


|  |  |
|--|--|
|  <p><b>(19) 대한민국특허청(KR)</b><br/><b>(12) 공개특허공보(A)</b></p>                                 | <p>(11) 공개번호 10-2014-0044227<br/>(43) 공개일자 2014년04월14일</p>   |
| <p>(51) 국제특허분류(Int. Cl.)<br/>G06F 3/01 (2006.01) G06F 3/14 (2006.01)<br/>G06F 3/048 (2006.01)</p> <p>(21) 출원번호 10-2012-0110321<br/>(22) 출원일자 2012년10월04일<br/>심사청구일자 없음</p> | <p>(71) 출원인<br/>삼성전자주식회사<br/>경기도 수원시 영통구 삼성로 129 (매탄동)</p> <p>(72) 발명자<br/>곽지연<br/>서울 관악구 승방3나길 31, 302호 (남현동, 카사빌)<br/>정상근<br/>경기 수원시 영통구 영통로345번길 21-17, 401호 (매탄동)<br/>(뒷면에 계속)</p> <p>(74) 대리인<br/>정홍식, 김태현, 이현수</p> |

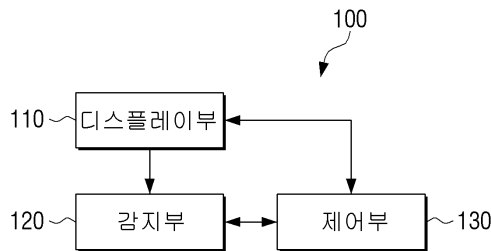
전체 청구항 수 : 총 34 항

(54) 발명의 명칭 **플렉서블 디스플레이 장치 및 그의 제어 방법**

**(57) 요약**

플렉서블 디스플레이 장치가 개시된다. 본 플렉서블 디스플레이 장치는, 화면에 오브젝트를 표시하는 디스플레이부, 디스플레이부에 형태 변형을 제공하기 위한 액츄에이터부, 오브젝트를 재구성하여 표시하기 위한 변형 정보를 결정하고, 결정된 변형 정보에 대응하여 형태 변형이 제공되도록 액츄에이터부를 제어하고, 표시된 오브젝트를 재구성하여 표시하도록 디스플레이부를 제어하는 제어부를 포함한다.

**대표도** - 도1



(72) 발명자

**김현진**

서울 서초구 서운로 107, 21동 306호 (서초동, 우성아파트)

**손정주**

서울 서초구 신반포로 45, 113동 304호 (반포동, 주공아파트)

**이근호**

경기 성남시 분당구 내정로 10, 703동 1702호 (정자동, 정든마을한진7단지아파트)

## 특허청구의 범위

### 청구항 1

플렉서블 디스플레이 장치에 있어서,

화면에 오브젝트를 표시하는 디스플레이부;

상기 디스플레이부의 형태의 변형을 감지하는 감지부;

상기 변형된 형태에 대응하여 상기 표시된 오브젝트를 재구성하여 표시하도록 상기 디스플레이부를 제어하는 제어부;를 포함하는 플렉서블 디스플레이 장치.

### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 감지부는,

상기 디스플레이부가 오목한 형태로 변형된 영역에 대응하는 제1 영역 또는 볼록한 형태로 변형된 영역에 대응하는 제2 영역을 감지하고,

상기 제어부는, 상기 제1 영역 또는 상기 제2 영역에 표시된 오브젝트를 재구성하여 표시하도록 상기 디스플레이부를 제어하는 것을 특징으로 하는 플렉서블 디스플레이 장치.

### 청구항 3

제2항에 있어서,

상기 제어부는,

상기 감지된 제1 영역 또는 제2 영역의 높이 정보를 산출하는 것을 특징으로 하는 플렉서블 디스플레이 장치.

### 청구항 4

제3항에 있어서,

상기 제어부는,

상기 산출된 높이 정보를 고려하여, 상기 제1 또는 제2 영역에 표시된 오브젝트를 스케일링하거나, 상기 산출된 높이 정보를 고려하여 상기 제1 또는 제2 영역에 표시된 오브젝트의 화소를 변경함으로써, 상기 오브젝트를 재구성하는 것을 특징으로 하는 플렉서블 디스플레이 장치.

### 청구항 5

제3항에 있어서,

상기 제어부는,

상기 산출된 높이 정보를 고려하여, 상기 제1 영역에 표시된 오브젝트 및 상기 제1 영역에 표시된 오브젝트에 대한 상위 메뉴를 표시하도록 함으로써, 상기 오브젝트를 재구성하는 것을 특징으로 하는 플렉서블 디스플레이 장치.

### 청구항 6

제3항에 있어서,

상기 제어부는,

상기 산출된 높이 정보를 고려하여, 상기 제2 영역에 표시된 오브젝트 및 상기 제2 영역에 표시된 오브젝트에 대한 하위 메뉴를 표시하도록 함으로써, 상기 오브젝트를 재구성하는 것을 특징으로 하는 플렉서블 디스플레이 장치.

### 청구항 7

제3항에 있어서,

상기 제어부는,

상기 산출된 높이 정보를 고려하여, 상기 제1 또는 제2 영역에 표시된 오브젝트에 대한 상세 정보를 표시하도록 함으로써, 상기 오브젝트를 재구성하는 것을 특징으로 하는 플렉서블 디스플레이 장치.

### 청구항 8

플렉서블 디스플레이 장치에 있어서,

화면에 오브젝트를 표시하는 디스플레이부;

상기 디스플레이부에 형태 변형을 제공하기 위한 액츄에이터부;

상기 오브젝트를 재구성하여 표시하기 위한 변형 정보를 결정하고, 상기 결정된 변형 정보에 대응하여 상기 형태 변형이 제공되도록 상기 액츄에이터부를 제어하고, 상기 표시된 오브젝트를 재구성하여 표시하도록 상기 디스플레이부를 제어하는 제어부;를 포함하는 플렉서블 디스플레이 장치.

### 청구항 9

제8항에 있어서,

상기 변형 정보는,

상기 디스플레이부에 형태 변형을 제공하기 위한 높이 정보인 것을 특징으로 하는 플렉서블 디스플레이 장치.

### 청구항 10

제9항에 있어서,

상기 제어부는,

상기 높이 정보를 이용하여, 상기 디스플레이부의 제1 영역을 오목하게 또는 제2 영역을 볼록하게하는 형태 변형이 제공되도록 상기 액츄에이터부를 제어하고,

상기 제1 또는 제2 영역에 표시된 오브젝트를 재구성하여 표시하도록 상기 디스플레이부를 제어하는 것을 특징으로 하는 플렉서블 디스플레이 장치.

### 청구항 11

제10항에 있어서,

상기 제어부는, 화면에서 상기 오브젝트를 자동으로 검출하며, 상기 검출된 오브젝트에 매핑된 높이 정보를 이용하여, 상기 형태 변형이 제공되도록 상기 액츄에이터부를 제어하는 것을 특징으로 하는 플렉서블 디스플레이 장치.

### 청구항 12

제10항에 있어서,

상기 디스플레이부에 대한 사용자의 터치 입력을 감지하는 감지부;를 더 포함하며,

상기 제어부는,

상기 터치 입력을 통해 선택된 오브젝트에 매핑된 높이 정보를 이용하여, 상기 형태 변형이 제공되도록 상기 액츄에이터부를 제어하는 것을 특징으로 하는 플렉서블 디스플레이 장치.

### 청구항 13

제8항에 있어서,

사용자의 누름 입력에 따른, 상기 디스플레이부의 형태 변형을 감지하는 감지부;를 더 포함하며,

상기 제어부는,

상기 감지된 누름 입력에 따라 상기 디스플레이부의 형태가 변형되면, 상기 변형된 형태를 유지하도록 상기 액츄에이터부를 제어하는 것을 특징으로 하는 플렉서블 디스플레이 장치.

**청구항 14**

제10항에 있어서,

상기 제어부는,

상기 높이 정보를 고려하여, 상기 제1 또는 제2 영역에 표시된 오브젝트를 스케일링하거나, 상기 산출된 높이 정보를 고려하여 상기 제1 또는 제2 영역에 표시된 오브젝트의 화소를 변경함으로써, 상기 오브젝트를 재구성하는 것을 특징으로 하는 플렉서블 디스플레이 장치.

**청구항 15**

제10항에 있어서,

상기 제어부는,

상기 높이 정보를 고려하여, 상기 제1 영역에 표시된 오브젝트 및 상기 제1 영역에 표시된 오브젝트에 대한 상위 메뉴를 표시하도록 함으로써, 상기 오브젝트를 재구성하는 것을 특징으로 하는 플렉서블 디스플레이 장치.

**청구항 16**

제10항에 있어서,

상기 제어부는,

상기 산출된 높이 정보를 고려하여, 상기 제2 영역에 표시된 오브젝트 및 상기 제2 영역에 표시된 오브젝트에 대한 하위 메뉴를 표시하도록 함으로써, 상기 오브젝트를 재구성하는 것을 특징으로 하는 플렉서블 디스플레이 장치.

**청구항 17**

제10항에 있어서,

상기 제어부는,

상기 산출된 높이 정보를 고려하여, 상기 제1 또는 제2 영역에 표시된 오브젝트에 대한 상세 정보를 표시하도록 함으로써, 상기 오브젝트를 재구성하는 것을 특징으로 하는 플렉서블 디스플레이 장치.

**청구항 18**

형태가 변경되는 디스플레이부를 구비한 플렉서블 디스플레이 장치의 제어 방법에 있어서,

상기 디스플레이부의 화면에 오브젝트를 표시하는 단계;

상기 디스플레이부의 형태의 변형을 감지하는 단계;

상기 변형된 형태에 대응하여 상기 표시된 오브젝트를 재구성하여 표시하는 단계;를 포함하는 제어 방법.

**청구항 19**

제18항에 있어서,

상기 감지하는 단계는,

상기 디스플레이부가 오목한 형태로 변형된 영역에 대응하는 제1 영역 또는 볼록한 형태로 변형된 영역에 대응하는 제2 영역을 감지하고,

상기 재구성하여 표시하는 단계는,

상기 제1 영역 또는 상기 제2 영역에 표시된 오브젝트를 재구성하여 표시하는 것을 특징으로 하는 제어 방법.

**청구항 20**

제19항에 있어서,

상기 감지된 제1 영역 또는 제2 영역의 높이 정보를 산출하는 단계;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 제어 방법.

**청구항 21**

제20항에 있어서,

상기 재구성하여 표시하는 단계는,

상기 산출된 높이 정보를 고려하여, 상기 제1 또는 제2 영역에 표시된 오브젝트를 스케일링하거나, 상기 산출된 높이 정보를 고려하여 상기 제1 또는 제2 영역에 표시된 오브젝트의 화소를 변경함으로써, 상기 오브젝트를 재구성하여 표시하는 것을 특징으로 하는 제어 방법.

**청구항 22**

제20항에 있어서,

상기 재구성하여 표시하는 단계는,

상기 산출된 높이 정보를 고려하여, 상기 제1 영역에 표시된 오브젝트 및 상기 제1 영역에 표시된 오브젝트에 대한 상위 메뉴를 표시하도록 함으로써, 상기 오브젝트를 재구성하여 표시하는 것을 특징으로 하는 제어 방법.

**청구항 23**

제20항에 있어서,

상기 재구성하여 표시하는 단계는,

상기 산출된 높이 정보를 고려하여, 상기 제2 영역에 표시된 오브젝트 및 상기 제2 영역에 표시된 오브젝트에 대한 하위 메뉴를 표시하도록 함으로써, 상기 오브젝트를 재구성하여 표시하는 것을 특징으로 하는 제어 방법.

**청구항 24**

제20항에 있어서,

상기 재구성하여 표시하는 단계는,

상기 산출된 높이 정보를 고려하여, 상기 제1 또는 제2 영역에 표시된 오브젝트에 대한 상세 정보를 표시하도록 함으로써, 상기 오브젝트를 재구성하여 표시하는 것을 특징으로 하는 제어 방법.

**청구항 25**

형태가 변경되는 디스플레이부를 구비한 플렉서블 디스플레이 장치의 제어 방법에 있어서,

상기 디스플레이부의 화면에 오브젝트를 표시하는 단계;

상기 오브젝트를 재구성하여 표시하기 위한 변형 정보를 결정하는 단계;

상기 디스플레이부에 형태 변형을 제공하기 위한 액츄에이터부가, 상기 결정된 변형 정보에 대응하는 형태 변형을 제공하는 단계; 및

상기 표시된 오브젝트를 재구성하여 표시하는 단계;를 포함하는 제어 방법.

**청구항 26**

제25항에 있어서,

상기 변형 정보는,

상기 디스플레이부에 형태 변형을 제공하기 위한 높이 정보인 것을 특징으로 하는 제어 방법.

**청구항 27**

제25항에 있어서,  
 상기 제공하는 단계는,  
 상기 높이 정보를 이용하여, 상기 디스플레이부의 제1 영역을 오목하게 또는 제2 영역을 볼록하게하는 형태 변형을 제공하고,  
 상기 재구성하여 표시하는 단계는,  
 상기 제1 또는 제2 영역에 표시된 오브젝트를 재구성하여 표시하는 것을 특징으로 하는 제어 방법.

**청구항 28**

제27항에 있어서,  
 상기 화면에서 상기 오브젝트를 자동으로 검출하는 단계;를 더 포함하며,  
 상기 제공하는 단계는,  
 상기 검출된 오브젝트에 매핑된 높이 정보를 이용하여, 상기 형태 변형을 제공하는 것을 특징으로 하는 제어 방법.

**청구항 29**

제27항에 있어서,  
 상기 디스플레이부에 대한 사용자의 터치 입력을 감지하는 단계;를 더 포함하며,  
 상기 제공하는 단계는,  
 상기 터치 입력을 통해 선택된 오브젝트에 매핑된 높이 정보를 이용하여, 상기 형태 변형을 제공하는 것을 특징으로 하는 제어 방법.

**청구항 30**

제25항에 있어서,  
 사용자의 누름 입력에 따른, 상기 디스플레이부의 형태 변형을 감지하는 단계; 및  
 상기 감지된 누름 입력에 따라 상기 디스플레이부의 형태가 변형되면, 상기 액츄에이터가, 상기 변형된 형태를 유지하도록 하는 형태 변형을 제공하는 단계;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 제어 방법.

**청구항 31**

제27항에 있어서,  
 상기 재구성하여 표시하는 단계는,  
 상기 높이 정보를 고려하여, 상기 제1 또는 제2 영역에 표시된 오브젝트를 스케일링하거나, 상기 산출된 높이 정보를 고려하여 상기 제1 또는 제2 영역에 표시된 오브젝트의 화소를 변경함으로써, 상기 오브젝트를 재구성하여 표시하는 것을 특징으로 하는 제어 방법.

**청구항 32**

제27항에 있어서,  
 상기 재구성하여 표시하는 단계는,  
 상기 높이 정보를 고려하여, 상기 제1 영역에 표시된 오브젝트 및 상기 제1 영역에 표시된 오브젝트에 대한 상위 메뉴를 표시하도록 함으로써, 상기 오브젝트를 재구성하여 표시하는 것을 특징으로 하는 제어 방법.

**청구항 33**

제27항에 있어서,

상기 재구성하여 표시하는 단계는,

상기 산출된 높이 정보를 고려하여, 상기 제2 영역에 표시된 오브젝트 및 상기 제2 영역에 표시된 오브젝트에 대한 하위 메뉴를 표시하도록 함으로써, 상기 오브젝트를 재구성하여 표시하는 것을 특징으로 하는 제어 방법.

**청구항 34**

제27항에 있어서,

상기 재구성하여 표시하는 단계는,

상기 산출된 높이 정보를 고려하여, 상기 제1 또는 제2 영역에 표시된 오브젝트에 대한 상세 정보를 표시하도록 함으로써, 상기 오브젝트를 재구성하여 표시하는 것을 특징으로 하는 플렉서블 디스플레이 장치.

**명세서**

**기술분야**

[0001] 본 발명은 플렉서블 디스플레이 장치 및 그의 제어 방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 형태 변형에 따라 표시를 변경하는 플렉서블 디스플레이 장치 및 그의 제어 방법에 관한 것이다.

**배경기술**

[0002] 전자 기술의 발달에 힘입어 다양한 유형의 디스플레이 장치가 개발되고 있다. 특히, TV, PC, 랩탑 컴퓨터, 태블릿 PC, 휴대폰, MP3 플레이어 등과 같은 디스플레이 장치들은 대부분의 가정에서 사용될 정도로 보급율이 높다.

[0003] 최근에는 더 새롭고 다양한 기능을 원하는 사용자의 니즈(needs)에 부합하기 위하여, 디스플레이 장치를 좀 더 새로운 형태로 개발하기 위한 노력이 이루어지고 있다. 이른바 차세대 디스플레이라고 불리는 것이 바로 그것이다.

[0004] 차세대 디스플레이 장치의 일 예로 플렉서블 디스플레이 장치가 있다. 플렉서블 디스플레이 장치란 마치 종이처럼 형태 변형될 수 있는 특성을 가지는 디스플레이 장치를 의미한다.

[0005] 플렉서블 디스플레이 장치는 사용자가 힘을 가해서 형태를 변형시킬 수 있으므로, 이러한 플렉서블 디스플레이 장치의 형태 변형 특성을 다양하게 활용할 필요가 있다.

**발명의 내용**

[0006] 본 발명은 상술한 필요성에 따른 것으로, 본 발명의 목적은 디스플레이부가 볼록한 형태 또는 오목한 형태로 변형됨에 따라, 디스플레이부의 표시 상태를 변경하는 플렉서블 디스플레이 장치 및 그의 제어 방법을 제공함에 있다.

[0007] 상술한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 실시 예에 따른 플렉서블 디스플레이 장치는, 화면에 오브젝트를 표시하는 디스플레이부, 상기 디스플레이부의 형태의 변형을 감지하는 감지부, 상기 변형된 형태에 대응하여 상기 표시된 오브젝트를 재구성하여 표시하도록 상기 디스플레이부를 제어하는 제어부를 포함한다.

[0008] 그리고, 상기 감지부는, 상기 디스플레이부가 오목한 형태로 변형된 영역에 대응하는 제1 영역 또는 볼록한 형태로 변형된 영역에 대응하는 제2 영역을 감지하고, 상기 제어부는, 상기 제1 영역 또는 상기 제2 영역에 표시된 오브젝트를 재구성하여 표시하도록 상기 디스플레이부를 제어할 수 있다.

[0009] 또한, 상기 제어부는, 상기 감지된 제1 영역 또는 제2 영역의 높이 정보를 산출할 수 있다.

[0010] 그리고, 상기 제어부는, 상기 산출된 높이 정보를 고려하여, 상기 제1 또는 제2 영역에 표시된 오브젝트를 스케일링하거나, 상기 산출된 높이 정보를 고려하여 상기 제1 또는 제2 영역에 표시된 오브젝트의 화소를 변경함으로써, 상기 오브젝트를 재구성할 수 있다.

[0011] 또한, 상기 제어부는, 상기 산출된 높이 정보를 고려하여, 상기 제1 영역에 표시된 오브젝트 및 상기 제1 영역에 표시된 오브젝트에 대한 상위 메뉴를 표시하도록 함으로써, 상기 오브젝트를 재구성할 수 있다.

[0012] 그리고, 상기 제어부는, 상기 산출된 높이 정보를 고려하여, 상기 제2 영역에 표시된 오브젝트 및 상기 제2 영



역에 표시된 오브젝트에 대한 하위 메뉴를 표시하도록 함으로써, 상기 오브젝트를 재구성할 수 있다.

- [0013] 또한, 상기 제어부는, 상기 산출된 높이 정보를 고려하여, 상기 제1 또는 제2 영역에 표시된 오브젝트에 대한 상세 정보를 표시하도록 함으로써, 상기 오브젝트를 재구성할 수 있다.
- [0014] 한편, 상술한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 실시 예에 따른 플렉서블 디스플레이 장치는, 화면에 오브젝트를 표시하는 디스플레이부, 상기 디스플레이부에 형태 변형을 제공하기 위한 액츄에이터부, 및 상기 오브젝트를 재구성하여 표시하기 위한 변형 정보를 결정하고, 상기 결정된 변형 정보에 대응하여 상기 형태 변형이 제공되도록 상기 액츄에이터부를 제어하고, 상기 표시된 오브젝트를 재구성하여 표시하도록 상기 디스플레이부를 제어하는 제어부를 포함한다.
- [0015] 그리고, 상기 변형 정보는, 상기 디스플레이부에 변형을 제공하기 위한 높이 정보일 수 있다.
- [0016] 또한, 상기 제어부는, 상기 높이 정보를 이용하여, 상기 디스플레이부의 제1 영역을 오목하게 또는 제2 영역을 볼록하게 하는 형태 변형이 제공되도록 상기 액츄에이터부를 제어하고, 상기 제1 또는 제2 영역에 표시된 오브젝트를 재구성하여 표시하도록 상기 디스플레이부를 제어할 수 있다.
- [0017] 그리고, 상기 제어부는, 상기 화면에서 상기 오브젝트를 자동으로 검출하며, 상기 검출된 오브젝트에 매핑된 높이 정보를 이용하여, 상기 형태 변형이 제공되도록 상기 액츄에이터부를 제어할 수 있다.
- [0018] 또한, 상기 디스플레이부에 대한 사용자의 터치 입력을 감지하는 감지부를 더 포함하며, 상기 제어부는, 상기 터치 입력을 통해 선택된 오브젝트에 매핑된 높이 정보를 이용하여, 상기 형태 변형이 제공되도록 상기 액츄에이터부를 제어할 수 있다.
- [0019] 그리고, 사용자의 누름 입력에 따른, 상기 디스플레이부의 형태 변형을 감지하는 감지부를 더 포함하며, 상기 제어부는, 상기 감지된 누름 입력에 따라 상기 디스플레이부의 형태가 변형되면, 상기 변형된 형태를 유지하도록 상기 액츄에이터부를 제어할 수 있다.
- [0020] 또한, 상기 제어부는, 상기 높이 정보를 고려하여, 상기 제1 또는 제2 영역에 표시된 오브젝트를 스케일링하거나, 상기 산출된 높이 정보를 고려하여 상기 제1 또는 제2 영역에 표시된 오브젝트의 화소를 변경함으로써, 상기 오브젝트를 재구성할 수 있다.
- [0021] 그리고, 상기 제어부는, 상기 높이 정보를 고려하여, 상기 제1 영역에 표시된 오브젝트 및 상기 제1 영역에 표시된 오브젝트에 대한 상위 메뉴를 표시하도록 함으로써, 상기 오브젝트를 재구성할 수 있다.
- [0022] 또한, 상기 제어부는, 상기 산출된 높이 정보를 고려하여, 상기 제2 영역에 표시된 오브젝트 및 상기 제2 영역에 표시된 오브젝트에 대한 하위 메뉴를 표시하도록 함으로써, 상기 오브젝트를 재구성할 수 있다.
- [0023] 그리고, 상기 제어부는, 상기 산출된 높이 정보를 고려하여, 상기 제1 또는 제2 영역에 표시된 오브젝트에 대한 상세 정보를 표시하도록 함으로써, 상기 오브젝트를 재구성할 수 있다.
- [0024] 한편, 상술한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 실시 예에 따른 형태가 변경되는 디스플레이부를 구비한 플렉서블 디스플레이 장치의 제어 방법은, 상기 디스플레이부의 화면에 오브젝트를 표시하는 단계, 상기 디스플레이부의 형태의 변형을 감지하는 단계, 및 상기 변형된 형태에 대응하여 상기 표시된 오브젝트를 재구성하여 표시하는 단계를 포함한다.
- [0025] 또한, 상기 감지하는 단계는, 상기 디스플레이부가 오목한 형태로 변형된 영역에 대응하는 제1 영역 또는 볼록한 형태로 변형된 영역에 대응하는 제2 영역을 감지하고, 상기 재구성하여 표시하는 단계는, 상기 제1 영역 또는 상기 제2 영역에 표시된 오브젝트를 재구성하여 표시할 수 있다.
- [0026] 그리고, 상기 감지된 제1 영역 또는 제2 영역의 높이 정보를 산출하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0027] 또한, 상기 재구성하여 표시하는 단계는, 상기 산출된 높이 정보를 고려하여, 상기 제1 또는 제2 영역에 표시된 오브젝트를 스케일링하거나, 상기 산출된 높이 정보를 고려하여 상기 제1 또는 제2 영역에 표시된 오브젝트의 화소를 변경함으로써, 상기 오브젝트를 재구성하여 표시할 수 있다.
- [0028] 그리고, 상기 재구성하여 표시하는 단계는, 상기 산출된 높이 정보를 고려하여, 상기 제1 영역에 표시된 오브젝트 및 상기 제1 영역에 표시된 오브젝트에 대한 상위 메뉴를 표시하도록 함으로써, 상기 오브젝트를 재구성하여 표시할 수 있다.
- [0029] 또한, 상기 재구성하여 표시하는 단계는, 상기 산출된 높이 정보를 고려하여, 상기 제2 영역에 표시된 오브젝트

및 상기 제2 영역에 표시된 오브젝트에 대한 하위 메뉴를 표시하도록 함으로써, 상기 오브젝트를 재구성하여 표시할 수 있다.

- [0030] 그리고, 상기 재구성하여 표시하는 단계는, 상기 산출된 높이 정보를 고려하여, 상기 제1 또는 제2 영역에 표시된 오브젝트에 대한 상세 정보를 표시하도록 함으로써, 상기 오브젝트를 재구성하여 표시할 수 있다.
- [0031] 한편, 상술한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 실시 예에 따른 형태가 변경되는 디스플레이부를 구비한 플렉서블 디스플레이 장치의 제어 방법은, 상기 디스플레이부의 화면에 오브젝트를 표시하는 단계, 상기 오브젝트를 재구성하여 표시하기 위한 변형 정보를 결정하는 단계, 상기 디스플레이부에 형태 변형을 제공하기 위한 액추에이터부가, 상기 결정된 변형 정보에 대응하는 형태 변형을 제공하는 단계 및 상기 표시된 오브젝트를 재구성하여 표시하는 단계를 포함한다.
- [0032] 그리고, 상기 변형 정보는, 상기 디스플레이부에 형태 변형을 제공하기 위한 높이 정보일 수 있다.
- [0033] 또한, 상기 제공하는 단계는, 상기 높이 정보를 이용하여, 상기 디스플레이부의 제1 영역을 오목하게 또는 제2 영역을 볼록하게 하는 형태 변형을 제공하고, 상기 재구성하여 표시하는 단계는, 상기 제1 또는 제2 영역에 표시된 오브젝트를 재구성하여 표시할 수 있다.
- [0034] 그리고, 상기 화면에서 상기 오브젝트를 자동으로 검출하는 단계를 더 포함하며, 상기 제공하는 단계는, 상기 검출된 오브젝트에 매핑된 높이 정보를 이용하여, 상기 형태 변형을 제공할 수 있다.
- [0035] 또한, 상기 디스플레이부에 대한 사용자의 터치 입력을 감지하는 단계를 더 포함하며, 상기 제공하는 단계는, 상기 터치 입력을 통해 선택된 오브젝트에 매핑된 높이 정보를 이용하여, 상기 형태 변형을 제공할 수 있다.
- [0036] 그리고, 사용자의 누름 입력에 따른, 상기 디스플레이부의 형태 변형을 감지하는 단계 및 상기 감지된 누름 입력에 따라 상기 디스플레이부의 형태가 변형되면, 상기 액추에이터가, 상기 변형된 형태를 유지하도록 하는 형태 변형을 제공하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0037] 또한, 상기 재구성하여 표시하는 단계는, 상기 높이 정보를 고려하여, 상기 제1 또는 제2 영역에 표시된 오브젝트를 스케일링하거나, 상기 산출된 높이 정보를 고려하여 상기 제1 또는 제2 영역에 표시된 오브젝트의 화소를 변경함으로써, 상기 오브젝트를 재구성하여 표시할 수 있다.
- [0038] 그리고, 상기 재구성하여 표시하는 단계는, 상기 높이 정보를 고려하여, 상기 제1 영역에 표시된 오브젝트 및 상기 제1 영역에 표시된 오브젝트에 대한 상위 메뉴를 표시하도록 함으로써, 상기 오브젝트를 재구성하여 표시할 수 있다.
- [0039] 또한, 상기 재구성하여 표시하는 단계는, 상기 산출된 높이 정보를 고려하여, 상기 제2 영역에 표시된 오브젝트 및 상기 제2 영역에 표시된 오브젝트에 대한 하위 메뉴를 표시하도록 함으로써, 상기 오브젝트를 재구성하여 표시할 수 있다.
- [0040] 그리고, 상기 재구성하여 표시하는 단계는, 상기 산출된 높이 정보를 고려하여, 상기 제1 또는 제2 영역에 표시된 오브젝트에 대한 상세 정보를 표시하도록 함으로써, 상기 오브젝트를 재구성하여 표시할 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0041] 도 1은 본 발명의 제1 실시 예에 따른 플렉서블 디스플레이 장치의 구성을 나타내는 블록도,
- 도 2는 본 발명의 다양한 실시 예에 따른 플렉서블 디스플레이 장치를 구성하는 디스플레이부의 기본 구조를 설명하기 위한 도면,
- 도 3 내지 도 5는 본 발명의 다양한 실시 예에 따라 플렉서블 디스플레이 장치가 벤딩을 감지하는 방법의 일 예를 설명하기 위한 도면들,
- 도 6은 본 발명의 다양한 실시 예에 따른 중첩된 벤드 센서를 이용하여 벤딩 방향을 감지하는 방법에 대하여 설명하기 위한 도면,
- 도 7은 본 발명의 다양한 실시 예에 따른 벤딩 방향 감지 방법을 설명하기 위한 도면,
- 도 8은 플렉서블 디스플레이 장치의 형태 변형에 따른 터치 파라미터 보정하는 방법을 설명하는 평면도,
- 도 9 내지 12는 본 발명의 제1 실시 예에 따른 사용자의 누름 이별에 따라 표시 상태 변경하는 것을 나타내는

도면,

도 13은 본 발명의 제2 실시 예에 따른 플렉서블 디스플레이 장치를 나타내는 블록도,

도 14 내지 20은 본 발명의 제2 실시 예에 따른 액츄에이터부의 동작을 설명하기 위한 도면,

도 21 내지 도 26은 본 발명의 제2 실시 예에 따른 디스플레이부의 형태 변형이 수행되는 것은 나타내는 도면,

도 27은 본 발명의 제1 실시 예에 따른 플렉서블 디스플레이 장치의 제어 방법을 나타내는 흐름도,

도 28은 본 발명의 제2 실시 예에 따른 플렉서블 디스플레이 장치의 제어 방법을 나타내는 흐름도,

도 29는 본 발명의 다양한 실시 예에 따른 플렉서블 디스플레이 장치의 구성을 구체적으로 나타내는 블록도,

도 30은 제어부의 세부 구성의 일 예를 나타내는 블록도,

도 31은 저장부에 저장된 소프트웨어 구조의 일 예를 나타내는 도면,

도 32는 본 발명의 다양한 실시 예에 따른 플렉서블 디스플레이 장치가 태블릿 PC로 구현된 것을 나타내는 도면,

도 33은 본 발명의 다양한 실시 예에 따른 플렉서블 디스플레이 장치가 키오스크로 구현된 것을 나타내는 도면,

도 34는 본체에 내장된 플렉서블 디스플레이 장치의 형태의 일 예를 나타내는 도면, 및

도 35는 전원부가 탈부착될 수 있는 형태의 플렉서블 디스플레이 장치를 나타내는 도면이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0042] 이하에서, 첨부된 도면을 이용하여 본 발명의 다양한 실시 예에 대하여 구체적으로 설명한다.

[0043] <#1 : 제1 실시 예>

[0044] 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 플렉서블 디스플레이 장치의 구성을 나타내는 블록도이다. 도 1을 참조하면, 플렉서블 디스플레이 장치(100)는 디스플레이부(110), 감지부(120), 제어부(130)의 전부 또는 일부를 포함한다. 이러한, 플렉서블 디스플레이 장치(100)는 휴대폰, 스마트폰, PMP, PDA, 태블릿 PC, 네비게이션 등과 같이 휴대 가능하며 디스플레이 기능을 갖춘 다양한 유형의 휴대용 장치뿐만 아니라, 모니터, TV, 키오스크 등 거치형 장치로 구현될 수도 있다.

[0045] 디스플레이부(110)는 다양한 화면을 표시한다. 구체적으로, 디스플레이부(110)는 다양한 오브젝트를 포함하는 화면을 표시할 수 있다. 여기서 오브젝트는 이미지, 동영상, 텍스트에 포함된 다양한 대상체일 수 있다. 다만, 이에 한정되는 것은 아니고, 오브젝트는 영화 콘텐츠, 사진 콘텐츠, 위젯 등과 같이, 디스플레이부(110)에 표시 가능한 모든 종류의 객체일 수 있다.

[0046] 또한 디스플레이부(110)는 이미지, 동영상, 텍스트, 음악 등과 같은 콘텐츠의 재생 화면 또는 실행 화면을 디스플레이하고, 각종 UI(User Interface) 화면을 디스플레이할 수 있다. 예를 들어, 플렉서블 디스플레이 장치(100)에 설치된 각종 어플리케이션을 통해 다양한 콘텐츠가 재생되면, 디스플레이부(110)는 해당 어플리케이션에서 제공하는 콘텐츠 재생 화면을 디스플레이할 수 있다.

[0047] 한편, 디스플레이부(110)를 포함한 플렉서블 디스플레이 장치(100)는 벤딩 가능한 특성을 가진다. 이에 따라, 플렉서블 디스플레이 장치(100) 및 디스플레이부(110)는 플렉서블한 구조를 가지며, 플렉서블한 재료로 제작되어야 한다. 이하에서는 첨부된 도 2를 참조하여 디스플레이부(110)의 세부 구성을 설명하도록 한다.

[0048] 도 2는 본 발명의 일 실시 예에 따른 플렉서블 디스플레이 장치를 구성하는 디스플레이부의 기본 구조를 설명하기 위한 도면이다. 도 2에 따르면, 디스플레이부(110)는 기관(111), 구동부(112), 디스플레이 패널(113) 및 보호층(114)을 포함한다.

[0049] 플렉서블 디스플레이 장치는 기존의 평판 디스플레이 장치의 디스플레이 특성을 그대로 유지하면서 종이와 같이 휘어지거나, 구부러지거나, 접혀지거나, 또는 말릴 수 있는 장치를 의미한다. 따라서, 플렉서블 디스플레이 장치는 유연한 기관 위에 제작되어야 한다.

[0050] 구체적으로, 기관(111)은 외부 압력에 의해 변형될 수 있는 플라스틱 기관(가령, 고분자 필름)으로 구현될 수 있다.

- [0051] 플라스틱 기판은 기초 소재(base film)에 배리어 코팅(barrier coating)이 양면으로 처리된 구조를 갖는다. 기초 소재의 경우, PI(Polyimide), PC(Polycarbonate), PET(Polyethyleneterephthalate), PES(Polyethersulfone), PEN(Polythylenenaphthalate), FRP(Fiber Reinforced Plastic) 등의 다양한 수지로 구현될 수 있다. 그리고, 배리어 코팅은 기초 소재에서 서로 대향되는 면에 수행되며, 유연성을 유지하기 위해 유기막 또는 무기막이 이용될 수 있다.
- [0052] 한편, 기판(111)은 플라스틱 기판 외에도 유리 박막(thin glass) 또는 금속 박막(metal foil) 등과 같이 플렉서블한 특성을 갖는 소재가 사용될 수도 있다.
- [0053] 구동부(112)는 디스플레이 패널(113)을 구동시키는 기능을 한다. 구체적으로, 구동부(112)는 디스플레이 패널(113)을 구성하는 복수의 화소에 구동 전압을 인가하며, a-si TFT, LTPS(low temperature poly silicon) TFT, OTFT(organic TFT) 등으로 구현될 수 있다. 구동부(112)는 디스플레이 패널(113)의 구현 형태에 따라 다양한 형태로 구현될 수 있다. 일 예로, 디스플레이 패널(113)은 복수의 화소 셀로 이루어진 유기 발광체 및 그 유기 발광체의 양면을 덮는 전극층으로 이루어질 수 있다. 이 경우, 구동부(112)는 디스플레이 패널(113)의 각 화소 셀에 대응되는 복수의 트랜지스터를 포함할 수 있다. 제어부(130)는 각 트랜지스터의 게이트로 전기 신호를 인가하여, 트랜지스터에 연결된 화소 셀을 발광시킨다. 이에 따라, 영상이 표시될 수 있다.
- [0054] 또는, 디스플레이 패널(113)은 유기발광다이오드 외에도 EL, EPD(electrophoretic display), ECD(electrochromic display), LCD(liquid crystal display), AMLCD, PDP(Plasma display Panel) 등으로 구현될 수도 있다. 다만, LCD의 경우, 자체적으로 발광할 수 없다는 점에서 별도의 백라이트가 요구된다. 백라이트가 사용되지 않는 LCD의 경우에는 주변 광을 이용한다. 따라서, 백라이트 없이 LCD 디스플레이 패널(113)을 사용하기 위해서는 광량이 많은 야외 환경과 같은 조건이 충족되어야 한다.
- [0055] 보호층(114)은 디스플레이 패널(113)을 보호하는 기능을 한다. 예를 들어, 보호층(114)에는 ZrO<sub>2</sub>, CeO<sub>2</sub>, Th O<sub>2</sub> 등의 재료가 이용될 수 있다. 보호층(114)은 투명한 필름 형태로 제작되어 디스플레이 패널(113) 표면 전체를 덮을 수 있다.
- [0056] 한편, 도 2에 도시된 바와 달리 디스플레이부(110)는 전자 종이로 구현될 수도 있다. 전자 종이는 종이에 일반적인 잉크의 특징을 적용한 디스플레이로서, 반사광을 사용하는 점이 일반 평판 디스플레이와는 다른 점이다. 한편, 전자 종이는 트위스트 볼을 이용하거나 캡슐을 이용한 전기영동을 이용하여 그림 또는 문자를 변경할 수 있다.
- [0057] 한편, 디스플레이부(110)가 투명한 재질의 구성요소로 이루어지는 경우, 벤딩이 가능하면서 투명한 성질을 가지는 디스플레이 장치로도 구현될 수 있다. 가령, 기판(111)은 투명한 성질을 가지는 플라스틱과 같은 폴리머 재료로 구현되고, 구동부(112)가 투명 트랜지스터로 구현되며 디스플레이 패널(113)이 투명 유기 발광층 및 투명 전극으로 구현되는 경우에는, 투명성을 가질 수 있다.
- [0058] 투명 트랜지스터란 기존 박막 트랜지스터의 불투명한 실리콘을 투명한 아연산화물, 산화 티타늄 등과 같은 투명 물질로 대체하여 제작한 트랜지스터를 의미한다. 또한, 투명 전극은 ITO(indium tin oxide)나 그래핀과 같은 신소재가 사용될 수도 있다. 그래핀이란 탄소원자가 서로 연결돼 벌집 모양의 평면 구조를 이루며 투명한 성질을 가지는 물질을 의미한다. 그 밖에, 투명 유기 발광층도 다양한 재료로 구현될 수 있다.
- [0059] 상술한 바와 같이, 디스플레이부(110)는 외부에서 작용하는 힘에 의해 벤딩되어 그 형태가 변형될 수 있다. 이하에서는, 도 3 내지 도 5를 참조하여 플렉서블 디스플레이 장치(100)가 벤딩을 감지하는 방법에 대해 설명하도록 한다.
- [0060] 도 3 내지 도 5는 본 발명의 일 실시 예에 따라 플렉서블 디스플레이 장치가 벤딩을 감지하는 방법의 일 예를 설명하기 위한 도면들이다.
- [0061] 감지부(120)는 디스플레이부(110)의 벤딩을 감지한다. 여기에서, 벤딩(bending)이란, 디스플레이부(110)가 구부러지는 상태를 의미한다.
- [0062] 이를 위해, 감지부(120)는 디스플레이부(110) 앞면이나 뒷면과 같은 하나의 표면에 배치된 벤드 센서(bend sensor) 또는 양면 모두에 배치된 벤드 센서를 포함할 수 있다.
- [0063] 여기에서, 벤드 센서란, 그 자체로 구부러질 수 있으며, 구부러지는 정도에 따라 저항값이 달라지는 특성을 가지는 센서를 의미한다. 벤드 센서는 광섬유 벤드 센서나, 압력 센서, 스트레인 게이지(strain gauge) 등과 같이

다양한 형태로 구현될 수 있다.

- [0064] 도 3은 본 발명의 일 실시 예에 따른 밴드 센서의 배치 형태를 설명하기 위한 도면이다.
- [0065] 도 3(a)는 복수 개의 바 형태의 밴드 센서들이 가로 방향 및 세로 방향으로 디스플레이부(110)에 배치되어 격자 형태를 이룬 예를 나타낸다. 구체적으로, 밴드 센서는 제1 방향으로 나열된 밴드 센서(11-1 내지 11-5) 및 제1 방향에 수직인 제2 방향으로 나열된 밴드 센서(12-1 내지 12-5)를 포함한다. 각 밴드 센서들은 서로 일정한 간격만큼 이격 배치될 수 있다.
- [0066] 한편, 도 3(a)에서는 가로 및 세로 방향 각각으로 5 개씩 밴드 센서(11-1 내지 11-5, 12-1 내지 12-5)가 배치되는 것으로 도시하였지만 이는 일 예에 불과하며, 밴드 센서의 개수는 디스플레이부(110)의 크기 등에 따라 변경될 수 있음은 물론이다. 이와 같이, 밴드 센서가 가로 및 세로 방향으로 배치되는 것은 디스플레이부(110)의 전역에서 이루어지는 벤딩을 감지하기 위해서이므로, 일부분만 플렉서블한 특성을 가지거나, 일부분에 대해서만 벤딩을 감지할 필요가 있는 장치인 경우에는, 해당 부분에만 밴드 센서가 배치될 수도 있다.
- [0067] 또한, 도 3(a)와 같이 밴드 센서가 디스플레이부(110)의 전면에 내장될 수 있으나 이는 일 예에 불과하며, 밴드 센서는 디스플레이부(110)의 후면에 내장될 수도 있고, 양면 모두에 내장될 수도 있다.
- [0068] 또한, 밴드 센서의 형태, 개수 및 배치 위치도 다양하게 변경될 수 있다. 예를 들어, 디스플레이부(110)에는 하나의 밴드 센서 또는 복수 개의 밴드 센서가 결합될 수 있다. 여기서, 하나의 밴드 센서는 하나의 벤딩 데이터를 감지하는 것일 수도 있으나, 하나의 밴드 센서가 복수의 벤딩 데이터를 감지하는 복수의 센싱 채널을 갖는 것일 수도 있다.
- [0069] 도 3(b)는 하나의 밴드 센서가 디스플레이부(110)의 일 면에 배치된 일 예를 나타낸다. 도 3(b)에 도시된 바와 같이, 밴드 센서(21)는 디스플레이부(110)의 전면에서 원 형태로 배치될 수 있다. 하지만, 이는 일 예에 불과하며 디스플레이부(110)의 후면에 배치될 수도 있고, 사각형 등과 같은 다양한 다각형을 이루는 폐곡선 형태로 구현될 수 있음은 물론이다.
- [0070] 도 3(c)는 두 개의 밴드 센서가 서로 교차되도록 배치된 실시 예를 나타낸다. 도 3(c)에 따르면, 제1 밴드 센서(22)는 디스플레이부(110)의 제1 면 상에서 제1 대각선 방향으로 배치되고, 제2 밴드 센서(23)는 제2 면 상에서 제2 대각선 방향으로 배치된다.
- [0071] 한편, 상술한 다양한 실시 예들에서는 라인 형태의 밴드 센서들이 사용되는 경우를 도시하였으나, 감지부(120)는 스트레인 게이지를 복수 개 사용하여 벤딩을 감지할 수도 있다.
- [0072] 도 3(d)는 디스플레이부(110)에 복수의 스트레인 게이지가 배치된 도면을 나타낸다. 스트레인 게이지는 가해지는 힘의 크기에 따라 저항이 크게 변하는 금속 또는 반도체를 이용하여, 그 저항치 변화에 따라 측정 대상물의 표면의 변형을 감지하는 것이다. 일반적으로 금속과 같은 재료는 외부로부터의 힘에 따라 길이가 늘어나면 저항치가 증가하고, 길이가 줄어들면 저항치가 감소하는 특성이 있다. 따라서, 저항치 변화를 감지하면 디스플레이부(110)의 벤딩을 감지할 수 있다.
- [0073] 한편, 도 3(d)에 따르면, 디스플레이부(110)의 가장 자리 영역에는 복수의 스트레인 게이지들(30-1, 30-2, ..., 30-n, ..., 30-m, ...)이 배치된다. 스트레인 게이지의 개수는 디스플레이부(110)의 사이즈나, 형태, 기 설정된 벤딩 감지, 해상도 등에 따라 달라질 수 있다.
- [0074] 이하에서는, 감지부(120)가 격자 형태로 배치된 밴드 센서 또는 스트레인 게이지를 이용하여 디스플레이부(110)의 벤딩을 감지하는 방법을 설명하도록 한다.
- [0075] 밴드 센서는 전기 저항을 이용하는 전기 저항식 센서 또는 광섬유의 변형률을 이용하는 마이크로 광섬유 센서 형태로 구현될 수 있는데, 이하에서는 설명의 편의를 위하여 밴드 센서가 전기 저항식 센서로 구현되는 경우를 상정하여 설명하도록 한다.
- [0076] 도 4는 본 발명의 일 실시 예에서, 플렉서블 디스플레이 장치에서 벤딩을 감지하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [0077] 이하에서는, 설명의 편의를 위하여, 디스플레이부(110)의 표면이 2차원 상의 x-y 평면에 놓인 것을 예로 설명하기로 한다.
- [0078] 디스플레이부(110)가 벤딩되면, 디스플레이부(110)의 일 면 또는 양면에 배치된 밴드 센서도 함께 구부러지며,

벤드 센서는 가해지는 장력의 세기에 대응되는 저항값을 출력한다.

- [0079] 즉, 감지부(120)는 벤드 센서에 인가되는 전압의 크기 또는 벤드 센서를 흐르는 전류의 크기를 이용하여 벤드 센서의 저항값을 감지하고, 감지된 저항값의 크기를 이용하여 디스플레이부(110)의 벤딩을 감지할 수 있다.
- [0080] 도 4(a)와 같이 디스플레이부(110)가 벤딩 라인이 세로 방향 및 Z+ 방향으로 형성되도록 벤딩되면, 디스플레이부(110)의 전면에 내장된 벤드 센서(41-1 내지 41-5) 또한 구부러지고, 가해지는 장력의 크기에 따른 저항값을 출력한다.
- [0081] 이 경우, 장력의 세기는 벤딩 정도에 비례하여 커지게 된다. 가령, 도 4(a)와 같은 형태로 디스플레이부(110)가 벤딩되면 중심 영역의 벤딩 정도가 가장 크게 된다. 따라서, 중심 영역인 벤드 센서(41-1)의 a3 지점, 벤드 센서(41-2)의 b3 지점, 벤드 센서(41-3)의 c3 지점, 벤드 센서(41-4)의 d3 지점, 벤드 센서(41-5)의 e3 지점에 가장 큰 장력이 작용하게 되고, 이에 따라, 각 벤드 센서(41-1 내지 41-5)는 a3 지점, b3 지점, c3 지점, d3 지점 및 e3 지점에서 가장 큰 저항값을 가지게 된다.
- [0082] 반면, 바깥 방향으로 갈수록 벤딩 정도가 약해진다. 이에 따라, 벤드 센서(41-1)는 a3 지점을 기준으로 좌측 및 우측 방향으로 갈수록 a3 지점보다 작은 저항값을 가지게 되며, 벤딩이 이루어지지 않은 a1 지점과 그 좌측 영역, a5 지점과 그 우측 영역은 벤딩되기 전과 동일한 저항값을 가지게 된다. 이는 다른 벤드 센서들(41-2 내지 41-5)의 경우도 마찬가지로 적용된다.
- [0083] 한편, 제어부(130)는 감지부(120)의 감지 결과에 기초하여 디스플레이부(110)의 벤딩을 판단할 수 있다. 구체적으로, 제어부(130)는 벤드 센서의 저항값 변화가 감지된 지점들간의 관계를 기초로, 벤딩 영역의 위치, 벤딩 영역의 크기, 벤딩 영역의 개수, 벤딩 라인의 크기, 벤딩 라인의 위치, 벤딩 라인의 개수, 벤딩 라인의 방향, 벤딩 횟수 등을 판단할 수 있다.
- [0084] 벤딩 영역은 디스플레이부(110)가 휘어져서 구부러진 영역을 의미한다. 벤딩에 의해 벤드 센서가 함께 구부러지게 되므로, 벤딩 영역은 원 상태에서와는 다른 저항값을 출력하는 벤드 센서가 배치된 모든 지점으로 정의될 수 있다. 한편, 저항값이 변하지 않은 영역은 벤딩이 이루어지지 않은 플랫폼(flat) 영역으로 정의할 수 있다.
- [0085] 이에 따라, 제어부(130)는 저항값 변화가 감지된 지점들 사이의 거리가 기설정된 거리 이내이면 저항값을 출력하는 지점들을 하나의 벤딩 영역으로 판단한다. 반면, 제어부(130)는 저항값 변화가 감지된 지점들 중 그 사이의 거리가 기설정된 거리 이상으로 이격된 지점이 존재하면, 이들 지점을 기준으로 서로 다른 벤딩 영역으로 구분할 수 있다.
- [0086] 상술한 바와 같이, 도 4(a)에서, 벤드 센서(41-1)의 a1 지점부터 a5 지점까지, 벤드 센서(41-2)의 b1 지점부터 b5 지점까지, 벤드 센서(41-3)의 c1 지점부터 c5 지점까지, 벤드 센서(41-4)의 d1 지점부터 d5 지점까지, 벤드 센서(41-5)의 e1 지점부터 e5 지점까지 원 상태에서와는 다른 저항값을 가지게 된다. 이 경우, 각 벤드 센서(41-1 내지 41-5)에서 저항값 변화가 감지된 지점들은 서로 기 설정된 거리 이내에 위치하여 연속적으로 배치된다.
- [0087] 따라서, 제어부(130)는 벤드 센서(41-1)에서 a1 지점부터 a5 지점까지, 벤드 센서(41-2)에서 b1 지점부터 b5 지점까지, 벤드 센서(41-3)에서 c1 지점부터 c5 지점까지, 벤드 센서(41-4)에서 d1 지점부터 d5 지점까지, 벤드 센서(41-5)에서 e1 지점부터 e5 지점까지를 모두 포함하는 영역(42)을 하나의 벤딩 영역으로 판단한다.
- [0088] 한편, 벤딩 영역은 벤딩 라인을 포함할 수 있다. 벤딩 라인이란 각 벤딩 영역에서 가장 큰 저항값이 검출된 지점들을 연결하는 라인으로 정의될 수 있다. 이에 따라, 제어부(130)는 벤딩 영역에서 가장 큰 저항값이 검출된 지점들을 연결하는 라인을 벤딩 라인으로 판단할 수 있다.
- [0089] 가령, 도 4(a)의 경우, 벤딩 센서(41-1)에서 가장 큰 저항값을 출력하는 a3 지점, 벤드 센서(41-2)에서 가장 큰 저항값을 출력하는 b3 지점, 벤드 센서(41-3)에서 가장 큰 저항값을 출력하는 c3 지점, 벤드 센서(41-4)에서 가장 큰 저항값을 출력하는 d3 지점, 벤드 센서(41-5)에서 가장 큰 저항값을 출력하는 e3 지점을 연결하는 라인(43)을 벤딩 라인으로 정의할 수 있다. 도 4(a)에서는 벤딩 라인이 디스플레이 표면의 중앙 영역에서 세로 방향으로 형성된 상태를 나타낸다.
- [0090] 한편, 도 4(a)는 디스플레이부(110)가 벤딩 라인이 세로 방향으로 형성되도록 벤딩된 경우를 설명하기 위한 것이라는 점에서, 격자 형태의 벤드 센서 중 가로 방향으로 배치된 벤드 센서만을 도시하였다. 즉, 감지부(120)는 세로 방향으로 배치된 벤드 센서를 통해, 벤딩 라인이 가로 방향으로 형성되도록 디스플레이부(110)가 벤딩되는 것을 감지할 수 있음은 물론이다. 뿐만 아니라, 벤딩 라인에 대각선 방향으로 형성되도록 디스플레이부(110)가

벤딩되면 장력은 가로 및 세로 방향으로 배치된 벤드 센서들에 모두에 가해지므로, 감지부(120)는 가로 및 세로 방향으로 배치된 벤드 센서의 출력값에 기초하여 디스플레이부(110)가 대각선 방향으로 벤딩되는 것을 감지할 수 있다.

- [0091] 다른 한편, 감지부(120)는 스트레인 게이지를 이용하여 디스플레이부(110)의 벤딩을 감지할 수도 있다.
- [0092] 구체적으로, 디스플레이부(110)가 벤딩되면, 디스플레이부(110)의 가장자리 영역에 배치된 스트레인 게이지에 힘이 작용하게 되며, 스트레인 게이지는 가해지는 힘의 크기에 따라 서로 다른 저항값을 출력하게 된다. 이에 따라, 제어부(130)는 스트레인 게이지의 출력값에 기초하여 벤딩 영역의 위치, 벤딩 영역의 크기, 벤딩 영역의 개수, 벤딩 라인의 크기, 벤딩 라인의 위치, 벤딩 라인의 개수, 벤딩 라인의 방향, 벤딩 횟수 등을 판단할 수 있다.
- [0093] 예를 들어, 도 4(b)와 같이, 벤딩 라인이 세로 방향으로 형성되도록 디스플레이부(110)가 벤딩되면, 디스플레이부(110)의 전면에 내장된 복수의 스트레인 게이지들 중 벤딩된 영역에 배치된 스트레인 게이지(51-p, ..., 51-p+5, 51-r, ..., 51-r+5)에 힘이 가해지고, 가해지는 힘의 크기에 대응되는 저항값을 출력하게 된다. 이에 따라, 제어부(130)는 원 상태에서와 다른 저항값을 출력하는 스트레인 게이지가 위치한 지점들을 모두 포함한 영역(52)을 하나의 벤딩 영역으로 판단할 수 있다.
- [0094] 그리고, 제어부(130)는 벤딩 영역 내에서 원 상태에서와 차이가 큰 저항값을 출력하는 적어도 2개의 스트레인 게이지를 연결한 라인을 벤딩 라인으로 판단할 수 있다. 즉, 제어부(130)는 디스플레이부(110)의 벤딩에 따라, 가장 큰 힘이 가해지는 적어도 2개의 스트레인 게이지 또는 가장 큰 힘과 다음으로 큰 힘이 가해지는 적어도 2개의 스트레인 게이지를 연결한 라인을 벤딩 라인으로 판단할 수 있다.
- [0095] 예를 들어, 도 4(b)와 같이, 벤딩 라인이 세로 방향으로 형성되도록 디스플레이부(110)가 벤딩되어, 원 상태에서와 차이가 큰 저항값을 출력하는 제1 스트레인 게이지(51-p+2)와 제2 스트레인 게이지(51-r+3)를 연결한 라인을 벤딩 라인으로 판단할 수 있다.
- [0096] 한편, 상술한 실시 예에서는 디스플레이부(110)의 전면에 스트레인 게이지(51-1, 51-2, ...)가 내장된 것으로 도시하였다. 하지만, 이는 일 예일 뿐, 스트레인 게이지는 디스플레이부(110)의 후면 또는 양면에 내장될 수도 있다.
- [0097] 한편, 감지부(120)는 디스플레이부(110)가 벤딩되는 정도 즉, 벤딩 각도를 감지할 수 있다. 여기에서, 벤딩 각도는 디스플레이부(110)가 플랫한 상태일 때와 벤딩에 의해 구부러진 상태가 이루는 각도를 의미할 수 있다.
- [0098] 도 5는 본 발명의 일 실시 예에 따라 플렉서블 디스플레이 장치가 디스플레이부의 벤딩 각도를 판단하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [0099] 제어부(130)는 감지부(120)의 감지 결과에 기초하여, 디스플레이부(110)의 벤딩 각도를 판단할 수 있다. 이를 위해, 플렉서블 디스플레이 장치(100)는 디스플레이부(110)의 벤딩 각도별로 벤딩 라인에서 출력되는 저항값들을 기저장할 수 있다. 구체적으로, 제어부(130)는 디스플레이부(110) 벤딩 시 벤딩 라인에 위치한 벤드 센서 또는 스트레인 게이지에서 출력되는 저항값의 크기를 기저장된 저항값과 비교하여, 디스플레이부(110)가 벤딩된 각도를 판단할 수 있다.
- [0100] 예를 들어, 도 5에 도시된 바와 같이, 디스플레이부(110)가 벤딩되면 벤딩 라인에 위치한 벤드 센서 지점(a4)에서 가장 큰 저항값이 출력된다. 이때, 플렉서블 디스플레이 장치(100)는 벤딩 각도별로 기저장된 저항들을 이용하여, a4 지점에서 출력되는 저항값에 매칭되는 벤딩 각도( $\theta$ )를 판단한다.
- [0101] 이 경우, 제어부(130)는 벤딩 각도에 따라 적절한 동작을 수행할 수 있다. 가령, 채널 재핑(zapping) 동작을 수행하는 경우m 벤딩 각도가 크다면 채널 재핑 속도를 빠르게 하거나, 채널 재핑 범위를 더 크게 할 수 있다. 반면, 벤딩 각도가 작다면 더 느리게, 더 작은 채널 개수 단위로 채널 재핑을 수행할 수 있다. 볼륨 조절이나 퀸텐츠 전환 등의 동작 시에도 벤딩 각도에 따라 상이하게 동작을 수행할 수 있다.
- [0102] 한편, 상술한 바와 같이, 디스플레이부(110)의 벤딩 방향은 Z+ 방향 또는 Z- 방향으로 구분될 수 있으며, 감지부(120)는 디스플레이부(110)의 벤딩 방향을 감지할 수 있다. 보다 구체적인 설명을 위해 도 6 및 7을 참조한다.
- [0103] 도 6은 본 발명의 일 실시 예에 따른 중첩된 벤드 센서를 이용하여 벤딩 방향을 감지하는 방법에 대하여 설명하기 위한 도면이다.

- [0104] 제어부(130)는 감지부(120)의 감지 결과에 기초하여, 디스플레이부(110)의 벤딩 방향을 판단할 수 있다. 이를 위해, 감지부(120)는 다양한 방식으로 배치된 벤드 센서를 포함할 수 있다.
- [0105] 예를 들어, 도 6(a)과 같이, 감지부(120)는 디스플레이부(110)의 일 측에 중첩된 두 개의 벤드 센서(71, 72)를 포함할 수 있다. 이 경우, 한쪽 방향으로 벤딩이 이루어지게 되면, 벤딩이 이루어진 지점에서 상위 벤드 센서(71) 및 하위 벤드 센서(72)의 저항값이 다르게 검출된다. 따라서, 제어부(130)는 동일 지점에서의 두 벤드 센서(71, 72)의 저항값을 비교하여, 벤딩 방향을 판단할 수 있다.
- [0106] 구체적으로, 도 6(b)와 같이 디스플레이부(110)가 Z+ 방향으로 벤딩되면, 벤딩 라인에 해당하는 A 지점에서, 위쪽 벤드 센서(71)보다 아래쪽 벤드 센서(72)에 더 큰 세기의 장력이 가해지게 된다. 이와 반대로, 디스플레이부(110)가 Z- 방향으로 벤딩되면, 위쪽 벤드 센서(71)에서 아래쪽 벤드 센서(72)보다 더 큰 세기의 장력이 가해지게 된다.
- [0107] 따라서, 제어부(130)는 두 벤드 센서(71, 72)에서 A 지점에 해당하는 저항값을 비교하여, 벤딩 방향을 판단할 수 있다. 즉, 제어부(130)는 중첩된 두 개의 벤드 센서 중 하위 벤드 센서에서 출력되는 저항값이 동일한 지점에서 상위 벤드 센서에서 출력되는 저항값보다 큰 경우, Z+ 방향으로 벤딩되는 것으로 판단할 수 있다. 그리고, 제어부(130)는 중첩된 두 개의 벤드 센서 중 상위 벤드 센서에서 출력되는 저항값이 동일한 지점에서 하위 벤드 센서에서 출력되는 저항값보다 큰 경우 Z- 방향으로 벤딩되는 것으로 판단할 수 있다.
- [0108] 한편, 도 6(a) 및 도 6(b)에서는 두 벤드 센서가 디스플레이부(110)의 일측에서 서로 중첩되어 배치된 상태를 도시하였으나, 도 6(c)와 같이 감지부(120)는 디스플레이부(110)의 양면에 배치된 벤드 센서를 포함할 수도 있다.
- [0109] 도 6(c)는 두 벤드 센서(73, 74)가 디스플레이부(110)의 양면에 배치된 상태를 나타낸다.
- [0110] 이에 따라, 디스플레이부(110)가 Z+ 방향으로 벤딩될 때는, 디스플레이부(110)의 양면 중에서 제1 면에 배치된 벤드 센서는 압축력을 받게 되는 반면, 제2 면에 배치된 벤드 센서는 장력을 받게 된다. 반면, Z- 방향으로 벤딩될 때는 제2 면에 배치된 벤드 센서는 압축력을 받게 되는 반면, 제1 면에 배치된 벤드 센서는 장력을 받게 된다. 이와 같이, 벤딩 방향에 따라 두 벤드 센서에서 감지되는 값은 서로 다르게 검출되며, 제어부(130)는 그 값의 검출 특성에 따라 벤딩 방향을 구분할 수 있다.
- [0111] 한편, 도 6(a) 내지 도 6(c)에서는 두 개의 벤드 센서를 이용하여 벤딩 방향을 감지하는 것으로 설명하였으나, 디스플레이부(110)의 일 면 또는 양면에 배치된 스트레인 게이지만으로도 벤딩 방향을 구분할 수 있음은 물론이다.
- [0112] 도 7은 본 발명의 다른 실시 예에 따라 벤딩 방향 감지 방법을 설명하기 위한 도면이다. 구체적으로, 도 7(a) 및 도 7(b)는 일 예로 가속도 센서를 이용하여 벤딩 방향을 감지하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [0113] 감지부(120)는 디스플레이부(110)의 가장자리 영역에 배치된 복수의 가속도 센서를 포함할 수 있다. 그리고, 제어부(130)는 감지부(120)의 감지 결과에 기초하여, 디스플레이부(110)의 벤딩 방향을 판단할 수 있다.
- [0114] 가속도 센서는 움직임 발생시 가속도 및 가속도의 방향을 측정할 수 있는 센서이다. 구체적으로는, 가속도 센서는 그 센서가 부착된 장치의 기울기에 따라 변화되는 중력 가속도에 대응되는 센싱 값을 출력한다.
- [0115] 따라서, 도 7(a)와 같이, 디스플레이부(110)의 양측 가장 자리 영역에 가속도 센서(81-1, 81-2)를 각각 배치하면, 디스플레이부(110)가 벤딩될 때 가속도 센서(81-1, 81-2) 각각에서 센싱되는 출력값이 변화된다. 제어부(130)는 가속도 센서(81-1, 81-2) 각각에서 센싱되는 출력값을 이용하여 피치각(pitch angle) 및 롤각(role angle)을 연산한다. 이에 따라, 제어부(130)는 가속도 센서(81-1, 81-2) 각각에서 감지된 피치각 및 롤각의 변화 정도에 기초하여 벤딩 방향을 판단할 수 있다.
- [0116] 한편, 도 7(a)에서는 디스플레이부(110)가 전면을 기준으로 가로 방향 양 측 가장자리에 가속도 센서(71-1, 71-2)가 배치된 상태를 도시하였으나, 도 7(b)에서와 같이 세로 방향으로 배치될 수도 있다. 이 경우, 제어부(130)는 디스플레이부(110)가 세로 방향으로 벤딩되면, 세로 방향의 가속도 센서(81-3, 81-4) 각각에서 감지한 측정값에 따라 벤딩 방향을 감지할 수 있다.
- [0117] 한편, 도 7(a) 및 도 7(b)는 디스플레이부(110)의 좌우측 가장자리 또는 상하측 가장자리에 가속도 센서가 배치된 상태를 도시하였으나, 가속도 센서는 상하좌우측 가장자리 모두에 배치될 수도 있고, 모서리 영역에 배치될 수도 있다.



- [0118] 한편, 상술한 가속도 센서 이외에 자이로 센서나 지자기 센서를 이용하여 벤딩 방향을 감지할 수도 있다. 자이로 센서는 회전 운동이 일어나면, 그 속도 방향으로 작용하는 코리올리의 힘을 측정하여, 각속도를 검출하는 센서이다. 자이로 센서의 측정 값에 따르면, 어느 방향으로 회전되었는지를 검출할 수 있게 되므로, 벤딩 방향을 감지할 수 있다. 지자기 센서는 2축 또는 3축 플렉서블 디스플레이를 이용하여 방위각을 감지하는 센서이다. 지자기 센서로 구현된 경우, 플렉서블 디스플레이 장치(100)의 각 가장자리 부분에 배치된 지자기 센서는 그 가장자리 부분이 벤딩되면 위치 이동이 이루어지게 되어, 그로 인한 지자기 변화에 대응되는 전기 신호를 출력한다. 플렉서블 디스플레이 장치는 지자기 센서로부터 출력되는 값을 이용하여 요우 각(yaw angle)을 산출할 수 있다. 이에 따라, 산출된 요우각의 변화에 따라 벤딩 영역 및 벤딩 방향 등과 같은 다양한 벤딩 특성을 판단할 수 있다.
- [0119] 이상과 같이, 제어부(130)는 감지부(120)의 감지 결과에 기초하여 디스플레이부(110)의 벤딩을 판단할 수 있다. 상술한 센서의 구성 및 센싱 방법은 개별적으로 플렉서블 디스플레이 장치(100)에 적용될 수도 있고, 서로 조합되어 적용될 수도 있다.
- [0120] 또한, 상술한 실시 예에서는 디스플레이부(110)가 벤딩되는 것으로 기재하였으나, 디스플레이부(110)는 플렉서블 디스플레이 장치(100)와 함께 벤딩되므로 디스플레이부(110)의 벤딩을 감지하는 것은 플렉서블 디스플레이 장치(100)의 벤딩을 감지하는 것으로 볼 수 있음은 물론이다. 즉, 벤딩을 감지하기 위한 구성이 플렉서블 디스플레이 장치(100)에 마련될 수 있으며, 제어부(130)는 감지 결과에 기초하여 플렉서블 디스플레이 장치(100)의 벤딩을 판단할 수 있다.
- [0121] 한편, 감지부(120)는 사용자가 디스플레이부(110)의 화면을 터치하는 조작도 감지할 수 있다. 이 경우, 감지부(120)는 감압식 또는 정전식 터치 센서를 포함할 수 있으며, 제어부(130)는 감지부(120)로부터 전달되는 전기 신호에 기초하여 사용자가 디스플레이부(110)를 터치한 지점의 좌표를 판단할 수 있다.
- [0122] 다만, 디스플레이부(110)의 형태가 변형되면, 형태가 변형된 영역은 터치 감도 또는 터치입력된 위치가 형태 변형 전 상태와 차이가 발생할 수 있다. 이 경우 제어부(130)는 디스플레이부(110)의 형태가 변형되면, 변형된 형태에 따라 터치 파라미터를 보정할 수 있다. 즉 제어부(130)는 감지부(120)를 통하여 디스플레이부(110)의 형태 변형이 감지되면, 형태 변형 영역, 벤딩 방향, 벤딩 각도 등을 판단하고, 벤딩 방향, 벤딩 각도 등을 이용하여 형태 변형 영역에서의 터치 파라미터를 보정할 수 있다. 여기서 터치 파라미터는 터치된 위치를 나타내는 파라미터, 터치된 지점의 압력 등과 관계되는 파라미터를 포함하며, 이는 터치를 인식하는 방식에 따라 달라질 수 있다. 이에 대해서는 도 8을 참조하여 구체적으로 설명하기로 한다.
- [0123] 도 8은 플렉서블 디스플레이 장치의 형태 변형에 따른 터치 파라미터 보정하는 방법을 설명하는 평면도이다. 도 8을 참조하면, 터치 스크린 패널(600), 터치될 위치(610), 터치될 위치의 주변부(620,630)를 포함할 수 있다. 여기서 터치 스크린 패널(600)은 디스플레이부(110) 내에 또는 상부에 위치할 수 있다.
- [0124] 플렉서블 디스플레이 장치(100)가 벤딩 라인이 세로 방향 및 Z+ 방향으로 형성되도록 벤딩된 경우, 터치 스크린 패널(600)은 도 8(a)와 같은 형상이 될 수 있다. 이 경우, 벤딩 영역을 기준으로 좌우 주변부(620)는 가까워져서 터치 감도(touch sensitive)가 높아지고, 상하 주변부(630)는 변형이 적어 터치 감도의 변화가 거의 없다. 이에 따라, 제어부(130)는 좌우 주변부(620)의 터치 감도가 낮아지도록 터치 파라미터를 보정할 수 있다.
- [0125] 플렉서블 디스플레이 장치(100)의 국부 영역이 Z+ 방향으로 볼록한 형태로 변형된 경우, 터치 스크린 패널(600)은 도 8(b)와 같은 형상이 될 수 있다. 이 경우, 주변부(620,630)의 좌표가 멀어지는 효과가 발생하여 터치 감도가 낮아진다. 이에 따라, 제어부(130)는 주변부(620,630)의 터치 감도가 높아지도록 터치 파라미터를 보정할 수 있다.
- [0126] 플렉서블 디스플레이 장치(100)의 국부 영역이 Z- 방향으로 오목한 형태로 변형된 경우, 터치 스크린 패널(600)은 도 8(c)와 같은 형상이 될 수 있다. 이 경우, 주변부 좌표가 가까워지는 효과가 발생하여 주변부(620,630)의 좌표의 터치 감도가 높아진다. 이에 따라, 제어부(130)는 주변부(620,630)의 터치 감도가 낮아지도록 터치 파라미터를 보정할 수 있다.
- [0127] 또한 도 8과 같이 플렉서블 디스플레이 장치(100)의 형태 변형이 발생하면, 형태가 변형된 영역에 입력된 터치 입력의 위치가 형태 변형 전 위치와 차이가 발생하는 바, 제어부(130)는 이를 해소하기 위하여 터치 파라미터를 보정할 수 있다.
- [0128] 즉 제어부(130)는 플렉서블 디스플레이 장치(100)의 변형된 형태에 따라 터치 감도를 높이거나 낮추고, 터치 입력될 위치를 보정할 수 있다. 여기서 터치 감도를 높인다는 개념은, 터치 이벤트 발생 등에 대응하는 신호의 발

생주기가 짧아지는 것을 의미할 수 있다.

- [0129] 또한 감지부(120)는 디스플레이부(110)의 화면을 누르는 조작을 감지할 수 있다. 즉 플렉서블 디스플레이 장치는 형태가 변형될 수 있는 유연한 특성을 갖는 바, 사용자가 국부 영역을 누르는 경우, 그 형상이 변형될 수 있다. 예를 들어, 사용자가 디스플레이부(110)의 표면을 기준으로 수직 위에서 아래 방향으로 누르면, 플렉서블 디스플레이 장치(100)는 일 영역이 오목한 형태로 변형될 수 있고, 수직 아래에서 위 방향으로 누르면, 플렉서블 디스플레이 장치(100)는 일 영역이 볼록한 형태로 변형될 수 있다.
- [0130] 이 경우 감지부(120)는 밴드 센서로부터 출력되는 저항값의 변화를 감지하고, 감지된 신호를 제어부(130)로 전달할 수 있다. 이 경우 제어부(130)는 밴드 센서에서 가장 큰 저항값을 출력하는 지점의 좌표 값과 일정 크기 이상의 저항 값을 출력하는 지점의 좌표 값을 이용하여, 디스플레이부(110)의 오목한 국부 영역 또는 볼록한 국부 영역의 위치를 판단할 수 있다.
- [0131] 한편, 제어부(130)는 판단된 오목한 국부 영역 또는 볼록한 국부 영역의 위치에서, 가장 큰 저항 값을 출력하는 지점의 저항값과 가장 작은 저항 값을 출력하는 저항값 사이의 차이를 산출할 수 있다. 이에 따라 제어부(130)는 사용자로부터 가해진 누름 입력에 따라 형성된 오목한 국부 영역 또는 볼록한 국부 영역의 높이 정보를 산출할 수 있다. 구체적으로, 플렉서블 디스플레이 장치(100)는 높이 정보를 저항값과 매칭시켜 저장할 수 있다. 이에 따라, 플렉서블 디스플레이 장치는 산출된 저항값 차이에 대응하는 높이 정보를 검출함으로써, 가해진 누름 입력에 따라 형성된 오목한 국부 영역 또는 볼록한 국부 영역의 높이 정보를 산출할 수 있다. 여기서 높이는 디스플레이부(110)의 표면이 2차원 상의 x-y 평면에 놓였다고 가정할 때, 볼록한 국부 영역의 Z+ 방향으로의 높이 값 또는 오목한 국부 영역의 Z- 방향으로의 높이 값을 의미할 수 있다.
- [0132] 다만, 이는 일 예일 뿐, 감지부(120)는 누름 입력에 따라 가해지는 압력의 크기에 대응되는 전기 신호를 출력하는 압전 필름(piezo film)을 포함할 수 있다. 이 경우, 제어부(130)는 가장 큰 압력에 대응되는 전기 신호를 출력하는 지점의 좌표 값과 일정 크기 이상의 압력에 대응되는 전기 신호를 출력하는 좌표 값을 이용하여, 디스플레이부(110)의 오목한 국부 영역 또는 볼록한 국부 영역의 위치를 판단할 수 있다. 한편, 제어부(130)는 판단된 오목한 국부 영역 또는 볼록한 국부 영역의 위치에서, 가장 큰 압력에 대응되는 전기 신호의 값과 가장 작은 압력에 대응되는 전기 신호의 값 사이의 차이를 산출할 수 있다. 이에 따라 제어부(130)는 사용자로부터 가해진 누름 입력에 따라 형성된 오목한 국부 영역 또는 볼록한 국부 영역의 높이 정보를 산출할 수 있다.
- [0133] 한편, 제어부(130)는 밴드 센서, 가속도 센서, 자이로 센서 또는 지자기 센서를 이용하여 국부 영역이 오목한 형상 인지, 또는 볼록한 형상인지 판단할 수 있다. 일 예로는, 도 6과 같이 밴드 센서를 두 개로 중첩시켜 배치하여, 각 밴드 센서의 저항값의 크기 변화의 차이에 따라 밴딩 방향을 판단할 수 있고, 밴딩 방향이 Z+인 경우, 볼록한 형상으로, 밴딩 방향이 Z-인 경우, 오목한 형상으로 판단할 수 있다.
- [0134] 이하에서는, 디스플레이부(110)의 세부 구성, 그에 대한 감지 방법을 이용하여 본 발명의 제1 실시 예에 대하여 보다 상세하게 설명한다.
- [0135] 제어부(130)는 플렉서블 디스플레이 장치(100)의 전반적인 동작을 제어한다. 구체적으로 제어부(130)는 디스플레이부(110), 감지부(120)의 전부 또는 일부를 제어할 수 있다.
- [0136] 특히 제어부(130)는 감지부(120)의 감지 결과에 기초하여 디스플레이부(110)의 형태 변형을 판단할 수 있다. 구체적으로, 제어부(130)는 디스플레이부(110)의 밴딩 여부, 밴딩 영역의 위치, 밴딩 영역의 위치, 밴딩 영역의 크기, 밴딩 영역의 개수, 밴딩 라인의 크기, 밴딩 라인의 위치, 밴딩 라인의 개수, 밴딩 방향, 밴딩 각도, 밴딩 횟수 등을 판단할 수 있다. 이에 대해서는, 도 3 내지 도 7에서 설명한바 있다는 점에서, 구체적인 설명은 생략하기로 한다.
- [0137] 또한, 제어부(130)는 사용자의 누름 입력에 따라 형성된 영역이 오목한 형상 인지, 또는 볼록한 형상인지 여부를 판단할 수 있다. 또한, 제어부(130)는 사용자의 누름 입력에 따라 형성된 디스플레이부(110)의 오목한 국부 영역 또는 볼록한 국부 영역의 위치를 판단할 수 있다. 또한, 제어부(130)는 사용자의 누름 입력에 따라 형성된 디스플레이부(110)의 오목한 국부 영역 또는 볼록한 국부 영역의 높이 정보를 산출할 수 있다. 이에 대해서는, 상술하였는 바, 구체적인 설명은 생략하기로 한다.
- [0138] 한편, 제어부(130)는 상기 형태 변형에 따라 표시를 변경하도록 디스플레이부(110)를 제어할 수 있다. 구체적으로 제어부(130)는 변형된 형태에 대응하여 디스플레이부(110)의 화면에 표시된 오브젝트를 재구성하여 표시하도록 디스플레이부(110)를 제어할 수 있다.

- [0139] 제어부(130)는 사용자의 누름 입력에 따라 형성된 오목 영역 또는 볼록 영역에 표시된 오브젝트를 재구성하여 표시하도록 디스플레이부(110)를 제어할 수 있다.
- [0140] 구체적으로 제어부(130)는 산출된 높이 정보를 고려하여 오목 영역 또는 볼록 영역에 표시된 오브젝트를 스케일링하거나, 산출된 높이 정보를 고려하여 오목 영역 또는 볼록 영역에 표시된 오브젝트의 화소를 변경함으로써, 오브젝트를 재구성할 수 있다. 여기서 오브젝트의 스케일링은, 오브젝트를 구성하는 화소를 확대 또는 축소함으로써, 오브젝트를 확대 또는 축소하는 것을 의미한다. 스케일링의 경우, 확대된 오브젝트의 화질을 기존 화질에 비하여 떨어질 수 있다.
- [0141] 또한, 화소의 변경은 벡터 그래픽 처리를 의미한다. 이러한 벡터 그래픽 처리를 통하여 오브젝트는 확대 또는 축소될 수 있다. 벡터 그래픽 처리의 경우, 확대된 오브젝트의 화질은 기존 화질과 변화가 없게된다.
- [0142] 즉 스케일링 또는 화소의 변경에 따라, 오목 영역 또는 볼록 영역에 표시된 오브젝트가 확대되거나 축소될 수 있다.
- [0143] 또한, 표시된 오브젝트의 스케일링은 또는 표시된 오브젝트의 화소 변경은 산출된 높이 정보를 고려하여 수행될 수 있다. 즉 제어부(130)는 산출된 높이 정보에 대응되는 확대 또는 축소 비율을 이용하여 오목 영역 또는 볼록 영역에 표시된 오브젝트를 확대 또는 축소시킬 수 있다. 예를 들어, 산출된 높이 정보가 큰 값인 경우, (즉 사용자의 누름 입력이 커서 오목한 영역 또는 볼록한 영역의 꼭대기가 높은 경우), 큰 확대 비율 또는 큰 축소 비율을 이용하여 오목 영역 또는 볼록 영역에 표시된 오브젝트를 확대 또는 축소시키며, 산출된 높이 정보가 작은 값인 경우, (즉 사용자의 누름 입력이 작아서 오목한 영역 또는 볼록한 영역의 꼭대기가 낮은 경우), 작은 확대 또는 축소 비율을 이용하여 오목 영역 또는 볼록 영역에 표시된 오브젝트를 확대 또는 축소시킬 수 있다.
- [0144] 한편, 오목 또는 볼록 영역에 표시된 오브젝트의 확대 또는 축소는 사용자의 누름 입력이 유지되는 동안에만 수행될 수 있다. 이 경우, 사용자의 누름 입력 힘의 변화에 따라 높이 정보가 변하면, 오목 영역 또는 볼록 영역에 표시된 오브젝트의 확대 또는 축소 비율도 변화할 수 있다.
- [0145] 다만, 이에 한정되는 것은 아니고, 플렉서블 디스플레이 장치(100)의 설정 상태에 따라서는, 사용자의 누름 입력이 제거된 경우에도 오목 또는 볼록 영역에 표시된 오브젝트의 확대 또는 축소 상태가 유지될 수 있다. 이 경우, 오브젝트를 원래 표시 상태로 되돌리기 위한 입력이 수신되면, 오브젝트의 확대 또는 축소 전의 표시 상태로 원래 표시 상태로 되돌아갈 수 있다.
- [0146] 한편, 오목 영역 또는 볼록 영역에 표시된 오브젝트의 확대 또는 축소에 대해서는 도 9를 참조하여 구체적으로 설명하기로 한다.
- [0147] 디스플레이부(110)는 도 9(a)와 같은 화면을 표시할 수 있다. 이 상태에서, 도 9(b)와 같이, 사용자의 누름 입력으로 오목 영역이 형성되면, 제어부(130)는 오목 영역에 표시된 오브젝트를 축소하여 표시하도록 디스플레이부(110)를 제어할 수 있다. 또한 도 9(c)와 같이, 사용자의 누름 입력으로 볼록 영역이 형성되면, 제어부(130)는 볼록 영역에 표시된 오브젝트를 확대하여 표시하도록 디스플레이부(110)를 제어할 수 있다.
- [0148] 다만, 이에 한정되는 것은 아니고, 제어부(130)는 오목 영역에 표시된 오브젝트를 확대하여 표시하고, 볼록 영역에 표시된 오브젝트를 축소하여 표시하도록 디스플레이부(110)를 제어할 수 있다.
- [0149] 또한, 제어부(130)는 산출된 높이 정보를 고려하여, 오목 영역에 표시된 오브젝트 및 오목 영역에 표시된 오브젝트에 대한 상위 메뉴를 표시하도록 함으로써, 오브젝트를 재구성할 수 있다. 여기서 오브젝트에 대한 상위 메뉴는, 오브젝트에 대한 상위 계층 순서로 순차적으로 표시될 수 있다.
- [0150] 또한, 오목 영역에 표시된 오브젝트에 대한 상위 메뉴는, 산출된 높이 정보를 고려하여 표시되는 계층이 변경될 수 있다. 즉 제어부(130)는 산출된 높이 정보가 큰 값인 경우, (즉 사용자의 누름 입력이 커서 오목한 영역의 꼭대기가 높은 경우), 많은 계층의 상위 메뉴를 표시할 수 있고, 산출된 높이 정보가 작은 값인 경우 (즉 사용자의 누름 입력이 작아서 오목한 영역의 꼭대기가 낮은 경우), 적은 계층의 상위 메뉴를 표시할 수 있다.
- [0151] 이하, 설명의 편의를 위하여, 사용자의 누름 입력에 따라 형성된 오목 영역에 표시된 오브젝트가 "특정 어플리케이션 아이콘"인 경우를 예로 설명하기로 한다.
- [0152] 제어부(130)는 사용자의 누름 입력에 따라 형성된 오목 영역에 표시된 어플리케이션 아이콘의 위치를 특정 영역 (예를 들어, 가운데)으로 이동시키고, 1 계층 위의 상위 메뉴인, '앱 삭제', '설정 option', '바로 실행' 메뉴를 오목하게 형성된 영역보다 조금 높은 영역에 표시하도록 디스플레이부(110)를 제어할 수 있다. 또한 제어부

(130)는 2 계층 위의 상위 메뉴인, '기기 lock', '잠금 화면 표시'를 1 계층 위의 상위 메뉴보다 높은 영역에 표시하도록 디스플레이부(110)를 제어할 수 있다. 또한 제어부(130)는 3 계층 위의 상위 메뉴인, '기기 off', 'reset'을 2 계층 위의 상위 메뉴보다 높은 영역에 표시하도록 디스플레이부(110)를 제어할 수 있다. 이에 따라 사용자는 쉽게 메뉴를 검색하고, 실행할 수 있다.

- [0153] 또한 제어부(130)는 산출된 높이 정보를 고려하여, 블록 영역에 표시된 오브젝트 및 블록 영역에 표시된 오브젝트에 대한 하위 메뉴를 표시하도록 함으로써, 오브젝트를 재구성할 수 있다. 여기서 오브젝트에 대한 하위 메뉴는, 오브젝트에 대한 하위 계층 순서로 순차적으로 표시될 수 있다.
- [0154] 또한, 블록 영역에 표시된 오브젝트에 대한 하위 메뉴는, 산출된 높이 정보를 고려하여 표시되는 계층이 변경될 수 있다. 즉 제어부(130)는 산출된 높이 정보가 큰 값인 경우, (즉 사용자의 누름 입력이 커서 블록한 영역의 꼭대기가 높은 경우), 많은 계층의 하위 메뉴를 표시할 수 있고, 산출된 높이 정보가 작은 값인 경우 (즉 사용자의 누름 입력이 작아서 블록한 영역의 꼭대기가 낮은 경우), 적은 계층의 하위 메뉴를 표시할 수 있다.
- [0155] 이하, 설명의 편의를 위하여, 사용자의 누름 입력에 따라 형성된 제2 영역에 표시된 오브젝트가 "전화 어플리케이션 아이콘"인 경우를 예로 설명하기로 한다.
- [0156] 제어부(130)는 사용자의 누름 입력에 따라 형성된 제2 영역에 표시된 어플리케이션 아이콘의 위치를 특정 영역 (예를 들어, 가운데)으로 이동시키고, 1 계층 아래의 하위 메뉴인, '즐거 찾기', '최근 통화', '연락처', '키패드' 메뉴를 블록 영역보다 조금 낮은 영역에 표시하도록 디스플레이부(110)를 제어할 수 있다. 또한 제어부(130)는 2 계층 아래의 하위 메뉴인, '키패드의 구조'를 1 계층 아래의 하위 메뉴보다 낮은 영역에 표시하도록 디스플레이부(110)를 제어할 수 있다. 또한 제어부(130)는 3 계층 아래의 하위 메뉴인, '모든 연락처'를 2 계층 아래의 하위 메뉴보다 낮은 영역에 표시하도록 디스플레이부(110)를 제어할 수 있다.
- [0157] 다만, 플렉서블 디스플레이 장치(100)의 설정에 따라서는, 어플리케이션 아이콘의 위치를 특정 영역으로 이동시키는 단계는 생략될 수 있다. 또한 각 어플리케이션에 대한 상위/하위 메뉴를 상술한 설명에 한정되는 것은 아니다. 또한 서로 다른 메뉴 계층 간에는 높이를 달리하여 표시한다고 설명하였으나, 이에 한정되는 것은 아니고, 오브젝트만을 오목 영역 또는 블록 영역에 표시하고, 상위 또는 하위 메뉴는 오브젝트 근처의 평평한 영역에 표시할 수 있다. 또한 사용자의 누름 입력에 따라 형성된 오목 또는 블록 영역에 표시된 오브젝트는 표시하지 않고 그 상위 또는 하위 메뉴만을 표시할 수 있다. 또한 상위 또는 하위 메뉴는 텍스트 또는 아이콘으로 표시될 수 있다.
- [0158] 또한 상위 또는 하위 메뉴는 오목 또는 블록 영역의 형태에 따라 배치 형태가 달라질 수 있다. 즉 오목 또는 블록 영역이 원형으로 형성되면, 상위 또는 하위 메뉴도 원형으로 배치될 수 있고, 오목 또는 블록 영역이 사각형으로 형성되면, 상위 또는 하위 메뉴도 사각형으로 배치될 수 있다.
- [0159] 한편, 상위 또는 하위 메뉴의 표시는 사용자의 누름 입력이 유지되는 동안에만 수행될 수 있다. 이 경우, 사용자의 누름 입력 힘의 변화에 따라 높이 정보가 변하면, 표시되는 상위 또는 하위 메뉴의 계층도 변화할 수 있다.
- [0160] 다만, 이에 한정되는 것은 아니고, 플렉서블 디스플레이 장치(100)의 설정 상태에 따라서는, 사용자의 누름 입력이 제거된 경우에도 상위 또는 하위 메뉴의 표시는 유지될 수 있다. 이 경우, 표시 상태를 원래 표시 상태로 되돌리기 위한 입력이 수신되면, 상위 또는 하위 메뉴의 표시는 제거될 수 있다.
- [0161] 한편, 블록 영역에 표시된 오브젝트에 대한 하위 메뉴의 표시에 대해서는 도 10을 참조하여 구체적으로 설명하기로 한다.
- [0162] 도 10(a)와 같이, 복수 개의 사진 콘텐츠가 표시된 화면의 특정 사진 콘텐츠에 사용자는 누름 입력을 수행할 수 있다. 이 경우, 도 10(b)와 같이, 제어부(130)는 1 계층 아래의 하위 메뉴인 '메세지로 보내기 메뉴', '잘라내기 메뉴', '삭제 메뉴', 'SNS로 보내기 메뉴'를 블록 영역보다 조금 낮은 영역에 표시하도록 디스플레이부(110)를 제어할 수 있다. 또한 제어부(130)는 도 10(b)와 같이, 2 계층 아래의 하위 메뉴인 'SNS로 보내기와 관련된 메뉴'를 1 계층 아래의 메뉴보다 낮은 영역에 표시하도록 디스플레이부(110)를 제어할 수 있다.
- [0163] 또한 제어부(130)는 산출된 높이 정보를 고려하여, 오목 또는 블록 영역에 표시된 오브젝트에 대한 상세 정보를 표시하도록 함으로써, 오브젝트를 재구성할 수 있다.
- [0164] 여기서 상세 정보는, 산출된 높이 정보를 고려하여 표시되는 상세 정보의 양이 변경될 수 있다. 즉 제어부(130)는 산출된 높이 정보가 큰 값인 경우, (즉 사용자의 누름 입력이 커서 오목한 영역 또는 블록한 영역의 꼭대기

가 높은 경우), 많은 양의 상세 정보를 표시할 수 있고, 산출된 높이 정보가 작은 값인 경우(즉 사용자의 누름 입력이 작아서 오목한 영역 또는 볼록한 영역의 폭대기가 낮은 경우), 적은 양의 상세 정보를 표시할 수 있다.

[0165] 한편, 상세 정보는 사용자의 누름 입력에 따라 변형된 오목 영역 또는 볼록 영역에 표시될 수 있다. 또는 상세 정보는 화면의 전체에 표시될 수 있다. 즉 오브젝트의 특성에 따라 상세 정보를 표시하는데 전체 화면이 필요한 경우, 상세 정보는 화면의 전체에 표시될 수 있고, 상세 정보를 표시하는데 화면의 일 영역만이 필요한 경우, 상세 정보는 변형된 영역에 표시될 수 있다.

[0166] 또한, 상세 정보는 사용자의 누름 입력이 유지되는 동안에만 수행될 수 있다. 이 경우, 사용자의 누름 입력 힘의 변화에 따라 높이 정보가 변하면, 표시되는 상세 정보의 양도 변화할 수 있다.

[0167] 다만, 이에 한정되는 것은 아니고, 플렉서블 디스플레이 장치(100)의 설정 상태에 따라서는, 사용자의 누름 입력이 제거된 경우에도 상세 정보의 표시 상태가 유지될 수 있다. 이 경우, 원래 표시 상태로 되돌리기 위한 입력이 수신되면, 상세 정보는 제거될 수 있다.

[0168] 한편, 상세 정보 표시에 대해서는 도 11 내지 12를 참조하여 구체적으로 설명하기로 한다.

[0169] 도 11(a)와 같이, 복수 개의 영화 콘텐츠가 표시된 화면의 특정 영화 콘텐츠에 사용자는 누름 입력을 수행할 수 있다. 이 경우 제어부(130)는, 도 11(b)와 같이, 선택된 영화 콘텐츠에 대한 상세 정보, '장르 : 코미디', '제작국가 : 한국', '주인공 : Mr.Kim', '시간 : 90분'을 전체 화면에 표시하도록 디스플레이부(110)를 제어할 수 있다. 이에 따라 사용자는 쉽게 오브젝트에 대한 상세 정보를 알 수 있다.

[0170] 도 12(a)와 같이, 지도가 표시된 화면의 특정 영역에 사용자는 누름 입력을 수행할 수 있다. 이 경우, 제어부(130)는, 도 12(b)와 같이, 선택된 영역에 대한 상세 정보인 POI(Point Of Information) 정보를 볼록하게 된 영역에 표시하도록 디스플레이부(110)를 제어할 수 있다. 한편, POI 정보는 도 12(b)와 같이 돋보기 아이콘과 함께 표시될 수 있다.

[0171] 한편, 상술한 본 발명의 제1 실시 예에 따르면, 사용자의 누름 입력에 따라 디스플레이부(110)의 표시 상태를 변경함으로써, 플렉서블 디스플레이 장치의 형태 변형 특성을 다양하게 활용할 수 있다.

[0172] <#2 : 제2 실시 예>

[0173] 도 13은 본 발명의 제2 실시 예에 따른 플렉서블 디스플레이 장치의 구성을 나타내는 블록도이다. 도 13을 참조하면, 플렉서블 디스플레이 장치(100)는 디스플레이부(110), 감지부(120), 제어부(130), 액츄에이터부(140)의 전부 또는 일부를 포함한다. 여기서 본 발명의 제2 실시 예에 따른 플렉서블 디스플레이 장치(100)는 액츄에이터부(140)를 더 포함하여 구현된다는 점에서 차이점이 있다. 따라서 본 발명의 제2 실시 예에 따른 플렉서블 디스플레이 장치(100)를 설명함에 있어서, 액츄에이터부(140)를 더 포함함에 따른 차이점 위주로 설명하기로 한다.

[0174] 액츄에이터부(140)는 디스플레이부(110)에 형태 변형을 제공한다. 특히 액츄에이터부(140)는 제어부(130)의 제어하에, 디스플레이부(110)의 국부 영역을 Z+ 방향으로 볼록한 형태로 변형하거나, 국부 영역을 Z- 방향으로 오목한 형태로 변형하기 위한 힘을 디스플레이부(110)에 제공할 수 있다. 여기서 액츄에이터부(140)는 전기 활성 고분자 섬유(Electro Active Polymer : EAP), 압전 소자, 형상 기억 합금(Shape Memory Alloy : SMA), 열 유체 주머니, MEMS(Micro-Electro-Mechanical System) 소자, MEMS 펌프, 공진 디바이스 등으로 구성될 수 있다.

[0175] 전기 활성 고분자 섬유는 전압의 인가에 응답하여 자신의 형태를 변경할 수 있다. 전기 활성 고분자 섬유는 EP(Electrostrictive Polymers), DE(Dielectric elastomers), 전도성 고분자(Conducting Polymers), IPMC(Ionic Polymer Metal Composites), 응답성 젤(Responsive Gels) 및 버키 젤(Bucky gel) 중 적어도 하나를 이용하여 구성될 수 있다.

[0176] 또한 원래 형태가 변형되는 경우, 주변 온도 및/또는 주위 환경에 따라 그것의 원래 형태를 회복하는 형상 기억 합금은 구리-아연-알루미늄, 구리-알루미늄-니켈, 니켈-티타늄 합금으로 또는 구리-아연-알루미늄, 구리-알루미늄-니켈, 및/또는 니켈-티타늄 합금의 조합으로 구성될 수 있다.

[0177] 이하, 도 14 내지 도 20를 참조하여 액츄에이터부(140)의 동작에 대해서 구체적으로 설명하기로 한다.

[0178] 도 14(a)는 액츄에이터부(140)가 동작되기 전의 상태를 나타낸다. 여기서 액츄에이터부(140)는 복수 개의 영역으로 구분되어 형성될 수 있다.

- [0179] 도 14(b)(d)는 액츄에이터부(140)가 제어부(130)에 의하여 동작된 상태를 나타낸다. 즉 제어부(130)는 복수 개의 영역에 각각 인가되는 전압의 크기 및 순서 중 적어도 하나를 제어함으로써, 액츄에이터부(140)의 각각의 영역의 동작을 제어할 수 있다. 도 14(b)를 참조하면, 액츄에이터부(140)의 국부 영역(140-1, 140-2)이 동작하여 불룩한 형상으로 변형될 수 있다. 또한 도 14(d)를 참조하면, 액츄에이터부(140)의 국부 영역(140-1, 140-2)이 동작하여 오목한 형상으로 변형될 수 있다.
- [0180] 도 14(c)(e)는 액츄에이터부(140)의 변형에 의하여 디스플레이부(110)가 변형된 형태를 나타낸다. 도 14(c)를 참조하면, 액츄에이터부(140)의 변형에 의하여 디스플레이부(110)의 국부 영역(140-1, 140-2)이 불룩한 형상으로 변형될 수 있다. 또한 도 14(e)와 같이, 액츄에이터부(140)의 변형에 의하여 디스플레이부(110)의 국부 영역(140-1, 140-2)이 오목한 형상으로 변형될 수 있다.
- [0181] 다만, 도 14는 설명의 편의를 위한 것이지, 변형된 액츄에이터부(140)의 형상 및 구분된 영역의 개수는 도 14와 다르게 형성될 수 있다. 만약, 구분된 영역의 개수가 더 많아진다면, 변형된 디스플레이부(110)의 형태는 반원에 가까운 형태가 될 수 있다.
- [0182] 또한 도 14에는 디스플레이부(110)의 하부에 액츄에이터부(140)가 위치한 것으로 설명하였으나, 이에 한정되는 것은 아니고, 액츄에이터부(140)는 보호층(114)과 디스플레이 패널(113) 사이 또는 디스플레이 패널(113)과 구동부(112) 사이 또는 구동부(112)와 기판(111) 사이, 기판(111)의 하부 등에 위치할 수 있다.
- [0183] 도 15는 액츄에이터부(114)의 구분된 영역의 개수를 많게 하고, 이에 따라 변형된 디스플레이부(110)의 형태를 나타내는 도면이다. 도 15를 참조하면, 디스플레이부(110)는 액츄에이터부(140)의 변형에 의하여 반원에 가까운 형태가 될 수 있다.
- [0184] 도 16 내지 도 17은 액츄에이터부(140)의 동작을 설명하기 위한 단면도이다. 도 16(a), 도 17(a)는 액츄에이터부(140)가 동작되기 전의 상태를 나타낸다. 제어부(130)가 액츄에이터부(140)의 복수 개의 영역 각각에 인가되는 전압의 크기 및 순서 중 적어도 하나를 제어함으로써, 도 16(b), 도 17(b)와 같이 액츄에이터부(140)의 각각의 영역의 동작을 제어할 수 있다. 이에 따라 디스플레이부(110)는 도 16(b)와 같이 불룩한 형태로 변형될 수 있다. 또한 제어부(130)의 제어에 따라 디스플레이부(110)는 도 16(b)와 같이 오목한 형태로 변형될 수 있다.
- [0185] 도 18은 본 발명의 일 실시 예에 따른 액츄에이터부를 압전 소자로 구현한 것을 나타내는 도면이다. 도 18(a)를 참조하면, 액츄에이터부(140)는 복수 개의 영역에 형성된 압전 소자(141)로 구현될 수 있다. 그리고 도 18(b)와 같이 압전 소자(141)에 전압이 인가되면, 전압이 인가된 압전 소자(141)의 형태가 변형될 수 있다. 이에 따라, 디스플레이부(110)는 도 18(b)와 같이 불룩한 형태로 변형될 수 있다. 여기서 변형된 압전 소자(141)의 형태는 인가되는 전압의 크기에 따라 달라질 수 있다.
- [0186] 또한 도 18에는 도시하지 않았지만, 압전 소자(141)은 인가된 전압에 따라 수축될 수 있다. 이 경우 디스플레이부(110)는 오목한 형태로 변형될 수 있다.
- [0187] 도 19는 본 발명의 일 실시 예에 따른 액츄에이터부를 열 유체 주머니를 포함하는 유체 충전 셀로 구현한 것을 나타내는 도면이다. 도 19(a)를 참조하면, 액츄에이터부(140)는 복수 개의 영역에 형성된 유체 충전 셀(141)로 구현될 수 있다. 여기서 유체 충전 셀(141)은 열 유체 주머니(141-1), 활성화 셀(141-2)을 포함할 수 있다.
- [0188] 열 유체 주머니(141-1)는 낮은 비열 및 높은 열팽창의 물리적 특성을 가진 유체를 포함할 수 있다. 여기서 유체는 글리세린, 에틸 알콜 등일 수 있다.
- [0189] 활성화 셀(141-2)은 열 유체 주머니(141-1)를 가열할 수 있는 히터로서 기능하며, 활성화 셀(141-2)은 가열 기술에 관련된 다양한 전기, 광학, 및 기계 기술이 사용될 수 있다. 예를 들어, 전기적으로 제어되는 다양한 레지스터가 활성화 셀(141-2)에 사용될 수 있다. 또한, 적외선 레이저와 같은 광학 자극기가 열 유체 주머니(141-1)를 가열하기 위한 활성화 셀(141-2)로서 사용될 수 있다. 또한, 평판 플라즈마 TV에서 흔히 발견되는 핫 플라즈마 디스플레이(hot plasma displays)와 유사한 기술인 후면 탑재형 열 자극기가 열 유체 주머니(141-1)를 가열하기 위한 활성화 셀(141-2)로서 사용될 수 있다.
- [0190] 한편, 활성화 셀(141-2)이 열을 발생하면 열 유체 주머니(141-1)는 활성화 셀(510)에 의해 발생된 열에 의하여 물리적 형태가 팽창될 수 있다. 이에 따라 도 31(b)와 같이 활성화 셀(141-2)에 의하여 열이 인가된 열 유체 주머니는 팽창될 수 있다. 이에 따라, 디스플레이부(110)는 도 31(b)와 같이 불룩한 형태로 변형될 수 있다. 여기서 변형된 압전 소자(141)의 형태는 인가되는 열의 양에 따라 달라질 수 있다.
- [0191] 또한 도 19에는 도시하지 않았지만, 유체 충전 셀(141)은 능동 냉각 시스템(active cooling system)을 갖을 수

있고, 이에 따라 열 유체 주머니(141-1)는 수축될 수 있다. 이 경우 디스플레이부(110)는 오목한 형태로 변형될 수 있다.

- [0192] 도 20은 본 발명의 일 실시 예에 따른 액츄에이터부를 MEMS 펌프로 구현한 것을 나타내는 도면이다. 도 20(a)를 참조하면, 액츄에이터부(140)는 복수 개의 영역에 형성된 MEMS 펌프(141)로 구현될 수 있다. 여기서 MEMS 펌프(141)는 주머니(141-1), 가압 밸브(141-2), 감압 밸브(141-3), 주입 튜브(141-4), 배출 튜브(141-5), 제어선(141-6)을 포함할 수 있다.
- [0193] 주입 튜브(141-4)는 가압 밸브(141-2)를 통해 액체 또는 기체를 펌핑하여 주머니(141-1)를 팽창시키는데 사용될 수 있다. 그리고 배출 튜브(141-5)는 감압 밸브(141-3)를 통해 액체 또는 기체를 방출하여 주머니(141-1)로부터 압력을 방출하는데 사용될 수 있다. 여기서 가압 밸브(141-2) 및 감압 밸브(141-3)는 제어선(141-6)을 통하여 개폐가 제어될 수 있다.
- [0194] 만약 가압 밸브(141-2)가 열리면, 도 32(b)와 같이 주머니(141-1)가 팽창될 수 있다. 이에 따라, 디스플레이부(110)는 도 32(b)와 같이 볼록한 형태로 변형될 수 있다. 여기서 변형된 주머니(141-1)의 형태는 유입되는 액체 또는 기체의 양에 따라 달라질 수 있다.
- [0195] 또한 도 20에는 도시하지 않았지만, 주머니(141-1)는 배출된 액체 또는 기체의 양에 따라 수축될 수 있다. 이 경우 디스플레이부(110)는 오목한 형태로 변형될 수 있다.
- [0196] 다만, 상술한 액츄에이터부(140)의 구성은 설명의 편의를 위한 일 예일 뿐, 이에 한정되는 것은 아니다. 따라서 액츄에이터부(140)는 플렉서블 디스플레이 장치(100)의 형태를 변형시킬 수 있는 다양한 방식이 사용될 수 있다.
- [0197] 이하에서는, 디스플레이부(110)의 세부 구성, 그에 대한 감지 방법 및 액츄에이터부(140)의 동작을 이용하여 본 발명의 제2 실시 예에 대하여 보다 상세하게 설명한다.
- [0198] 제어부(130)는 디스플레이부(110), 감지부(120), 액츄에이터부(140)의 전부 또는 일부를 제어할 수 있다.
- [0199] 특히 제어부(130)는 디스플레이부(110)의 화면에 표시된 오브젝트를 재구성하여 표시하기 위한 변형 정보를 결정할 수 있다. 여기서 변형 정보는 디스플레이부(110)에 형태 변형을 제공하기 위한 높이 정보일 수 있다.
- [0200] 이러한 높이 정보는, 디스플레이부(110)에 표시되는 화면에 대응하는 이미지에 매핑되어 있을 수 있다. 즉 디스플레이부(110)에 표시되는 화면에 대응하는 이미지(여기서 이미지란 동영상 화면, 텍스트 화면을 총괄하는 개념으로, 이미지 내부에는 오브젝트가 포함될 수 있다.)는 높이 정보를 포함할 수 있다. 만약, 이미지가 JPEG 포맷인 경우, 높이 정보는 헤더 영역에 포함될 수 있고, 이미지의 포맷에 따라 높이 정보가 포함되는 영역은 달라질 수 있다.
- [0201] 또는 높이 정보는, 사용자의 입력에 따라 설정되는 정보일 수 있다.
- [0202] 한편, 높이 정보는 디스플레이부(110)의 표면이 2차원 상의 x-y 평면에 놓였다고 가정할 때, 볼록한 국부 영역의 Z+ 방향으로의 높이 값 또는 오목한 국부 영역의 Z- 방향으로의 높이 값을 의미할 수 있다.
- [0203] 이에 따라, 제어부(130)는 화면에 표시된 오브젝트가 다양한 방식에 의하여 선택되면, 선택된 오브젝트를 재구성하여 표시하기 위한 높이 정보를 결정할 수 있다. 또한 제어부(130)는 결정된 높이 정보를 이용하여, 디스플레이부(110)의 국부 영역을 오목하게 또는 볼록하게 형태 변형하도록 액츄에이터부(140)를 제어할 수 있다. 이에 대해서는 도 21 내지 24를 참조하여 구체적으로 설명하기로 한다.
- [0204] 도 21은 화면에 표시된 오브젝트를 자동으로 검출함으로써, 형태 변형이 수행되는 것은 나타내는 도면이다.
- [0205] 제어부(130)는 다양한 오브젝트 검출 방법 중 코드북(codebook)을 이용하여 표시된 화면에서 적어도 하나의 오브젝트를 검출할 수 있다. 여기서 코드북은 지역 특징 기술자를 효과적으로 표현하기 위하여 구성된 지역 특징 기술자의 대표 집합을 의미한다. 상술한 코드북은 보통 많은 지역 특징 기술자에 대해 k-means 군집화(clustering)와 같은 군집화 과정을 수행함으로써 얻을 수 있다. 코드북에 기반한 오브젝트 검출 방법에 대해서 구체적으로 설명하면, 제어부(130)는 적어도 하나의 오브젝트를 포함하는 이미지에서 HOG(Histograms of Oriented Gradients) 또는 SIFT(Scalar Invariant Feature Transform)를 이용하여 지역 특징 기술자를 검출할 수 있다. 그리고 검출부(미도시)는 Hard vector-quantization, SC(Sparse Coding), LCC(Local Coordinate Coding) 또는 LLC(Locality-constrained Linear Coding)방식을 이용하여 검출된 지역 특징 기술자를 코드북에 적용하며, 그 결과로 코드 벡터를 생성할 수 있다. 그리고 제어부(130)는 생성된 코드 벡터를 코드북과 동일한

차원을 갖는 단일 벡터로 생성할 수 있다. 그리고 제어부(130)는 생성된 단일 벡터를 이용하여 적어도 하나의 오브젝트를 인식하여 검출할 수 있다.

[0206] 즉 도 21(a)와 같이 오브젝트를 포함하는 화면이 표시되고 있는 상태에서, 제어부(130)는, 도 21(b)와 같이, 오브젝트가 표시된 영역을 검출할 수 있다. 그리고, 검출된 오브젝트에 매핑된 높이 정보가 Z- 방향인 경우, 제어부(130)는 검출된 오브젝트가 표시된 영역을 오목한 형태로 만들도록 액츄에이터부(140)를 제어할 수 있으며, 검출된 오브젝트에 매핑된 높이 정보가 Z+ 방향인 경우, 제어부(130)는 검출된 오브젝트가 표시된 영역을 볼록한 형태로 만들도록 액츄에이터부(140)를 제어할 수 있다. 여기서, 오목 또는 볼록한 영역의 높이는, 오브젝트에 매핑된 높이 정보에 따라 달라질 수 있다.

[0207] 다만, 이에 한정되는 것은 아니고, 제어부(130)는 사용자로부터 입력된 높이 정보를 이용하여, 검출된 오브젝트가 표시된 영역을 볼록하게 또는 오목하게 형태 변형하도록 액츄에이터부(140)를 제어할 수 있다.

[0208] 도 22는 사용자의 터치 입력에 의하여 화면에 표시된 오브젝트를 선택함으로써, 형태 변형이 수행되는 것은 나타내는 도면이다.

[0209] 도 22(a)(c)를 참조하면, 디스플레이부(110)는 사용자의 터치 입력이 감지되면, 감지된 영역을 오목(Z-) 또는 볼록(Z+)하게 할 것인지 여부를 선택받기 위한 UI 창을 표시할 수 있다. 사용자가 Z-를 선택하면, 도 22(d)와 같이, 제어부(130)는 선택된 영역을 오목한 형태로 만들도록 액츄에이터부(140)를 제어할 수 있고, 사용자가 Z+를 선택하면, 도 22(b)와 같이, 제어부(130)는 선택된 영역을 볼록한 형태로 만들도록 액츄에이터부(140)를 제어할 수 있다. 여기서, 오목 또는 볼록 영역의 높이는, 기 설정된 높이일 수 있다. 또는, 사용자가 Z- 또는 Z+를 길게 터치하면, 오목한 영역 또는 볼록한 영역의 꼭대기를 높아질 수 있다.

[0210] 다만, 이에 한정되는 것은 아니고, 사용자가 오목(Z-) 또는 볼록(Z+)를 선택하면, 제어부(130)는 선택된 영역에 매핑된 높이 정보를 이용하여, 선택된 영역을 오목 또는 볼록하게 형태 변형하도록 액츄에이터부(140)를 제어할 수 있다.

[0211] 도 23은 사용자의 터치 입력에 의하여 화면에 표시된 오브젝트를 선택함으로써, 형태 변형이 수행되는 것은 나타내는 도면이다.

[0212] 도 23(a)(c)를 참조하면, 제어부(130)는 사용자의 터치 입력에 의하여 특정 영역이 선택되면, 선택된 영역에 매핑된 높이 정보를 이용하여, 선택된 영역을 오목하게 또는 선택된 영역을 볼록하게 하는 형태 변형이 제공되도록 액츄에이터부(140)를 제어할 수 있다. 즉 선택된 영역에 매핑된 높이 정보가 Z- 방향인 경우, 제어부(130)는 선택된 영역을 오목한 형태로 만들도록 액츄에이터부(140)를 제어할 수 있으며, 선택된 영역 매핑된 높이 정보가 Z+ 방향인 경우, 제어부(130)는 선택된 영역을 볼록한 형태로 만들도록 액츄에이터부(140)를 제어할 수 있다. 여기서, 오목 또는 볼록 영역의 높이는, 오브젝트에 매핑된 높이 정보에 따라 달라질 수 있다.

[0213] 다만, 이에 한정되는 것은 아니고, 제어부(130)는 사용자로부터 수행된 터치 입력의 조건에 따라 설정된 높이 정보를 이용하여, 선택된 오브젝트가 표시된 영역을 볼록하게 또는 오목하게 형태 변형하도록 액츄에이터부(140)를 제어할 수 있다. 여기서 터치 입력의 조건은 터치 강도, 터치 입력 시간 등 다양한 조건일 수 있다. 여기서는 설명의 편의를 위하여 터치 입력의 조건이 터치 입력 시간인 경우를 예로 설명하기로 한다.

[0214] 즉 제어부(130)는 사용자가 선택된 영역을 제1 시간 동안 터치하면, 제어부(130)는 선택된 영역을 오목하게 만들고, 선택된 영역을 제1 시간 보다 긴 제2 시간 동안 터치하면, 제어부(130)는 선택된 영역을 더 오목하게 만들 수 있다. 또한 제어부(130)는 사용자가 선택된 영역을 제3 시간 동안 터치하면, 제어부(130)는 선택된 영역을 볼록하게 만들고, 선택된 영역을 제3 시간 보다 긴 제4 시간 동안 터치하면, 제어부(130)는 선택된 영역을 더 볼록하게 만들 수 있다.

[0215] 도 24는 사용자의 누름 입력에 의하여 화면에 표시된 오브젝트를 선택함으로써, 형태 변형이 수행되는 것은 나타내는 도면이다.

[0216] 도 24(a)(c)를 참조하면, 제어부(130)는 사용자의 누름 입력에 의하여 특정 영역이 선택되면, 선택된 영역에 매핑된 높이 정보를 이용하여, 선택된 영역을 오목하게 또는 선택된 영역을 볼록하게 하는 형태 변형이 제공되도록 액츄에이터부(140)를 제어할 수 있다. 즉 선택된 영역에 매핑된 높이 정보가 Z- 방향인 경우, 제어부(130)는 선택된 영역을 오목한 형태로 만들도록 액츄에이터부(140)를 제어할 수 있으며, 선택된 영역 매핑된 높이 정보가 Z+ 방향인 경우, 제어부(130)는 선택된 영역을 볼록한 형태로 만들도록 액츄에이터부(140)를 제어할 수 있다. 여기서, 오목 또는 볼록 영역의 높이는, 오브젝트에 매핑된 높이 정보에 따라 달라질 수 있다.



- [0217] 다만, 이에 한정되는 것은 아니고, 제어부(130)는 사용자로부터 수행된 누름 입력에 따라 설정된 높이 정보를 이용하여, 선택된 오브젝트가 표시된 영역을 블록하게 또는 오목하게 형태 변형하도록 액츄에이터부(140)를 제어할 수 있다.
- [0218] 즉 플렉서블 디스플레이 장치의 유연한 특성상, 사용자가 일정 힘 이상으로 디스플레이부(110)에 누름 힘을 가하면, 누름 힘을 받은 영역은 오목 또는 블록하게 될 수 있다. 즉 도 24(a)와 같이 사용자가 디스플레이부(110)의 표면을 기준으로 Z- 에서 Z+ 방향으로 누름 힘을 가하면, 블록하게 될 수 있고, 도 24(c)와 같이 사용자가 디스플레이부(110)의 표면을 기준으로 Z+ 에서 Z- 방향으로 누름 힘을 가하면, 오목하게 될 수 있다.
- [0219] 이 경우 제어부(130)는 사용자의 누름 입력에 따른 높이 정보를 디스플레이부(110)의 형태 변형을 위한 높이 정보로 결정할 수 있다. 이 경우, 사용자의 누름 입력에 따른 높이 정보를 디스플레이부(110)의 형태 변형을 위한 높이 정보로 이용하는 바, 제어부(130)는 사용자의 누름 입력에 따른 형태 변형을 유지하도록 액츄에이터부(140)를 제어할 수 있다.
- [0220] 또한 제어부(130)는 사용자의 특정 조작이 수행되면, 형성된 오목 영역 또는 블록 영역의 위치를 이동시킬 수 있다. 구체적으로 제어부(130)는 오목 영역 또는 블록 영역이 형성된 상태에서, 오목 또는 블록 영역과는 다른 영역을 상술한 도 21 내지 24의 방법으로 선택하는 경우, 선택된 영역을 오목 또는 블록 영역으로 형성할 수 있다. 또한 제어부(130)는 형성된 오목 영역 또는 블록 영역을 터치한 상태로 특정 위치로 드래그하는 경우, 드래그에 따라 터치 지점이 형성된 특정 위치에 오목 또는 블록 영역을 형성할 수 있다. 이 경우, 기존에 형성된 오목 또는 블록 영역은 새로운 오목 또는 블록 영역이 형성되면, 사용자의 설정 또는 사용자 단말 장치(100)의 설정 상태에 따라 제거되거나 또는 유지될 수 있다. 이하, 도 25를 참조하여 구체적으로 설명하기로 한다.
- [0221] 도 25(a)와 같이, 블록 영역을 터치한 상태로 특정 위치로 드래그하면, 도 25(b)와 같이, 드래그에 따라 터치 지점이 형성된 특정 위치에 블록 영역을 형성할 수 있다. 또한 도 25(c)와 같이, 오목 영역을 터치한 상태로 특정 위치로 드래그하면, 도 25(d)와 같이, 드래그에 따라 터치 지점이 형성된 특정 위치에 오목 영역을 형성할 수 있다.
- [0222] 또한 제어부(130)는 형성된 오목 또는 블록 영역을 제어하기 위한 UI 창을 표시하도록 디스플레이부(110)를 제어할 수 있다. 여기서 형성된 오목 또는 블록 영역을 제어하기 위한 UI 창은 형성된 오목 또는 블록 영역을 터치하는 사용자 조작, 누르는 사용자 조작에 의하여 표시될 수 있다. 또한 여기서 형성된 오목 또는 블록 영역을 제어하기 위한 UI 창은 '추가 확대 또는 추가 축소', '원상 복귀', '축소 또는 확대' 메뉴를 포함할 수 있다. 여기서 '추가 확대', '축소'는 블록 영역이 형성된 상태에서, '추가 축소', '확대'는 오목 영역이 형성된 상태에서 제공될 수 있다. 만약, '추가 확대'가 선택되면, 제어부(130)는 블록 영역을 더욱 블록하게 하는 힘을 제공하도록 액츄에이터부(140)를 제어할 수 있다. 다만 이에 한정되는 것은 아니고, 사용자 단말 장치(100)의 설정 상태에 따라 서로 반대의 경우에 제공될 수 있다. 여기서 만약, '추가 축소'가 선택되면, 제어부(130)는 블록 영역을 더욱 오목하게 하는 힘을 제공하도록 액츄에이터부(140)를 제어할 수 있다. 한편, 상술한 UI 창에 대해서는 도26을 참조하여 구체적으로 설명하기로 한다.
- [0223] 도 26(a)와 같이, 블록하게 형성된 영역을 사용자가 터치하면, 도 26(b)와 같이, '추가 확대', '원상 복귀', '축소' 메뉴를 포함하는 UI창이 표시될 수 있다. 이 경우 사용자가 도 26(b)와 같이 '원상 복귀'를 선택하면, 제어부(130)는 플렉서블 디스플레이 장치(100)를 도 26(c)와 같이 원상복귀 시키도록 액츄에이터부(120)를 제어할 수 있다. 이 경우 블록 영역은 제거될 수 있다.
- [0224] 한편, 상술한 동작에 의하여 디스플레이부(110)가 형태 변형되면, 제어부(130)는 다음과 같은 동작을 제어할 수 있다.
- [0225] 구체적으로 제어부(130)는 오목 영역, 또는 블록 영역에 표시된 오브젝트를 재구성하여 표시하도록 디스플레이부를 제어할 수 있다.
- [0226] 즉 제어부(130)는 높이 정보를 고려하여, 제1 또는 제2 영역에 표시된 오브젝트를 스케일링하거나, 산출된 높이 정보를 고려하여 제1 또는 제2 영역에 표시된 오브젝트의 화소를 변경함으로써, 오브젝트를 재구성할 수 있다. 이에 대해서는 도 9에서 구체적으로 설명하였는바, 구체적인 설명은 생략하기로 한다.
- [0227] 또한, 제어부(130)는, 높이 정보를 고려하여, 제1 영역에 표시된 오브젝트 및 제1 영역에 표시된 오브젝트에 대한 상위 메뉴를 표시하도록 함으로써, 오브젝트를 재구성할 수 있다.
- [0228] 또한, 제어부는, 산출된 높이 정보를 고려하여, 제2 영역에 표시된 오브젝트 및 제2 영역에 표시된 오브젝트에

대한 하위 메뉴를 표시하도록 함으로써, 오브젝트를 재구성할 수 있다. 이에 대해서는 도 10에서 구체적으로 설명하였는바, 구체적인 설명은 생략하기로 한다.

- [0229] 또한, 제어부는, 산출된 높이 정보를 고려하여, 제1 또는 제2 영역에 표시된 오브젝트에 대한 상세 정보를 표시하도록 함으로써, 오브젝트를 재구성할 수 있다. 이에 대해서는 도 11에서 구체적으로 설명하였는바, 구체적인 설명은 생략하기로 한다.
- [0230] 한편, 상술한 본 발명의 제2 실시 예에 따르면, 액츄에이터부가 디스플레이부(110)에 형태 변형을 제공함에 따라, 디스플레이부(110)의 표시 상태를 변경함으로써, 플렉서블 디스플레이 장치의 형태 변형 특성을 다양하게 활용할 수 있다.
- [0231] 도 27은 본 발명의 제1 실시 예에 따른 플렉서블 디스플레이 장치의 제어 방법을 나타내는 흐름도이다. 도 27을 참조하면, 먼저 디스플레이부의 화면에 오브젝트를 표시한다(S2701).
- [0232] 그리고, 디스플레이부의 형태의 변형을 감지한다(S2702). 여기서 감지하는 단계(S2702)는, 디스플레이부가 오목한 형태로 변형된 영역에 대응하는 제1 영역 또는 볼록한 형태로 변형된 영역에 대응하는 제2 영역을 감지할 수 있다.
- [0233] 그리고, 변형된 형태에 대응하여 표시된 오브젝트를 재구성하여 표시한다(S2703). 여기서 재구성하여 표시하는 단계(S2703)는, 제1 영역 또는 제2 영역에 표시된 오브젝트를 재구성하여 표시할 수 있다.
- [0234] 한편, 본 발명의 제1 실시 예에 따른 플렉서블 디스플레이 장치의 제어 방법은, 감지된 제1 영역 또는 제2 영역의 높이 정보를 산출하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0235] 이 경우, 재구성하여 표시하는 단계(S2703)는, 산출된 높이 정보를 고려하여, 제1 또는 제2 영역에 표시된 오브젝트를 스케일링하거나, 산출된 높이 정보를 고려하여 제1 또는 제2 영역에 표시된 오브젝트의 화소를 변경함으로써, 오브젝트를 재구성하여 표시할 수 있다.
- [0236] 또는, 재구성하여 표시하는 단계(S2703)는, 산출된 높이 정보를 고려하여, 제1 영역에 표시된 오브젝트 및 제1 영역에 표시된 오브젝트에 대한 상위 메뉴를 표시하도록 함으로써, 오브젝트를 재구성하여 표시할 수 있다.
- [0237] 또는, 재구성하여 표시하는 단계(S2703)는, 산출된 높이 정보를 고려하여, 제2 영역에 표시된 오브젝트 및 제2 영역에 표시된 오브젝트에 대한 하위 메뉴를 표시하도록 함으로써, 오브젝트를 재구성하여 표시할 수 있다.
- [0238] 또는, 재구성하여 표시하는 단계는, 산출된 높이 정보를 고려하여, 제1 또는 제2 영역에 표시된 오브젝트에 대한 상세 정보를 표시하도록 함으로써, 오브젝트를 재구성하여 표시할 수 있다.
- [0239] 도 28은 본 발명의 제2 실시 예에 따른 플렉서블 디스플레이 장치의 제어 방법을 나타내는 흐름도이다. 도 28을 참조하면, 먼저 디스플레이부의 화면에 오브젝트를 표시한다(S2801).
- [0240] 그리고, 오브젝트를 재구성하여 표시하기 위한 변형 정보를 결정한다(S2802). 여기서, 변형 정보는, 디스플레이부에 형태 변형을 제공하기 위한 높이 정보일 수 있다.
- [0241] 그리고, 디스플레이부에 형태 변형을 제공하기 위한 액츄에이터부가, 상기 결정된 변형 정보에 대응하는 형태 변형을 제공한다(S2803). 여기서, 제공하는 단계(S2803)는, 높이 정보를 이용하여, 디스플레이부의 제1 영역을 오목하게 또는 제2 영역을 볼록하게 하는 형태 변형을 제공할 수 있다.
- [0242] 그리고, 표시된 오브젝트를 재구성하여 표시한다(S2804). 여기서 재구성하여 표시하는 단계(S2804)는, 제1 또는 제2 영역에 표시된 오브젝트를 재구성하여 표시할 수 있다.
- [0243] 한편, 본 발명의 제2 실시 예에 따른 플렉서블 디스플레이 장치의 제어 방법은, 화면에서 오브젝트를 자동으로 검출하는 단계를 더 포함할 수 있다. 이 경우, 제공하는 단계(S2803)는, 검출된 오브젝트에 매핑된 높이 정보를 이용하여, 형태 변형을 제공할 수 있다.
- [0244] 또한, 본 발명의 제2 실시 예에 따른 플렉서블 디스플레이 장치의 제어 방법은, 디스플레이부에 대한 사용자의 터치 입력을 감지하는 단계를 더 포함할 수 있다. 이 경우, 제공하는 단계(S2803)는, 터치 입력을 통해 선택된 오브젝트에 매핑된 높이 정보를 이용하여, 형태 변형을 제공할 수 있다.
- [0245] 또한, 본 발명의 제2 실시 예에 따른 플렉서블 디스플레이 장치의 제어 방법은, 사용자의 누름 입력에 따른, 디스플레이부의 형태 변형을 감지하는 단계 및 감지된 누름 입력에 따라 디스플레이부의 형태가 변형되면, 액츄에

이터가, 변형된 형태를 유지하도록 하는 형태 변형을 제공하는 단계를 더 포함할 수 있다.

- [0246] 한편, 재구성하여 표시하는 단계(S2804)는, 높이 정보를 고려하여, 제1 또는 제2 영역에 표시된 오브젝트를 스케일링하거나, 산출된 높이 정보를 고려하여 제1 또는 제2 영역에 표시된 오브젝트의 화소를 변경함으로써, 오브젝트를 재구성하여 표시할 수 있다.
- [0247] 또는, 재구성하여 표시하는 단계(S2804)는, 높이 정보를 고려하여, 제1 영역에 표시된 오브젝트 및 제1 영역에 표시된 오브젝트에 대한 상위 메뉴를 표시하도록 함으로써, 오브젝트를 재구성하여 표시할 수 있다.
- [0248] 또는, 재구성하여 표시하는 단계(S2804)는, 산출된 높이 정보를 고려하여, 제2 영역에 표시된 오브젝트 및 제2 영역에 표시된 오브젝트에 대한 하위 메뉴를 표시하도록 함으로써, 오브젝트를 재구성하여 표시할 수 있다.
- [0249] 또는, 재구성하여 표시하는 단계(S2804)는, 산출된 높이 정보를 고려하여, 제1 또는 제2 영역에 표시된 오브젝트에 대한 상세 정보를 표시하도록 함으로써, 오브젝트를 재구성하여 표시할 수 있다.
- [0250] 도 29는 본 발명의 다양한 실시 예에 따른 동작을 설명하기 위한 플렉서블 디스플레이 장치의 세부 구성의 일 예를 설명하기 위한 블록도이다. 도 29에 따르면, 플렉서블 디스플레이 장치(100)는 디스플레이부(110), 감지부(120), 제어부(130), 액츄에이터부(140), 저장부(145), 통신부(150), 음성 인식부(160), 모션 인식부(170), 스피커(180), 외부 입력 포트(190-1 ~ 190-n), 전원부(195)의 전부 또는 일부를 포함한다. 여기서 본 발명의 제1 실시 예에 따른 플렉서블 디스플레이 장치(100)의 경우 액츄에이터부(140)를 포함하지 않을 수 있다.
- [0251] 디스플레이부(110)는 플렉서블한 특성을 가진다. 디스플레이부(110)의 세부 구성 및 동작에 대해서는 상술한 부분에서 구체적으로 설명하였으므로, 중복 설명은 생략한다.
- [0252] 저장부(145)에는 플렉서블 디스플레이 장치(100)의 동작과 관련된 각종 프로그램이나 데이터, 사용자가 설정한 설정 정보, 시스템 구동 소프트웨어(Operating Software), 각종 어플리케이션 프로그램, 사용자 조작 내용에 대응되는 동작에 대한 정보 등이 저장될 수 있다.
- [0253] 감지부(120)는 디스플레이부(110)를 비롯한 플렉서블 디스플레이 장치(100) 전체의 벤딩 상태 및 터치 상태를 감지한다. 도 66에 따르면, 감지부(120)는 터치 센서(121), 지자기 센서(122), 가속도 센서(123), 밴드 센서(124), 압력 센서(125), 근접 센서(126), 그립 센서(127) 등과 같은 다양한 유형의 센서를 포함할 수 있다.
- [0254] 터치 센서(121)는 정전식 또는 감압식으로 구현될 수 있다. 정전식은 디스플레이부(110) 표면에 코팅된 유전체를 이용하여, 사용자의 신체 일부가 디스플레이부(110) 표면에 터치되었을 때 사용자의 인체로 여기되는 미세 전기를 감지하여 터치 좌표를 산출하는 방식이다. 감압식은 두 개의 전극 판을 포함하여, 사용자가 화면을 터치하였을 경우, 터치된 지점의 상하 판이 접촉되어 전류가 흐르게 되는 것을 감지하여 터치 좌표를 산출하는 방식이다. 이상과 같이 터치 센서(121)는 다양한 형태로 구현될 수 있다.
- [0255] 지자기 센서(122)는 플렉서블 디스플레이 장치(100)의 회전 상태 및 이동 방향 등을 감지하기 위한 센서이고, 가속도 센서(123)는 플렉서블 디스플레이 장치(100)의 기울어진 정도를 감지하기 위한 센서이다. 상술한 바와 같이, 지자기 센서(122) 및 가속도 센서(123)는 각각 플렉서블 디스플레이 장치(100)의 벤딩 방향이나 벤딩 영역 등과 같은 벤딩 특성을 검출하기 위한 용도로 사용될 수도 있지만, 이와 별도로, 플렉서블 디스플레이 장치(100)의 회전 상태 또는 기울기 상태 등을 검출하기 위한 용도로 사용될 수도 있다.
- [0256] 밴드 센서(124)는 상술한 바와 같이 다양한 형태 및 개수로 구현되어, 플렉서블 디스플레이 장치(100)의 벤딩 상태를 감지할 수 있다. 밴드 센서(124)의 구성 및 동작에 대한 다양한 예는 상술한 바 있으므로, 중복 설명은 생략한다.
- [0257] 압력 센서(125)는 사용자가 터치 또는 벤딩 조작을 할 때 플렉서블 디스플레이 장치(100)에 가해지는 압력의 크기를 감지하여 제어부(130)로 제공한다. 압력 센서(125)는 디스플레이부(110)에 내장되어 압력의 크기에 대응되는 전기 신호를 출력하는 압전 필름(piezo film)을 포함할 수 있다. 도 29에서는 압력 센서(125)가 터치 센서(121)와 별개의 것으로 도시하였으나, 터치 센서(121)가 감압식 터치 센서로 구현된 경우, 그 감압식 터치 센서가 압력 센서(125)의 역할도 함께 할 수도 있다.
- [0258] 근접 센서(126)는 디스플레이 표면에 직접 접촉되지 않고 접근하는 모션을 감지하기 위한 센서이다. 근접 센서(126)는 고주파 자계를 형성하여, 물체 접근 시에 변화되는 자계특성에 의해 유도되는 전류를 감지하는 고주파 발진 형, 자석을 이용하는 자기 형, 대상체의 접근으로 인해 변화되는 정전 용량을 감지하는 정전 용량 형과 같은 다양한 형태의 센서로 구현될 수 있다.

- [0259] 그립 센서(127)는 압력 센서(125)와 별개로 플렉서블 디스플레이 장치(100)의 테두리나 손잡이 부분에서 배치되어, 사용자의 그립(grip)을 감지하는 센서이다. 그립 센서(127)는 압력 센서나 터치 센서로 구현될 수 있다.
- [0260] 제어부(130)는 감지부(120)에서 감지된 각종 감지 신호를 분석하여, 사용자의 의도를 파악하고, 그 의도에 부합되는 동작을 수행한다. 제어부(130)에서 수행되는 동작의 일 예로는 외부 기기와의 통신을 통해 획득한 데이터 또는, 저장부(145)에 저장된 데이터를 처리하여 디스플레이부(110) 및 스피커(180) 등을 통해 출력하는 동작을 수행할 수 있다. 이 경우, 제어부(130)는 통신부(150)를 이용하여 외부 기기와 통신을 수행할 수 있다.
- [0261] 통신부(150)는 다양한 유형의 통신방식에 따라 다양한 유형의 외부 기기와 통신을 수행하는 구성이다. 통신부(150)는 방송 수신 모듈(151), 근거리 무선 통신 모듈(152), GPS 모듈(153), 무선 통신 모듈(154) 등과 같은 다양한 통신 모듈을 포함할 수 있다. 여기서, 방송 수신 모듈(151)이란 지상파 방송 신호를 수신하기 위한 안테나, 복조기, 등화기 등을 포함하는 지상파 방송 수신 모듈(미도시), DMB 방송 신호를 수신하여 처리하기 위한 DMB 모듈 등을 포함할 수 있다. 근거리 무선 통신 모듈(152)이란 NFC(Near Field Communication)나 블루투스, 지그비 방식 등과 같은 근거리 무선 통신 방식에 따라, 근거리에 위치한 외부 기기와 통신을 수행하기 위한 모듈이다. GPS 모듈(153)이란 GPS 위성으로부터 GPS 신호를 수신하여, 플렉서블 디스플레이 장치(100)의 현재 위치를 검출하기 위한 모듈이다. 무선 통신 모듈(154)이란 WiFi, IEEE 등과 같은 무선 통신 프로토콜에 따라 외부 네트워크에 연결되어 통신을 수행하는 모듈이다. 이 밖에 통신 모듈(152)은 3G(3rd Generation), 3GPP(3rd Generation Partnership Project), LTE(Long Term Evolution) 등과 같은 다양한 이동 통신 규격에 따라 이동 통신 망에 접속하여 통신을 수행하는 이동 통신 모듈을 더 포함할 수도 있다.
- [0262] 제어부(130)는 상술한 통신부(150)의 각 구성 요소 중 사용자가 의도한 동작 수행에 필요한 구성 요소들을 선택적으로 활성화시켜, 동작을 수행할 수 있다.
- [0263] 한편, 제어부(130)는 벤딩 조작이나 터치 조작 이외에 음성 입력이나 모션 입력을 인식하여, 그 입력에 대응되는 동작을 수행할 수도 있다. 이 경우, 음성 인식부(160) 또는 모션 인식부(170)를 활성화시킬 수 있다.
- [0264] 음성 인식부(160)는 마이크(미도시)와 같은 음성 취득 수단을 이용하여 사용자의 음성이나 외부 음향을 수집한 후, 제어부(130)로 전달한다. 제어부(130)는 음성 제어 모드로 동작하는 경우, 사용자의 음성이 기 설정된 음성 코멘드와 일치하면, 사용자의 음성에 대응되는 태스크(task)를 수행할 수 있다. 음성을 이용하여 제어 가능한 태스크로는, 볼륨 조절, 채널 선택, 채널 재핑, 표시 속성 조절, 재생, 일시 정지, 되감기, 빨리 감기, 어플리케이션 실행, 메뉴 선택, 장치 턴온, 턴오프 등과 같이 다양한 태스크가 있을 수 있다.
- [0265] 한편, 모션 인식부(170)는 카메라와 같은 이미지 촬상 수단(미도시)을 이용하여 사용자의 이미지를 획득한 후, 제어부(130)로 제공한다. 모션 제어 모드로 동작하는 경우, 제어부(130)는 사용자의 이미지를 분석하여 사용자가 기 설정된 모션 코멘드에 대응되는 모션 제스처를 취한 것으로 판단되면, 그 모션 제스처에 대응되는 동작을 수행한다. 일 예로, 채널 재핑, 장치 턴온, 턴오프, 일시 정지, 재생, 정지, 되감기, 빨리 감기, 음소거 등과 같은 다양한 태스크가 모션에 의해 제어될 수 있다. 음성으로 제어 가능한 태스크, 모션으로 제어 가능한 태스크 등에 대한 상술한 예들은 예에 불과하므로, 이에 한정되지는 않는다.
- [0266] 그 밖에, 외부 입력 포트 1, 2 ~ n(190-1 ~ 190-n)들은 각각 다양한 유형의 외부 기기와 연결되어 각종 데이터나 프로그램, 제어 명령 등을 수신할 수 있다. 구체적으로는 USB 포트, 헤드셋 포트, 마우스 포트, LAN 포트 등을 포함할 수 있다.
- [0267] 전원부(195)는 플렉서블 디스플레이 장치(100)의 각 구성요소들로 전원을 공급하는 구성요소이다.
- [0268] 도 29에서는 플렉서블 디스플레이 장치(100)에 포함될 수 있는 다양한 구성요소에 대하여 도시하였으나, 플렉서블 디스플레이 장치(100)가 반드시 전체 구성요소들을 포함하여야 하는 것은 아니며, 이들 구성요소만을 가지는 것으로 한정되는 것도 아니다. 즉, 플렉서블 디스플레이 장치(100)의 제품 종류에 따라 구성요소들 일부가 생략되거나 추가될 수 있고, 또는, 타 구성요소들로 대체될 수도 있음은 물론이다.
- [0269] 도 30은 본 발명의 다양한 실시 예에 따른 제어부(130)의 세부 구성을 설명하기 위한 도면이다.
- [0270] 도 30에 따르면, 제어부(130)는 시스템 메모리(131), 메인 CPU(132), 이미지 프로세서(133), 네트워크 인터페이스(134), 저장부 인터페이스(135), 제1 내지 n 인터페이스(136-1 ~ 136-n), 오디오 처리부(137), 시스템 버스(138)를 포함한다.
- [0271] 시스템 메모리(131), 메인 CPU(132), 이미지 프로세서(133), 네트워크 인터페이스(134), 저장부 인터페이스(135), 제1 내지 n 인터페이스(136-1 ~ 136-n), 오디오 처리부(137)들은 시스템 버스(138)를 통해 서로 연결되

어, 각종 데이터나 신호 등을 송수신할 수 있다.

- [0272] 제1 내지 n 인터페이스(136-1 ~ 136-n)는 감지부(120)를 비롯한 다양한 구성요소들과 제어부(130) 내의 각 구성요소들 간의 인터페이싱을 지원한다. 도 30에서는 감지부(120)가 제1 인터페이스(136-1)로만 연결된 것으로 도시하였으나, 도 30에 도시된 바와 같이 감지부(120)가 다양한 유형의 복수의 센서들을 포함하는 경우에는 각 센서마다 인터페이스를 통해 연결될 수 있다. 또한, 제1 내지 n 인터페이스(136-1 ~ 136-n) 중 적어도 하나는 플렉서블 디스플레이 장치(100)의 바디 부분에 마련된 버튼이나, 외부 입력 포트 1 내지 n을 통해 연결된 외부 장치로부터 각종 신호를 수신하는 입력 인터페이스로 구현될 수도 있다.
- [0273] 시스템 메모리(131)는 ROM(131-1) 및 RAM(131-2)을 포함한다. ROM(131-1)에는 시스템 부팅을 위한 명령어 세트 등이 저장된다. 턴온 명령이 입력되어 전원이 공급되면, 메인 CPU(132)는 ROM(131-1)에 저장된 명령어에 따라 저장부(150)에 저장된 O/S를 RAM(131-2)에 복사하고, O/S를 실행시켜 시스템을 부팅시킨다. 부팅이 완료되면, 메인 CPU(132)는 저장부(150)에 저장된 각종 어플리케이션 프로그램을 RAM(131-2)에 복사하고, RAM(131-2)에 복사된 어플리케이션 프로그램을 실행시켜 각종 동작을 수행한다.
- [0274] 이상과 같이, 메인 CPU(132)는 저장부(150)에 저장된 어플리케이션 프로그램의 실행에 따라 다양한 동작을 수행할 수 있다.
- [0275] 저장부 인터페이스(135)는 저장부(145)와 연결되어 각종 프로그램, 콘텐츠, 데이터 등을 송수신한다.
- [0276] 일 예로, 사용자가 저장부(145)에 저장된 콘텐츠를 재생하여 디스플레이하기 위한 재생 명령에 대응되는 터치 조작이나 벤딩 조작을 수행하면, 메인 CPU(132)는 저장부 인터페이스(135)를 통해 저장부(145)에 액세스하여, 저장된 콘텐츠에 대한 리스트를 생성한 후, 그 리스트를 디스플레이부(110) 상에 디스플레이한다. 이러한 상태에서 사용자가 하나의 콘텐츠를 선택하기 위한 터치 조작 또는 벤딩 조작을 수행하면, 메인 CPU(132)는 저장부(145)에 저장된 콘텐츠 재생 프로그램을 실행시킨다. 콘텐츠 재생 프로그램에 포함된 명령어에 따라 메인 CPU(132)는 이미지 처리부(133)를 제어하여 콘텐츠 재생 화면을 구성한다.
- [0277] 이미지 처리부(133)는 디코더, 렌더러, 스케일러 등을 포함할 수 있다. 이에 따라, 저장된 콘텐츠를 디코딩하고, 디코딩된 콘텐츠 데이터를 렌더링하여 프레임을 구성하고, 구성된 프레임의 사이즈를 디스플레이부(110)의 화면 크기에 맞게 스케일링한다. 이미지 처리부(133)는 처리된 프레임을 디스플레이부(110)로 제공하여, 디스플레이한다.
- [0278] 그 밖에, 오디오 처리부(137)는 오디오 데이터를 처리하여 스피커(180)와 같은 음향 출력 수단으로 제공하는 구성요소를 의미한다. 오디오 처리부(137)는 저장부(150)에 저장된 오디오 데이터나 통신부(150)를 통해 수신된 오디오 데이터를 디코딩하고, 노이즈 필터링한 후, 적정 데시벨로 증폭하는 등의 오디오 신호 처리를 수행할 수 있다. 상술한 예에서, 재생되는 콘텐츠가 동영상 콘텐츠인 경우, 오디오 처리부(137)는 동영상 콘텐츠로부터 디멀티플렉싱된 오디오 데이터를 처리하여 이미지 처리부(133)와 동기시켜 출력할 수 있도록 스피커(180)로 제공할 수 있다.
- [0279] 네트워크 인터페이스(134)는 네트워크를 통해 외부 장치들과 연결되는 부분이다. 가령, 메인 CPU(132)는 웹 브라우저 프로그램이 실행되면, 네트워크 인터페이스(134)를 통해서 웹 서버에 액세스한다. 웹 서버로부터 웹 페이지 데이터가 수신되면, 메인 CPU(132)는 이미지 처리부(133)를 제어하여 웹 페이지 화면을 구성하고, 구성된 웹 페이지 화면을 디스플레이부(110)에 디스플레이한다.
- [0280] 도 31은 상술한 다양한 실시 예에 따른 제어부(130)의 동작을 지원하기 위한 저장부(145)의 소프트웨어 구조를 나타내는 도면이다. 도 31에 따르면, 저장부(145)에는 베이스 모듈(2810), 디바이스 관리 모듈(2820), 통신 모듈(2830), 프리젠테이션 모듈(2840), 웹 브라우저 모듈(2850), 서비스 모듈(2860)을 포함한다.
- [0281] 베이스 모듈(2810)이란 플렉서블 디스플레이 장치(100)에 포함된 각 하드웨어들로부터 전달되는 신호를 처리하여 상위 레이어 모듈로 전달하는 기초 모듈을 의미한다.
- [0282] 베이스 모듈(2810)은 스토리지 모듈(2811), 위치 기반 모듈(2812), 보안 모듈(2813), 네트워크 모듈(2814) 등을 포함한다.
- [0283] 스토리지 모듈(2811)이란 데이터베이스(DB)나 레지스트리를 관리하는 프로그램 모듈이다. 위치 기반 모듈(2812)이란 GPS 칩과 같은 하드웨어와 연동하여 위치 기반 서비스를 지원하는 프로그램 모듈이다. 보안 모듈(2813)이란 하드웨어에 대한 인증(Certification), 요청 허용(Permission), 보안 저장(Secure Storage) 등을 지원하는 프로그램 모듈이고, 네트워크 모듈(2814)이란 네트워크 연결을 지원하기 위한 모듈로 DNET 모듈, UPnP 모듈

등을 포함한다.

- [0284] 디바이스 관리 모듈(2820)은 외부 입력 및 외부 디바이스에 대한 정보를 관리하고, 이를 이용하기 위한 모듈이다. 디바이스 관리 모듈(2820)은 센싱 모듈(2821), 디바이스 정보관리 모듈(2822), 원격 제어 모듈(2823)등을 포함 할 수 있다.
- [0285] 센싱 모듈(2821)은 감지부(120) 내의 각종 센서들로부터 제공되는 센서 데이터를 분석하는 모듈이다. 구체적으로는, 물체의 위치나 사용자의 위치, 색상, 형태, 크기 및 기타 프로필을 검출하는 동작을 수행하는 프로그램 모듈이다. 센싱 모듈(2821)은 얼굴 인식 모듈, 음성 인식 모듈, 모션 인식 모듈, NFC 인식 모듈 등을 포함할 수 있다. 디바이스 정보 관리 모듈(2822)은 각종 디바이스에 대한 정보를 제공하는 모듈이며, 원격 제어 모듈(2823)은 전화기나 TV, 프린터, 카메라, 에어컨 등과 같은 주변 디바이스를 원격적으로 제어하는 동작을 수행하는 프로그램 모듈이다.
- [0286] 통신 모듈(2830)은 외부와 통신을 수행하기 위한 모듈이다. 통신 모듈(2830)은 메신저 프로그램, SMS(Short Message Service) & MMS(Multimedia Message Service) 프로그램, 이메일 프로그램 등과 같은 메시징 모듈(2831), 전화 정보 수집기(Call Info Aggregator) 프로그램 모듈, VoIP 모듈 등을 포함하는 전화 모듈(2832)을 포함할 수 있다.
- [0287] 프리젠테이션 모듈(2840)은 디스플레이 화면을 구성하기 위한 모듈이다. 프리젠테이션 모듈(2840)은 멀티미디어 콘텐츠를 재생하여 출력하기 위한 멀티미디어 모듈(2841), UI 및 그래픽 처리를 수행하는 UI & 그래픽 모듈(2842)을 포함한다. 멀티미디어 모듈(2841)은 플레이어 모듈, 캠코더 모듈, 사운드 처리 모듈 등을 포함할 수 있다. 이에 따라, 각종 멀티미디어 콘텐츠를 재생하여 화면 및 음향을 생성하여 재생하는 동작을 수행한다. UI & 그래픽 모듈(2842)은 이미지를 조합하는 이미지 합성기(Image Compositor module)(2842-1), 이미지를 디스플레이할 화면 상의 좌표를 조합하여 생성하는 좌표 조합 모듈(2842-2), 하드웨어로부터 각종 이벤트를 수신하는 X11 모듈(2842-3), 2D 또는 3D 형태의 UI를 구성하기 위한 툴(tool)을 제공하는 2D/3D UI 툴킷(2842-4) 등을 포함할 수 있다.
- [0288] 웹 브라우저 모듈(2850)은 웹 브라우징을 수행하여 웹 서버에 액세스하는 모듈을 의미한다. 웹 브라우저 모듈(2850)은 웹 페이지를 구성하는 웹 뷰(web view) 모듈, 다운로드를 수행하는 다운로드 에이전트 모듈, 북마크 모듈, 웹킷(Webkit) 모듈 등과 같은 다양한 모듈을 포함할 수 있다.
- [0289] 그 밖에, 서비스 모듈(2860)은 다양한 서비스를 제공하기 위한 어플리케이션 모듈을 의미한다. 예를 들면, 서비스 모듈(2860)은 지도나 현재 위치, 랜드마크, 경로 정보 등을 제공하는 네비게이션 서비스 모듈, 게임 모듈, 광고 어플리케이션 모듈 등과 같은 다양한 모듈을 포함할 수 있다.
- [0290] 제어부(130) 내의 메인 CPU(132)는 저장부 인터페이스(135)를 통해서 저장부(150)에 액세스하여, 저장부(145)에 저장된 각종 모듈들을 RAM(131-2)에 복사하고, 복사된 모듈의 동작에 따라 동작을 수행한다.
- [0291] 구체적으로는 메인 CPU(132)는 센싱 모듈(2821)을 이용하여 감지부(120) 내의 각종 센서들의 출력값을 분석하여, 벤딩 영역, 벤딩 라인, 벤딩 방향, 벤딩 횟수, 벤딩 각도, 벤딩 속도, 터치 영역, 터치 횟수, 터치 강도, 압력 크기, 근접 정도, 사용자 그림 강도 등을 확인한 후, 확인 결과에 기초하여 사용자 벤딩 체크치가 기 설정된 체크치인지 판단한다. 메인 CPU(132)는 사용자 벤딩 체크치가 기 설정된 체크치가로 판단되면, 스토리지 모듈(2810)의 데이터베이스(DB)로부터 사용자 조작에 대응되는 동작에 대한 정보를 검출한다. 그리고, 검출된 정보에 대응되는 모듈을 구동시켜, 동작을 수행한다.
- [0292] 일 예로, GUI(Graphic User Interface) 표시 동작인 경우라면, 메인 CPU(132)는 프리젠테이션 모듈(2840) 내의 이미지 조합 모듈(2842-1)을 이용하여, GUI 화면을 구성한다. 그리고, 좌표 조합 모듈(2842-2)을 이용하여, GUI 화면의 표시 위치를 결정하고, 그 위치에 GUI 화면을 표시하도록 디스플레이부(110)를 제어한다.
- [0293] 또는 메시지 수신 동작에 대응되는 사용자 조작이 이루어진 경우에는, 메인 CPU(132)는 메시징 모듈(2841)을 실행시켜, 메시지 관리 서버로 액세스한 후, 사용자 계정에 저장된 메시지를 수신한다. 그리고, 메인 CPU(132)는 프리젠테이션 모듈(2840)을 이용하여, 수신된 메시지에 대응되는 화면을 구성한 후, 디스플레이부(110)에 표시된다.
- [0294] 이 밖에, 전화 통화 동작을 수행하는 경우에는 메인 CPU(132)는 전화 모듈(2832)을 구동시킬 수도 있다.
- [0295] 이상과 같이 저장부(145)에는 다양한 구조의 프로그램이 저장되어 있을 수 있으며, 제어부(130)는 저장부(140)

에 저장된 각종 프로그램을 이용하여 상술한 다양한 실시 예에 따른 동작을 수행할 수 있다.

- [0296] 도 32는 본 발명의 다양한 실시 예에 따른 플렉서블 디스플레이 장치가 태블릿 PC로 구현된 것을 나타내는 도면이다. 도 32를 참조하면, 도 32(a)와 같이, 화면이 태블릿 PC에 표시되고 있는 상태에서, 도 32(b)와 같이 태블릿 PC는 특정 영역에 표시된 오브젝트를 축소하여 오목하게 형성된 특정 영역에 표시할 수 있다.
- [0297] 도 33은 본 발명의 다양한 실시 예에 따른 플렉서블 디스플레이 장치가 키오스크로 구현된 것을 나타내는 도면이다. 여기서 키오스크는 공공장소에 설치된 터치스크린 방식의 정보전달 장치를 의미한다. 도 33을 참조하면, 도 33(a)와 같이, 화면이 키오스크에 표시되고 있는 상태에서, 도 33(b)와 같이 키오스크는 특정 영역을 볼록하게 형성하고 볼록하게 형성된 특정 영역에 특정 영역에 대한 상세 정보인 POI(Point Of Information) 정보를 표시할 수 있다. 이 경우, 도 33(b)와 같이 POI 정보가 돋보기 아이콘과 함께 표시될 수 있다.
- [0298] 도 34는 본체에 내장된 플렉서블 디스플레이 장치의 형태의 일 예를 나타내는 도면이다. 도 34에 따르면, 플렉서블 디스플레이 장치(100)는 본체(5700), 디스플레이부(110), 그립부(5710)를 포함할 수 있다.
- [0299] 본체(5700)는 디스플레이부(110)를 담은 일종의 케이스 역할을 한다. 플렉서블 디스플레이 장치(100)가 도 29와 같이 다양한 구성요소를 포함하는 경우, 디스플레이부(110) 및 일부 센서들을 제외한 나머지 구성요소들은 본체(5700)에 탑재될 수 있다. 본체(5700)는 디스플레이부(110)를 롤링시키는 회전롤러를 포함한다. 이에 따라, 미사용시에는 디스플레이부(110)는 회전 롤러를 중심으로 롤링되어 본체(5700) 내부에 내장될 수 있다.
- [0300] 사용자가 그립부(5710)를 과지하여 잡아 당기게 되면, 회전 롤러가 롤링 반대 방향으로 회전하면서 롤링이 해제되고, 디스플레이부(110)가 본체(5700) 외부로 나오게 된다. 회전 롤러에는 스톱퍼가 마련될 수 있다. 이에 따라, 사용자가 그립부(5710)를 일정 거리 이상으로 당기면, 스톱퍼에 의해 회전 롤러의 회전이 정지되고, 디스플레이부(110)가 고정될 수 있다. 이에 따라, 사용자는 외부로 노출된 디스플레이부(110)를 이용하여 각종 기능을 실행시킬 수 있다. 한편, 사용자가 스톱퍼를 해제하기 위한 버튼을 누르면, 스톱퍼가 해제되면서 회전 롤러가 역 방향으로 회전하고, 결과적으로 디스플레이부(110)가 본체(5100) 내로 다시 롤링될 수 있다. 스톱퍼는 회전 롤러를 회전시키기 위한 기어의 동작을 정지시키는 스위치 형상이 될 수 있다. 회전 롤러 및 스톱퍼에 대해서는 통상의 롤링 구조체에서 사용되는 구조가 그대로 이용될 수 있으므로, 이에 대한 구체적인 도시 및 설명은 생략한다.
- [0301] 한편, 본체(5700)에는 전원부(195)가 포함된다. 전원부(195)는 1회용 배터리가 장착되는 배터리 연결부, 사용자가 복수 횟수 충전하여 사용할 수 있는 2차 전지, 태양 열을 이용하여 발전을 수행하는 태양 전지 등과 같이 다양한 형태로 구현될 수 있다. 2차 전지로 구현되는 경우, 사용자는 본체(5700)와 외부 전원을 유선으로 연결하여 전원부(195)를 충전시킬 수 있다.
- [0302] 도 34에서는 원통형 구조의 본체(5700)가 도시되었으나, 본체(5700)의 형상은 사각형이나 기타 다각형과 같이 구현될 수도 있다. 또한, 디스플레이부(110)가 본체(5700)로부터 내장된 상태에서 풀링(pulling)에 의해 외부로 노출되는 형태가 아니라, 본체 외부를 감싸는 형태나 그 밖의 다양한 형태로 구현될 수 있음도 물론이다.
- [0303] 도 35는 전원부(195)가 탈부착될 수 있는 형태의 플렉서블 디스플레이 장치를 나타내는 도면이다. 도 35에 따르면, 전원부(195)는 플렉서블 디스플레이 장치의 일측 가장자리에 마련되어, 탈부착될 수 있다.
- [0304] 전원부(195)는 플렉서블한 재질로 구현되어, 디스플레이부(110)와 함께 벤딩될 수 있다. 구체적으로는, 전원부(195)는 음극 집전체, 음극 전극, 전해질부, 양극 전극, 양극 집전체 및 이들을 덮는 피복부를 포함할 수 있다.
- [0305] 일 예로, 집전체는 탄성 특성이 좋은 TiNi계와 같은 합금류, 구리 알루미늄 등과 같은 순금속류, 탄소가 코팅된 순금속, 탄소, 탄소 섬유 등과 같은 도전성 물질, 폴리피롤과 같은 전도성 고분자 등으로 구현될 수 있다.
- [0306] 음극 전극은 리튬, 나트륨, 아연, 마그네슘, 카드뮴, 수소저장합금, 납 등의 금속류와 탄소 등의 비금속류 그리고 유기황과 같은 고분자 전극 물질과 같은 음 전극 물질로 제작될 수 있다.
- [0307] 양극 전극은 황 및 금속 황화물, LiCoO<sub>2</sub> 등 리튬전이금속산화물, SOC12, MnO<sub>2</sub>, Ag<sub>2</sub>O, C12, NiCl<sub>2</sub>, NiOOH, 고분자 전극 등의 양 전극 물질로 제작될 수 있다. 전해질부는 PEO, PVdF, PMMA, PVAC 등을 이용한 겔(gel) 형으로 구현될 수 있다.
- [0308] 피복부는 통상의 고분자 수지를 사용할 수 있다. 예를 들어, PVC, HDPE나 에폭시 수지 등이 사용될 수 있다. 그 밖에, 실 형태 전지의 파손을 방지하면서, 자유롭게 휘거나 구부러질 수 있는 재질이라면, 피복부로 사용될 수 있다.

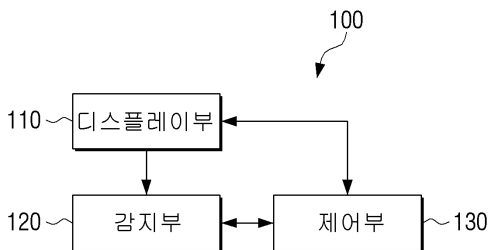
- [0309] 전원부(195) 내의 양극 전극 및 음극 전극은 각각 외부와 전기적으로 연결되기 위한 커넥터를 포함할 수 있다.
- [0310] 도 35에 따르면, 커넥터가 전원부(195)로부터 돌출된 형태로 형성되고, 디스플레이부(110)에는 커넥터의 위치, 크기, 형상에 대응되는 홈이 형성된다. 이에 따라, 커넥터 및 홈의 결합에 의해 전원부(195)가 디스플레이부(110)와 결합될 수 있다. 전원부(195)의 커넥터는 플렉서블 디스플레이 장치(100) 내부의 전원 연결 패드(미도시)와 연결되어 전원을 공급할 수 있다.
- [0311] 도 35에서는 전원부(195)가 플렉서블 디스플레이 장치(100)의 일 측 가장자리에서 탈부착될 수 있는 형태로 도시하였으나, 이는 일 예에 불과하며, 전원부(195)의 위치 및 형태는 제품 특성에 따라 다양하게 달라질 수 있다. 가령, 플렉서블 디스플레이 장치(100)가 어느 정도 두께를 가지는 제품인 경우에는, 플렉서블 디스플레이 장치(100)의 후면에 전원부(195)가 장착될 수도 있다.
- [0312] 한편, 상술한 본 발명의 다양한 실시 예들에 따른 플렉서블 디스플레이 장치의 제어 방법은 프로그램 코드로 구현되어 다양한 비일시적 판독 가능 매체(non-transitory computer readable medium)에 저장된 상태로 각 서버 또는 기기들에 제공될 수 있다.
- [0313] 비일시적 판독 가능 매체란 레지스터, 캐쉬, 메모리 등과 같이 짧은 순간 동안 데이터를 저장하는 매체가 아니라 반영구적으로 데이터를 저장하며, 기기에 의해 판독(reading)이 가능한 매체를 의미한다. 구체적으로는, 상술한 다양한 어플리케이션 또는 프로그램들은 CD, DVD, 하드 디스크, 블루레이 디스크, USB, 메모리카드, ROM 등과 같은 비일시적 판독 가능 매체에 저장되어 제공될 수 있다.
- [0314] 또한, 이상에서는 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 도시하고 설명하였지만, 본 발명은 상술한 특징의 실시예에 한정되지 아니하며, 청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 당해 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진자에 의해 다양한 변형실시가 가능한 것은 물론이고, 이러한 변형실시들은 본 발명의 기술적 사상이나 전망으로부터 개별적으로 이해되어져서는 안될 것이다.

부호의 설명

- |        |              |                     |
|--------|--------------|---------------------|
| [0315] | 10 : 디스플레이부  | 11 : 기관             |
|        | 12 : 구동부     | 13 : 디스플레이 패널       |
|        | 14 : 보호층     | 100 : 플렉서블 디스플레이 장치 |
|        | 110 : 디스플레이부 | 120 : 감지부           |
|        | 130 : 제어부    | 140 : 액추에이터부        |

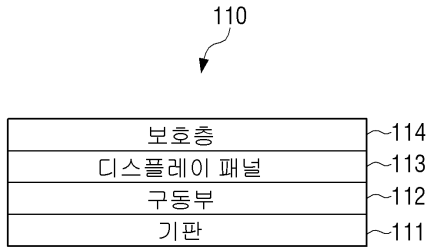
도면

도면1

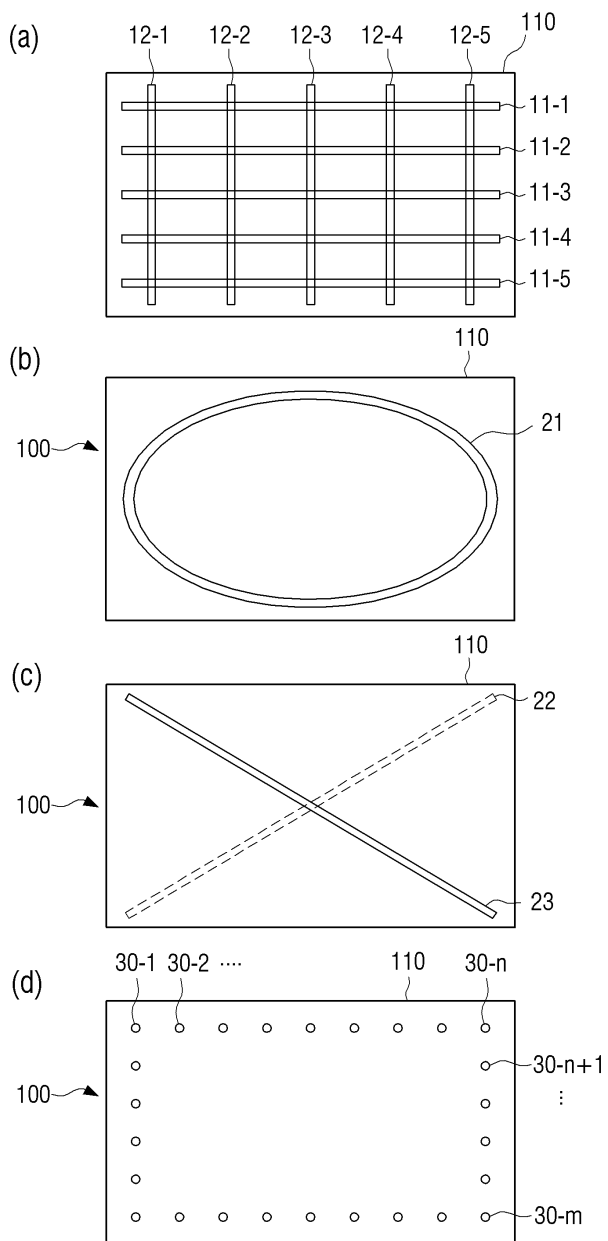




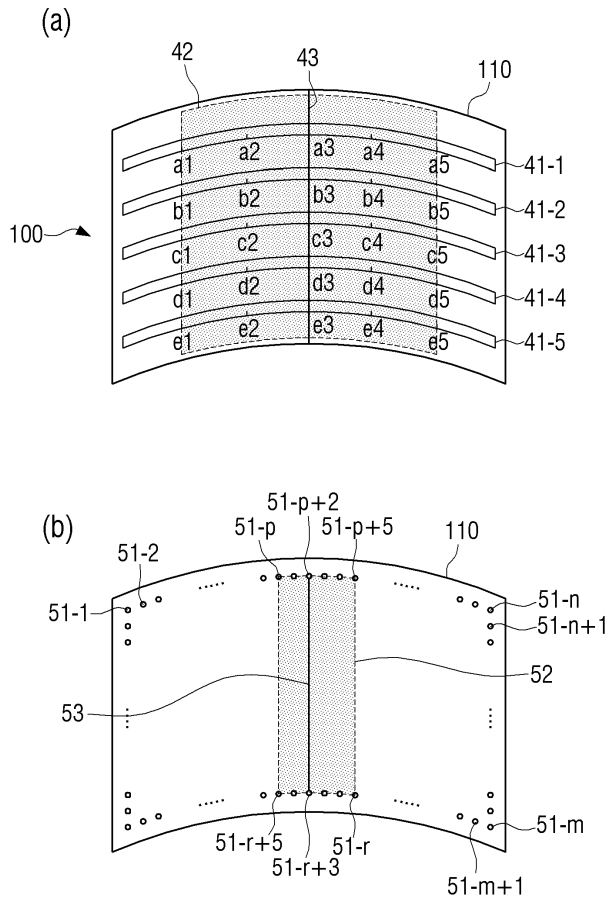
도면2



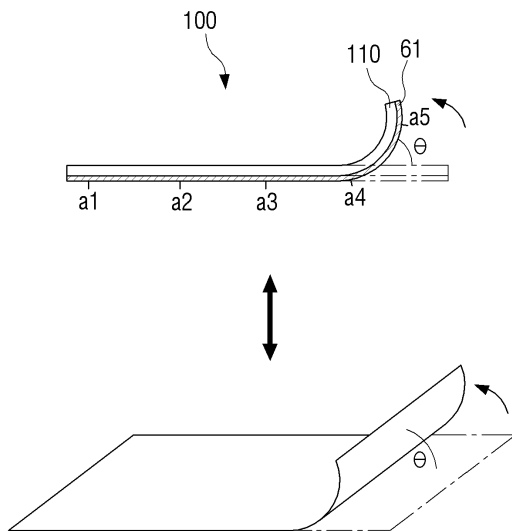
도면3



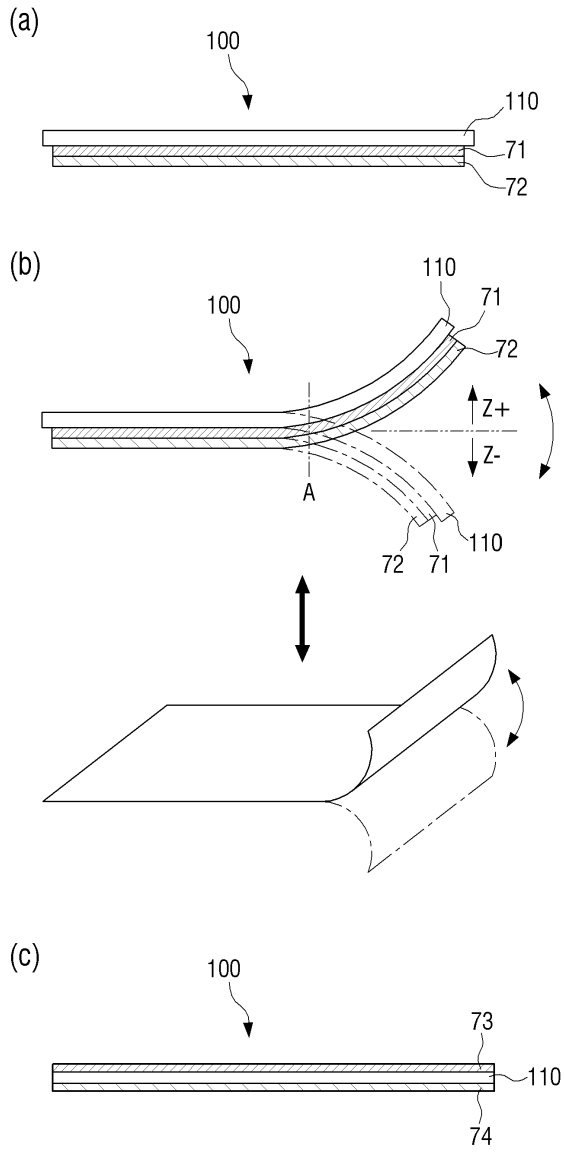
도면4



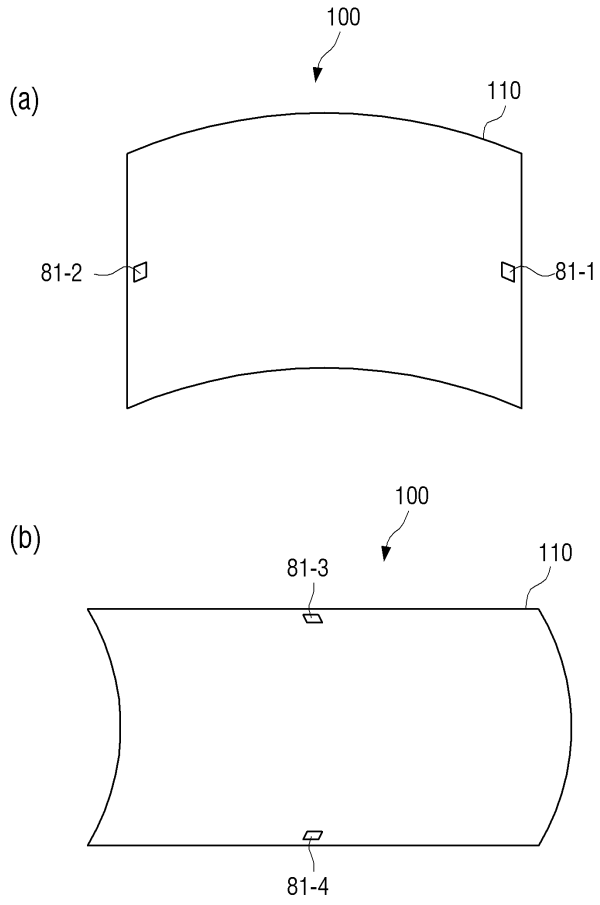
도면5



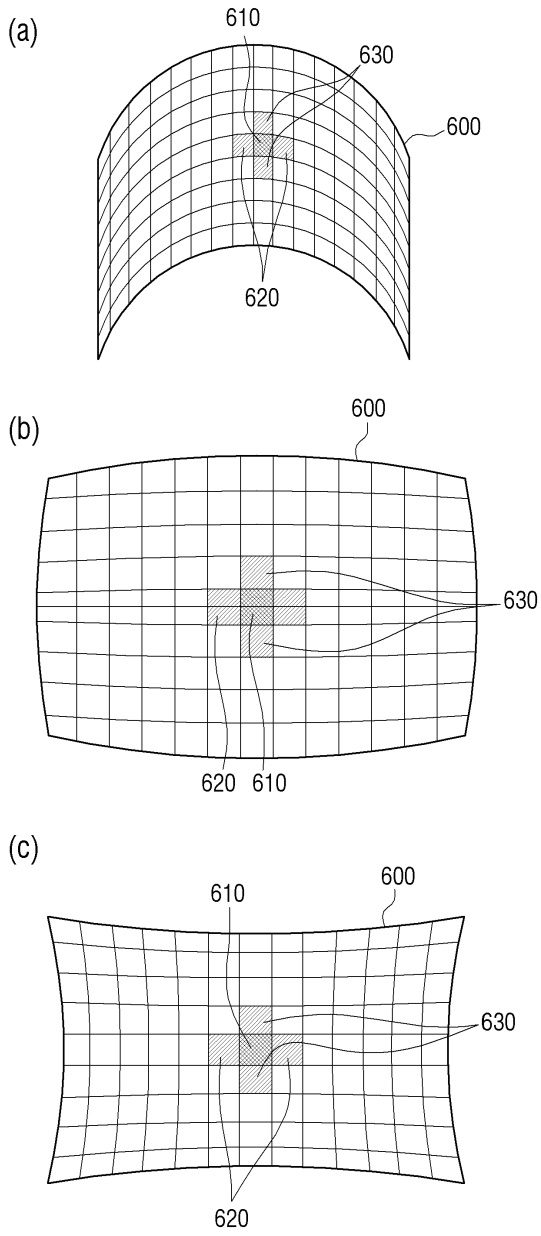
도면6



도면7

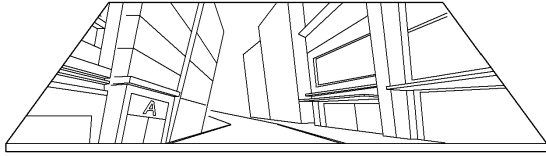


도면8

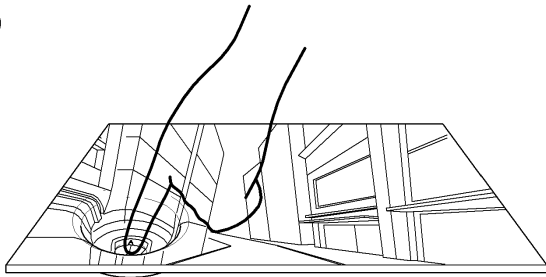


도면9

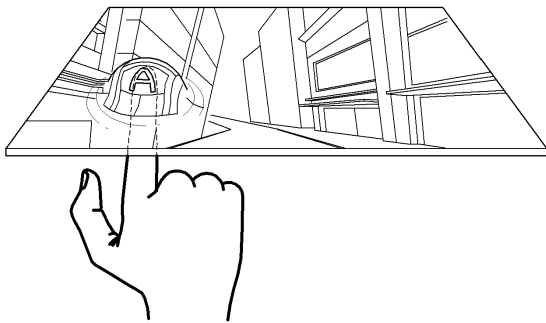
(a)



(b)

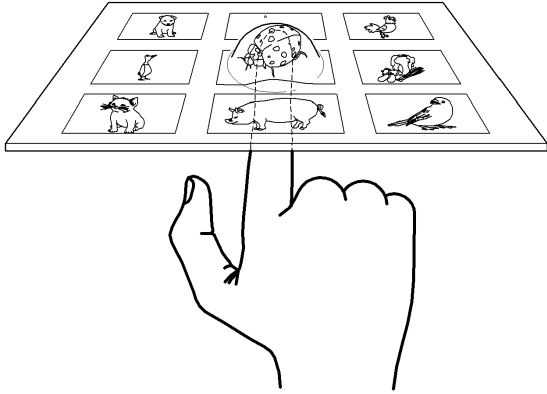


(c)

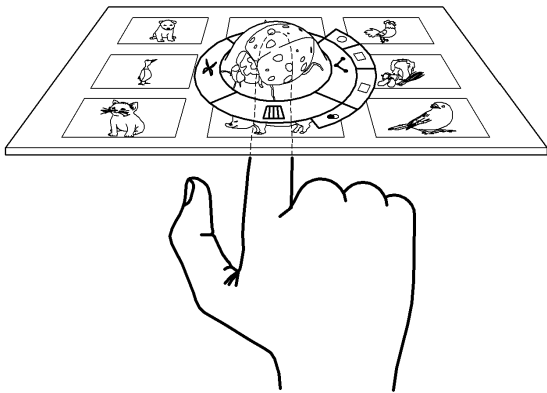


도면10

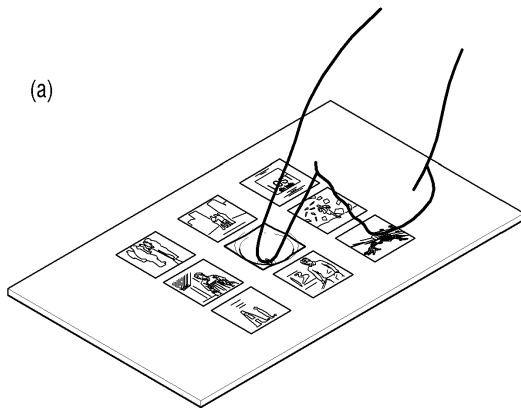
(a)



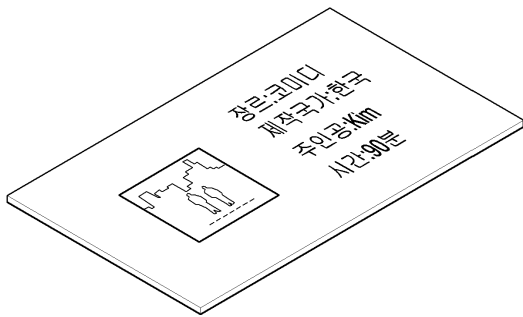
(b)



도면11

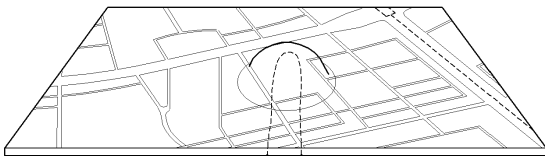


(b)

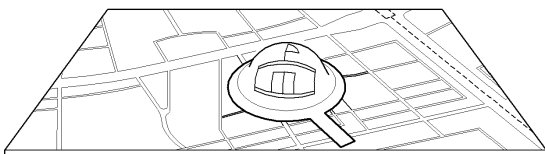


도면12

(a)

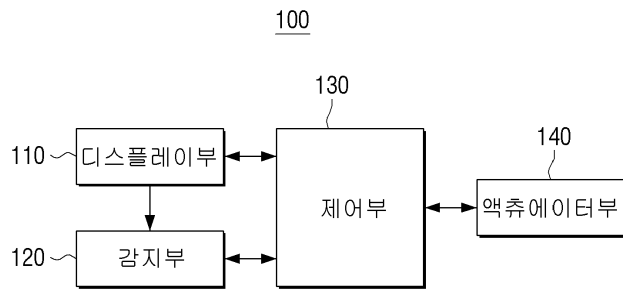


(b)

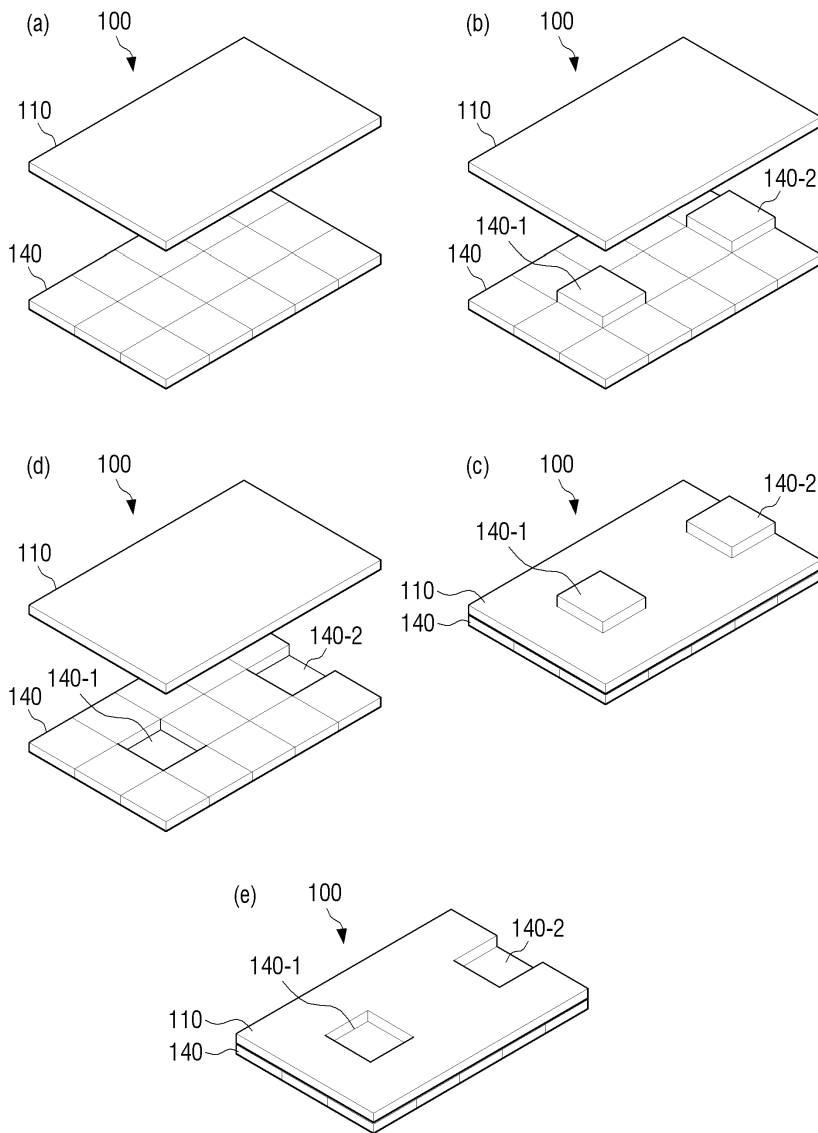




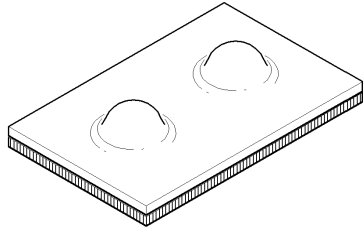
도면13



도면14

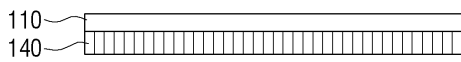


도면15

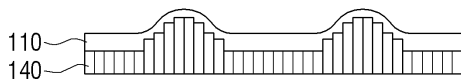


도면16

(a)

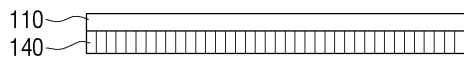


(b)



도면17

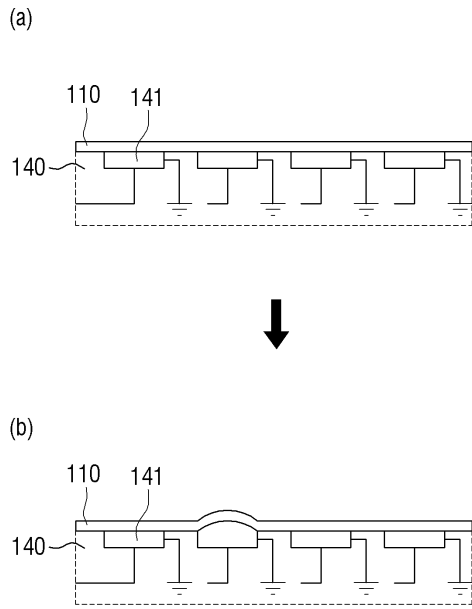
(a)



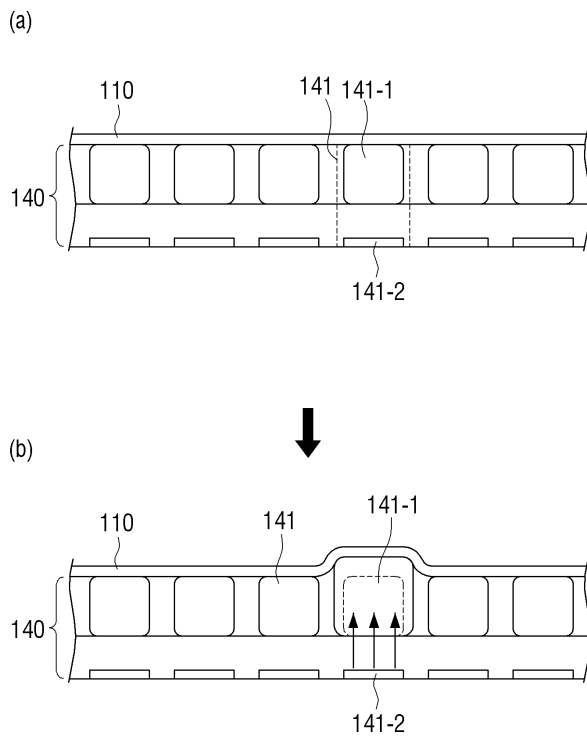
(b)



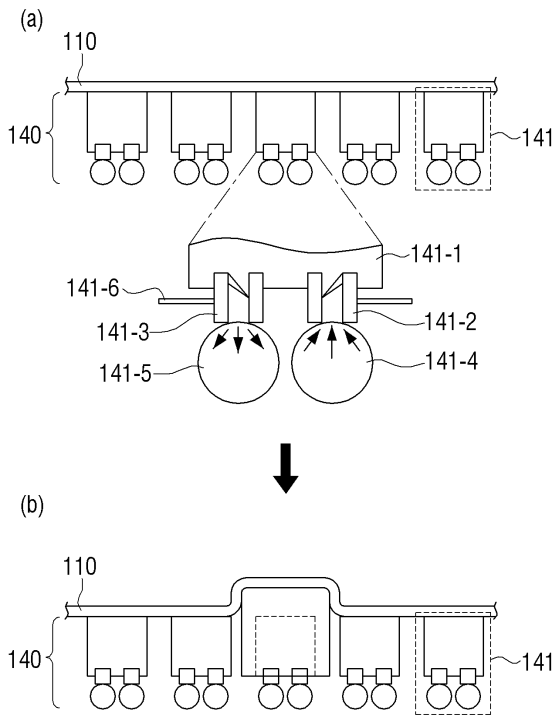
도면18



도면19

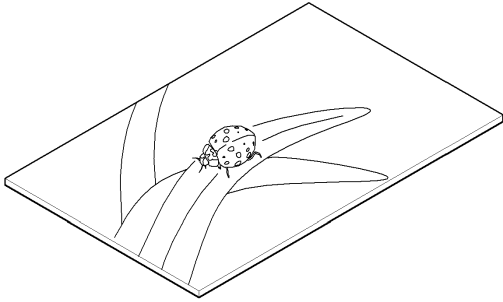


도면20

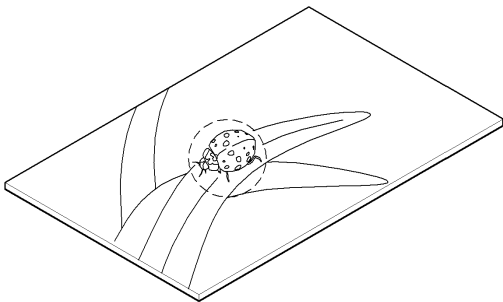


도면21

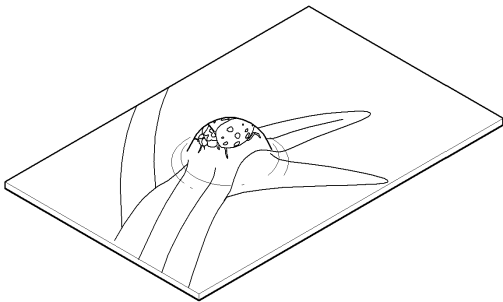
(a)



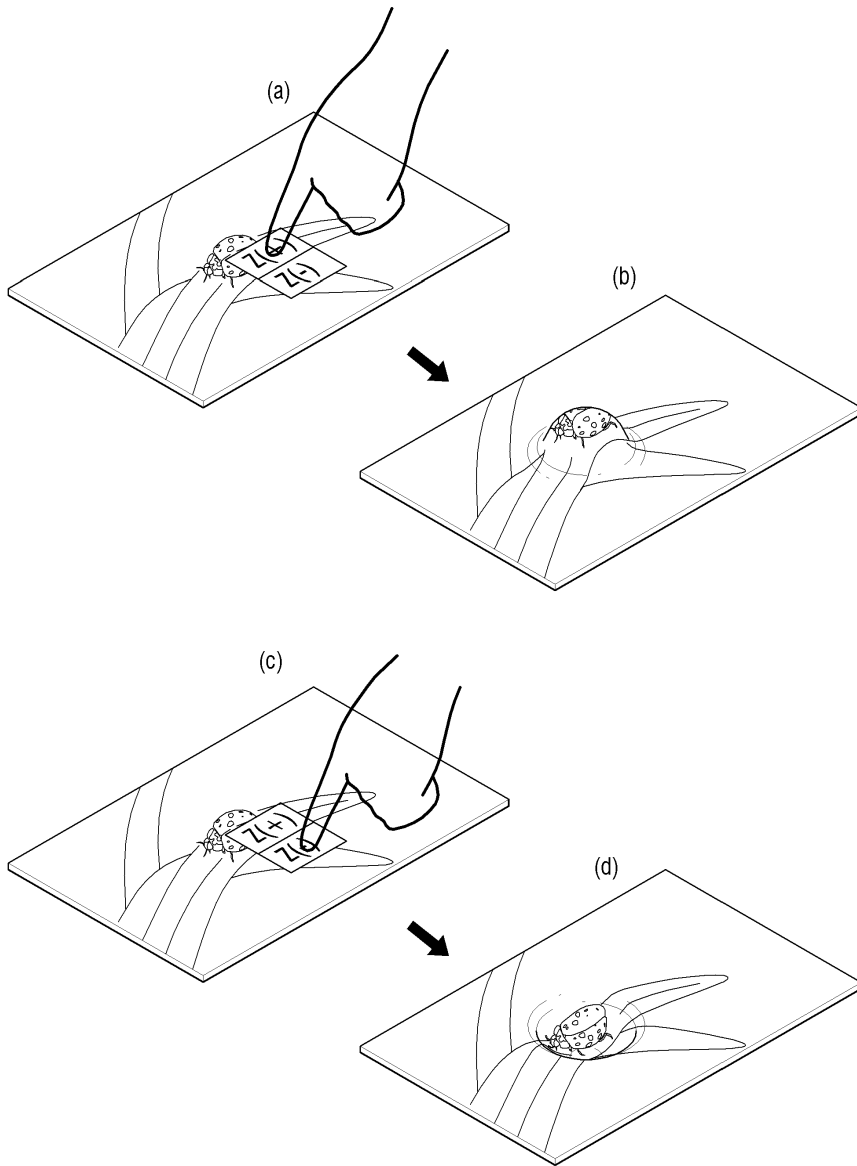
(b)



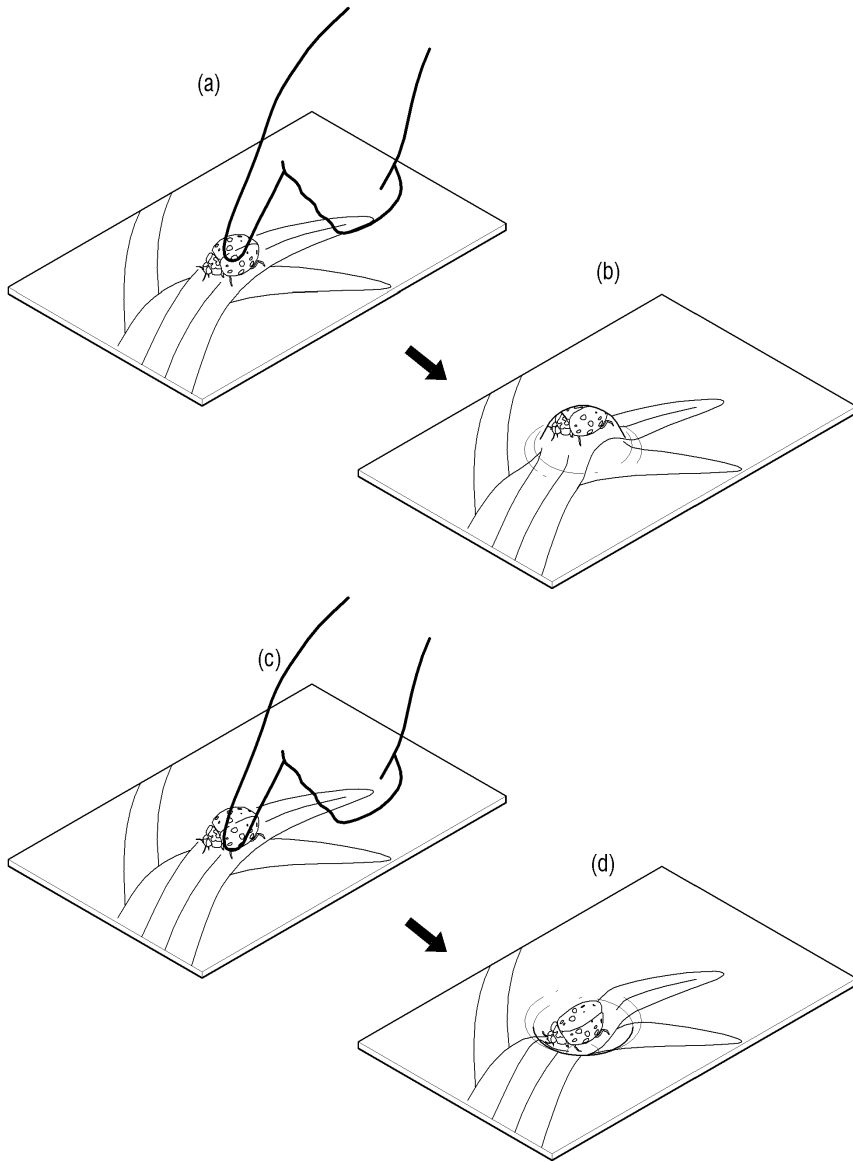
(c)



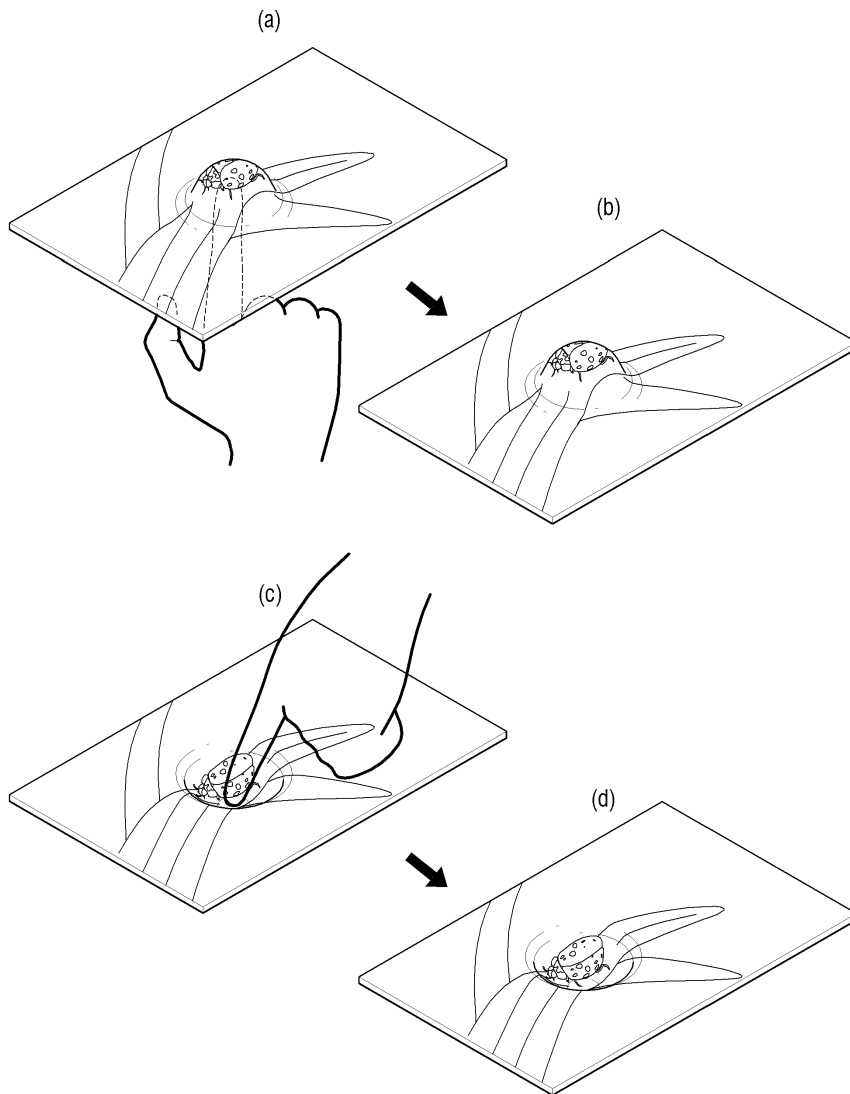
도면22



도면23

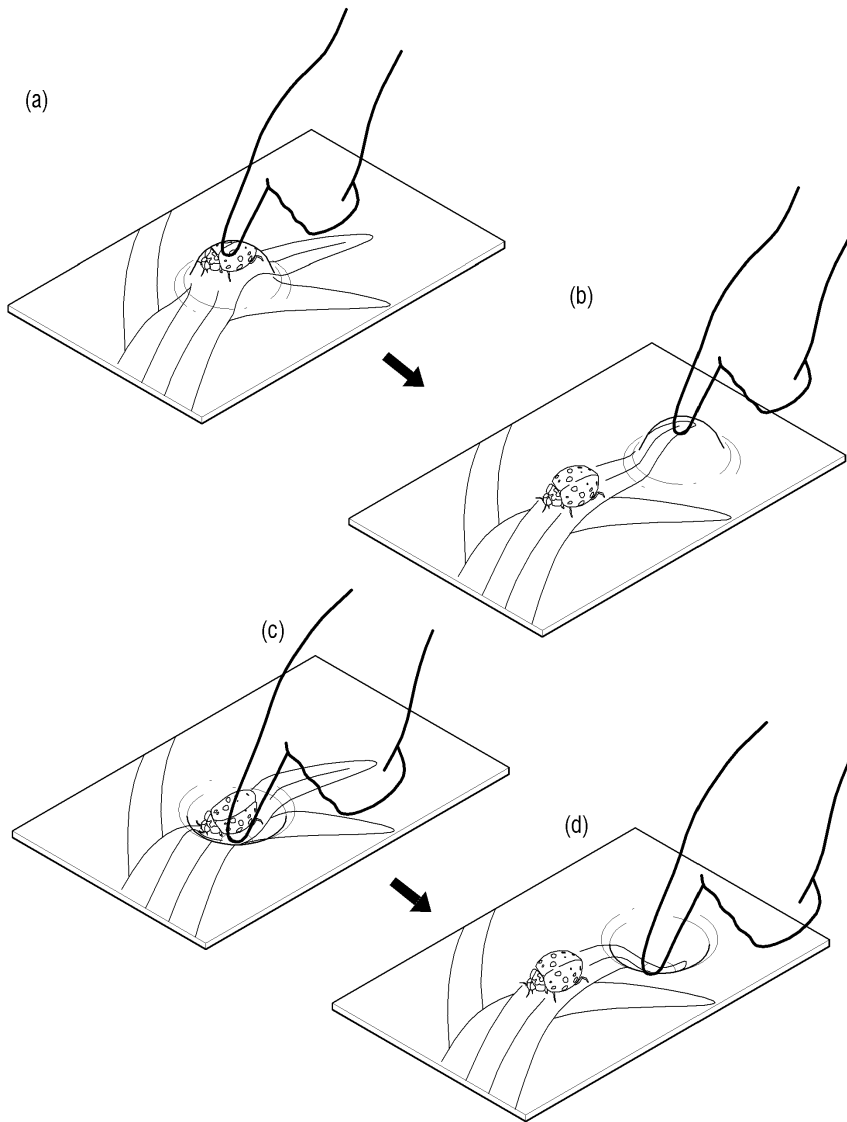


도면24

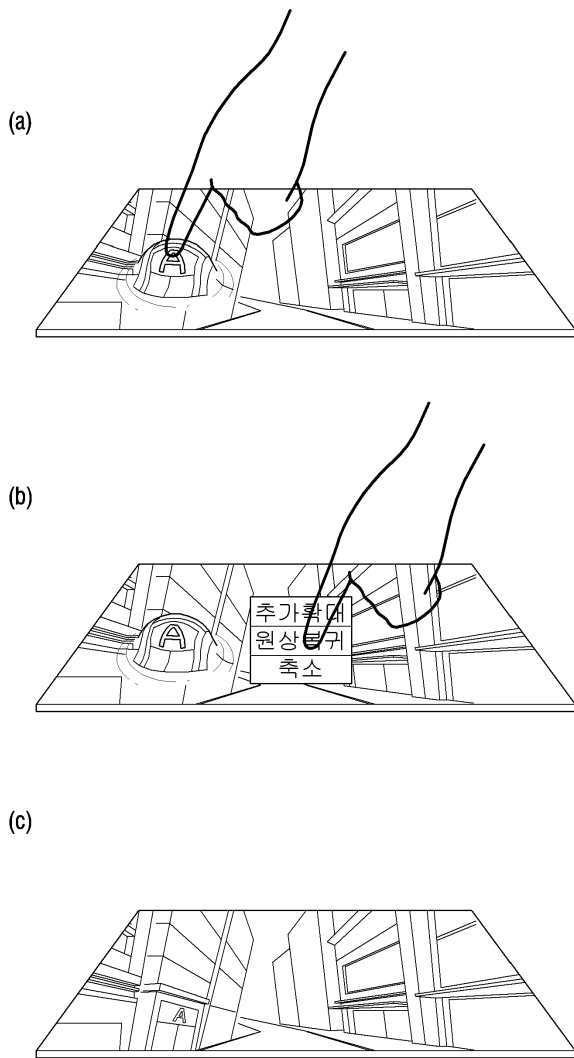




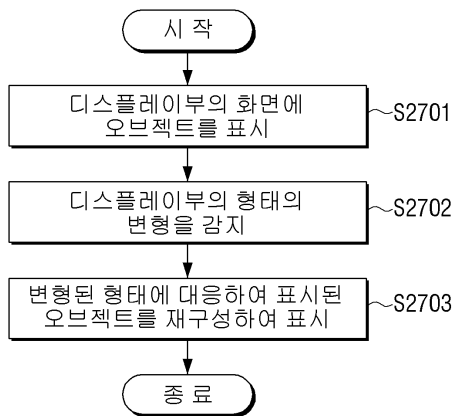
도면25



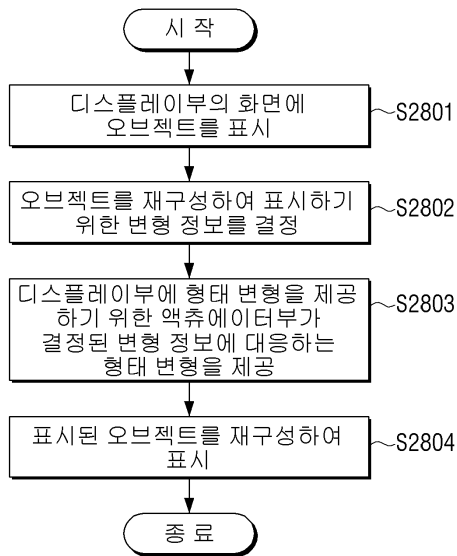
도면26



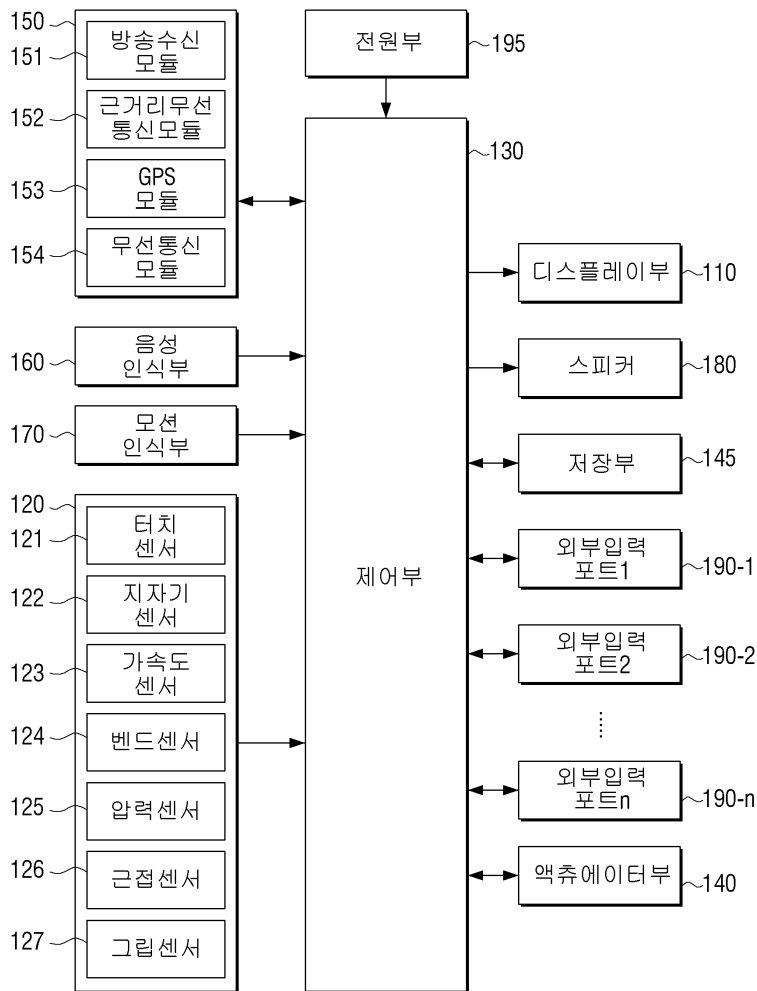
도면27



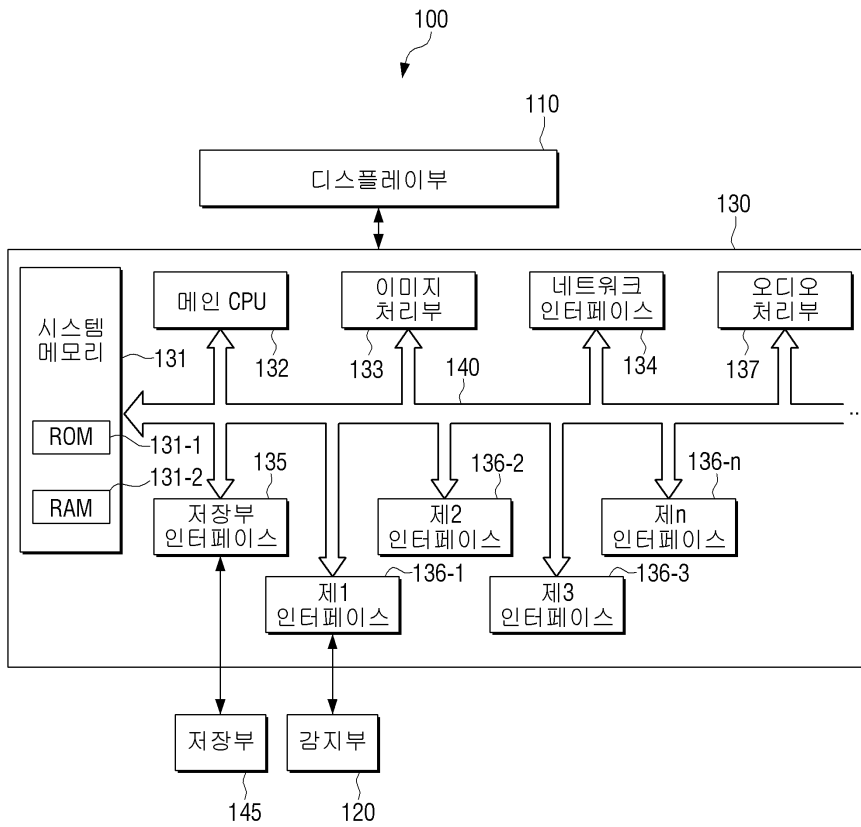
도면28



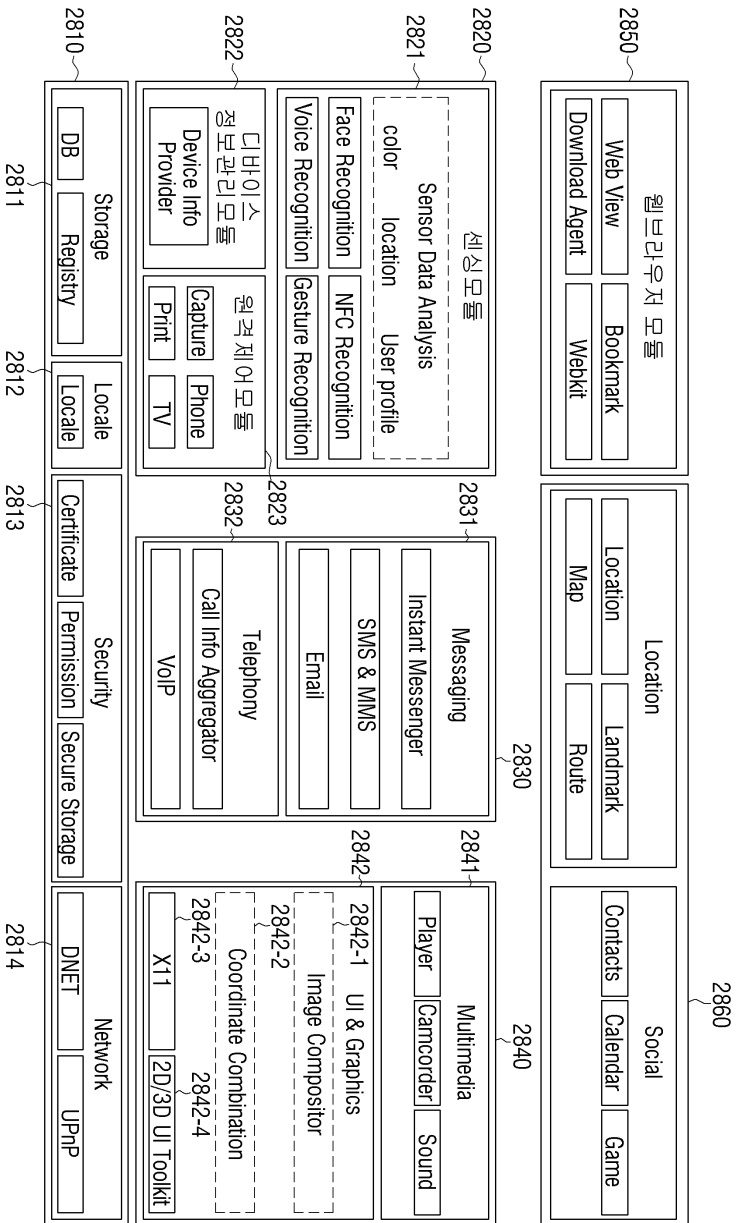
도면29



도면30

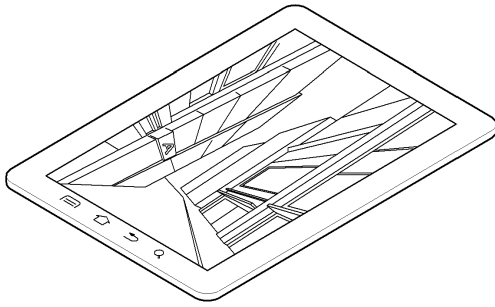


도면31

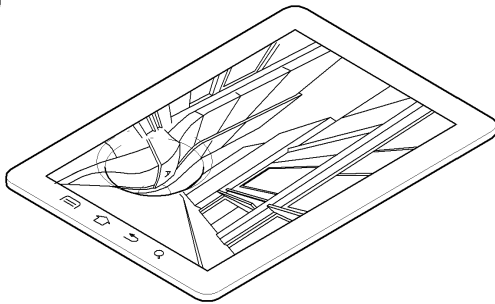


도면32

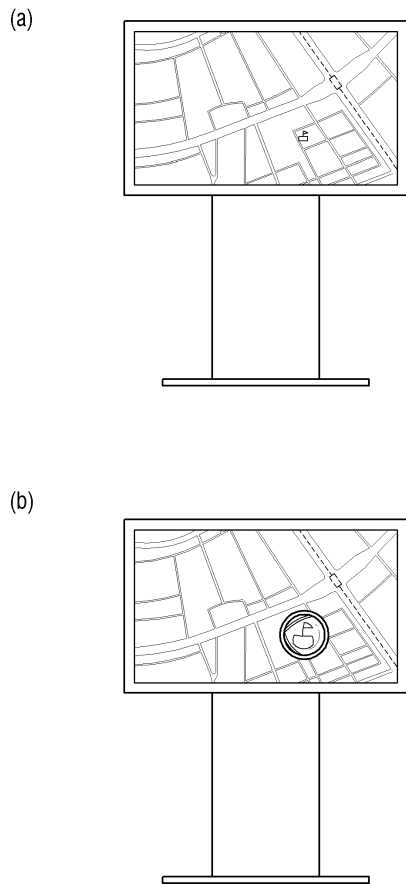
(a)



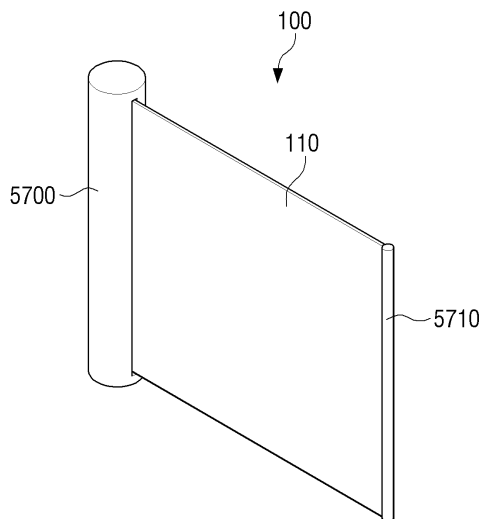
(b)



도면33



도면34



도면35

