

(52) CPC특허분류
G06F 3/044 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

햅틱 출력 장치로서,

하나 이상의 전극 및 표면을 포함하는 절연층;

상기 햅틱 출력 장치의 상기 절연층의 상기 표면에서의 터치 입력을 감지하도록 구성된 센서를 포함하는, 상기 절연층 부근의 도전층; 및

상기 센서를 판독하고, 상기 터치 입력의 위치를 식별하고, 판독 모드로부터 기입 모드로 전환하고, 상기 표면 상에서 상기 터치 입력이 이동할 때의 마찰력 또는 질감을 시뮬레이트하는 정전 출력을 생성하기 위해 상기 터치 입력의 위치에 기초하여 상기 하나 이상의 전극 중 적어도 하나의 전극에 전압을 기입하도록 구성된 컨트롤러

를 포함하고,

상기 정전 출력은 상기 적어도 하나의 전극을 통해 전기적 신호를 출력함으로써 상기 마찰력 또는 질감을 시뮬레이트하는, 햅틱 출력 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 이 출원은 2011년 9월 6일자로 출원된 미국 특허 가출원 번호 61/531,251호의 우선권의 혜택을 주장하며, 그 전체 내용은 본 명세서에 참조로서 포함된다.

[0002] 본 발명은 햅틱 출력 장치, 및 햅틱 출력 장치에서 햅틱 효과를 생성하는 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 터치 표면이라고도 알려진 터치 감응 표면은 다양한 애플리케이션들에 사용된다. 예를 들어, 터치 표면은 예를 들면, 랩탑 또는 자동차 컨트롤러에, 예를 들면, 정전용량 터치 스크린(capacitive touch screen), 터치 패드 등의 터치 스크린에 의해 제공될 수 있다. 터치 표면은 일반적으로 터치 표면의 유저에게 햅틱 효과를 제공하지 않는다. 유저가 햅틱 출력 장치의 터치 표면과 상호작용할 때 햅틱 효과를 제공하는 햅틱 출력 장치를 제공하는 것이 요망된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

과제의 해결 수단

[0004] 본 발명의 양태에 따르면, 햅틱 출력 장치가 제공되고, 햅틱 출력 장치는 터치 표면, 터치 표면에서의 입력을 감지하도록 구성된 센서, 및 센서를 판독하고, 입력의 위치를 식별하고, 판독 모드로부터 기입 모드로 전환하고, 정전 출력을 생성하기 위해 입력의 위치에 기초하여 전압을 기입하도록 구성된 컨트롤러를 포함한다.

[0005] 햅틱 출력 장치의 실시예에 있어서, 햅틱 출력 장치는 터치 표면을 포함하는 터치 스크린을 포함한다.

[0006] 햅틱 출력 장치의 실시예에 있어서, 터치 스크린은 정전용량 터치 스크린이다.

[0007] 햅틱 출력 장치의 실시예에 있어서, 컨트롤러는 정전용량 터치 스크린의 전체 영역에 전압을 기입하도록 구성된다.

- [0008] 햅틱 출력 장치의 실시예에 있어서, 컨트롤러는 입력 위치의 부근의 영역에 전압을 기입하도록 구성된다.
- [0009] 햅틱 출력 장치의 실시예에 있어서, 센서는 복수의 입력을 감지하도록 구성되고, 컨트롤러는 터치 표면상의 입력들의 위치들을 식별하도록 구성된다.
- [0010] 햅틱 출력 장치의 실시예에 있어서, 컨트롤러는 복수의 국지화된 정전 출력을 생성하기 위해 입력들의 위치들에 대응하는 영역들에 전압을 기입하도록 구성된다.
- [0011] 햅틱 출력 장치의 실시예에 있어서, 정전용량 터치 스크린은 표면을 포함하는 절연 외부층, 및 절연 외부층 부근의 전극을 포함하고, 전극은 정전 출력을 생성하도록 구성된다.
- [0012] 햅틱 출력 장치의 실시예에 있어서, 햅틱 출력 장치는 절연 외부층 부근의 복수의 전극을 포함하고, 컨트롤러는 정전 출력을 생성하기 위해 입력의 위치에 가장 가까운 복수의 전극 중 적어도 하나의 전극을 구동하도록 구성된다.
- [0013] 햅틱 출력 장치의 실시예에 있어서, 햅틱 출력 장치는 절연 외부층 부근의 복수의 전극을 포함하고, 컨트롤러는 멀티 터치 국지화 정전 출력들을 생성하기 위해 복수의 전극 중 상이한 전극들을 구동하도록 구성된다.
- [0014] 햅틱 출력 장치의 실시예에 있어서, 햅틱 출력 장치는 절연 외부층 부근의 복수의 전극을 포함하고, 컨트롤러는 제1 위치 부근의 복수의 전극 중 하나에 전압을 기입하고, 그 후 입력이 제1 위치로부터 제2 위치로 이동될 때, 정전 출력을 제1 위치로부터 제2 위치로 전이하기 위해 제2 위치 부근의 복수의 전극 중 다른 하나에 전압을 기입하도록 구성된다.
- [0015] 햅틱 출력 장치의 실시예에 있어서, 컨트롤러는 입력의 현재 위치에 따라 복수의 전극의 각각의 전극에 의해 전달되는 전체 전력을 변조하도록 구성된다.
- [0016] 햅틱 출력 장치의 실시예에 있어서, 각각의 전극에 의해 전달되는 전체 전력은 각 전극에 상대적인 입력의 위치의 함수이다.
- [0017] 본 발명의 양태에 따르면, 터치 표면을 포함하는 햅틱 출력 장치의 표면에서 햅틱 효과를 생성하는 방법이 제공된다. 이 방법은, 센서에 의해 터치 표면상의 입력을 감지하는 단계, 터치 표면상의 입력을 감지하는 센서로부터 제1 전압을 컨트롤러에 의해 판독하는 단계, 입력의 위치를 컨트롤러에 의해 결정하는 단계, 컨트롤러를 판독 모드로부터 기입 모드로 전환하는 단계, 및 정전 출력을 생성하기 위해, 입력의 감지된 위치에 기초하여 컨트롤러에 의해 제2 전압을 기입하는 단계를 포함한다.
- [0018] 방법의 실시예에 있어서, 터치 표면은 정전용량 터치 스크린에 의해 제공된다.
- [0019] 방법의 실시예에 있어서, 상기 기입 단계는 정전용량 터치 스크린의 전체 영역에 제2 전압을 기입하는 단계를 포함한다.
- [0020] 방법의 실시예에 있어서, 상기 기입 단계는 감지된 위치의 부근의 영역에 제2 전압을 기입하는 단계를 포함한다.
- [0021] 방법의 실시예에 있어서, 상기 감지 단계는 터치 표면상의 복수의 입력 및 그 입력들의 위치들을 감지하는 단계를 포함한다.
- [0022] 방법의 실시예에 있어서, 상기 기입 단계는 복수의 국지화된 정전 출력을 생성하기 위해 입력들의 위치들에 대응하는 영역들에 제2 전압을 기입하는 단계를 포함한다.
- [0023] 방법의 실시예에 있어서, 정전용량 터치 스크린은 터치 표면을 포함하는 절연 외부층, 및 절연 외부층 부근의 전극을 포함한다. 전극은 정전 출력을 생성하도록 구성된다.
- [0024] 방법의 실시예에 있어서, 정전용량 터치 스크린은 절연 외부층 부근의 복수의 전극을 포함하고, 상기 방법은 정전 출력을 생성하기 위해 입력의 위치에 가장 가까운 복수의 전극 중 적어도 하나의 전극을 컨트롤러에 의해 구동하는 단계를 포함한다.
- [0025] 방법의 실시예에 있어서, 정전용량 터치 스크린은 절연 외부층 부근의 복수의 전극을 포함하고, 상기 방법은 멀티 터치 국지화 정전 출력들을 생성하기 위해 복수의 전극 중 상이한 전극들을 컨트롤러에 의해 구동하는 단계를 포함한다.
- [0026] 방법의 실시예에 있어서, 정전용량 터치 스크린은 절연 외부층 부근의 복수의 전극을 포함하고, 상기 방법은,

제1 위치 부근의 복수의 전극 중 하나에 제2 전압을 컨트롤러에 의해 기입하는 단계, 제2 위치에서 제2 입력을 센서에 의해 감지하는 단계, 제2 위치를 컨트롤러에 의해 결정하는 단계, 및 입력이 제1 위치로부터 제2 위치로 이동될 때, 정전 출력을 제1 위치로부터 제2 위치로 전이하기 위해 제2 위치 부근의 복수의 전극 중 다른 하나에 제2 전압을 기입하는 단계를 포함한다.

- [0027] 방법의 실시예에 있어서, 상기 방법은, 입력의 현재 위치에 따라 각각의 전극에 의해 전달되는 전체 전력을 컨트롤러에 의해 변조하는 단계를 포함한다.
- [0028] 방법의 실시예에 있어서, 각각의 전극에 의해 전달되는 전체 전력은 각 전극에 상대적인 입력의 위치의 함수이다.
- [0029] 방법의 실시예에 있어서, 상기 방법은, 입력의 위치에서 터치 표면에서의 임피던스를 측정하는 단계, 및 정전 출력을 조정하기 위해 제2 전압의 기입을 조정하는 단계를 포함한다.
- [0030] 방법의 실시예에 있어서, 임피던스는 센서에 의해 측정된다.
- [0031] 본 발명의 양태에 따르면, 터치 표면을 포함하는 햅틱 출력 장치의 표면에서 햅틱 효과를 생성하는 방법이 제공된다. 상기 방법은, 센서에 의해 터치 표면상의 입력을 감지하는 단계, 터치 표면상의 입력을 감지하는 센서로부터 제1 전압을 컨트롤러에 의해 판독하는 단계, 입력의 위치를 컨트롤러에 의해 결정하는 단계, 및 정전 출력을 생성하기 위해, 입력의 감지된 위치에 기초하여 컨트롤러에 의해 제2 전압을 기입하는 단계를 포함한다.
- [0032] 방법의 실시예에 있어서, 제2 전압은 제1 전압과 거의 동일하다.
- [0033] 방법의 실시예에 있어서, 제2 전압은 동적인 전압값을 포함한다.
- [0034] 방법의 실시예에 있어서, 터치 표면은 복수의 전극을 포함하는 정전용량 터치 스크린에 의해 제공되고, 제2 전압을 기입하는 상기 단계는 입력의 위치 부근의 적어도 하나의 전극에 제2 전압을 기입하는 단계를 포함한다.
- [0035] 방법의 실시예에 있어서, 상기 방법은, 입력의 위치에서 터치 표면에서의 임피던스를 측정하는 단계, 및 정전 출력을 조정하기 위해 제2 전압의 기입을 조정하는 단계를 포함한다.
- [0036] 방법의 실시예에 있어서, 임피던스는 센서에 의해 측정된다.

발명의 효과

- [0037] 본 개시에서 설명되는 실시예들은, 본 명세서에 반드시 명시적으로 개시된 것은 아닐 수 있더라도 하기의 상세한 설명 및 첨부 도면을 고찰할 때 당업자에게 명백할 다양한 특징들 및 이점들을 포함할 수 있다. 이 특징들 및 이점들은 본 개시 내에 포함되는 것으로 의도된다.

도면의 간단한 설명

- [0038] 하기의 도면의 구성 요소들은 본 개시의 일반 원리들을 강조하기 위해 도시되며 반드시 축적에 따라 도시된 것은 아니다. 대응하는 구성 요소들을 지칭하는 참조 부호들은 일관성과 명확성을 위해 도면 전반에 걸쳐 필요에 따라 반복된다.

- 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 햅틱 출력 장치를 개략적으로 도시한다.
- 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 햅틱 출력 장치를 개략적으로 도시한다.
- 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 햅틱 출력 장치를 개략적으로 도시한다.
- 도 4는 도 2의 햅틱 출력 장치의 절연층의 실시예를 개략적으로 도시한다.
- 도 5는 햅틱 출력 장치의 표면에서 햅틱 효과를 생성하기 위한 방법의 흐름도이다.
- 도 6은 햅틱 출력 장치의 표면에서 햅틱 효과를 생성하기 위한 방법의 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0039] 도 1은 햅틱 출력 장치(100)의 유저에게 햅틱 효과를 제공하기 위해 구성된 햅틱 출력 장치(100)의 형태의 유저 인터페이스의 실시예를 나타낸다. 햅틱 출력 장치(100)는 예를 들어, 태블릿의 일부분, 전화기, 음악 플레이어, 비디오 플레이어, 그래픽 디스플레이, 전자책 단말기, 게임패드, 터치 패드, 자동차 계기판, 운전대,

앞서 언급한 장치들의 어떤 조합일 수 있거나, 또는 유저 인터페이스를 포함하는 어떤 다른 일반적인 장치일 수 있다. 도 1에 도시된 바와 같이, 햅틱 출력 장치(100)는 터치 표면(112)을 갖는 터치 스크린(110), 터치 스크린(110) 아래의 디스플레이(120), 및 하기에서 더 상세히 설명될 컨트롤러(130)를 포함한다. 본 명세서에 기재되는 실시예들은 터치 스크린을 포함하는 햅틱 출력 장치(100)와 관련이 있지만, 본 발명의 범위 내의 다른 실시예들은 디스플레이와 터치 스크린을 포함하지 않을 수 있고 대신, 터치 스크린이 없는 터치 표면(112)을 포함할 수 있다는 것을 이해해야 한다. 본 명세서에서 논의되는 예시의 실시예는 어떤 식으로든 제한하는 것으로 간주되어서는 안된다.

[0040] 햅틱 효과는 진동, 인력 또는 척력, 전압 또는 전류, 어떤 다른 역학적인 또는 전자기적인 힘, 가열 또는 냉각, 또는 어떤 다른 자극을 포함하는 자극 또는 힘과 관련이 있지만, 그들에 한정되지 않는다. 햅틱 효과는 하나의 힘 또는 자극 또는 힘들 및/또는 자극들의 조합을 포함할 수 있다. 복수의 햅틱 효과는 전체 햅틱 효과를 형성하기 위해 결합될 수 있다. 햅틱 효과는 햅틱 출력 장치(100)와 상호작용하는 유저 또는 객체에 피드백을 제공하기 위해 출력될 수 있다. 햅틱 효과는 정전 출력(electrostatic output)을 통해 피드백을 제공할 수 있다. 실시예에서, 정전 출력은, 유저 인터페이스에서 햅틱 출력 장치(100)에 접촉하면서 손가락이 이동될 때 마찰력을 시뮬레이트하기 위해, 유저 인터페이스에서 손가락 등의 객체에 힘을 생성하기 위해서 사용될 수 있다. 실시예에서 정전 출력은 유저에게 질감 효과를 제공할 수 있는 손가락의 신경이나 스타일러스 내의 센서와 같이 신호를 인식할 수 있는 객체에 예를 들어, 전압이나 전류와 같은 전기적 신호를 보내기 위해 사용될 수 있다.

[0041] 실시예에서, 터치 스크린(110)은 정전용량 터치 스크린이다. 실시예에서, 터치 스크린은 표면 정전용량 터치 스크린이다. 실시예에서, 터치 스크린(110)은 투영 정전용량 터치 스크린이다.

[0042] 도 1에 도시된 바와 같이, 터치 스크린(110)은 도전층(114)과 절연층(116)을 포함할 수 있다. 도전층(114)은 임의의 반도체, 또는 구리, 알루미늄, 금, 은, 도전성 고분자, 탄소 나노튜브 등과 같은 다른 도전성 물질을 포함할 수 있다. 도전층(114)은 센서(118) 또는 복수의 센서를 포함할 수 있다. 절연층(116)은 유리, 플라스틱, 고분자, 또는 임의의 다른 절연 물질일 수 있다.

[0043] 햅틱 출력 장치(100)는, 터치 스크린(110)의 터치 표면(112)을 터치하는 객체일 수 있는 입력을 센서(118)에 의해 감지하도록 구성됨으로써 유저와 상호작용할 수 있다. 도 1에 도시된 바와 같이, 객체는 유저의 손가락 F, 유저의 손바닥, 또는 햅틱 효과를 감지할 수 있는 유저의 몸의 임의의 다른 부분일 수 있다. 객체는 스타일러스(stylus), 또는 터치 스크린(110)의 표면(112)을 터치하여 감지될 수 있는 어떠한 다른 장치일 수 있다. 햅틱 출력 장치(100)는 정전용량성, 저항성, 또는 유도성 커플링을 통해 터치 스크린(110)의 표면(112)을 터치하는 객체의 존재를 감지할 수 있지만, 그러한 기술들에 한정되지는 않는다.

[0044] 컨트롤러(130)는 도전층(114)에 전기 신호를 제공할 수 있다. 전기 신호는, 터치 스크린(110)을 터치하거나 그 부근에 있는 객체와 도전층(114)을 정전용량 커플링하는 AC 또는 시간에 따라 변하는 신호일 수 있다. AC 신호는 고전압 증폭기에 의해 생성될 수 있다. 햅틱 출력 장치(100)는 햅틱 효과를 생성하기 위해 정전용량 커플링뿐만 아니라 또는 그와는 다른 원리들에 의지할 수도 있다. 용량성 커플링은, 유저의 손가락 F의 피부 속의 물리적 자극 수용기 또는 커플링에 반응할 수 있는 스타일러스 내의 컴포넌트 등과 같은 터치 스크린(110)을 터치하거나 또는 그 부근에 있는 객체의 일부를 자극함으로써 햅틱 효과를 생성할 수 있다. 예를 들어 피부 속의 물리적 자극 수용기는 자극될 수 있고, 특히 손가락 F가 터치 스크린의 표면(112)을 가로질러 이동될 때 질감 또는 마찰력을 시뮬레이트할 수 있는 진동 또는 어떤 더욱 특정적 감각으로서 용량성 커플링을 감지할 수 있다. 예를 들어, 도전층(114)은 유저의 손가락 F의 도전성 부분과 커플링되는 컨트롤러(130)로부터의 AC 전기 신호가 인가될 수 있다.

[0045] 실시예에서, 용량성 커플링은 정전 출력을 생성하기 위해 제공된다. 실시예에서, 용량성 커플링은 터치 스크린(110)의 표면(112)상의 질감 또는 마찰력을 시뮬레이트하기 위해 제공될 수 있다. 터치 스크린(110)의 표면(112)이 매끄럽더라도, 용량성 커플링이 도전층(114)과 터치 스크린(110) 부근의 객체 사이에 인력을 생성할 수 있다는 점에서 마찰력이 시뮬레이트된다. 표면(112)에서 물질의 토폴로지(topology)가 변하지 않더라도 인력은 표면(112)상의 마찰력을 증가시킨다. 객체와 도전층(114) 사이의 인력의 레벨의 변화는 터치 스크린(110)의 표면(112)을 가로질러 이동하는 객체의 마찰력을 변화시킬 수 있다. 마찰력의 변화는 마찰력 계수의 변화를 시뮬레이트한다.

[0046] 유저가 터치 스크린(110)을 터치하고 터치 스크린(110)상에서 그의 또는 그녀의 손가락 F를 이동함에 따라, 유저는 따끔따끔함, 입상성, 울퉁불퉁함, 거칠기, 끈적끈적함, 예지, 버튼의 질감, 또는 어떤 다른 질감을, 생성된 정전 출력을 통해 감지할 수 있다. 질감은 표면(112)상의 마찰력 계수의 변화를 갖지 않지만, 대신 유저의

피부의 물리적 자극 수용기에 의해 감지되는 특정 감각에 의해 생성된다. 유저의 피부의 물리적 자극 수용기는 또한 손가락 F가 터치 스크린(110)을 가로질러 이동할 때 일반적인 감각을 갖도록 자극될 수 있다. 따라서, 용량성 커플링은 터치 스크린(110)을 터치하거나 그 부근에 있는 객체와 커플링되는 신호를 생성함으로써 마찰력 또는 질감을 시뮬레이트하기 위해 사용될 수 있다.

[0047] 많은 다른 객체 또는 사람들에 걸쳐 동일한 인력을 제공하기 위해 또는 동일한 레벨의 자극을 제공하기 위해, 센서(118) 및/또는 컨트롤러(130)는 터치 스크린(110)의 표면(112)에서의 임피던스(impedance)를 측정한다. 센서(118) 및/또는 컨트롤러(130)는 표면(112)을 가로질러 펄스를 인가하고 표면 전압을 측정함으로써, 또는 용량성 커플링의 강도를 측정함으로써 임피던스를 측정할 수 있다. 센서(118) 및/또는 컨트롤러(130)는 임피던스 측정을 위해 다른 알려진 기술들을 사용할 수 있고, 공기 중의 수분 또는 온도 등의 변화하는 주변 조건에 대해 보상할 수 있다. 햅틱 효과는 사람의 임피던스에 기초하여 조정될 수 있다. 예를 들어, 높은 임피던스를 갖는 객체에 더 강한 햅틱 효과를 인가할 수 있고 낮은 임피던스를 갖는 객체에 대해 덜 강한 햅틱 효과를 인가할 수 있다.

[0048] 실시예에서, 터치 스크린(110)은 객체가 직접 도전층(114)을 터치할 수 있게 절연층을 갖지 않을 수 있다. 햅틱 효과는 도전층(114)으로부터의 전류를 객체에 전달함으로써 생성될 수 있다.

[0049] 도 2에 도시된 바와 같이, 실시예에서, 절연층(116)은 하나 이상의 전극(122)을 절연층(116) 내에 포함할 수 있는데, 이 전극은 객체가 절연층(116)을 가로질러 이동할 때 전극(들)(122)에 근접한 위치에서 터치 스크린(110)의 표면(112)을 터치하는 객체에 전류를 전달할 수 있다.

[0050] 도 1에 도시된 바와 같이, 실시예에서, 도전층(114)은 하나 이상의 전극(124)을 포함할 수 있는데, 이 전극은 객체가 절연층(116)을 가로질러 이동할 때 전극(들)(124)에 근접한 위치에서 터치 스크린(110)의 표면(112)을 터치하는 객체에 정전 출력을 생성할 수 있다. 실시예에서, 센서(118)의 일부인 전극은 정전 출력을 생성할 수 있다.

[0051] 도 3에 도시된 바와 같이, 실시예에서, 하나 이상의 전극(126, 126A, 126B)은 도전층(114)과 절연층(116) 사이에 위치될 수 있다. 하나 이상의 전극(126, 126A, 126B)은 객체들이 절연층(116)을 가로질러 이동할 때 전극(들)(126, 126A, 126B)에 근접한 위치에서 터치 스크린(110)의 표면(112)을 터치하는 객체들에 정전 출력을 생성할 수 있다.

[0052] 컨트롤러(130)는 전압일 수 있는 센서(118)의 출력을 판독하고, 컨트롤러(130)가 판독 모드에 있을 때 센서(118)의 출력을 통해 센서(118)에 의해 감지되었던 입력의 위치를 식별하도록 구성된다. 또한 컨트롤러(130)는 도전층(114)의 전극(124)(도 1을 참조), 또는 절연층(116)의 전극(122)(도 2를 참조), 또는 도전층(114)과 절연층(116) 사이에 있는 전극(126)(도 3을 참조) 등의 전극에, 예를 들어, 유저의 손가락 F에 정전 전하를 생성하기 위한, 전압일 수 있는 신호를 기입하는 기입 모드에서 컨트롤러(130)가 동작하도록 구성된다. 정전 전하는 햅틱 효과를 제공하는 정전 출력으로서 느껴질 수 있다. 정전 출력의 강도는, 무엇보다도, 유저의 손가락 F의 피부로부터 전극(122, 124, 126)을 분리하는 절연층(116)의 두께에 의존할 수 있다.

[0053] 도 4에 도시된 실시예에서, 절연층(116)은 터치 스크린(110)의 견고함과 내구성을 향상시키기 위해 사용될 수 있는 외부 절연층(116A)을 포함할 수 있다. 실시예에서, 외부 절연층(116A)은 유리를 포함한다. 실시예에서, 외부 절연층(116A)은 열가소성 물질을 포함한다. 실시예에서, 외부 절연층(116A) 외에도, 제2 절연층(116B)이 있다. 실시예에서, 제2 절연층(116B)은 유리를 포함한다. 실시예에서, 외부 절연층(116A)은 0.5mm보다 얇은 두께를 갖는 열가소성 물질을 포함할 수 있고, 제2 절연층(116B)은 유리를 포함할 수 있다. 실시예에서, 절연층(116)은 한 개의 유리층이다. 실시예에서, 외부 절연층(116A)에 근접한 전극(128)은 정전 출력을 생성하기 위해 특별히 사용될 수 있다. 전극(128)에 정전 출력을 구동하고, 또한 위치를 판독하고 정전 전극(128)에 기입하는 것을 조정하기 위해, 추가의 전용 전자 장치가 잠재적인 정전용량 감지 문제를 최소화하고 회피까지 하기 위해 제공될 수 있다.

[0054] 실시예에서, 컨트롤러(130)는 입력 또는 터치가 감지되는 판독 모드로부터 터치는 손가락 F에 정전 출력과 정전 전하를 생성하도록 전압이 기입 또는 제공되는 기입 모드로 전환하도록 구성된다. 상기에서 설명된 전극(122, 124, 126, 128) 중 적어도 하나에 전압이 기입될 수 있다. 이러한 방식으로, 햅틱 출력 장치(100)는 터치는 손가락 F에 정전 전하와 정전 출력을 생성하기 위해 터치의 감지와 전압의 기입 사이를 다중화하도록 구성된다.

[0055] 실시예에서, 정전 출력은 터치를 감지하는 센서(118)의 판독과 햅틱 효과를 생성하기 위한 전압의 기입 사이를

다중화함으로써 구현될 수 있다. 상기에서 설명된 전극들(122, 124, 126, 128) 중 적어도 하나에 전압이 기입될 수 있다. 이것은 표면 정전용량 터치 스크린과 투영 정전용량 터치 스크린 모두에 대해 일반적인 기술일 수 있다.

[0056] 실시예에서, 터치의 감지와 터치하는 손가락 F에 정전 전하를 생성하기 위한 전압의 기입 사이에 다중화가 이용될 수 있다. 표면 정전용량 터치 스크린의 경우, 이 방법은 터치를 감지한 센서(118)를 판독하고, 판독으로부터 기입으로 전환하고, 정전 출력을 생성하기 위해 터치의 감지된 위치에 기초하여 원하는 전압을 기입하고, 센서(118)의 판독으로 되돌아가는 단계들을 포함한다. 전술한 전극들(122, 124, 126, 128) 중 적어도 하나에 원하는 전압이 기입될 수 있다.

[0057] 투영 정전용량 터치 스크린의 경우, 이 방법은 터치를 감지한 센서(118)를 판독하고, 터치 위치를 획득하고, 판독으로부터 기입으로 전환하고(예를 들어, 감지(sensing)로부터 액추에이션(actuation)으로), 터치 위치 주변 영역에 원하는 전압을 기입하는 단계들을 포함할 수 있다. 투영 정전용량 터치 스크린 기술은 멀티 터치를 지원하기 때문에, 상이한 위치들이 선택될 수 있고, 전체 터치 표면 영역에 기입 없이 특정 위치들에 정전 출력들이 인가될 수 있다. 이 방법은 또 다른 터치 등의 판독에 의해 반복될 수 있다.

[0058] 컨트롤러(120)의 판독과 기입(감지와 액추에이팅) 모드들 사이에 전환하는 타이밍은 신호의 정착 시간에 의존할 수 있다.

[0059] 터치 스크린(110)이 여러 개의 전극을 포함하는 실시예들에서, 판독과 기입의 순서가 조정될 수 있다. 예를 들어, 실시예에서, 제2 전극(126B)(도 3을 참조)에 기입하는 동안 제1 전극(126A)을 판독하는 것이 동시에 발생할 수 있다.

[0060] 실시예에서, 두 개의 다른 레벨로 판독과 기입 전압들을 설정할 필요를 최소화하거나 회피까지 하기 위해 터치를 감지하는 동안 더 높은 전압이 사용될 수 있다. 전형적으로, 전자 드라이버들은 감지를 위해 작은 전압을 이용하지만, 이 전압은 잠재적으로 정전 출력을 생성하기에 충분히 높을 수 있다. 표면 정전용량 터치 스크린과 투영 정전용량 터치스크린의 경우, 방법의 실시예는 전통적인 전압 레벨들을 이용하여 터치 위치를 판독하고, 터치 위치를 결정하고, 터치 위치에서 정전 출력 전압 레벨들을 이용하여 터치 위치를 판독하는 단계들을 포함할 수 있다. 정전 출력의 경우 전압 레벨들이 동적일 것이기 때문에, 감지 프로세싱은 이러한 동적인 값을 이용하여 수행될 수 있다. 이러한 실시예의 잠재적인 이점은 판독과 기입 사이클들 사이에 전압을 설정하기 위해 기다리는데 요구되는 시간을 최소화하는 것이다.

[0061] 투영 정전용량 터치 스크린의 경우, 상이한 위치들이 알려져 있고 개별적으로 액세스될 수 있기 때문에 출력이 국지화될 수 있다.

[0062] 실시예에서, 컨트롤러(130)는 판독 사이클에서 현재의 전압 레벨을 능동적으로 추적할 수 있고, 입력의 정확한 위치를 결정하기 위해 적절히 값을 조절한다. 실시예에서, 어떤 전극들(140)은 통상의 전압으로 판독될 수 있고 다른 전극들(140)은 통상의 전압보다 더 높은 전압으로 판독될 수 있다.

[0063] 투영 정전용량 터치 스크린에서 적어도 하나의 전극(124)을 포함하는 도전층(114)에 의해 커버되는 면적이 너무 작다면, 정전 출력을 생성하기 위해 더 넓은 면적을 갖도록 크기가 변경될 수 있다. 햅틱 효과는 전극에 의해 커버된 면적의 함수로서 또는 전극 수의 함수로서 변조될 수 있다. 예를 들어, 상이한 손가락 크기를 갖는 상이한 유저들이 동일한 터치 스크린(110)을 사용한다면, 또는 한 명의 유저가 새끼 손가락과 엄지 손가락과 같은, 상이한 접촉 면적들을 갖는 여러 개의 손가락으로 터치 스크린(110)을 터치한다면, 접촉 면적 정보는 각각의 손가락이 동일한 햅틱 효과를 인식하도록 하기 위해 햅틱 효과의 크기를 조절하는 데 사용될 수 있다.

[0064] 실시예에서, 햅틱 효과를 생성하기 위해 하나의 전극 대신 복수의 전극이 사용될 수 있다. 실시예에서, 유저 입력이 감지된 후에, 컨트롤러(130)는 전력을 최소화하거나 또는 특정 위치에 햅틱 효과를 고립시키도록 최적의 출력 위치를 결정하기 위해 사용될 수 있다. 최적의 출력 위치가 결정된 후에, 컨트롤러(130)는 최적의 출력 위치에 가장 가까운 전극을 구동시키기 위해 신호를 전송할 수 있다.

[0065] 실시예에서, 유저는 터치 스크린(110)에, 예를 들면, 두 개의 다른 위치에 두 개 이상의 손가락으로 여러 개의 입력을 제공할 수 있다. 입력이 감지된 후에, 컨트롤러(130)는 멀티 터치 국지화 햅틱 효과들을 생성하기 위해 상이한 위치들에서 상이한 전극들을 개별적으로 구동하기 위해 이용될 수 있다. 예를 들어, 국지화된 햅틱 효과들이 제공될 수 있어서 한 손가락이 다른 손가락보다 더 강한 햅틱 효과를 느끼거나, 또는 손가락들이 터치 스크린(110)의 표면(112)을 가로질러 서로 가깝게 이동될 때, 햅틱 효과는 한 손가락의 다른 손가락에 대한 상

대적인 위치에 기초하여 변화할 수 있다.

[0066] 실시예에서 컨트롤러(130)는, 유저의 손가락이 한 전극으로부터 다른 전극으로 이동할 때, 햅틱 효과가 한 전극으로부터 다른 전극으로 이동하고, 유저의 손가락의 현재의 위치에 따라 각각의 전극에 의해 전달되는 전체 전력을 변조하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 각 전극에 의해 손가락에 전달되는 전력은 전극에 상대적인 손가락 위치의 함수일 수 있다. 손가락이 제1 전극 위에 위치한다면, 제1 전극에 의해 전달되는 전력은 햅틱 효과 A를 생성하기 위해 레벨 X로 될 수 있다. 손가락이 제2 전극 위에 위치한다면, 제2 전극에 의해 전달되는 전력은 햅틱 효과 B를 생성하기 위해 레벨 Y로 될 수 있다. 손가락이 제1 전극과 제2 전극 사이에 위치한다면, 햅틱 효과 C를 생성하기 위해 제1 전극에 전달되는 전력은 레벨 X의 절반으로 될 수 있고, 제2 전극에 전달되는 전력은 레벨 Y의 절반으로 될 수 있다. 실시예에서, 터치 스크린(110)의 표면(112)을 가로질러 유저가 느끼는 햅틱 효과가 일관되도록, 레벨 X와 레벨 Y는 동일 또는 실질적으로 동일할 수 있고 햅틱 효과 A, B, 및 C는 동일 또는 실질적으로 동일할 수 있다.

[0067] 햅틱 효과들은 한번에 하나씩 생성될 수 있거나 또는 결합될 수 있다. 예를 들어, 터치 스크린(110)을 터치하는 손가락 F의 피부를 끌어당기는 것과 피부 내의 물리적 자극 수용기를 자극하는 것 둘 다를 하기에 충분히 높은 레벨의 전압이 도전층(114)에 인가될 수 있다. 이러한 햅틱 효과와 동시에, 도전층(114)과 절연층(116)(전극들을 포함함)에 역학적 움직임을 발생시키기 위해 그 층들에 정전기력이 생성될 수 있다.

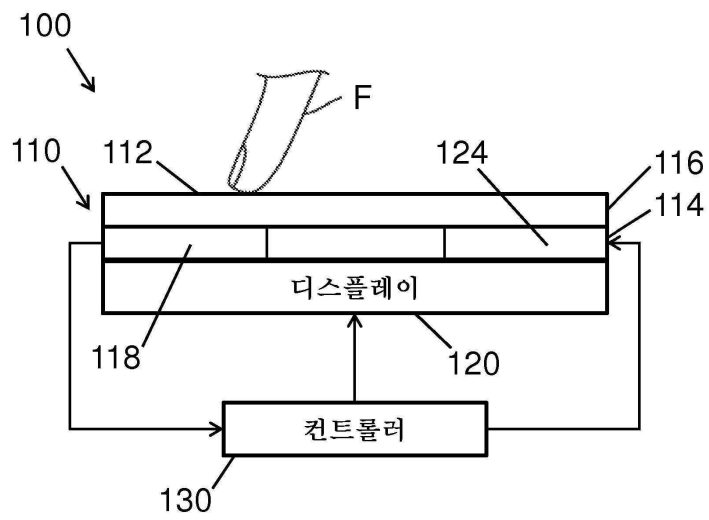
[0068] 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 햅틱 출력 장치에서 햅틱 효과를 생성하는 방법(500)을 도시한다. 방법(500)은 502에서 시작된다. 504에서, 터치 스크린(110)의 표면(112)에서의 입력은 센서(118)에 의해 감지된다. 506에서, 터치 스크린(110)의 표면(112)에서의 입력을 감지하는 센서(118)로부터 컨트롤러(130)에 의해 전압이 판독된다. 508에서, 입력의 위치는 컨트롤러(130)에 의해 결정된다. 510에서, 컨트롤러(130)는 판독 모드로부터 기입 모드로 전환된다. 512에서, 감지된 입력의 위치에 기초한 전압이 정전 출력을 생성하기 위해 컨트롤러(130)에 의해 기입된다. 전압은 감지된 입력의 위치에 또는 그 부근에 위치한 전극에 기입된다. 514에서, 방법을 계속 진행할지 또는 방법을 종료할지 결정된다. 방법(500)이 계속 진행된다면, 방법(500)은 504로 되돌아가고, 터치 스크린(110)의 표면(112)에서의 다른 입력이 센서(118)에 의해 감지된다. 방법(500)이 끝나면, 방법(500)은 516에서 종료된다.

[0069] 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 햅틱 출력 장치에서 햅틱 효과를 생성하는 방법(600)을 도시한다. 방법(600)은 602에서 시작된다. 604에서, 터치 스크린(110)의 표면(112)에서의 입력은 센서(118)에 의해 감지된다. 606에서, 터치 스크린(110)의 표면(112)에서의 입력을 감지하는 센서(118)로부터의 전압이 컨트롤러(130)에 의해 판독된다. 608에서, 입력의 위치는 컨트롤러(130)에 의해 결정된다. 610에서, 감지된 입력의 위치에 기초한 전압이 정전 출력을 생성하기 위해 컨트롤러(130)에 의해 기입된다. 컨트롤러(130)에 의해 기입된 전압은 컨트롤러(130)에 의해 판독된 전압과 거의 같다. 612에서, 방법을 계속 진행할지 또는 방법을 종료할지 결정된다. 방법(600)이 계속 진행된다면, 방법(600)은 604로 되돌아가고, 터치 스크린(110)의 표면(112)에서의 다른 입력이 센서(118)에 의해 감지된다. 방법(600)이 끝나면, 방법(600)은 614에서 종료된다.

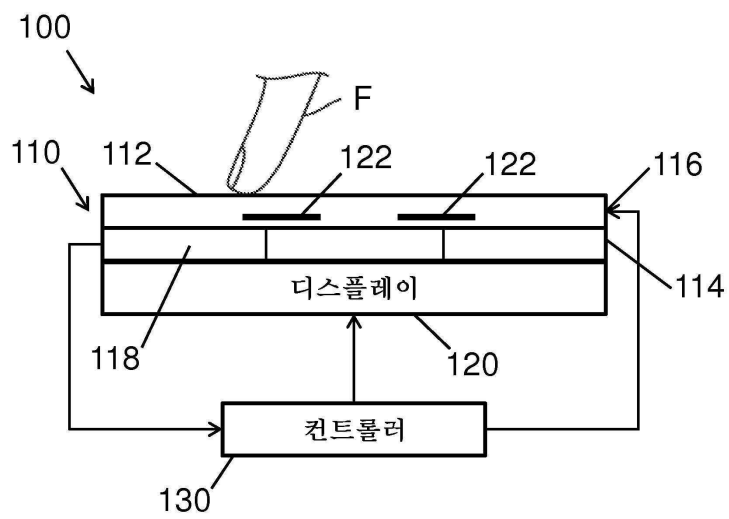
[0070] 본 발명이 현재 가장 실용적이고 바람직한 실시예들로서 간주되는 것에 기초하여 설명을 목적으로 상세히 기술되었지만, 그러한 세부 사항은 그 목적만을 위한 것이고 본 발명은 개시된 실시예들에 한정되지 않고, 그와는 반대로, 첨부된 청구 범위의 사상 및 범위 내에 있는 변형들과 균등한 구성들을 포괄하도록 의도된다는 것을 이해할 것이다. 예를 들어, 본 발명은 가능한 범위 내에서, 임의의 실시예의 하나 이상의 특징이 임의의 다른 실시예의 하나 이상의 특징과 결합될 수 있다는 것을 고려하고 있음을 이해할 것이다.

도면

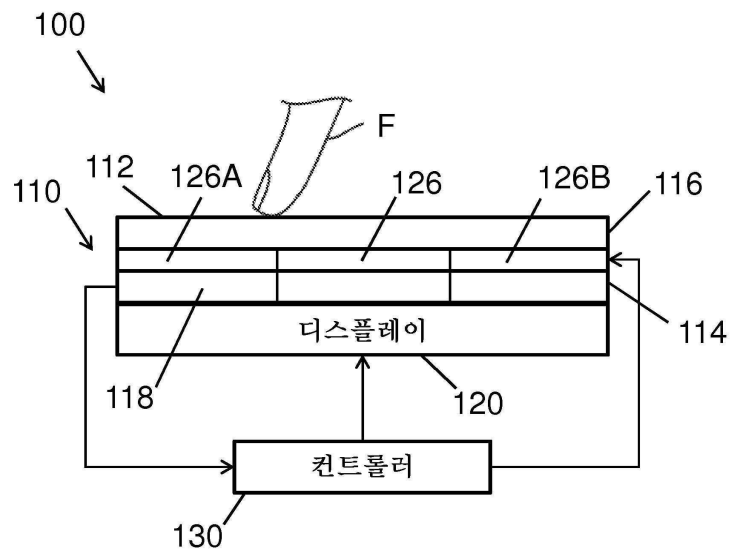
도면1



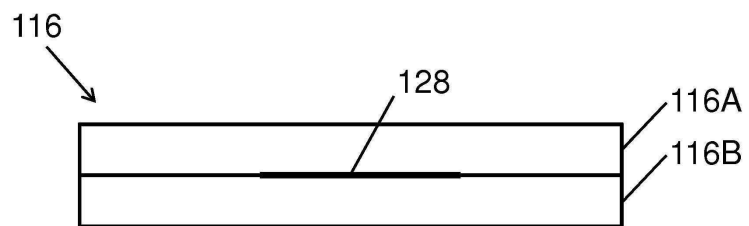
도면2



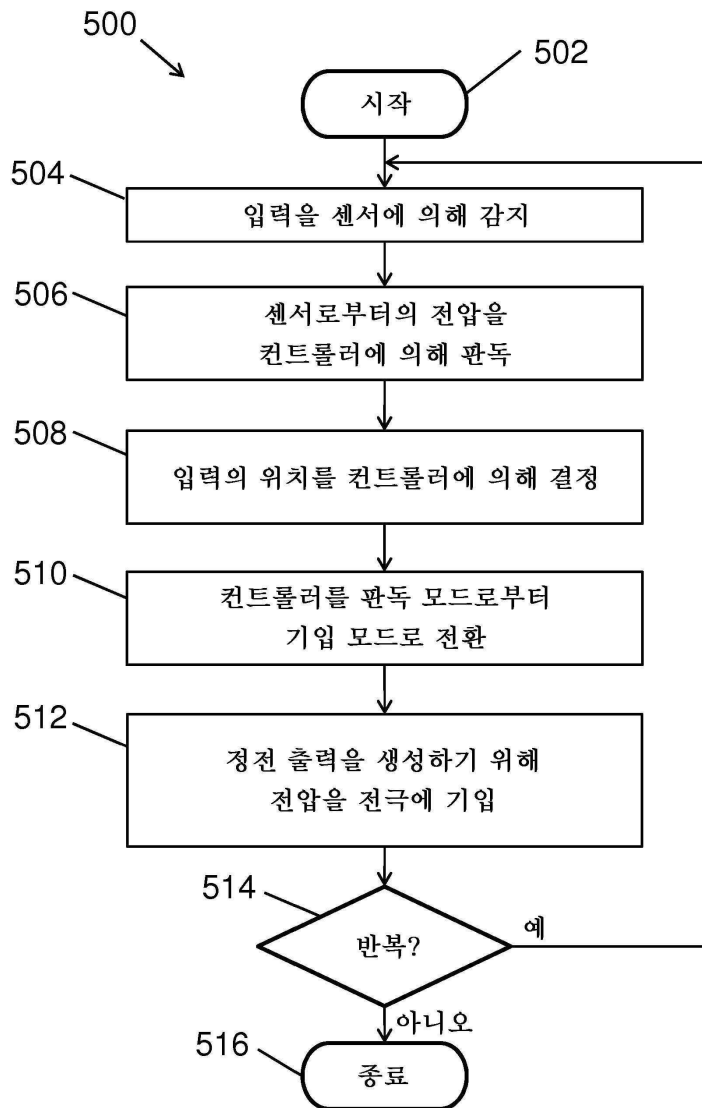
도면3



도면4



도면5



도면6

