(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2017년08월30일
(11) 등록번호 10-1773011
(24) 등록일자 2017년08월24일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
*G06F 3/01* (2006.01) *H02N 2/06* (2006.01)
(52) CPC특허분류
*G06F 3/016* (2013.01)
*G06F 3/01* (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-0030454
(22) 출원일자 2016년03월14일
심사청구일자 2016년03월14일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020130123275 A*
KR1020100075469 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
**한국기술교육대학교 산학협력단**
충남 천안시 동남구 병천면 충절로 1600, 내 (한국기술교육대학교)
(72) 발명자
**김상연**
서울특별시 강남구 선릉로 221, 209동 1502호 (도곡동, 도곡렉슬아파트)
**박원형**
충청남도 천안시 동남구 병천면 충절로 1638, 106동 208호 (신한아파트)
**신병석**
서울특별시 서초구
(74) 대리인
**특허법인 남앤드남**

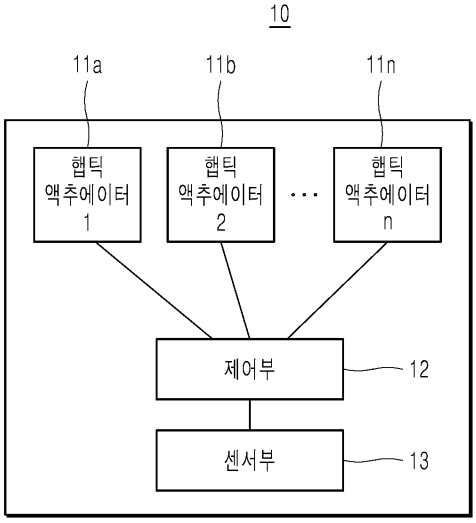
전체 청구항 수 : 총 7 항 심사관 : 문영재

(54) 발명의 명칭 **스마트 기기와의 햅틱 인터랙션**

## (57) 요 약

본 발명은 복수의 햅틱 액추에이터들을 이용하여 스마트 기기의 사용자에게 동적인 햅틱 피드백을 전달하기 위한 발명에 관한 것이다. 본 발명은, 햅틱 피드백을 생성하는 복수의 햅틱 액추에이터들, 및 상기 복수의 햅틱 액추에이터들을 제어하기 위한 제어부를 포함하하고, 상기 제어부는 상기 복수의 햅틱 액추에이터들 각각을 제어하기 위한 제어 신호들을 생성하고, 상기 복수의 햅틱 액추에이터들 각각은 생성된 제어 신호들 각각에 기초하여 서로 독립적으로 동작하는 장치를 제공한다.

*대 표 도* - 도1



(52) CPC특허분류
*H02N 2/06* (2013.01)

# 명 세 서

## 청구범위

### 청구항 1

동적인 햅틱 피드백을 전달하기 위한 장치로서,

햅틱 피드백을 생성하는 복수의 햅틱 액추에이터들;

상기 장치의 움직임을 감지하기 위한 센서; 및

상기 복수의 햅틱 액추에이터들을 제어하기 위한 제어부를 포함하고,

상기 제어부는 상기 복수의 햅틱 액추에이터들 각각을 제어하기 위한 제어 신호들을 생성하고,

상기 복수의 햅틱 액추에이터들 각각은 생성된 제어 신호들 각각에 기초하여 서로 독립적으로 동작하며,

상기 복수의 햅틱 액추에이터들은 제 1 햅틱 액추에이터를 포함하고,

상기 센서에 의해 상기 장치가 왼쪽에서 오른쪽으로 움직인다고 감지된 경우, 상기 복수의 햅틱 액추에이터들은 상기 제어 신호들에 의해 상기 제 1 햅틱 액추에이터를 기준으로 오른쪽의 햅틱 액추에이터들이 순서대로 동작하도록 제어되고,

상기 센서에 의해 상기 장치가 오른쪽에서 왼쪽으로 움직인다고 감지된 경우, 상기 복수의 햅틱 액추에이터들은 상기 제어 신호들에 의해 상기 제 1 햅틱 액추에이터를 기준으로 왼쪽의 햅틱 액추에이터들이 순서대로 동작하도록 제어되는,

동적인 햅틱 피드백을 전달하기 위한 장치.

### 청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 복수의 햅틱 액추에이터들은 선형 공진 액추에이터(LRA: linear resonant actuator), 편심 모터(ERM: eccentric rotating motor), 압전 액추에이터(piezoelectric actuator), 및 전기활성 폴리머(EAP: electroactive polymer) 기반 액추에이터 중 적어도 하나를 포함하는,

동적인 햅틱 피드백을 전달하기 위한 장치.

### 청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 복수의 햅틱 액추에이터들은 반투명 또는 투명한 햅틱 액추에이터들로 구성되는,

동적인 햅틱 피드백을 전달하기 위한 장치.

### 청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 복수의 햅틱 액추에이터들은 적어도 3개의 햅틱 액추에이터들을 포함하고,

상기 복수의 햅틱 액추에이터들 각각은 상기 제어 신호들 각각에 의해 상기 장치의 사용자에 특정 작동 패턴을 전달하도록 동작하는,

동적인 햅틱 피드백을 전달하기 위한 장치.

### 청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 특정 작동 패턴은,

모든 햅틱 액추에이터들이 동시에 동작하는 제 1 작동 패턴,

상기 제 1 햅틱 액추에이터를 기준으로 왼쪽의 햅틱 액추에이터들이 순서대로 동작하는 제 2 작동 패턴,

상기 제 1 햅틱 액추에이터를 기준으로 오른쪽의 햅틱 액추에이터들이 순서대로 동작하는 제 3 작동 패턴, 및

상기 복수의 햅틱 액추에이터들 각각이 랜덤하게 동작하는 제 4 작동 패턴 중 하나인,

동적인 햅틱 피드백을 전달하기 위한 장치.

**청구항 6**

제 1 항에 있어서,

상기 복수의 햅틱 액추에이터들 각각에 연결되는 복수의 LED 디바이스들을 더 포함하고,

상기 복수의 햅틱 액추에이터들 및 상기 복수의 LED 디바이스들은 상기 제어 신호들에 기초하여 동시에 동작하는,

동적인 햅틱 피드백을 전달하기 위한 장치.

**청구항 7**

삭제

**청구항 8**

제 1 항 내지 제 6 항 중 어느 한 항에 기재된 장치를 포함하는, 스마트 기기.

## *발명의 설명*

### *기 술 분 야*

[0001] 본 발명은 햅틱 액추에이터를 활용하는 스마트 기기에 대한 것이다. 보다 상세하게는, 본 발명은 햅틱 액추에이터를 활용하여 사용자에게 다양한 햅틱 피드백을 전달하기 위한 발명에 관한 것이다.

### *배 경 기 술*

[0002] 최근에는 스마트 폰, 스마트 워치 등과 같은 다양한 스마트 기기(smart device)들이 대중들에게 공급되고 있다. 이러한 스마트 기기들은 진동, 촉감, 열 등과 같은 햅틱 피드백(haptic feedback)을 사용자에 전달할 수 있는 햅틱 출력 인터페이스들을 포함할 수 있다. 예를 들어, 모바일 디바이스는 메시지가 수신되었거나 전화가 걸려왔다는 것을 사용자에 전달하기 위한 진동을 발생시킬 수 있다.

[0003] 또한, 최근에는 웨어러블 기기(wearable devie)에 관한 시장이 급속하게 성장하고 있으며, 웨어러블 기기 역시 햅틱 출력 인터페이스를 포함하고 있다. 이러한 추세에 맞춰, 플렉서블(flexible) 디스플레이, 플렉서블 햅틱 액추에이터 관련 발명들이 꾸준히 증가하고 있다.

### *발명의 내용*

#### *해결하려는 과제*

[0004] 종래의 스마트 기기들은 진동을 발생시키는 햅틱 액추에이터를 포함하고 있다. 그러나, 이러한 종래의 스마트 기기들은 사용자에게 단순한 진동만을 전달할 뿐, 사용자에게 다양한 감각을 전달할 수 없는 문제점이 존재한다.

[0005] 본 발명은 스마트 기기의 사용자에게 보다 사실적이고 입체적인 감각을 전달하기 위하여, 동적인 햅틱 피드백을 발생시키는 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

#### *과제의 해결 수단*

[0006] 상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 일 실시예는, 햅틱 피드백을 생성하는 복수의 햅틱 액추에이터들; 및

상기 복수의 햅틱 액추에이터들을 제어하기 위한 제어부를 포함하는 동적인 햅틱 피드백을 전달하기 위한 장치를 제공한다. 상기 장치의 제어부는 상기 복수의 햅틱 액추에이터들 각각을 제어하기 위한 제어 신호들을 생성하고, 상기 장치에 내장된 복수의 햅틱 액추에이터들 각각은 생성된 제어 신호들 각각에 기초하여 서로 독립적으로 동작한다.

[0007] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 복수의 햅틱 액추에이터들은 선형 공진 액추에이터(LRA: linear resonant actuator), 편심 모터(ERM: eccentric rotating motor), 압전 액추에이터(piezoelectric actuator), 및 전기활성 폴리머(EAP: electroactive polymer) 기반 액추에이터 중 적어도 하나를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0008] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 복수의 햅틱 액추에이터들은 반투명 또는 투명한 햅틱 액추에이터들인 것을 특징으로 한다.

[0009] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 복수의 햅틱 액추에이터들 각각은 상기 제어 신호들 각각에 의해 상기 장치의 사용자에 특정 작동 패턴을 전달하도록 동작하는 것을 특징으로 한다.

[0010] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 복수의 햅틱 액추에이터들은 제 1 햅틱 액추에이터를 포함하고, 상기 특정 작동 패턴은 모든 햅틱 액추에이터들이 동시에 동작하는 제 1 작동 패턴, 상기 제 1 햅틱 액추에이터를 기준으로 왼쪽의 햅틱 액추에이터들이 순서대로 동작하는 제 2 작동 패턴, 상기 제 1 햅틱 액추에이터를 기준으로 오른쪽의 햅틱 액추에이터들이 순서대로 동작하는 제 3 작동 패턴, 및 상기 복수의 햅틱 액추에이터들 각각이 랜덤하게 동작하는 제 4 작동 패턴 중 하나인 것을 특징으로 한다.

[0011] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 복수의 햅틱 액추에이터들 각각에 연결되는 복수의 LED 디바이스들을 더 포함하고, 상기 복수의 햅틱 액추에이터들 및 상기 복수의 LED 디바이스들은 상기 제어 신호들에 기초하여 동시에 동작하는 것을 특징으로 한다.

[0012] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 장치의 움직임을 감지하기 위한 센서를 더 포함하고, 상기 복수의 햅틱 액추에이터들은 제 1 햅틱 액추에이터를 포함하고, 상기 센서에 의해 상기 장치가 왼쪽에서 오른쪽으로 움직인다고 감지된 경우, 상기 복수의 햅틱 액추에이터들은 상기 제어 신호들에 의해 상기 제 1 햅틱 액추에이터를 기준으로 오른쪽의 햅틱 액추에이터들이 순서대로 동작하도록 제어되고, 상기 센서에 의해 상기 장치가 오른쪽에서 왼쪽으로 움직인다고 감지된 경우, 상기 복수의 햅틱 액추에이터들은 상기 제어 신호들에 의해 상기 제 1 햅틱 액추에이터를 기준으로 왼쪽의 햅틱 액추에이터들이 순서대로 동작하도록 제어되는 것을 특징으로 한다.

## *발명의 효과*

[0013] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 복수의 햅틱 액추에이터를 포함하는 장치는 각각의 햅틱 액추에이터들이 서로 독립적으로 동작하게 함으로써, 사용자에게 특정한 패턴 또는 방향성을 갖는 진동과 같은 동적인 햅틱 피드백을 전달할 수 있다.

[0014] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따르면, 투명하고 유연한 특징을 갖는 전기활성 폴리머 기반 햅틱 액추에이터를 사용함으로써, 본 발명의 장치가 다양한 스마트 기기들에 활용될 수 있다.

## *도면의 간단한 설명*

[0015] 도 1은 본 발명의 간략한 구성을 나타내는 개략도이다.

도 2은 본 발명의 장치에 사용될 수 있는 전기활성 폴리머(EAP) 기반 햅틱 액추에이터의 단면도이다.

도 3는 본 발명의 장치에 사용될 수 있는 전기활성 폴리머(EAP) 기반 햅틱 액추에이터의 작동 상태를 도시한 도면이다.

도 4는 본 발명의 장치가 내장된 예시적인 스마트 워치(smart watch)를 도시한 도면이다.

도 5는 본 발명의 장치가 내장된 예시적인 스마트 핸들(smart handle)을 도시한 도면이다.

## *발명을 실시하기 위한 구체적인 내용*

[0016] 본 명세서 및 청구범위에 사용된 용어나 단어는 통상적이거나 사전적인 의미로 한정 해석되지 아니하며, 본 발명의 기술적 사상에 부합하는 의미와 개념으로 해석되어야 한다. 따라서 본 명세서에 기재된 실시예와 도면에 도시된 구성은 본 발명의 가장 바람직한 일 실시예에 불과할 뿐이며 본 발명의 기술적 사상을 모두 대변하는 것은 아니므로, 본 발명의 출원 시점에 있어서 이들을 대체할 수 있는 다양한 균등물과 변형 예들이 있을 수 있음

을 이해하여야 한다.

[0017] 도 1은 복수의 햅틱 액추에이터들(11a, 11b, ..., 11n)을 이용하여 사용자에게 동적인 햅틱 피드백을 전달하기 위한 장치(10)를 간략하게 도시한 구성도이다. 도 1에 도시된 바와 같이, 본 발명은 복수의 햅틱 액추에이터들(11a, 11b, ..., 11n) 및 제어부(12)로 구성된다.

[0018] 햅틱 액추에이터는 사용자에게 진동, 촉감 또는 온도 변화와 같은 햅틱 피드백을 생성한다. 본 발명에서는 햅틱 액추에이터로서 편심 질량체(eccentric mass)가 모터에 의해 이동되는 편심 회전 질량체(ERM: eccentric rotating mass), 스프링에 부착된 질량체가 전후로 구동되는 선형 공진 액추에이터(LRA: linear resonant actuator), 물체에 전압을 가하면 물체가 일그러지는 압전 효과(piezoelectric effect)를 갖는 압전 재료를 이용한 압전 액추에이터, 셀룰로오스(celloluse) 기반 햅틱 액추에이터, 전기활성 폴리머(EAP: electroactive polymer) 기반 액추에이터 등이 사용될 수 있다.

[0019] 바람직하게는, 본 발명의 햅틱 액추에이터는 전기활성 폴리머(EAP) 기반 액추에이터일 수 있다. 전기활성 폴리머(EAP) 기반 액추에이터의 일 실시예는 본 발명의 도 2 및 3에 도시되어 있다.

[0020] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 전기활성 폴리머(EAP) 기반 액추에이터(20)의 단면도이다. 전기활성 폴리머(EAP) 기반 액추에이터(20)는 제 1 전극(21), 제 2 전극(23) 및 그 사이에 배치된 전기활성 폴리머(EAP) 층(22)을 포함한다. 제 1 전극(21) 및 제 2 전극(23)은 전기활성 폴리머(EAP) 층(22)에 전원을 인가한다. 예를 들어, 제 1 전극(21) 및 제 2 전극(23)은 유연한 소재로 구성된 전극일 수 있으며, 더 나아가 유연한 투명 전극일 수 있다. 제 1 전극(21) 및 제 2 전극(23)은 ITO(indium tin oxide)일 수 있다.

[0021] 전기활성 폴리머(EAP) 층(22)은 전기활성 폴리머(EAP)로 형성되며, 바람직하게는 젤(gel) 형태로 형성된 전기활성 폴리머(EAP)로 구성된다. 젤 형태의 전기활성 폴리머(EAP)는 PVC(polyvinyl chloride) 또는 PVC copolymer에 THF(tetrahydrofuran)을 가하여 용해한 후, PVC 용액에 가소제를 혼합한다. 여기서, 가소제로는 프탈레이트(Phthalate)계인 DBP(Di-butyl-phthalate), DEHP(=DOP, Di-2-ethylhexyl phthalate), DOP(Dioctyl phthalate), DOTP(Dioctyl terephthalate), DINP(Diisononyl phthalate), DIDP(Di-isodecyl phthalate), BBP(Butyl benzyl phthalate), 논프탈레이트(Non-phthalate)계인 ATBC(Acetyl tributyl citrate), 시트레이트(Citrate)계인 TBC(tributyl Citrate), 벤조에이트(benzoate), 설포네이트(sulfonate), 싸이클로헥사노에이트(cyclohexanoate), 트리멜리(Trimelli) 중 적어도 하나가 사용될 수 있다. 바람직하게는, 무독성의 친환경적인 ATBC가 가소제로서 사용된다. 그리고 PVC와 가소제의 혼합 용액을 건조하면 투명한 젤 상태의 전자활성 폴리머(EAP)가 제조된다. 일 실시예에서, 투명한 젤 상태의 전자활성 폴리머(EAP)와 투명하고 유연한 ITO를 제 1 및 제 2 전극으로 사용하여 햅틱 액추에이터를 구성하는 경우, 전체적으로 투명하고 유연한 햅틱 액추에이터를 제조할 수 있다.

[0022] 전기활성 폴리머(EAP) 층(22)과 제 1 전극(21)의 사이 또는 전기활성 폴리머(EAP) 층(22)과 제 2 전극(23) 사이 중 적어도 하나에는 액추에이팅 공간(24)이 형성된다. 일 실시예에 있어서, 액추에이팅 공간(24)은 복수로 형성될 수 있다.

[0023] 도 3은 본 발명의 전기활성 폴리머(EAP) 기반 햅틱 액추에이터(20)의 작동 상태를 도시한 도면이다. 도 3의 (a)를 참조하면, 햅틱 액추에이터의 제 1 전극(21)과 제 2 전극(23)에 전압을 인가하는 전원 공급부(30)가 연결된다. 전원 공급부(30)가 제 1 전극(21) 및 제 2 전극(23)에 전압을 인가한다. 도 3의 (b)는 제 2 전극(23)에 (+) 극이 인가되고, 제 1 전극(21)에 (-) 극이 인가된 상태를 도시한다. 제 2 전극(23)에 (+) 극이 인가되고, 제 1 전극(21)에 (-) 극이 인가되면, 전기활성 폴리머(EAP) 층(22)은 (+) 극인 제 2 전극(23) 방향으로 이끌리게 되고, 이에 따라 전기활성 폴리머(EAP) 층(22)과 제 2 전극(23) 사이에 형성된 액추에이팅 공간(24)이 줄어들게 되어, 제 1 전극(21)과 제 2 전극(23) 사이의 거리가 $\Delta t$ 만큼 감소된다. 또한, (-) 극인 제 1 전극(21)과 (+) 극인 제 2 전극(23) 사이에 정전기적 인력이 발생한다. 따라서, 전기활성 폴리머(EAP) 기반 액추에이터(20)는 전기활성 폴리머(EAP) 층(22)의 형상 변화와 제 1 전극(21)과 제 2 전극(23) 사이의 정전기적 인력에 의하여 액추에이터의 구동력이 증가될 수 있다. 또한, 전기활성 폴리머(EAP) 층(22)과 제 2 전극(23) 사이에 액추에이팅 공간(24)은 전기활성 폴리머(EAP)에 전압이 인가되는 경우 전기활성 폴리머(EAP)가 변형될 수 있는 공간을 제공함으로써, 액추에이터의 내구성을 증가시킬 수 있다.

[0024] 다시 도 1로 돌아가면, 도 1의 장치(10)의 복수의 햅틱 액추에이터들(11a, 11b, ..., 11n) 각각은 제어부(12)에서 생성된 제어 신호들 각각에 의해 제어된다. 제어부(12)는 복수의 햅틱 액추에이터들(햅틱 액추에이터 1(11a), 햅틱 액추에이터 2(11b), ..., 햅틱 액추에이터 n(11n))이 ① 모두 동시에 진동하도록, ② 시계 방향

(왼쪽에서 오른쪽 방향, 11a→11b→...→11n)으로 순서대로 진동하도록, ③ 반시계 방향(오른쪽에서 왼쪽 방향, 11n→11(n-1)→...→11a)으로 순서대로 진동하도록, ④ 각각의 햅틱 액추에이터들이 랜덤하게 진동하도록 제어하는 제어 신호들을 생성할 수 있으며, 생성된 제어 신호들을 각각의 햅틱 액추에이터에 전달한다. 예를 들어, 각각의 햅틱 액추에이터들이 시계 방향으로 순서대로 진동하는 경우, 사용자는 진동이 왼쪽으로 흐르는 듯한 느낌을 받을 수 있고, 각각의 햅틱 액추에이터들이 반시계 방향으로 순서대로 진동하는 경우, 사용자는 진동이 오른쪽으로 흐르는 듯한 느낌을 전달 받을 수 있으며, 각각의 햅틱 액추에이터가 랜덤하게 진동하는 경우, 사용자는 마치 불꽃놀이와 같은 느낌을 받을 수 있다.

[0025] 도 1의 장치(10)는 제어부(12)와 연결된 센서부(13)를 더 포함할 수 있다. 센서부(13)는 장치(10)의 움직임을 감지할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 센서부(13)는 관성 측정 유닛(IMU: inertial measurement unit)일 수 있다. 센서부(13)는 장치(10)의 움직임을 감지할 수 있으며, 장치(10)의 움직임에 대한 정보를 포함하는 신호를 제어부(12)로 전달할 수 있다. 제어부(12)는 센서부(13)로부터 전달받은 정보에 기초하여, 감지된 장치(10)의 움직임과 동일한 방향으로 복수의 햅틱 액추에이터들(11a, 11b, ..., 11n)이 진동하게 하는 제어 신호들을 생성할 수 있다.

[0026] 추가적으로, 본 발명의 장치는 복수의 햅틱 액추에이터들 각각에 연결되는 복수의 LED(light emitting diode)를 더 포함할 수 있다. 각각의 LED들은 햅틱 액추에이터들 각각에 연결되어 햅틱 액추에이터들과 동시에 작동할 수 있다. 예를 들어, 모든 햅틱 액추에이터들이 동시에 진동하는 경우, 모든 LED들에 불이 켜지고, 햅틱 액추에이터들 각각이 시계 방향으로 순서대로 진동하는 경우, 각각의 LED들도 시계 방향으로 순서대로 LED에 불이 켜지고, 햅틱 액추에이터들 각각이 반시계 방향으로 순서대로 진동하는 경우, 각각의 LED들도 반시계 방향으로 순서대로 LED에 불이 들어오며, 햅틱 액추에이터들이 랜덤하게 진동하는 경우, 진동하는 햅티 액추에이터와 연결된 각각의 LED에 불이 랜덤하게 들어온다.

[0027] 상술한 바와 같이, 투명한 젤 형태의 전기활성 폴리머(EAP), 투명하고 유연한 ITO로 구성된 제 1 및 제 2 전극으로 햅틱 액추에이터를 구성한 경우, 전체적으로 투명하고 유연한 햅틱 액추에이터를 제조할 수 있다. 이러한 햅틱 액추에이터의 특성으로 인하여, 본 발명은 플렉서블 또는 롤러블 디바이스, 웨어러블 디바이스와 같은 다양한 전자 기기 등에 사용될 수 있다. 예를 들어, 본 발명은 스마트 워치의 밴드, 차량용 핸들, VR(virtual reality) 기기, 스마트 글라스 등에 적용될 수 있다.

[0028] 이하에서는 본 발명이 사용될 수 있는 예시적인 기기에 대하여 설명한다. 다만, 이는 본 발명의 일 실시예들에 불과할 뿐이며 다양한 균등물과 변형 예들이 있을 수 있음을 이해하여야 한다.

[0029] 도 4는 본 발명이 내장된 스마트 워치(40)에 대하여 도시하고 있다. 복수의 햅틱 액추에이터들(11a, 11b, ..., 11n)이 스마트 워치(40)의 밴드에 내장될 수 있으며, 스마트 워치(40)의 제어부(12)에 의하여 제어될 수 있다. 스마트 워치(40)는 사용자의 손목에 착용될 수 있다. 스마트 워치(40)의 밴드 부분에 복수의 햅틱 액추에이터들(11a, 11b, ..., 11n)이 내장됨으로써, 사용자의 손목이 복수의 햅틱 액추에이터들(11a, 11b, ..., 11n)에 의해 감싸질 수 있다. 그리고, 손목을 감싼 복수의 액추에이터들(11a, 11b, ..., 11n)이 제어 신호들에 의해 각각 진동함으로써 사용자에게 동적인 진동, 즉 동적인 햅틱 피드백을 전달할 수 있다. 예를 들어, 스마트 워치(40)의 밴드에 내장된 복수의 햅틱 액추에이터들 각각이 시계 방향(왼쪽에서 오른쪽 방향)으로 순서대로 진동하는 경우, 사용자는 진동이 오른쪽으로 이동하면서 손목 주변을 돌고 있는 듯한 느낌을 받을 수 있다. 반대로, 복수의 햅틱 액추에이터들 각각이 반시계 방향(오른쪽에서 왼쪽 방향)으로 순서대로 진동하는 경우, 사용자는 진동이 왼쪽에서 오른쪽으로 이동하면서 손목 주변을 돌고 있는 듯한 느낌을 받을 수 있다. 또는, 복수의 햅틱 액추에터들 각각이 랜덤하게 진동하는 경우, 사용자는 손목의 임의의 위치에서 발생하는 진동을 느낄 수 있으며 마치 손목에서 불꽃 놀이가 일어난 듯한 느낌을 받을 수 있다. 즉, 스마트 위치(40)의 사용자는 복수의 햅택 액추에이터로 인하여 단순한 진동만이 아닌 보다 입체적인 효과를 전달받을 수 있다.

[0030] 또한, 도 4의 스마트 워치(40)의 동작에 따라 복수의 햅틱 액추에이터들의 동작이 제어될 수 있다.

[0031] 일 실시예에 따르면, 도 4의 스마트 워치(40)는 움직임 감지 센서(13)를 더 포함할 수 있다. 움직임 감지 센서가 스마트 워치(40)의 움직임을 감지하고, 이를 제어부(12)에 전달한다. 예를 들어, 사용자가 스마트 워치(40)를 착용한 팔 또는 손목을 왼쪽에서 오른쪽으로 움직이는 경우, 스마트 위치(40)의 움직임 감지 센서(13)가 이러한 움직임을 감지하고, 스마트 워치(40)의 제어부(12)는 사용자의 팔 또는 손목의 움직임과 동일한 방향으로 진동이 발생하게 하는 제어 신호를 생성할 수 있다.

[0032] 다른 실시예에 따르면, 스마트 워치(40)의 디스플레이부에 디스플레이된 그래픽 이미지 또는 비디오의 움직임에

따라 햅틱 액추에이터들의 동작이 제어될 수 있다. 예를 들어, 스마트 워치(40)의 디스플레이부에 디스플레이된 이미지 또는 비디오가 왼쪽으로 또는 오른쪽으로 움직이는 경우, 햅틱 액추에이터들 각각이 동일한 방향으로 순서대로 진동할 수 있다.

[0033] 추가적으로, 도 4의 스마트 워치(40)는 각각의 햅틱 액추에이터들에 연결되는 복수의 LED들을 포함할 수 있다. 각각의 햅틱 액추에이터들에 연결된 LED들을 햅틱 액추에이터들과 동시에 작동할 수 있다. 예를 들어, 복수의 햅틱 액추에이터들이 시계 방향으로 진동하는 경우, LED들 역시 햅틱 액추에이터들과 마찬가지로 시계 방향으로 순서대로 불이 들어온다.

[0034] 도 5는 본 발명이 내장된 차량용 핸들(50)에 대하여 도시하고 있다. 복수의 햅택 액추에이터들(11a, 11b, ..., 11n)은 핸들(50)의 손잡이에 내장될 수 있으며, 핸들(50)의 손잡이를 둘러 싸도록 배치된다. 또한, 도 5의 핸들(50)은 복수의 햅틱 액추에이터들(11a, 11b, ..., 11n)을 제어하기 위한 제어부(12) 및 핸들(50)의 움직임을 감지하기 위한 센서부(13)를 포함할 수 있다. 예를 들어, 운전자가 핸들(50)을 오른쪽으로 돌리는 경우, 핸들(50)에 포함된 센서부(13)가 핸들(50)이 오른쪽으로 움직이고 있음을 감지하고, 이러한 움직임 정보를 제어부(12)에 전송한다. 그리고 제어부(12)는 전송받은 움직임 정보에 기초하여 복수의 햅틱 액추에이터들 각각이 오른쪽 방향으로 순서대로 진동이 발생하게 하는 제어 신호를 생성한다.

[0035] 이상의 설명은 본 발명을 예시적으로 설명한 것에 불과한 것으로, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 다양한 변형이 가능할 것이다. 따라서, 본 명세서에 개시된 실시예들은 본 발명을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시예에 의하여 본 발명의 사상과 범위가 한정되는 것은 아니다. 본 발명의 범위는 아래의 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 균등한 범위 내에 있는 모든 기술은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

## *부호의 설명*

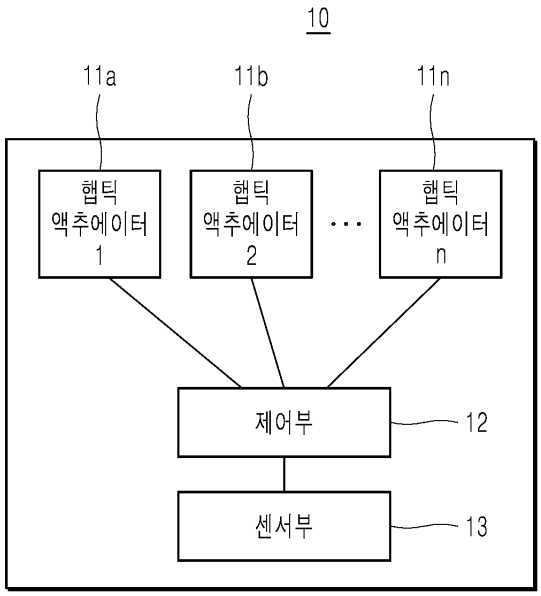
[0036] 햅틱 액추에이터: 11

제어부: 12

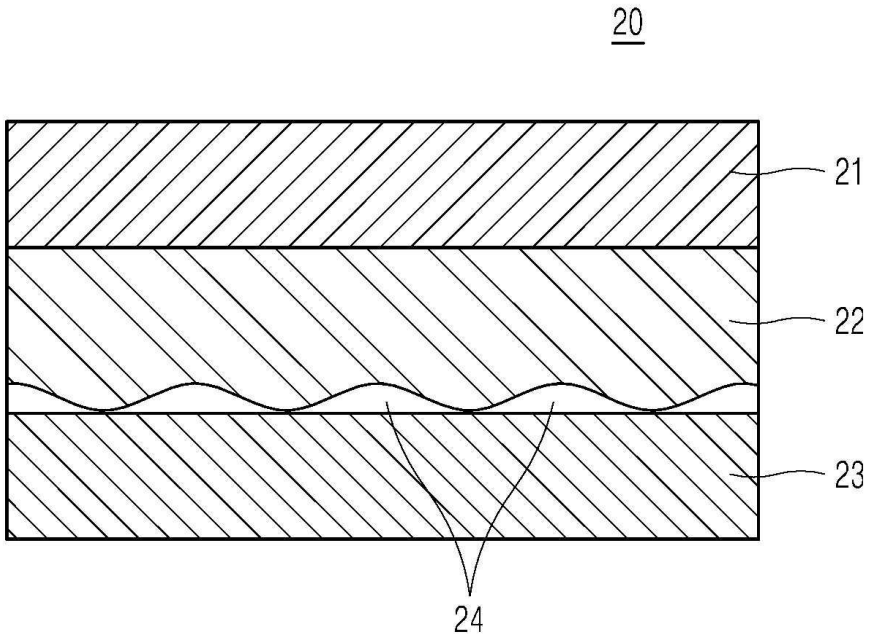
센서부: 13

## *도면*

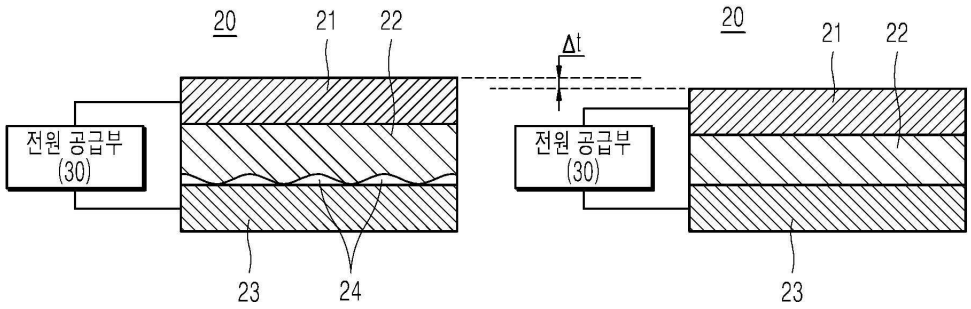
### *도면1*



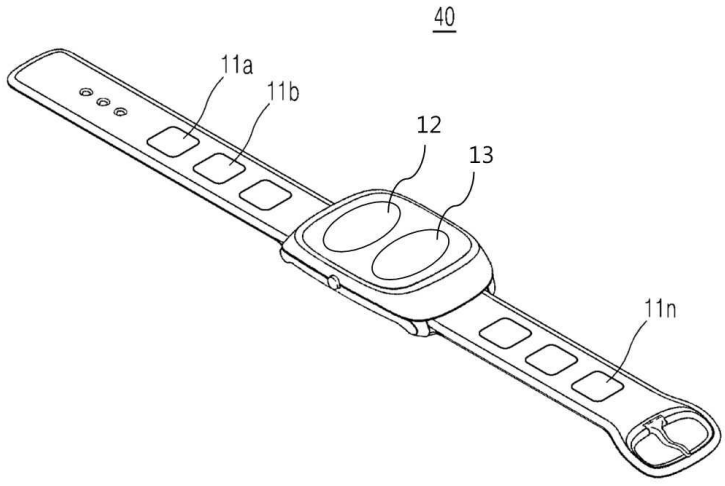
도면2


20
21
22
23
24

도면3


20
21
22
Δt
20
21
22
전원 공급부
(30)
전원 공급부
(30)
23
24
23

도면4


40
11a
11b
12
13
11n

도면5

