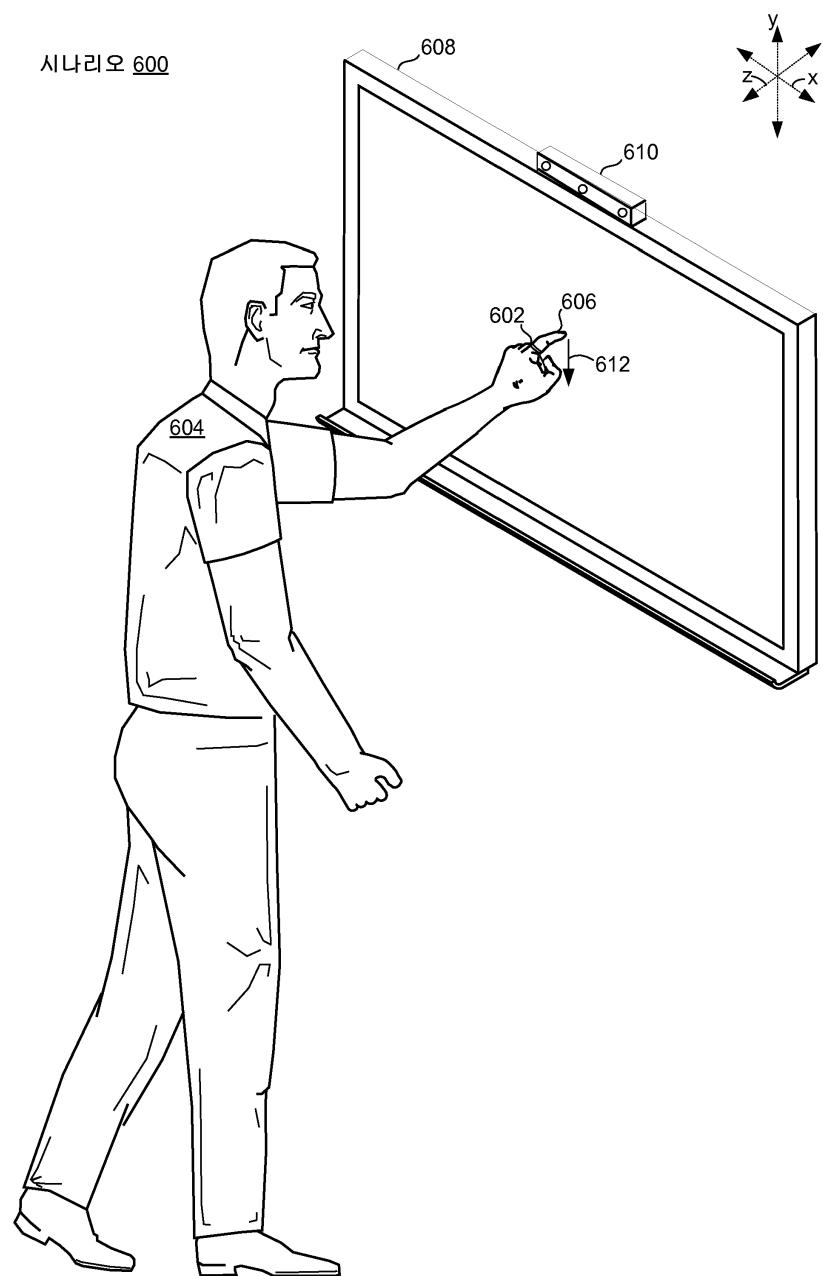
도면4



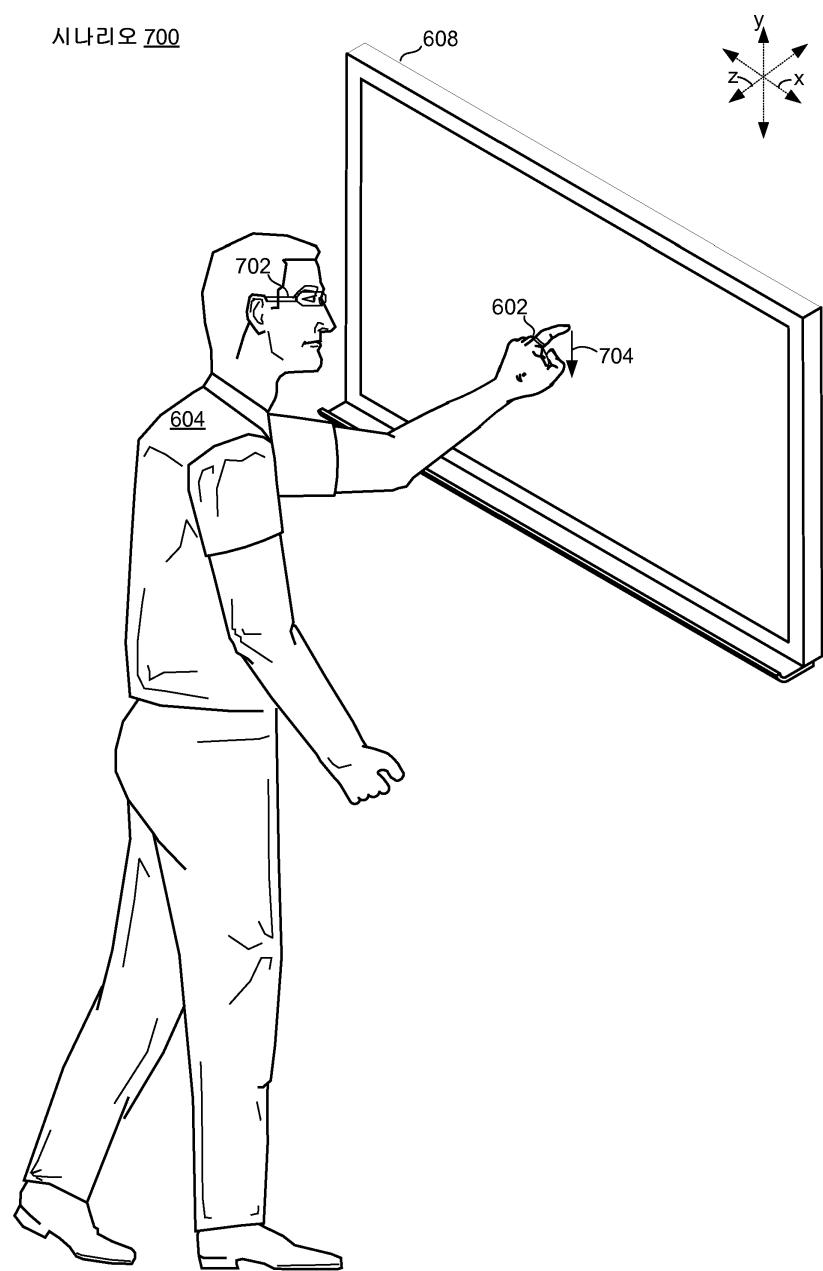
도면5



도면6

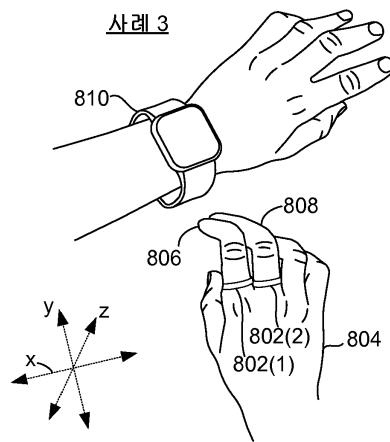
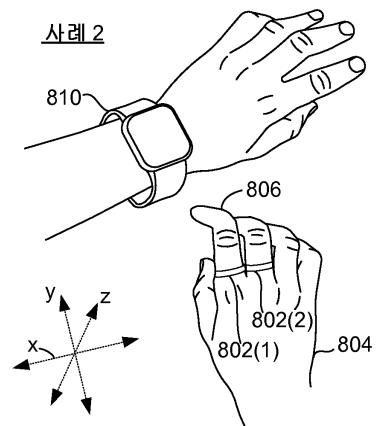
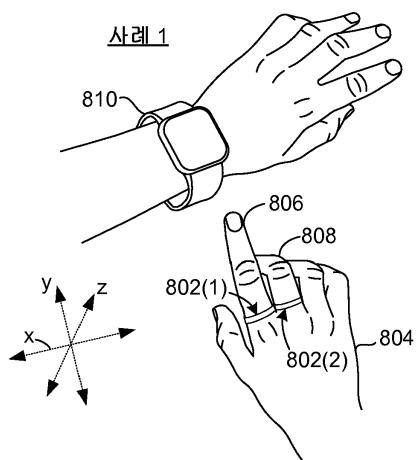


도면7

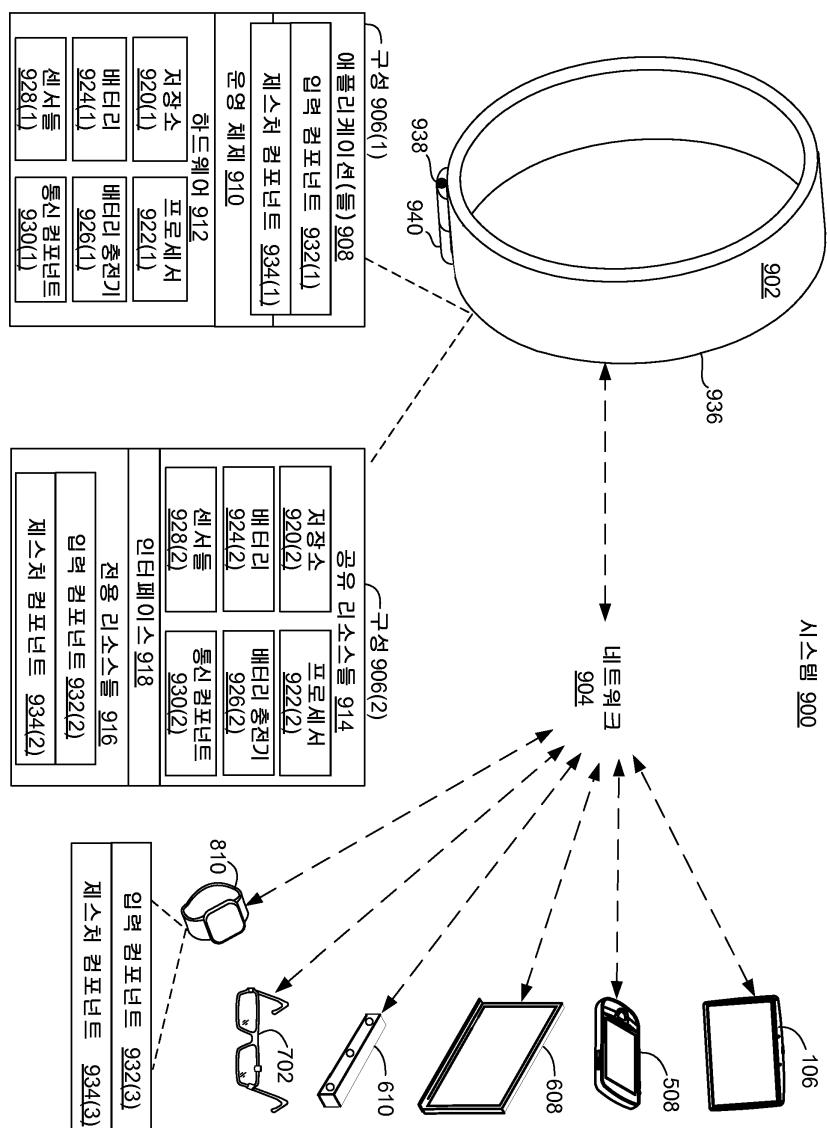


**도면8**

시나리오 800



도면9



## 도면10

방법 1000

