



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 등록특허공보(B1)**

(45) 공고일자 2011년07월01일  
 (11) 등록번호 10-1045825  
 (24) 등록일자 2011년06월27일

(51) Int. Cl.

G06F 3/00 (2006.01) G06F 3/041 (2006.01)

G06F 3/03 (2006.01) G06F 3/033 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2009-0044068

(22) 출원일자 2009년05월20일

심사청구일자 2009년05월20일

(65) 공개번호 10-2010-0125059

(43) 공개일자 2010년11월30일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020080072331 A\*

KR1020090074885 A

US20080055248 A

US6159013 A

\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

한국과학기술연구원

서울 성북구 하월곡동 39-1

(72) 발명자

류동석

서울특별시 중랑구 묵1동 신도아파트 103-1004

강성철

서울특별시 서초구 잠원동 56-3 잠원한신아파트 6동 201호

양기훈

충청남도 공주시 신관동 668 현대홈타운 505동 1302호

(74) 대리인

김 순 영, 김영철

전체 청구항 수 : 총 8 항

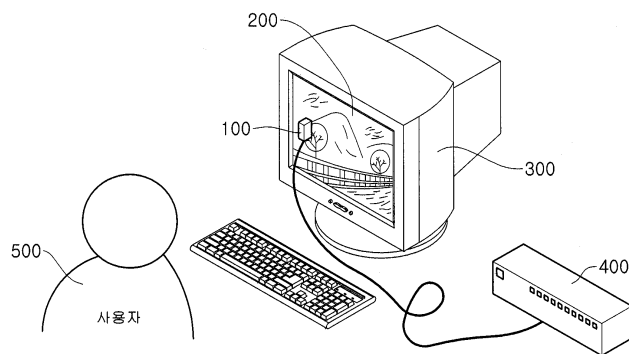
심사관 : 신유철

**(54) 촉각을 전달하는 디스플레이 시스템 및 그 운영방법**

**(57) 요약**

본 발명은 사용자가 영상이 표시되는 화면에 접촉하여, 영상에 대한 촉감을 느낄 수 있는 촉각을 전달하는 디스플레이 시스템 및 그 운영방법에 관한 것이다. 본 발명의 일 실시예에 따른 촉각을 전달하는 디스플레이 시스템은, 영상정보가 표시되는 화면; 상기 화면에 접촉하여, 상기 영상정보에 상응하는 촉각을 전달하는 촉각기기; 상기 화면 상에 상기 촉각기기가 접촉하는 위치를 감지하는 위치센서; 및 상기 화면에 제공된 영상정보와 상기 위치 센서에서 감지된 위치를 조합하여, 상기 촉각기기의 구동을 제어하는 촉각기기 제어기를 포함한다. 본 발명에 따른 촉각을 전달하는 디스플레이 시스템 및 그 운영방법은, 촉각기기를 착용한 사용자가 화면을 통해 보이는 영상의 위치를 직접 접촉하여, 문지르면서 화면에 표시되는 사물에 대한 촉감을 느낄 수 있으므로, 사용자에게 영상정보에 대한 현실감을 극대화하여 제공할 수 있는 효과가 있다.

**대표도 - 도1**



## 특허청구의 범위

### 청구항 1

영상정보가 표시되는 화면;

골무 형태로 사용자가 착용가능하며, 상기 화면에 직접 접촉하여, 상기 영상정보에 상응하는 촉각을 전달하는 촉감기기;

상기 화면 상에 상기 촉감기기가 접촉하는 위치를 감지하는 위치센서; 및

상기 화면에 제공된 영상정보와 상기 위치 센서에서 감지된 위치를 조합하여, 상기 촉감기기의 구동을 제어하는 촉감기기 제어기를 포함하는 것을 특징으로 하는 촉각을 전달하는 디스플레이 시스템.

### 청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 촉감기기는,

상기 촉감기기 제어기의 명령 신호에 따라 구동하는 액추에이터;

상기 액추에이터의 구동에 따라 상하로 이동하여, 자극을 전달하는 복수의 자극핀; 및

상기 자극핀이 상하로 왕복 이동가능하도록 복수의 개구가 형성되어 있는 접촉면을 포함하는 것을 특징으로 하는 촉각을 전달하는 디스플레이 시스템.

### 청구항 3

제 1 항에 있어서, 상기 촉감기기는,

상기 촉감기기 제어기의 명령 신호를 기계적 진동으로 변환하는 압전소자;

상기 압전소자의 일단에 결합하여, 상기 압전소자의 진동에 따라 상하로 직선이동하는 고정자;

상기 고정자의 직선이동에 따른 관성력에 의해 직선이동하는 이동자;

상기 이동자의 직선이동에 따라 상하로 이동하여, 자극을 전달하는 복수의 자극핀; 및

상기 자극핀이 상하로 왕복 이동가능하도록 복수의 개구가 형성되어 있는 접촉면을 포함하는 것을 특징으로 하는 촉각을 전달하는 디스플레이 시스템.

### 청구항 4

제 2 항 또는 제 3 항에 있어서, 상기 접촉면은 소정 곡률을 갖는 곡면으로 형성된 것을 특징으로 하는 촉각을 전달하는 디스플레이 시스템.

### 청구항 5

제 2 항 또는 제 3 항에 있어서, 상기 접촉면의 개구를 통해 돌출되는 상기 자극핀들 간의 최소 간격은 2mm 이상인 것을 특징으로 하는 촉각을 전달하는 디스플레이 시스템.

### 청구항 6

골무 형태의 촉감기기를 착용한 사용자에게 화면 상에 표시되는 영상의 촉감정보를 제공하는 촉각을 전달하는 디스플레이 시스템의 운영방법으로서,

- (a) 영상정보가 제공되는 화면에 상기 골무 형태의 촉감기기를 직접 접촉시키는 단계;
- (b) 상기 접촉된 화면 위치를 감지하여, 해당 위치의 국소면적의 영상정보를 촉감정보로 변환하는 단계; 및
- (c) 상기 촉감기기를 구동하여, 자극을 전달하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 촉각을 전달하는 디스플레이 시스템의 운영방법.

**청구항 7**

제 6 항에 있어서, 상기 (b) 단계는,

- (b1) 상기 화면 상에 접촉한 위치를 센서로 감지하는 단계;
- (b2) 상기 센서에서 감지된 화면 상의 접촉 위치를 중심으로 미리 설정된 영역을 클리핑하는 단계;
- (b3) 상기 클리핑된 영역의 영상정보의 RGB 픽셀데이터를 추출하는 단계;
- (b4) 상기 추출된 RGB 픽셀데이터를 그레이스케일로 변환하는 단계;
- (b5) 상기 그레이스케일로 변환된 픽셀데이터를 필터링하는 단계;
- (b6) 상기 필터링된 픽셀데이터의 위치에 상응하는 상기 촉감기기의 해당 자극핀을 선택하는 단계; 및
- (b7) 상기 선택된 해당 자극핀의 구동을 위한 명령 신호를 산출하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 촉각을 전달하는 디스플레이 시스템의 운영방법.

**청구항 8**

제 7 항에 있어서, 상기 화면을 구성하는 각 픽셀에는, 영상정보를 표시하는 해당 픽셀의 촉감정보 제공을 위해 상기 자극핀의 높이 정보가 기록되어 있는 것을 특징으로 하는 촉각을 전달하는 디스플레이 시스템의 운영방법.

**명세서**

**발명의 상세한 설명**

**기술분야**

[0001] 본 발명은 사용자가 영상이 표시되는 화면에 접촉하여, 영상에 대한 촉감을 느낄 수 있는 촉각을 전달하는 디스플레이 시스템 및 그 운영방법에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는, 촉감을 제공하는 촉감기기를 사용자가 손가락에 착용하고 화면을 만지면, 화면상에서 사용자의 손가락이 접촉한 위치정보를 도출하고, 촉감기기가 접촉된 국소면적에 대한 영상정보를 촉각정보로 변환하여, 이를 촉감기기를 통해 구현하는 촉각을 전달하는 디스플레이 시스템 및 그 운영방법에 관한 것이다.

**배경기술**

[0002] 다양한 미디어기기의 발달로, 사용자는 TV, PC 등의 화면을 통해 영상정보를 시각적으로 확인할 수 있다. 그러나, 화면에 표시되는 영상은 단지 눈으로만 볼 수 있으므로, 화면에 표시되고 있는 사물에 대한 현실감이 떨어진다. 따라서, 이를 극복하기 위해, 화면에 표시되는 영상에 대한 촉감을 제공하기 위한 다양한 시도가 이루어지고 있다. 이러한 시도의 일환으로, 특히, 여러 개의 자극핀으로 구성된 핀어레이를 이용하여, 사용자의 피부에 직접 자극을 가하는 촉감제시 기법이 개발되어 있다. 상기 핀어레이 방식의 촉감기기는 터치패드나 마우스에 삽입되어, 화면에 표시되는 영상에 상응하는 자극을 사용자에게 제공한다. 그러나, 이러한 종래의 방법은, 사용자가 실제로 보고 있는 화면과 촉감을 느끼는 신체부위가 멀리 떨어져 있어서, 영상에 대한 몰입감이 저하된다는 단점이 있었다.

**발명의 내용**

**해결 하고자하는 과제**

- [0003] 본 발명의 목적은 사용자가 촉각각을 제공하는 촉각기기를 착용하고, 화면을 직접 접촉하면서, 화면에 표시된 영상에 대한 다양한 촉감을 느낄 수 있는 촉각을 전달하는 디스플레이 시스템 및 그 운영방법을 제공하는 것이다.
- [0004] 본 발명의 다른 목적은 사용자가 바라보는 위치와 촉감을 느끼는 위치 간의 거리감을 최소화하여, 화면에 표시되는 사물에 대한 현실감을 극대화시키는 촉각을 전달하는 디스플레이 시스템 및 그 운영방법을 제공하는 것이다.

**과제 해결수단**

- [0005] 진술한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 촉각을 전달하는 디스플레이 시스템은, 영상정보가 표시되는 화면; 상기 화면에 접촉하여, 상기 영상정보에 상응하는 촉각각을 전달하는 촉각기기; 상기 화면 상에 상기 촉각기기가 접촉하는 위치를 감지하는 위치센서; 및 상기 화면에 제공된 영상정보와 상기 위치 센서에서 감지된 위치를 조합하여, 상기 촉각기기의 구동을 제어하는 촉각기기 제어기를 포함한다.
- [0006] 상기 촉각기기는, 상기 촉각기기 제어기의 명령 신호에 따라 구동하는 액추에이터; 상기 액추에이터의 구동에 따라 상하로 이동하여, 자극을 전달하는 복수의 자극핀; 및 상기 자극핀이 상하로 왕복 이동가능하도록 복수의 개구가 형성되어 있는 접촉면을 포함할 수 있다.
- [0007] 또한, 상기 촉각기기는, 상기 촉각기기 제어기의 명령 신호를 기계적 진동으로 변환하는 압전소자; 상기 압전소자의 일단에 결합하여, 상기 압전소자의 진동에 따라 상하로 직선이동하는 고정자; 상기 고정자의 직선이동에 따른 관성력에 의해 직선이동하는 이동자; 상기 이동자의 직선이동에 따라 상하로 이동하여, 자극을 전달하는 복수의 자극핀; 및 상기 자극핀이 상하로 왕복 이동가능하도록 복수의 개구가 형성되어 있는 접촉면을 포함할 수 있다.
- [0008] 상기 접촉면은 소정 곡률을 갖는 곡면으로 형성될 수 있다.
- [0009] 상기 접촉면의 개구를 통해 돌출되는 상기 자극핀들 간의 최소 간격은 2mm 이상으로 구성될 수 있다.
- [0010] 본 발명의 일 실시예에 따른 촉각을 전달하는 디스플레이 시스템의 운영방법은, 촉각기기를 착용한 사용자에게 화면 상에 표시되는 영상의 촉감정보를 제공하는 방법으로서, (a) 촉각기기를 착용한 사용자가 영상정보가 제공된 화면에 접촉하는 단계; (b) 상기 접촉된 화면 위치를 감지하여, 해당 위치의 국소면적의 영상정보를 촉감정보로 변환하는 단계; 및 (c) 상기 촉각기기를 구동하여, 자극을 전달하는 단계를 포함한다.
- [0011] 상기 (b) 단계는, (b1) 상기 화면 상에 접촉한 위치를 센서로 감지하는 단계; (b2) 상기 센서에서 감지된 화면상의 접촉 위치를 중심으로 미리 설정된 영역을 클리핑하는 단계; (b3) 상기 클리핑된 영역의 영상정보의 RGB 픽셀데이터를 추출하는 단계; (b4) 상기 추출된 RGB 픽셀데이터를 그레이스케일로 변환하는 단계; (b5) 상기 그레이스케일로 변환된 픽셀데이터를 필터링하는 단계; (b6) 상기 필터링된 픽셀데이터의 위치에 상응하는 상기 촉각기기의 해당 자극핀을 선택하는 단계; 및 (b7) 상기 선택된 해당 자극핀의 구동을 위한 명령 신호를 산출하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0012] 상기 화면을 구성하는 각 픽셀에는, 영상정보를 표시하는 해당 픽셀의 촉감정보 제공을 위해 상기 자극핀의 높이 정보가 기록될 수 있다.

**효과**

- [0013] 본 발명에 따른 촉각을 전달하는 디스플레이 시스템 및 그 운영방법은, 촉각기기를 착용한 사용자가 화면을 통해 보이는 영상의 위치를 직접 접촉하여, 문지르면서 화면에 표시되는 사물에 대한 촉감을 느낄 수 있으므로, 사용자에게 영상정보에 대한 현실감을 극대화하여 제공할 수 있는 효과가 있다.

**발명의 실시를 위한 구체적인 내용**

- [0014] 이하에서는 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예들에 따른 촉각을 전달하는 디스플레이 시스템 및 그 운영방법에 대해서 상세하게 설명한다.
- [0015] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 촉각을 전달하는 디스플레이 시스템의 구성을 개략적으로 도시한 도면이다.
- [0016] 도 1을 참조하면, 본 발명의 촉각을 전달하는 디스플레이 시스템은 촉감기기(100), 화면(200), 위치센서(300) 및 촉감기기 제어기(400)를 포함한다.
- [0017] 촉감기기(100)는 사용자(500)의 신체와 접촉하며, 사용자(500)에게 촉각을 전달한다. 촉감기기(100)의 크기는 사용용도에 따라 상이하게 구성할 수 있으며, 여기서는, 설명의 목적으로, 골무 정도의 크기로 구성된 촉감기기(100)에 대해 설명한다.
- [0018] 사용자(500)는 골무를 끼듯이 촉감기기(100)를 손가락에 착용할 수 있으며, 촉감기기(100)의 착용 상태에서 화면(200)에 표시된 영상의 특정 부위를 접촉하면, 그 해당부분의 촉감을 전달하도록 촉감기기(100)가 구동하여, 자극을 전달한다.
- [0019] 화면(200)은 영상표시장치에서 처리된 시각적 정보를 사용자(500)에게 제공하는 수단이다. 상기 영상표시장치는 PC를 활용하여, 인터넷 사진이나, 동영상 콘텐츠, 프로그램의 유저인터페이스의 다양한 화면정보를 제공할 수 있다. 또한 영상표시장치는 기존의 공중파 TV나 VOD서비스가 가능한 케이블 TV 또는 인터넷을 이용한 IPTV 등으로 구성될 수 있으며, PMP, PDA, 핸드폰 등 모바일 기기나, 영업용 광고판 등의 업무용 기기로 구성될 수도 있다.
- [0020] 화면(200)은, 특별히 제한됨이 없이, 모니터, 터치스크린, LCD, PDP, 브라운관 또는 프로젝터 화면 등으로 구성될 수 있다.
- [0021] 위치 센서(300)는 촉감기기(100)를 착용한 사용자(500)가 접촉하는 화면(200) 상의 위치를 감지한다. 위치 센서(300)의 구성은 특별히 제한적이지 않으며, 적외선을 이용하여 화면(200)에 접촉하는 촉감기기(100)의 위치를 감지하는 방식이나, 터치스크린 상에서 입력되는 촉감기기(100)의 압력을 감지하여 위치를 산출하는 방식 등 다양하게 구성될 수 있다.
- [0022] 촉감기기 제어기(400)는 화면(200)에 제공된 영상정보와 위치 센서(300)에서 감지된 위치를 조합하여, 촉감기기(100)의 구동을 제어한다.
- [0023] 촉감기기(100)가 접촉하는 화면(200) 상의 위치정보는 촉감기기 제어기(400)로 전송된다. 촉감기기 제어기(400)는 상기 영상표시장치와 연동하여 화면(200)에 표시된 영상정보에서 촉감기기(100)가 접촉한 국소부분에 대한 영상정보를 도출하고 이를 촉감정보로 변환한다.
- [0024] 촉감기기 제어기(400)는 산업용 PC, DSP, 또는 다양한 마이크로프로세서를 활용하여 구성될 수 있으며, 상기 영상표시장치와 상호 통신이 가능하도록 구성하여, 필요에 따라 화면(200)에 표시되는 영상의 픽셀데이터를 획득할 수 있다.
- [0025] 또한, 촉감기기 제어기(400)는 위치센서(300)와 연결되어, 화면(200) 상에 접촉한 촉감기기(100)의 위치정보를 입력받을 수 있다. 촉감기기 제어기(400)는 상기 영상표시장치와 통합하여 구성될 수 있으며, 특히, 영상표시장치로 PC가 사용되는 경우, 하나의 장치로 통합하는 것이 유용하다.
- [0026] 촉감기기 제어기(400)는 촉감기기(100)를 구동시켜서 상기 접촉된 국소부위에 대한 촉감정보를 실시간으로 구현한다. 결과적으로 사용자(500)가 촉감기기(100)를 착용하고 화면(200) 상의 특정 부분을 문지르면, 손가락의 위치에 따라 화면(200) 상에 표시된 영상부분의 촉감정보를 느낄 수 있게 된다.
- [0027] 도 2는 도 1에 도시한 촉감기기의 측면면도이다.
- [0028] 도 2를 참조하면, 촉감기기(100)는 프레임(110), 접촉단(120) 및 자극핀(170)을 포함하며, 선택적으로 고정밴드(130)를 더 포함한다.
- [0029] 프레임(110)은 사용자(500)의 손가락(510)을 끼우기 위한 외형을 제공하며, 그 말단에는 화면(200)에 직접 접촉하는 접촉단(120)을 구비한다. 접촉단(120)은 화면(200)과 직접 닿는 부분으로 화면(200)에 손상을 가하지 않도록 유연한 소재의 재료로 구성되는 것이 바람직하다. 또한 프레임(110) 역시 소정의 탄성을 갖는 재료로 구성하여, 화면(200)에 접촉 시, 사용자(500)가 화면(200)에 가하는 압력을 일부 흡수할 수 있도록 하는 것이 바람직하다.

- [0030] 고정밴드(130)는 프레임(110)에 사용자(500)의 손가락(510)을 밀착시키는 수단이다.
- [0031] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 촉감기기의 종단면도이다.
- [0032] 도 3을 참조하면, 본 발명의 촉감기기(100)는 압전소자(140), 고정자(150), 이동자(160), 자극핀(170) 및 접촉면(180)을 포함한다.
- [0033] 본 발명의 촉감기기(100)는 사용자(500)의 신체와 접촉하여, 복수의 자극핀(170)을 상하로 구동함으로써 사용자(500)의 신체에 접촉한 피부를 자극하여 촉감을 생성한다.
- [0034] 압전소자(140)는 촉감기기 제어기(400)의 명령 신호를 전달받아서, 전기적 신호를 기계적 진동으로 변환한다. 일반적으로 압전소자(140)는 그 변위가 극히 작으므로 이를 원형으로 배치하여 초음파모터를 구성하여 동작시키게 된다. 압전소자(140)의 굴곡진동과 소프트-이동자 간의 관성의 법칙을 활용하면 선형운동이 가능하다.
- [0035] 압전소자(140)에 전류를 가해주어 수 마이크론만큼 굴곡 되었다가 원상태로 돌아오는 것을 반복하게 되면, 압전소자(140)의 일단에 결합한 고정자(150)가 같이 움직이고, 빠른 작동속도 때문에 관성력에 의해 상단에 장착되어 있는 이동자(160)가 상하로 이동하게 된다. 여기서, 압전소자(140)에 입력되는 전기신호를 조절함으로써 이동자(160)를 위쪽 또는 아래쪽 방향으로 움직이도록 조정할 수 있다.
- [0036] 예를 들어, 압전소자(140)가 아래로 볼록하게 되면, 압전소자(140)에 부착된 고정자(150)도 함께 아래로 같이 움직인다. 이때, 이동자(160)는 고정자(150)가 아래로 움직이면서 발생하는 관성력에 의해 위로 움직이며, 이동자(160)가 위로 움직임에 따라 이동자(160)에 고정된 자극핀(170)도 함께 위로 이동하여 피부를 자극하게 된다. 반대로, 압전소자(140)가 위로 볼록하게 되면, 상기와 같은 원리에 의해 자극핀(170)은 아래로 이동한다.
- [0037] 복수의 자극핀(170)은 이동자(160)의 직선이동에 따라 상하로 이동하여, 사용자(500)의 손가락(510)으로 자극을 전달한다.
- [0038] 접촉면(180)은 사용자(500)의 손가락(510)이 닿는 면으로서, 자극핀(170)이 상하로 왕복 이동가능하도록 복수의 개구(182)가 형성되어 있다. 자극핀(170)은 압전소자(140)가 구동하지 않더라도, 일부분이 접촉면(180)의 개구(182)를 관통하여 돌출하도록 구성하거나, 또는 압전소자(140)가 구동하지 않는 경우, 접촉면(180)의 개구(182) 내측에 위치하도록 구성할 수도 있다.
- [0039] 한편 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 촉감기기(100)는 액추에이터(미도시), 자극핀(170) 및 접촉면(180)을 포함하여 구성할 수 있다.
- [0040] 상기 액추에이터는 촉감기기 제어기(400)의 명령 신호에 따라 구동하며, 자극핀(170)은 액추에이터의 구동에 따라 상하로 이동하여, 사용자(500)의 손가락(510)으로 자극을 전달한다.
- [0041] 상기 액추에이터는 피부를 자극할 수 있도록 자극핀(170)을 2~5 mm 정도 상하로 직선이동시킨다. 액추에이터의 종류는 특별히 제한적이지 않으며, 회전형 액추에이터를 사용하는 경우 회전운동을 직선운동으로 변환하기 위해, 스크류 및 너트와 같은 별도의 메커니즘을 구성하여야 한다. 보이스코일모터, 압전소자 등을 이용한 직선형 액추에이터를 사용하는 경우에는 별도의 메커니즘 없이 액추에이터에 바로 자극핀(170)을 연결할 수도 있다.
- [0042] 진술한 바와 같이, 접촉면(180)은 복수의 개구(182)를 구비하며, 자극핀(170)이 상하로 왕복 이동하면서, 사용자(500)의 손가락(510)으로 자극을 전달한다.
- [0043] 도 4는 본 발명의 다른 실시예에 따른 촉감기기의 종단면도이다.
- [0044] 도 4를 참조하면, 촉감기기(100)의 접촉면(280)은 소정 곡률을 갖는 곡면으로 구성되며, 개구(282)를 통해 자극핀(170)이 상하로 왕복이동한다. 본 발명의 촉감기기(100)는 조밀하게 배치된 자극핀(170)을 통해 사람의 피부에 자극을 가하는 것에 의해 다양한 촉감을 구현할 수 있다.
- [0045] 본 발명의 촉감기기(100)는 사람의 신체부위 중에 손가락(510)의 지문 부분과 접촉하는 방법을 이용한다. 사용자(500)가 복수의 분산된 자극핀(170)의 접촉에 의해 보다 현실적인 촉감을 느끼기 위해서 촉감면은 다음과 같은 조건을 만족하여야 한다.
- [0046] 1. 연속적인 면 위에 자극핀(170)의 접촉점이 위치할 것 - 각 자극핀(170)이 신체와 접촉하는 면이 연속된 평면을 이루어야 한다.
- [0047] 2. 각 자극점을 최대한 조밀하게 배치할 것 - 바람직한 자극핀(170) 간의 최소 간격(d)은 2mm 이상이다. 만약,



각 자극핀(170) 간의 간격(d)이 2mm 이하로 근접하면 사용자(500)는 이를 구분하여 인식하지 못한다.

- [0048] 3. 신체 접촉면에 대해 수직으로 자극을 가할 것 - 각 자극핀(170)이 신체와 접촉하여 자극하는데 있어서 피부 표면의 수직 방향으로 자극해야 한다.
- [0049] 4. 넓은 촉감면적을 확보할 것 - 넓은 면적의 접촉면을 가질수록 촉감제시에 유리하다.
- [0050] 5. 가능하면 여러 부위에 촉감면적을 확보할 것 - 여러 손가락(510)을 자극함으로써 질감에 대한 인식을 높일 수 있다.
- [0051] 상기와 같은 조건을 만족시키도록, 도 4에서는 접촉면(280)이 곡면으로 이루어지며, 복수의 자극핀(170)은 접촉면(280) 내측에 조밀하게 배치된 구성을 갖는다.
- [0052] 자극핀(170)을 평면적으로 배치하는 경우, 촉감기기(100)의 크기 제한으로 인해, 자극핀(170) 간의 간격(d)을 2mm 이상으로 유지하는 것이 곤란할 수 있다.
- [0053] 따라서 자극핀(170)을 곡면인 접촉면(280) 상에 방사형으로 배치하도록 하면(상기 조건 1만족), 자극점은 2mm 이상을 유지하면서(상기 조건2 만족), 구동부분의 공간을 확보할 수 있다. 뿐만 아니라, 사람의 손가락(510)이 원통형이므로, 접촉면(280)에 접촉된 피부를 수직으로 자극하기에 적합하다(상기 조건3 만족). 도 5는 소정 곡률의 접촉면(280) 상에 사용자(500)의 손가락(510)이 접촉하는 상태를 도시한다.
- [0054] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 촉각을 전달하는 디스플레이 시스템의 사용 상태를 개략적으로 도시한 도면이다.
- [0055] 도 6을 참조하면, 사용자(500)는 촉감기기(100)를 착용한 상태에서, 영상정보가 표시된 화면(200), 여기서는 풍경화가 표시된 화면(200)을 접촉한다. 풍경화의 산등성이에 해당하는 부분이 돌출된 것으로 영상정보를 구성한 경우, 사용자(500)가 산등성이에 해당하는 국소면적의 화면(200)을 문지르면, 촉감기기(100)가 구동하여, 사용자(500)의 손가락(510)으로 촉감정보를 전달한다.
- [0056] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 촉각을 전달하는 디스플레이 시스템의 운영방법을 도시한 순서도이다.
- [0057] 도 7을 참조하면, 우선 사용자(500)는 촉감기기(100)를 착용한 상태에서, 화면(200)을 통해 영상정보를 시각적으로 확인하면서, 촉감을 느끼기 원하는 영상위치에 촉감기기(100)를 착용한 손가락(510)을 접촉한다(S610).
- [0058] 이어서, 위치 센서(300)는 촉감기기(100)가 접촉된 화면(200) 위치를 감지하여, 감지된 신호를 촉감기기 제어기(400)로 전송하고, 촉감기기 제어기(400)는 해당 위치의 국소면적의 영상정보를 촉감정보로 변환한다.
- [0059] 상기 과정을 구체적으로 살펴보면, 사용자(500)가 촉감기기(100)를 착용한 상태에서, 화면(200)을 문지르게 되면, 화면(200)에 접촉한 위치를 위치 센서(300)가 감지하고(S620), 화면접촉 위치를 중심으로 일정한 영역(예를 들어, 일반적인 손가락 면적, 또는 촉감기기(100)의 접촉면적)을 촉감정보 표시영역으로 선택하여, 미리 설정된 픽셀 수만큼의 영역을 클리핑한다(S630).
- [0060] 이어서, 상기 클리핑된 영역의 영상정보의 RGB 픽셀데이터를 추출한다(S640). 계속하여, 촉감정보가 제공되는 국소영역에 대한 픽셀데이터를 그레이스케일로 변환하고(S650), 이를 적절히 필터링(예를 들어, 엣지추출, 저역 필터 등)시킨다(S660).
- [0061] 다음으로, 상기 필터링된 픽셀데이터의 위치에 상응하는 촉감기기(100)의 해당 자극핀(170)을 선택하여(S670), 촉감제공을 위해 접촉면(180, 280)의 개구(182, 282)를 통해 돌출하는 자극핀(170)의 높이 정보를 산출한다. 한편, 화면(200)에 표시되는 영상정보가 포함하고 있는 투명도 레이어, 마스크 레이어, 알파 레이어 정보와 같은 다양한 레이어 정보에 촉감 레이어 정보가 미리 삽입될 수 있다. 이에 의해, 화면(200)을 구성하는 각 픽셀에는, 영상정보를 표시하는 해당 픽셀의 촉감정보 제공을 위해 자극핀(170)의 높이 정보가 기록될 수 있다.
- [0062] 계속하여, 촉감기기 제어기(400)는 상기 선택된 해당 자극핀(170)의 구동을 위한 명령 신호를 산출하고(S680), 촉감기기 제어기(400)의 명령 신호에 따라 촉감기기(100)를 구동하여(S690), 사용자(500)의 손가락(510)에 자극을 전달한다. 여기서, 촉감기기(100)의 구동 시, 각 자극핀(170)의 높이 정보에 따라, 액추에이터를 구동시키거나, 또는 압전소자(140)의 변형을 위한 적절한 전압을 제공하여 자극핀(170)의 높이 또는 힘을 조절하도록 한다.
- [0063] 상기한 본 발명의 바람직한 실시예는 예시의 목적을 위해 개시된 것이고, 본 발명에 대한 통상의 지식을 가지는 당업자라면 본 발명의 사상과 범위 안에서 다양한 수정, 변경, 부가가 가능할 것이며, 이러한 수정, 변경 및 부

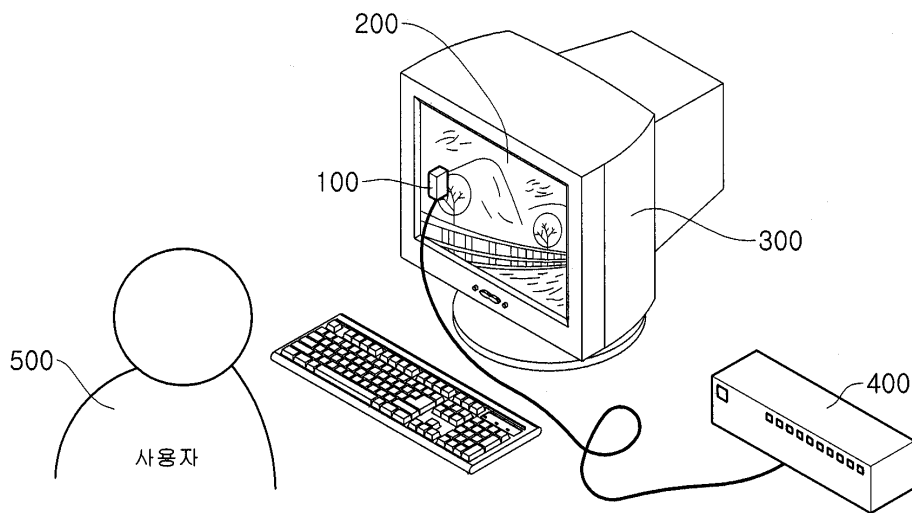
가는 하기의 특허청구범위에 속하는 것으로 보아야 할 것이다.

**도면의 간단한 설명**

- [0064] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 촉각을 전달하는 디스플레이 시스템의 구성을 개략적으로 도시한 도면이다.
- [0065] 도 2는 도 1에 도시한 촉각기기의 측면면도이다.
- [0066] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 촉각기기의 종단면도이다.
- [0067] 도 4는 본 발명의 다른 실시예에 따른 촉각기기의 종단면도이다.
- [0068] 도 5는 본 발명의 촉각기기 상에 사용자의 손가락이 접촉하는 상태를 도시한다.
- [0069] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 촉각을 전달하는 디스플레이 시스템의 사용 상태를 개략적으로 도시한 도면이다.
- [0070] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 촉각을 전달하는 디스플레이 시스템의 운영방법을 도시한 순서도이다.

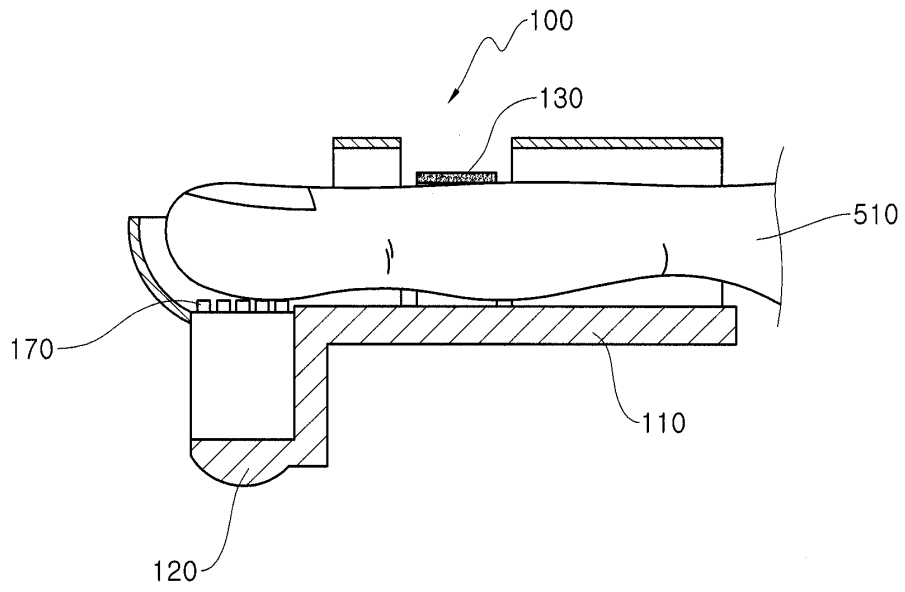
**도면**

**도면1**

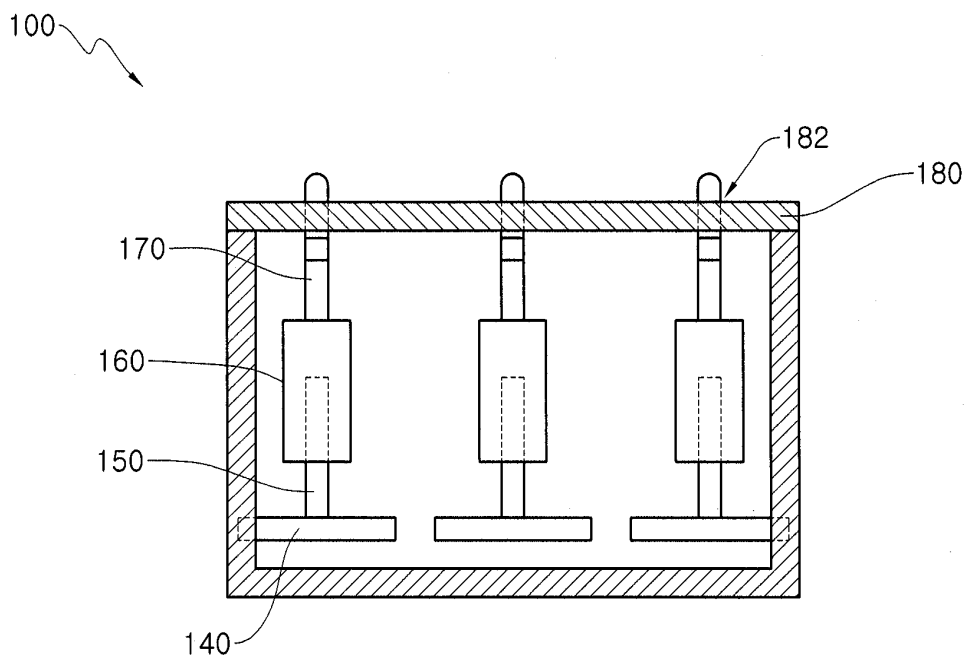




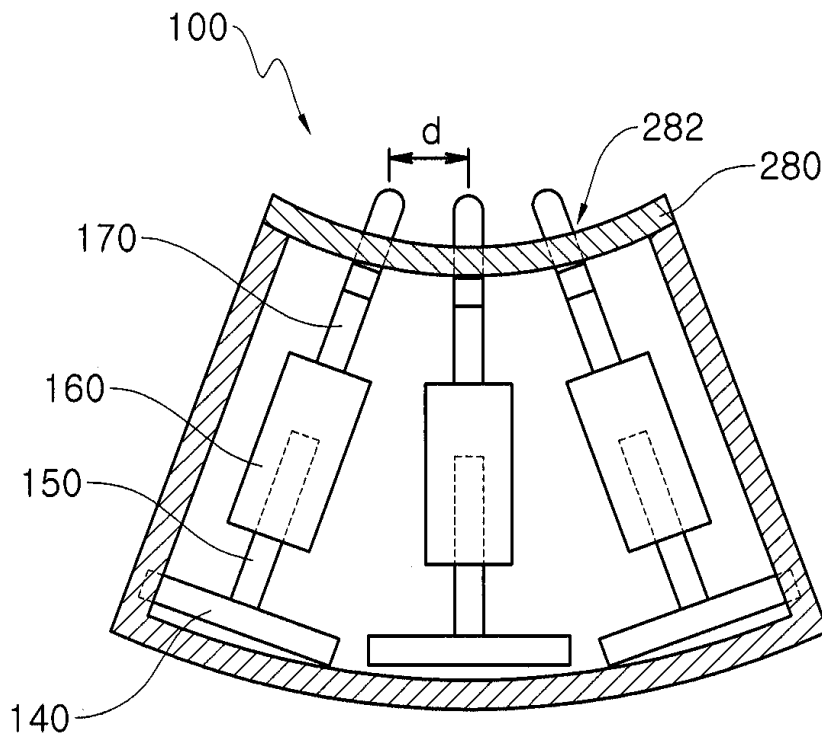
도면2



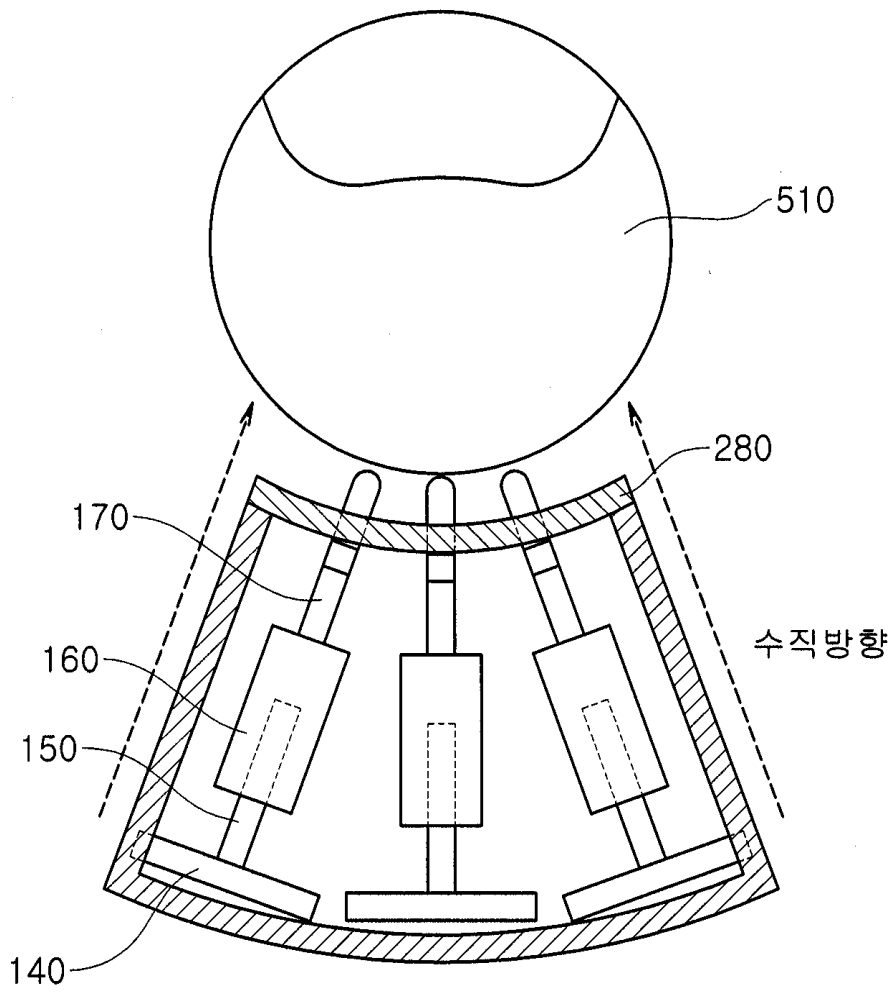
도면3



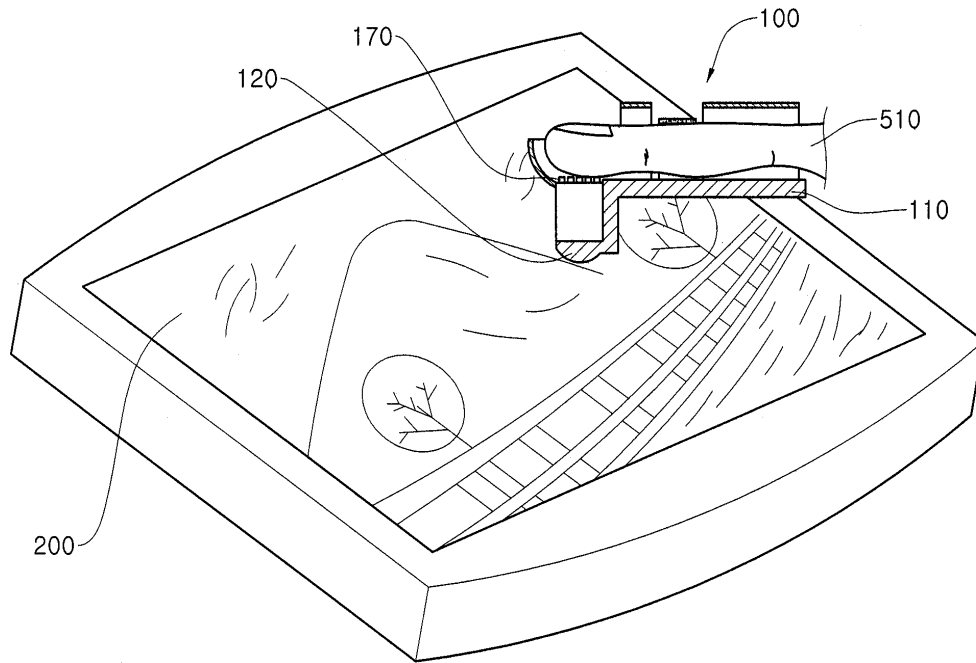
도면4



도면5



도면6



도면7

