



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년02월18일
(11) 등록번호 10-1948665
(24) 등록일자 2019년02월11일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G06F 3/01 (2006.01) G06F 3/14 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2012-0092632
(22) 출원일자 2012년08월23일
심사청구일자 2016년08월23일
(65) 공개번호 10-2014-0025933
(43) 공개일자 2014년03월05일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020100027501 A*
KR1020110028650 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
삼성전자주식회사
경기도 수원시 영통구 삼성로 129 (매탄동)
(72) 발명자
김현진
서울특별시 서초구 사임당로 169 우성아파트 21동 306호
쿠마르, 니폰
경기 수원시 영통구 매영로310번길 36, 신성아파트 521동 1705호 (영통동, 신나무실5단지아파트)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
정홍식, 김태현

전체 청구항 수 : 총 18 항

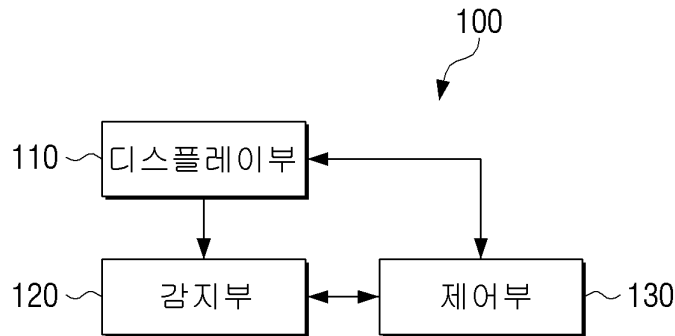
심사관 : 문영재

(54) 발명의 명칭 플렉서블 장치 및 그 제어 방법

(57) 요약

플렉서블 디스플레이 장치가 개시된다. 플렉서블 디스플레이 장치는, 플렉서블 장치는, 플렉서블 장치의 벤딩을 감지하는 감지부 및, 벤딩에 기초하여 생성된 벤딩 라인이 제1 방향으로 연속적으로 이동하여 적어도 하나의 오브젝트의 디스플레이 위치와 대응되는 위치에 도달한 것으로 감지되면, 적어도 하나의 오브젝트에 대한 시각적 피드백이 제공되도록 제어하는 제어부를 포함한다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

서준규

경기도 수원시 영통구 동탄원천로881번길 35 주공
그린빌아파트 508-1202

강경아

서울특별시 강남구 강남대로 240 SK허브 프리모
1803호

이근호

경기도 성남시 분당구 내정로 10 정든마을한진7단
지아파트 703동 1702호

명세서

청구범위

청구항 1

플렉서블 장치에 있어서,

적어도 하나의 오브젝트를 디스플레이하는 플렉서블 디스플레이부;

상기 플렉서블 디스플레이부의 벤딩을 감지하는 감지부; 및

상기 벤딩에 기초하여 상기 플렉서블 디스플레이부의 제1 위치에 벤딩 라인이 생성되면, 상기 제1 위치에 디스플레이된 제1 오브젝트에 대한 시각적 피드백이 제공되고,

상기 벤딩 라인이 제1 방향으로 연속적으로 이동하여 상기 플렉서블 디스플레이부의 제2 위치에 도달하면, 상기 제2 위치에 표시된 제2 오브젝트에 대한 시각적 피드백이 제공되도록 제어하는 제어부;를 포함하는 플렉서블 장치.

청구항 2

삭제

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 적어도 하나의 오브젝트를 디스플레이하는 디스플레이 장치와 연결된 제1 통신부;를 더 포함하며,

상기 제어부는,

상기 벤딩 라인이 상기 디스플레이 장치에 디스플레이된 상기 적어도 하나의 오브젝트의 디스플레이 위치와 대응되는 위치에 도달하면, 상기 적어도 하나의 오브젝트에 대한 시각적 피드백을 제공하도록 상기 디스플레이 장치를 제어하는 것을 특징으로 하는 플렉서블 장치.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 제어부는,

상기 적어도 하나의 오브젝트에 대해 다른 오브젝트와 상이한 시각적 피드백이 제공되도록 제어하는 것을 특징으로 하는 플렉서블 장치.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 시각적 피드백은,

줌인/줌 아웃 효과, 하이라이트 효과, 콘텐츠 실행 효과, 하위 메뉴 표시 효과 및 세부 내용 표시 효과 중 적어도 하나인 것을 특징으로 하는 플렉서블 장치.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 제어부는,

상기 벤딩 라인의 이동 속도, 이동 방향 및 이동 거리 중 적어도 하나에 따라 상이한 시각적 피드백을 제공되도록 제어하는 것을 특징으로 하는 플렉서블 장치.

청구항 7

플렉서블 장치에 있어서,

플렉서블 디스플레이부;

상기 플렉서블 디스플레이부의 벤딩을 감지하는 감지부; 및

상기 벤딩에 기초하여 상기 플렉서블 디스플레이부의 제1 위치에 벤딩 라인이 생성되면, 상기 제1 위치에 디스플레이된 적어도 하나의 오브젝트에 대한 시각적 피드백이 제공되고,

상기 벤딩 라인이 제1 방향으로 연속적으로 이동하여 상기 플렉서블 디스플레이부의 제2 위치에 도달하면, 상기 플렉서블 디스플레이부의 제1 위치에 디스플레이된 상기 적어도 하나의 오브젝트를 상기 플렉서블 디스플레이부의 제2 위치로 이동하여 표시하도록 제어하는 제어부;를 포함하는 플렉서블 장치.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 적어도 하나의 오브젝트는,

상기 플렉서블 장치에 구비된 상기 플렉서블 디스플레이부 또는 외부 디스플레이 장치에 디스플레이되는 것을 특징으로 하는 플렉서블 장치.

청구항 9

제7항에 있어서,

상기 제어부는,

상기 플렉서블 디스플레이부의 제2 위치로 이동되어 표시된 상기 적어도 하나의 오브젝트를 상기 플렉서블 디스플레이부에 디스플레이된 위치에 대응되는 외부 기기로 전송하도록 제어하는 것을 특징으로 하는 플렉서블 장치.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 제어부는,

상기 적어도 하나의 오브젝트가 상기 외부 기기로 전송되면, 상기 플렉서블 디스플레이부의 디스플레이된 위치에서 상기 적어도 하나의 오브젝트가 사라지도록 제어하는 것을 특징으로 하는 플렉서블 장치.

청구항 11

플렉서블 장치의 제어 방법에 있어서,

적어도 하나의 오브젝트를 디스플레이하는 플렉서블 디스플레이부의 벤딩을 감지하는 단계; 및

상기 벤딩에 기초하여 상기 플렉서블 디스플레이부의 제1 위치에 벤딩 라인이 생성되면, 상기 제1 위치에 디스플레이된 제1 오브젝트에 대한 시각적 피드백이 제공되고,

상기 벤딩 라인이 제1 방향으로 연속적으로 이동하여 상기 플렉서블 디스플레이부의 제2 위치에 도달하면, 상기 제2 위치에 표시된 제2 오브젝트에 대한 시각적 피드백을 제공하도록 제어하는 단계;를 포함하는 제어 방법.

청구항 12

삭제

청구항 13

제11항에 있어서,

상기 적어도 하나의 오브젝트를 디스플레이하는 디스플레이 장치와 통신을 수행하는 단계;를 더 포함하며,

상기 시각적 피드백을 제공하도록 제어하는 단계는,

상기 벤딩 라인이 상기 디스플레이 장치에 디스플레이된 상기 적어도 하나의 오브젝트의 디스플레이 위치와 대응되는 위치에 도달하면, 상기 적어도 하나의 오브젝트에 대한 시각적 피드백을 제공하기 위한 제어 신호를 상기 디스플레이 장치로 전송하는 것을 특징으로 하는 제어 방법.

청구항 14

제11항에 있어서,

상기 시각적 피드백을 제공하도록 제어하는 단계는,

상기 적어도 하나의 오브젝트에 대해 다른 오브젝트와 상이한 시각적 피드백이 제공되도록 제어하는 것을 특징으로 하는 제어 방법.

청구항 15

제11항에 있어서,

상기 시각적 피드백은,

줌인/줌 아웃 효과, 하이라이트 효과, 컨텐츠 실행 효과, 하위 메뉴 표시 효과 및 세부 내용 표시 효과 중 적어도 하나인 것을 특징으로 하는 제어 방법.

청구항 16

제11항에 있어서,

상기 시각적 피드백을 제공하도록 제어하는 단계는,

상기 벤딩 라인의 이동 속도, 이동 방향 및 이동 거리 중 적어도 하나에 따라 상이한 시각적 피드백을 제공되도록 제어하는 것을 특징으로 하는 제어 방법.

청구항 17

플렉서블 장치의 제어 방법에 있어서,

플렉서블 디스플레이부의 벤딩을 감지하는 단계; 및

상기 벤딩에 기초하여 상기 플렉서블 디스플레이부의 제1 위치에 벤딩 라인이 생성되면, 상기 제1 위치에 디스플레이된 적어도 하나의 오브젝트에 대한 시각적 피드백이 제공되고,

상기 벤딩 라인이 제1 방향으로 연속적으로 이동하여 상기 플렉서블 디스플레이부의 제2 위치에 도달하면, 상기 플렉서블 디스플레이부의 제1 위치에 디스플레이된 상기 적어도 하나의 오브젝트를 상기 플렉서블 디스플레이부의 제2 위치로 이동하여 표시하도록 제어하는 단계;를 포함하는 제어 방법.

청구항 18

제17항에 있어서,

상기 적어도 하나의 오브젝트는,

상기 플렉서블 장치에 구비된 플렉서블 디스플레이부 또는 외부 디스플레이 장치에 디스플레이되는 것을 특징으로 하는 제어 방법.

청구항 19

제17항에 있어서,

상기 플렉서블 디스플레이부의 제2 위치로 이동되어 디스플레이된 상기 적어도 하나의 오브젝트를 상기 플렉서블 디스플레이부에 디스플레이된 위치에 대응되는 외부 기기로 전송하는 단계;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 제어 방법.

청구항 20

제19항에 있어서,

상기 적어도 하나의 오브젝트가 상기 외부 기기로 전송되면, 상기 플렉서블 디스플레이부에 디스플레이된 위치에서 상기 적어도 하나의 오브젝트가 사라지도록 제어하는 단계;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 제어 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 플렉서블 장치 및 그 제어 방법에 대한 것으로, 보다 상세하게는, 벤딩에 따른 피드백 효과를 제공하는 플렉서블 장치 및 그 제어 방법에 대한 것이다.

배경 기술

[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 벤딩시켜 형상을 변형시킬 수 있으므로, 다양한 용도로 사용될 수 있다. 가령, 휴대폰이나 태블릿 PC, 전자 액자, PDA, MP3 플레이어 등과 같은 휴대형 장치로 구현될 수 있다.

[0006] 이러한 플렉서블 디스플레이 장치의 형상 변형 특성을 다양한 화면 제공에 이용할 수 있는 방안이 요구된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명은 상술한 필요성에 따른 것으로, 본 발명의 목적은, 벤딩 영역의 이동에 따라 다양한 화면 피드백 효과를 줄 수 있는 플렉서블 장치 및 그 제어 방법을 제공함에 있다.

과제의 해결 수단

[0008] 상술한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 실시 예에 따른 플렉서블 장치는, 상기 플렉서블 장치의 벤딩을 감지하는 감지부, 상기 벤딩에 기초하여 생성된 벤딩 라인이 제1 방향으로 연속적으로 이동하여 적어도 하나의 오브젝트의 디스플레이 위치와 대응되는 위치에 도달한 것으로 감지되면, 상기 적어도 하나의 오브젝트에 대한 시각적 피드백이 제공되도록 제어하는 제어부를 포함한다.

[0009] 또한, 상기 적어도 하나의 오브젝트를 디스플레이하는 디스플레이부;를 더 포함하며, 상기 제어부는, 상기 벤딩 라인이 상기 디스플레이부에 디스플레이된 상기 적어도 하나의 오브젝트의 디스플레이 위치에 도달한 것으로 감지되면, 상기 적어도 하나의 오브젝트에 대한 시각적 피드백을 제공하도록 상기 디스플레이부를 제어할 수 있다.

[0010] 또한, 상기 적어도 하나의 오브젝트를 디스플레이하는 디스플레이 장치와 연결된 제1 통신부를 더 포함하며, 상기 제어부는, 상기 벤딩 라인이 상기 디스플레이 장치에 디스플레이된 상기 적어도 하나의 오브젝트의 디스플레이 위치와 대응되는 위치에 도달한 것으로 감지되면, 상기 적어도 하나의 오브젝트에 대한 시각적 피드백을 제공하도록 상기 디스플레이 장치를 제어할 수 있다.

[0011] 또한, 상기 제어부는, 상기 적어도 하나의 오브젝트에 대해 다른 오브젝트와 상이한 시각적 피드백이 제공되도록 제어할 수 있다.

[0012] 여기서, 상기 시각적 피드백은, 줌인/줌 아웃 효과, 하이라이트 효과, 컨텐츠 실행 효과, 하위 메뉴 표시 효과

및 세부 내용 표시 효과 중 적어도 하나가 될 수 있다.

- [0013] 또한, 상기 제어부는, 상기 벤딩 라인의 이동 속도, 이동 방향 및 이동 거리 중 적어도 하나에 따라 상이한 시각적 피드백을 제공되도록 제어할 수 있다.
- [0014] 또한, 본 발명의 다른 실시 예에 따른 플렉서블 장치는, 상기 플렉서블 장치의 벤딩을 감지하는 감지부 및, 상기 벤딩에 기초하여 제1 위치에 생성된 벤딩 라인이 제1 방향으로 연속적으로 이동하여 제2 위치에 도달한 것으로 감지되면, 상기 제1 위치와 대응되는 위치에 표시된 적어도 하나의 오브젝트를 상기 제2 위치와 대응되는 디스플레이 위치로 이동하여 표시하도록 제어하는 제어부를 포함한다.
- [0015] 여기서, 상기 적어도 하나의 오브젝트는, 상기 플렉서블 장치에 구비된 디스플레이부 또는 외부 디스플레이 장치에 디스플레이될 수 있다.
- [0016] 또한, 상기 제어부는, 상기 제2 위치와 대응되는 디스플레이 위치로 이동되어 표시된 상기 적어도 하나의 오브젝트를 상기 디스플레이 위치에 대응되는 외부 기기로 전송하도록 제어할 수 있다.
- [0017] 또한, 상기 제어부는, 상기 적어도 하나의 오브젝트가 상기 외부 기기로 전송되면, 상기 디스플레이 위치에서 상기 적어도 하나의 오브젝트가 사라지도록 제어할 수 있다.
- [0018] 한편, 본 발명의 일 실시 예에 따른 플렉서블 장치의 제어 방법은, 상기 플렉서블 장치의 벤딩을 감지하는 단계 및, 상기 벤딩에 기초하여 생성된 벤딩 라인이 제1 방향으로 연속적으로 이동하여 상기 적어도 하나의 오브젝트의 디스플레이 위치와 대응되는 위치에 도달할 것으로 감지되면, 상기 적어도 하나의 오브젝트에 대한 시각적 피드백을 제공하도록 제어하는 단계를 포함한다.
- [0019] 또한, 상기 적어도 하나의 오브젝트를 디스플레이하는 단계를 더 포함하며, 상기 시각적 피드백을 제공하도록 제어하는 단계는, 상기 벤딩 라인이 상기 디스플레이된 상기 적어도 하나의 오브젝트의 디스플레이 위치에 도달한 것으로 감지되면, 상기 적어도 하나의 오브젝트에 대한 시각적 피드백을 제공하도록 제어할 수 있다.
- [0020] 또한, 상기 적어도 하나의 오브젝트를 디스플레이하는 디스플레이 장치와 통신을 수행하는 단계를 더 포함하며, 상기 시각적 피드백을 제공하도록 제어하는 단계는, 상기 벤딩 라인이 상기 디스플레이 장치에 디스플레이된 상기 적어도 하나의 오브젝트의 디스플레이 위치와 대응되는 위치에 도달한 것으로 감지되면, 상기 적어도 하나의 오브젝트에 대한 시각적 피드백을 제공하기 위한 제어 신호를 상기 디스플레이 장치로 전송할 수 있다.
- [0021] 또한, 상기 시각적 피드백을 제공하도록 제어하는 단계는, 상기 적어도 하나의 오브젝트에 대해 다른 오브젝트와 상이한 시각적 피드백이 제공되도록 제어할 수 있다.
- [0022] 여기서, 상기 시각적 피드백은, 줌인/줌 아웃 효과, 하이라이트 효과, 콘텐츠 실행 효과, 하위 메뉴 표시 효과 및 세부 내용 표시 효과 중 적어도 하나가 될 수 있다.
- [0023] 또한, 상기 시각적 피드백을 제공하도록 제어하는 단계는, 상기 벤딩 라인의 이동 속도, 이동 방향 및 이동 거리 중 적어도 하나에 따라 상이한 시각적 피드백을 제공되도록 제어할 수 있다.
- [0024] 또한, 본 발명의 다른 실시 예에 따른 플렉서블 장치의 제어 방법은, 상기 플렉서블 장치의 벤딩을 감지하는 단계 및, 상기 벤딩에 기초하여 제1 위치에 생성된 벤딩 라인이 제1 방향으로 연속적으로 이동하여 제2 위치에 도달한 것으로 감지되면, 상기 제1 위치와 대응되는 위치에 표시된 적어도 하나의 오브젝트를 상기 제2 위치와 대응되는 디스플레이 위치로 이동하여 표시하도록 제어하는 단계를 포함한다.
- [0025] 여기서, 상기 적어도 하나의 오브젝트는, 상기 플렉서블 장치에 구비된 디스플레이부 또는 외부 디스플레이 장치에 디스플레이될 수 있다.
- [0026] 또한, 상기 제2 위치와 대응되는 디스플레이 위치로 이동되어 표시된 상기 적어도 하나의 오브젝트를 상기 디스플레이 위치에 대응되는 외부 기기로 전송하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0027] 또한, 상기 적어도 하나의 오브젝트가 상기 외부 기기로 전송되면, 상기 디스플레이 위치에서 상기 적어도 하나의 오브젝트가 사라지도록 제어하는 단계를 더 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [0028] 이상 설명한 바와 같이 본 발명에 따르면, 사용자에게 플렉서블 장치의 벤딩에 따른 직관적인 피드백을 제공할 수 있게 된다.

도면의 간단한 설명

- [0029] 도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따른 플렉서블 디스플레이 장치의 구성을 나타내는 블록도이다.
- 도 2는 본 발명의 일 실시 예에 따른 플렉서블 디스플레이 장치를 구성하는 디스플레이부의 기본 구조를 설명하기 위한 도면이다.
- 도 3 내지 5는 본 발명의 일 실시 예에 따른 벤딩 감지 방법을 설명하기 위한 도면들이다.
- 도 6 및 도 7은 본 발명의 일 실시 예에서, 벤드 센서를 이용하여 플렉서블 디스플레이 장치에서 벤딩을 감지하는 방법을 설명하기 위한 도면들이다.
- 도 8 및 도 9는 본 발명의 일 실시 예에 따른 벤딩 정도를 판단하는 방법을 설명하기 위한 도면들이다.
- 도 10 및 도 11은 본 발명의 다른 실시 예에 따른 벤딩 정도를 판단하는 방법을 설명하기 위한 도면들이다.
- 도 12는 본 발명의 다른 실시 예에 따른 벤드 센서의 배치 형태를 설명하기 위한 도면이다.
- 도 13 내지 도 16은 본 발명의 또 다른 실시 예에 따른 벤딩 감지 방법을 설명하기 위한 도면들이다.
- 도 17은 본 발명의 다양한 실시 예에 따른 동작을 설명하기 위한 플렉서블 디스플레이 장치의 세부 구성의 일 예를 설명하기 위한 블록도이다.
- 도 18은 도 17에 도시된 제어부의 세부 구성을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 19는 상술한 다양한 실시 예에 따른 제어부의 동작을 지원하기 위한 저장부의 소프트웨어 구조를 나타내는 도면이다.
- 도 20은 본 발명의 일 실시 예에 따른 플렉서블 디스플레이 장치의 제어 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.
- 도 21은 본 발명의 일 실시 예에 따른 벤딩 무브 조작을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 22 내지 34는 본 발명의 다양한 실시 예에 따른 화면의 표시 상태 변경 방법을 나타내는 도면이다.
- 도 23 및 도 24는 본 발명의 다른 실시 예에 따른 화면 표시 상태 변경 방법을 나타내는 도면들이다.
- 도 25 내지 도 35는 본 발명의 예에 따른 화면 표시 상태 변경 방법을 나타내는 도면이다.
- 도 36은 본 발명의 또 다른 실시 예에 따른 플렉서블 디스플레이 장치의 동작 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 37은 본 발명의 또 다른 실시 예에 따라 외부 디스플레이 장치와 연동하는 플렉서블 장치의 구성을 나타내는 도면이다.
- 도 38은 도 37에 도시된 플렉서블 장치의 동작 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 39 내지 도 42는 본 발명의 다양한 실시 예에 따른 플렉서블 장치의 동작 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 43 및 도 44는 본 발명의 다양한 실시 예에 따른 플렉서블 디스플레이 장치의 형태의 일 예를 나타내는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0030] 이하에서, 첨부된 도면을 이용하여 본 발명에 대하여 구체적으로 설명한다.
- [0031] 도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따른 플렉서블 디스플레이 장치의 구성을 나타내는 블록도이다. 도 1에 따르면, 플렉서블 디스플레이 장치(100)는 디스플레이부(110), 감지부(120), 제어부(130)를 포함한다.
- [0032] 디스플레이부(110)는 화면을 디스플레이한다. 디스플레이부(110)를 포함한 플렉서블 디스플레이 장치(100)는 벤딩 가능한 특성을 가진다. 이에 따라, 디스플레이부(110)는 벤딩이 가능할 수 있는 구조 및 재질로 제작되어야 한다. 디스플레이부(110)의 세부 구성에 대해서는 후술하는 부분에서 설명한다.
- [0033] 감지부(120)는 플렉서블 디스플레이 장치(100)(또는 디스플레이부(110))의 벤딩을 감지한다.
- [0034] 구체적으로, 감지부(120)는 디스플레이부(110)에 대한 사용자 조작에 의해 형성되는 벤딩 상태의 변화를 감지할 수 있다. 특히, 감지부(120)는 디스플레이부(110)에 형성되는 벤딩 라인의 이동 상태를 감지할 수 있다.

- [0035] 제어부(130)는 벤딩 상태에 변화가 감지되는 경우 벤딩 상태의 변화에 따라 화면의 표시 상태를 변경할 수 있다. 여기서, 벤딩 상태의 변화는 벤딩 라인이 연속적으로 이동하는 상태가 될 수 있으며, 벤딩 라인이 연속적으로 이동하는 상태는 하나의 벤딩 라인이 연속적으로 이동하는 상태, 두 개 이상의 벤딩 라인이 연속적으로 이동하는 상태, 벤딩 정도가 달라지는 상태(Z 축 상의 벤딩 영역 이동) 등을 포함할 수 있다.
- [0036] 여기서, 벤딩 라인이란 벤딩이 발생된 영역 상에서 벤딩 정도가 가장 큰 지점을 연결한 라인으로 정의될 수 있다. 예를 들어, 밴드 센서에서 출력되는 저항값이 최대인 벤딩 포인트(또는 벤딩 좌표)를 연결한 라인이 벤딩 라인이 될 수 있다. 이에 대한 자세한 설명은 도면을 참조하여 후술하도록 한다.
- [0037] 특히, 제어부(130)는 벤딩 라인이 특정 방향으로 연속적으로 이동되는 상태가 감지되면, 그에 대응되는 시각적 피드백을 제공할 수 있다. 이하에서는 설명의 편의를 위하여 벤딩 라인을 특정 방향으로 연속적으로 이동시키는 벤딩 조작을 벤딩 무브(bending move) 조작이라 명명하도록 한다. 다만, 경우에 따라서는 벤딩 라인이 이동하지 않고 벤딩 각도만 변경되는 경우도 벤딩 무브 조작에 해당할 수 있다.
- [0038] 구체적으로, 제어부(130)는 벤딩 라인이 제1 방향(예를 들어, 가로 방향 또는 세로 방향)으로 연속적으로 이동하여 적어도 하나의 오브젝트의 위치에 도달한 것으로 감지되면, 적어도 하나의 오브젝트에 대한 시각적 피드백을 제공할 수 있다. 이 경우, 다른 오브젝트와 상이한 시각적 피드백을 제공할 수 있다. 예를 들어, 벤딩 라인의 이동으로 인해 줌인/줌 아웃 효과, 하이라이트 효과, 컨텐츠 실행 효과, 하위 메뉴 표시 효과, 및 세부 내용 표시 효과 중 적어도 하나의 시각적 피드백이 제공될 수 있다. 또한, 제어부(130)는 벤딩 라인의 이동 속도, 이동 방향 및 이동 거리 중 적어도 하나에 따라 상이한 시각적 피드백을 제공할 수 있다.
- [0039] 또한, 제어부(130)는 벤딩 라인이 이동하는 방향과 화면 상의 UI 변화의 진행 방향이 물리적으로 동일하거나, 시스템적으로 동일하도록 피드백 효과를 제공할 수 있다. 예를 들어, 제어부(130)는 벤딩 라인의 이동에 따라 화면 상에 표시된 오브젝트의 위치가 동일한 방향으로 이동되어 표시되도록 제어할 수 있다. 구체적으로, 제어부(130)는 벤딩 라인의 이동에 따라, 제1 벤딩 라인 위치에 표시된 적어도 하나의 오브젝트가 제1 벤딩 라인이 이동되어 형성된 제2 벤딩 라인 위치로 이동되어 표시되도록 제어할 수 있다. 또는, 벤딩 라인의 이동에 따라 시스템적으로 동일한 방향에 배열된 아이템들이 차례로 표시되도록 제어할 수 있다.
- [0040] 또한, 제어부(130)는 제1 벤딩 라인 위치에 표시된 오브젝트가 제2 벤딩 라인 위치로 이동되어 표시되면, 오브젝트에 벤딩 라인 이동으로 인한 시각적 피드백을 제공할 수 있다.
- [0041] 이 경우, 제어부(130)는 벤딩 라인의 이동 속도, 이동 방향 및 이동 거리 중 적어도 하나에 따라 상이한 시각적 피드백을 제공할 수 있다. 여기서, 벤딩 라인의 이동 방향은 벤딩 라인이 이동하는 방향으로 결정될 수 있으며, 이동 거리는 벤딩 라인에서 벤딩 라인의 이동 거리로 결정될 수 있다. 또한, 이동 속도는 시간 변화량에 대한 이동 거리로 결정될 수 있다.
- [0042] 예를 들어, 제어부(130)는 벤딩 라인의 이동 속도에 따라 화면 상에 표시되는 GUI의 변화 속도를 다르게 표시할 수 있다. 여기서, 시각적 피드백은 줌인/줌 아웃 효과, 하이라이트 효과, 3차원 네비게이션 효과, 컨텐츠 실행 효과 및 세부 내용 표시 효과 중 적어도 하나가 될 수 있다.
- [0043] 한편, 벤딩 라인의 위치 변동은 벤딩 라인이 발생하는 위치와 기울기 변화로 판단될 수 있으며, 예를 들어, 벤딩 조작에 따른 벤딩 라인의 초기 위치, 경유 위치, 완료 위치가 벤딩 라인의 위치 변동을 정의할 수 있다. 이 경우, 제어부(130)는 벤딩 조작에 따른 벤딩 라인의 초기 위치, 경유 위치, 완료 위치에 따라서도 상이한 시각적 피드백을 제공할 수 있다. 예를 들어, 초기 위치에서는 기능적인 변화는 일어나지 않고 무브 조작이 인식되는 정도만 시각적 피드백으로 제공하고, 경유 위치에서는 기능적인 변화를 시각적으로 보여주면서 계속 기능 변화가 일어날 수 있다.
- [0044] 이 경우, 제어부(130)는 상술한 3 단계의 위치 변화에 대해 미리 큐(cue)를 제공할 수 있다. 예를 들어, Unlock 기능을 제공하는 경우 초기 위치에서 오브젝트가 흔들리면서 벤딩 무브 조작으로 Unlock이 가능함을 알려주고, 완료 위치의 목표점을 시각적으로 표시하여 어느 위치까지 벤딩 라인을 이동시켜야 Unlock 기능이 수행되는지에 대한 힌트를 제공할 수 있다.
- [0045] 또한, 제어부(130)는 벤딩 방향, 벤딩 각도, 벤딩 반경, 벤딩 횟수 중 적어도 하나에 따라 시각적 피드백 효과를 상이하게 제공할 수 있다. 여기서, 벤딩 방향은 Z축을 기준으로 Z+ 방향과 Z- 방향으로, 플렉서를 디스플레이 장치(100)의 전면을 "0"으로 보았을 때 Z+ 방향과 Z- 방향에 따른 구분이 될 수 있다.
- [0046] 벤딩 각도는 벤딩 시작과 완료시의 각도 변화로 예를 들어, 15, 30, 45, 60, 90, 120도 등이 정의될 수 있다.

- [0047] 벤딩 반경은 벤딩으로 인한 곡률 반경 R 값으로 정의될 수 있다. 예를 들어, 벤딩 반경이 큰 상태로 벤딩 라인이 연속적으로 이동하는 경우와 벤딩 반경이 작은 상태로 벤딩 라인이 연속적으로 이동하는 경우에 상이한 피드백 효과를 제공할 수 있다.
- [0048] 또한, 제어부(130)는 제1 벤딩 라인 위치에 표시된 오브젝트가 제2 벤딩 라인 위치로 이동되어 표시되면, 제2 벤딩 라인 위치에 대응되는 외부 기기로 적어도 하나의 오브젝트를 전송하도록 제어할 수 있다.
- [0049] 또한, 제어부(130)는 제2 벤딩 라인 위치에 표시된 오브젝트가 대응되는 외부 기기로 전송되면, 제2 벤딩 라인 위치에 표시된 오브젝트가 사라지도록 제어할 수 있다. 이 경우, 제어부(130)는 디스플레이부(110)의 화면을 복수의 영역으로 구분하고, 복수의 영역 각각을 연결가능한 외부 기기들에 할당하고, 벤딩 라인이 이동된 위치에 대응되는 영역에 할당된 외부 기기에 해당 오브젝트를 전송할 수 있다.
- [0050] 또한, 제어부(130)는 해당 오브젝트가 외부 기기로 전송되면, 제2 벤딩 라인 위치에 표시된 오브젝트가 사라지도록 제어할 수 있다.
- [0051] 또한, 제어부(130)는 벤딩 무브 조작에 따라 벤딩 라인이 이동되면 이동된 벤딩 라인이 위치하는 영역에 따라 화면의 모드를 변경할 수 있다.
- [0052] 구체적으로, 제어부(130)는 디스플레이부(120)의 화면을 적어도 두 개 이상의 영역으로 구분하고, 각 영역에 특정 모드를 할당할 수 있다. 예를 들어, 디스플레이부(120)의 화면을 두 개의 영역으로 구분하고 각 영역에 Lock 모드 및 Unlock 모드를 할당할 수 있다. 이어서, 벤딩 무브 조작에 따라 Lock 모드 영역에 위치한 벤딩 라인이 Unlock 모드 영역으로 이동하게 되는 경우 Lock 상태를 해제하고, Unlock 상태로 전환할 수 있다.
- [0053] 또 다른 예로, 디스플레이부(120)의 화면을 세 개의 영역으로 구분하고 각 영역에 썸네일 뷰(Thumbnail view) 모드, 타이틀 뷰(Title view) 모드, 리스트 뷰(List view) 모드를 할당할 수 있다. 이어서, 벤딩 무브 조작에 따라 벤딩 라인이 위치하는 영역이 변경되는 경우, 벤딩 라인이 위치하게 되는 영역의 모드에 따라 콘텐츠의 속성을 변경하여 디스플레이할 수 있다. 만약, 벤딩 라인의 위치가 썸네일 뷰 모드에 대응되는 영역에서 타이틀 뷰 모드에 대응되는 영역으로 이동하는 경우 콘텐츠의 썸네일이 뒤집어지면서 타이틀 정보가 보이는 상태로 디스플레이 상태가 변경될 수 있다.
- [0054] 한편, 감지부(120)는 디스플레이부(110)의 화면을 2차원 좌표계에 매칭시켜 벤딩 라인의 좌표값을 제어부(130)로 출력할 수 있다. 이 경우, 제어부(130)는 벤딩 라인의 좌표값이 특정 방향으로 연속적으로 변경되면, 벤딩 라인이 특정 방향으로 연속적으로 이동한 것으로 판단할 수 있다.
- [0055] 이어서, 제어부(130)는 벤딩 라인이 특정 방향으로 연속적으로 이동한 것으로 판단되면, 즉, 벤딩 라인의 이동이 미리 설정된 이동 범위에 속한다고 판단되면 기 할당된 피드백을 제공할 수 있다.
- [0056] 또한, 제어부(130)는 벤딩 라인의 이동이 미리 설정된 이동 범위에 속하지 않는다고 판단되면, 변형된 정도가 반영된 그래픽 형태로 피드백을 제공할 수 있다. 이 경우, 변형된 정도는 벤딩 라인의 이동 속도 및 이동 방향, z축 상의 위치에 따라 판단될 수 있다.
- [0057] 구체적으로, 제어부(130)는 벤딩 라인이 이동함에 따라 벤딩 라인 위치에 디스플레이된 그래픽에 다양한 형태의 피드백 효과를 제공할 수 있다. 예를 들어, 그래픽의 쪼개짐, 돌아가기, 선으로 나타내기, 색상 변경 등의 피드백 효과를 제공할 수 있다.
- [0058] 또한, 제어부(130)는 벤딩 라인의 z축 상 위치에 따라 벤딩 라인에 디스플레이된 그래픽에 다양한 형태의 피드백 효과를 제공할 수 있다. 예를 들어, 벤딩 라인의 z축 상 +, - 위치가 변경됨에 따라 그래픽의 확대/축소, 숨겨진 그래픽 나타내기, 나타낸 그래픽 숨기기 등의 효과를 제공할 수 있다.
- [0059] 한편, 상술한 실시 예에서는 벤딩 라인이 하나인 것으로 상정하여 설명하였지만, 이는 일 실시 예에 불과하며, 벤딩 라인은 두 개 이상이 될 수 있다.
- [0060] 두 개 이상이 벤딩 라인이 이동되는 경우에는 굴곡 영역이 이동되는 형태가 될 수 있으며, 굴곡 형태의 변화에 따라 화면 상에 표시된 그래픽 요소의 공간상 재배치가 이루어지거나, 콘텐츠의 상세 정도가 변경되는 형태의 시각적 피드백이 제공될 수 있다.
- [0061] 또한, 벤딩 라인의 이동이 Z 축 상에서 이루어지는 경우에는 콘텐츠 네비게이션, 디폴트 화면으로 변경, 터치 인터랙션 활성화, 디폴트 화면에서 콘텐츠 네비게이션 화면으로 변경 등과 같은 시각적 피드백을 제공할 수 있다.

다.

- [0062] 예를 들어, 벤딩 라인이 z+ 축에서 z- 축으로 이동되는 경우, z- 축에서 z+ 축으로 이동되는 경우 z 축 상에 배치되어 있는 콘텐츠들을 네비게이션하는 시각적 피드백을 제공할 수 있다.
- [0063] 또한, 벤딩 라인이 z+ 또는 z- 축에서 0 축으로 이동되는 경우 현재 화면을 디폴트 화면으로 변경하거나, 터치 인터랙션을 활성화시키는 피드백 효과를 제공할 수 있다.
- [0064] 또한, 벤딩 라인이 0축에서 z+ 또는 z- 축으로 이동되는 경우 디폴트 화면에서 3D 공간 상의 콘텐츠 네비게이션 화면을 변경하는 피드백 효과를 제공할 수 있다.
- [0065] 또한, 제어부(130)는 벤딩 라인이 이동하는 방향과 화면 상의 UI 변화의 진행 방향이 물리적으로 동일하거나, 의미적으로 동일하도록 피드백 효과를 제공할 수 있다. 예를 들어, 벤딩 라인이 좌측에서 우측으로 이동하는 경우 화면 상의 UI 변화도 좌측에서 우측으로 이동하거나, 시스템적으로 우측에서 좌측으로 배열된 아이템들이 차례로 표시되는 피드백 효과를 제공할 수 있다.
- [0066] 또한, 제어부(130)는 벤딩 무브 조작에 따라 페이지 전환 효과를 제공할 수도 있으며, 그 밖에 게임용(예를 들어, 박자(또는 비트)를 맞추는 게임 등), 교육용, allshare 플랫폼 제어용(원격 제어용)으로 이용하는 것도 가능하다. 특히, 페이지 전환 효과의 경우 벤딩 무브 조작에 따라 페이지 전환 속도를 증가/감소시키는 등의 효과를 제공할 수 있다.
- [0067] 한편, 벤딩 무브 조작에 따라 제공되는 피드백 효과는 플렉서블 디스플레이 장치(100)의 종류에 따라 다양하게 구현될 수 있다. 즉, 플렉서블 디스플레이 장치(100)는 그 종류에 따라 벤딩 무브 조작에 대응되는 피드백 효과를 제공할 수 있다.
- [0068] 일 예로, 플렉서블 디스플레이 장치(100)가 휴대폰인 경우에는 제어부(130)는 전화 연결, 수신 거부, 메뉴 표시, 문자 송수신, 어플리케이션 선택 및 실행, 웹 브라우저 실행 및 종료 등과 같은 다양한 동작들 중에서 벤딩 무브 조작에 대응되는 동작을 수행할 수 있다. 다른 예로, 플렉서블 디스플레이 장치(100)가 TV인 경우, 채널 선택, 볼륨 조절, 휘도 조정, 컬러 조정, 콘트라스트 조정 등과 같은 다양한 동작들 중에서 벤딩 무브 조작에 대응되는 동작을 수행할 수 있다. 그 밖에 플렉서블 디스플레이 장치(100)는 PDA, 전자 액자, 전자 책, 전자 수첩, MP3 플레이어, 태블릿 PC, 랩탑 컴퓨터(laptop computer), 모니터 등과 같은 다양한 유형의 디스플레이 장치로 구현될 수 있으며, 각 장치의 특성에 맞게 다양한 동작을 수행할 수 있다. 또한, 플렉서블 디스플레이 장치(100)의 종류와 관계없이, 벤딩 무브 조작에 따라 잠금 동작, 잠금 해제 동작, 턴 온 동작, 턴 오프 동작 등과 같은 일반적인 동작을 수행할 수도 있다.
- [0069] 그 밖에, 벤딩 무브 조작에 따른 피드백 효과는 플렉서블 디스플레이 장치(100)에서 수행되는 어플리케이션에 따라 다양하게 구현될 수 있다. 즉, 벤딩 무브 조작에 따라 어플리케이션이 지원하는 기능 중에서 적어도 하나의 기능에 대응되는 화면이 디스플레이 될 수 있다. 일 예로, 전자 책 어플리케이션이 실행된 경우, 벤딩 무브 조작에 따라 콘텐츠 전환, 페이지 전환, 확대, 축소, 책갈피 기능 등과 같은 다양한 기능 중에서 적어도 하나의 기능에 대응되는 화면이 디스플레이될 수 있다.
- [0070] 플렉서블 디스플레이 장치(100)는 벤딩 무브 조작에 대응되는 화면 표시 상태 및 기능에 대한 정보를 미리 저장하고 있을 수 있다. 제어부(120)는 저장된 정보로부터 벤딩 무브 조작에 대응되는 화면 표시 상태 및 기능을 확인할 수 있다.
- [0071] 한편, 상술한 바와 같이 디스플레이부(110)는 벤딩이 가능한 형태로 제작되어야 한다. 감지부(120)는 다양한 방식으로 벤딩 상태를 감지할 수 있다.
- [0072] 이하에서는 디스플레이부(110)의 세부 구성 및 그에 대한 벤딩 감지 방법에 대하여 구체적으로 설명한다.
- [0073] < 플렉서블한 디스플레이부의 구조 및 그 벤딩 감지 방법의 예 >
- [0074] 도 2는 본 발명의 일 실시 예에 따른 플렉서블 디스플레이 장치를 구성하는 디스플레이부의 기본 구조를 설명하기 위한 도면이다. 도 2에 따르면, 디스플레이부(110)는 기판(111), 구동부(112), 디스플레이 패널(113) 및 보호층(114)을 포함한다.
- [0075] 플렉서블 디스플레이 장치(100)는 기존의 평판 디스플레이 장치의 디스플레이 특성을 그대로 유지하면서 종이와 같이 휘어지거나, 구부러지거나, 접혀지거나, 또는 말릴 수 있는 장치를 의미한다. 따라서, 플렉서블 디스플레이 장치는 유연한 기판 위에 제작되어야 한다.

- [0076] 구체적으로, 기관(111)은 외부 압력에 의해 변형될 수 있는 플라스틱 기관(가령, 고분자 필름)으로 구현될 수 있다.
- [0077] 플라스틱 기관은 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.
- [0078] 한편, 기관(111)은 플라스틱 기관 외에도 유리 박막(thin glass) 또는 금속 박막(metal foil) 등과 같이 플렉서블한 특성을 갖는 소재가 사용될 수도 있다.
- [0079] 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.
- [0080] 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.
- [0081] 보호층(114)은 디스플레이 패널(113)을 보호하는 기능을 한다. 예를 들어, 보호층(114)에는 ZrO, CeO₂, Th O₂ 등의 재료가 이용될 수 있다. 보호층(114)은 투명한 필름 형태로 제작되어 디스플레이 패널(113) 표면 전체를 덮을 수 있다.
- [0082] 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.
- [0083] 한편, 디스플레이부(110)가 투명한 재질의 구성요소로 이루어지는 경우, 벤딩이 가능하면서 투명한 성질을 가지는 디스플레이 장치로도 구현될 수 있다. 가령, 기관(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.
- [0084] 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 발광 층도 다양한 재료로 구현될 수 있다.
- [0085] 도 3은 본 발명의 일 실시 예에 따른 벤딩 감지 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [0086] 플렉서블 디스플레이 장치(100)는 외부 압력에 의해 벤딩되어 그 형태가 변형될 수 있다. 벤딩은 일반 벤딩, 폴딩, 롤링되는 경우를 모두 포함할 수 있다. 여기서, 일반 벤딩(normal bending)이란 플렉서블 디스플레이 장치가 구부러지는 상태를 의미한다.
- [0087] 폴딩(Folding)은 플렉서블 디스플레이 장치가 접혀지는 상태를 의미한다. 여기서, 폴딩 및 일반 벤딩은 벤딩되는 정도에 따라 구분될 수 있다. 가령, 일정한 벤딩 각도 이상으로 벤딩이 이루어지면 폴딩된 상태로 정의하고, 그 벤딩 각도 미만으로 벤딩이 이루어진 경우에는 일반 벤딩이라고 정의할 수 있다.
- [0088] 롤링(Rolling)은 플렉서블 디스플레이 장치가 말려진 상태를 의미한다. 롤링 역시 벤딩 각도를 기준으로 판단될 수 있다. 가령, 일정 벤딩 각도 이상의 벤딩이 일정 영역에 걸쳐 감지되는 상태를 롤링이라고 정의할 수 있다. 반면, 일정 벤딩 각도 미만의 벤딩이 롤링에 비해 상대적으로 작은 영역에서 감지되는 상태를 폴딩이라고 정의

할 수 있다. 상술한 일반 벤딩, 폴딩, 롤링 등은 벤딩 각도 이외에 곡률 반경을 기초로 하여 판정될 수도 있다.

- [0089] 또한, 곡률 반경과 상관 없이 플렉서블 디스플레이 장치(100)가 말려진 단면이 거의(substantially) 원이나 타원에 가까운 형상을 갖는 상태를 롤링이라고 정의할 수도 있다.
- [0090] 다만, 이상과 같은 다양한 형태 변형 예들에 대한 정의는 일 예에 불과하며, 플렉서블 디스플레이 장치의 종류나 크기, 무게, 특징 등에 따라 다르게 정의될 수도 있다. 가령, 플렉서블 디스플레이 장치(100)의 표면이 서로 맞닿을 수 있을 정도로 벤딩이 가능하다면, 폴딩은 벤딩과 동시에 장치 표면이 서로 접촉하는 상태로 정의될 수도 있다. 반면, 롤링은 벤딩으로 인하여 플렉서블 디스플레이 장치의 앞면과 뒷면이 서로 접촉하는 상태로 정의될 수도 있다.
- [0091] 이하에서는 설명의 편의를 위하여 본 발명의 일 실시 예에 따른 일반 벤딩 상태를 벤딩 상태로 상정하여 설명하도록 한다.
- [0092] 플렉서블 디스플레이 장치(100)는 다양한 방식으로 벤딩을 감지할 수 있다.
- [0093] 일 예로, 감지부(120)는 디스플레이부(110) 앞면이나 뒷면과 같은 하나의 표면에 배치된 벤드 센서(bend sensor)나 또는 양면 모두에 배치된 벤드 센서를 포함할 수 있다. 제어부(130)는 감지부(120)의 벤드 센서에서 센싱되는 값을 이용하여 벤딩을 감지할 수 있다.
- [0094] 여기서, 벤드 센서란, 그 자체로 구부러질 수 있으며, 구부러지는 정도에 따라 저항값이 달라지는 특성을 가지는 센서를 의미한다. 벤드 센서는 광섬유 벤딩 센서나, 압력 센서, 스트레인 게이지(strain gauge) 등과 같이 다양한 형태로 구현될 수 있다.
- [0095] 감지부(120)는 벤드 센서에 인가되는 전압의 크기 또는 벤드 센서를 흐르는 전류의 크기를 이용하여 벤드 센서의 저항 값을 감지하고, 그 저항 값의 크기에 따라 해당 벤드 센서의 위치에서의 벤딩 상태를 감지할 수 있다.
- [0096] 도 3에서는 벤드 센서가 디스플레이부(110)의 앞면에 내장된 상태를 나타내지만, 이는 일 예에 불과하며 벤드 센서는 디스플레이부(110)의 뒷면에 내장될 수도 있고, 양면 모두에 내장될 수도 있다. 또한, 벤드 센서의 형태, 개수 및 배치 위치도 다양하게 변경될 수 있다. 예를 들어, 디스플레이부(110)에는 하나의 벤드 센서 또는 복수 개의 벤드 센서가 결합될 수 있다. 여기서, 하나의 벤드 센서는 하나의 벤딩 데이터를 감지하는 것일 수도 있으나, 하나의 벤드 센서가 복수의 벤딩 데이터를 감지하는 복수의 센싱 채널을 갖는 것일 수도 있다.
- [0097] 도 3에서는 복수 개의 바 형태의 벤드 센서들이 가로 방향 및 세로 방향으로 배치되어 격자 형태를 이룬 예를 도시하였다.
- [0098] 도 3에 따르면, 벤드 센서는 제1 방향으로 나열된 벤드 센서(21-1 내지 21-5) 및 제1 방향에 수직한 제2 방향으로 나열된 벤드 센서(22-1 내지 22-5)를 포함한다. 각 벤드 센서들은 서로 일정한 간격만큼 이격 배치될 수 있다.
- [0099] 도 3에서는 가로 및 세로 방향 각각으로 5 개씩 벤드 센서(21-1 내지 21-5, 22-1 내지 22-5)가 배치되는 것으로 도시하였지만 이는 일 예에 불과하며, 플렉서블 디스플레이 장치의 크기 등에 따라 벤드 센서의 개수는 변경될 수 있음은 물론이다. 이와 같이, 벤드 센서가 가로 및 세로 방향으로 배치되는 것은 플렉서블 디스플레이 장치의 전역에서 이루어지는 벤딩을 감지하기 위해서이므로, 일부분만 플렉서블한 특성을 가지거나, 일부분에 대해서만 벤딩을 감지할 필요가 있는 장치인 경우에는, 해당 부분에만 벤드 센서가 배치될 수도 있다.
- [0100] 각 벤드 센서(21-1 내지 21-5, 22-1 내지 22-5)는 전기 저항을 이용하는 전기 저항식 센서 또는, 광섬유의 변형을 이용하는 마이크로 광섬유 센서 형태로 구현될 수 있다. 이하에서는 설명의 편의를 위하여 벤드 센서가 전기 저항식 센서로 구현되는 경우를 상정하여 설명하도록 한다.
- [0101] 구체적으로, 도 4와 같이 플렉서블 디스플레이 장치(100)의 좌우 양측 가장자리를 기준으로 그 중심에 위치한 중심 영역이 아래 방향을 향하도록 벤딩된 경우, 벤딩에 의한 장력이 가로 방향으로 배치된 벤드 센서들(21-1 내지 21-5)에 가해진다. 이에 따라, 가로 방향으로 배치된 각 벤드 센서(21-1 내지 21-5)의 저항값이 달라지게 된다. 감지부(120)는 각 벤드 센서(21-1 내지 21-5)로부터 출력되는 출력값의 변화를 감지하여 디스플레이 표면의 중심을 기준으로 가로 방향으로 벤딩이 이루어진 것을 감지할 수 있다. 도 4에서는 중심 영역이 디스플레이 표면을 기준으로 수직한 아래 방향(이하에서는, Z- 방향이라 함)으로 벤딩된 상태를 도시하였으나, 디스플레이 표면을 기준으로 수직한 윗 방향(이하에서는 Z+ 방향이라 함)으로 벤딩된 경우에도 가로 방향의 벤드 센서(21-1 내지 21-5)의 출력값의 변화에 기초하여 감지할 수 있다.

- [0102] 또한, 도 5와 같이 플렉서블 디스플레이 장치(100)의 형태가 상하측 가장자리를 기준으로 그 중심에 위치한 중심 영역이 윗 방향을 향하도록 벤딩된 경우, 장력이 세로 방향으로 배치된 벤드 센서들(22-1 내지 22-5)에 가해지게 된다. 감지부(120)는 세로 방향으로 배치된 벤드 센서(22-1 내지 22-5)의 출력값에 기초하여 세로 방향의 형태 변형을 감지할 수 있다. 도 5에서는 Z+ 방향의 벤딩을 도시하였으나, Z-방향의 벤딩도 세로 방향으로 배치된 벤드 센서(22-1 내지 22-5)를 이용하여 감지할 수 있음은 물론이다.
- [0103] 한편, 대각선 방향의 형태 변형인 경우, 장력은 가로 및 세로 방향으로 배치된 벤드 센서들에 모두에 가해지므로, 가로 및 세로 방향으로 배치된 벤드 센서의 출력값에 기초하여 대각선 방향의 형태 변형도 감지할 수 있다.
- [0104] 이하에서는, 벤드 센서를 이용하여 일반 벤딩, 폴딩 및 롤링 등의 각 변형 형태를 감지하는 구체적인 방법에 대해 설명하도록 한다.
- [0105] 도 6 및 도 7은 본 발명의 일 실시 예에서, 벤드 센서를 이용하여 플렉서블 디스플레이 장치에서 벤딩을 감지하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [0106] 먼저, 도 6은 플렉서블 디스플레이 장치가 벤딩되었을 때, 플렉서블 디스플레이 장치(100)의 단면도를 나타낸다.
- [0107] 플렉서블 디스플레이 장치(100)가 벤딩되면, 플렉서블 디스플레이 장치의 일 면 또는 양면에 배치된 벤드 센서도 함께 구부러지며 가해지는 장력의 세기에 대응되는 저항값을 가지며, 이에 대응되는 출력값을 출력한다.
- [0108] 예를 들어, 도 6과 같이 플렉서블 디스플레이 장치(100)가 벤딩되면, 플렉서블 디스플레이 장치(100)의 뒷면에 배치된 벤드 센서(31-1) 또한 구부러지고, 가해지는 장력의 크기에 따른 저항값을 출력한다.
- [0109] 이 경우, 장력의 세기는 벤딩 정도에 비례하여 커지게 된다. 가령, 도 6과 같이 벤딩이 이루어지게 되면, 중심 영역의 벤딩 정도가 가장 크게 된다. 따라서, 중심 영역인 a3 지점에 배치된 벤드 센서(31-1)에 가장 큰 장력이 작용하게 되고, 이에 따라 벤드 센서(31-1)이 가장 큰 저항값을 가지게 된다. 반면, 바깥 방향으로 갈수록 벤딩 정도가 약해진다. 이에 따라, 벤드 센서(31-1)는 a3 지점을 기준으로 a2, a1 지점으로 갈수록, 또는 a4, a5 지점으로 갈수록 a3 지점보다 작은 저항값을 가지게 된다.
- [0110] 감지부(120)는 벤드 센서에서 출력되는 저항값이 특정 지점에서 최대값을 갖고 양쪽 방향으로 갈수록 출력되는 저항값이 점차 작아지면, 최대 저항값이 검출된 영역이 제일 큰 벤딩이 이루어진 영역이라고 판단할 수 있다. 또한, 감지부(120)는 저항값이 변하지 않은 영역은 벤딩이 이루어지지 않은 플랫(flat) 영역으로 판단하고, 저항값이 일정 크기 이상 변한 영역은 벤딩이 조금이라도 이루어진 벤딩 영역이라고 판단할 수 있다.
- [0111] 도 7은 본 발명의 일 실시 예에서 벤딩 영역을 정의하는 방법을 설명하기 위한 도면이다. 도 7의 경우, 플렉서블 디스플레이 장치가 앞면을 기준으로 가로 방향으로 벤딩된 경우를 설명하기 위한 도면이므로, 설명의 편의를 위해 세로 방향으로 배치되는 벤드 센서들은 도시하지 않았다. 또한, 설명의 편의를 위하여 각 벤드 센서들에 대한 도면 부호는 도면마다 상이하게 부여하였으나, 실제로는 도 3에 도시된 구조와 같은 벤드 센서들이 그대로 이용될 수도 있다.
- [0112] 벤딩 영역은 플렉서블 디스플레이 장치가 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.
- [0113] 감지부(120)는 저항값 변화가 감지된 지점들간의 관계를 기초로 하여, 벤딩 라인의 크기, 벤딩 라인의 방향, 벤딩 라인의 위치, 벤딩 라인의 개수, 벤딩의 횟수, 형태가 변화되는 벤딩 속도, 벤딩 영역의 크기, 벤딩 영역의 위치, 벤딩 영역의 개수 등을 감지할 수 있다.
- [0114] 구체적으로, 저항값 변화가 감지된 지점들 사이의 거리가 기설정된 거리 내이면 저항값을 출력하는 지점들을 하나의 벤딩 영역으로 감지한다. 반면, 저항값 변화가 감지된 지점들 중 그 사이의 거리가 기설정된 거리 이상으로 이격된 지점이 존재하면, 이들 지점을 기준으로 서로 다른 벤딩 영역으로 구분하여 정의할 수 있다. 보다 구체적인 설명을 위해 도 7을 참조한다.
- [0115] 도 7은 하나의 벤딩 영역을 감지하는 방법을 설명하기 위한 도면이다. 도 7에서와 같이 플렉서블 디스플레이 장치(100)가 벤딩되면, 벤드 센서(31-1)의 a1 지점부터 a5 지점까지, 벤드 센서(31-2)의 b1 지점부터 b5 지점까지, 벤드 센서(31-3)의 c1 지점부터 c5 지점까지, 벤드 센서(31-4)의 d1 지점부터 d5 지점까지, 벤드 센서(31-5)의 e1 지점부터 e5 지점까지 원 상태에서와는 다른 저항값을 가지게 된다.

- [0116] 이 경우, 각 밴드 센서(31-1 내지 31-5)에서 저항값 변화가 감지된 지점들은 서로 기 설정된 거리 이내에 위치하여 연속적으로 배치된다.
- [0117] 따라서, 감지부(120)는 밴드 센서(31-1)에서 a1 지점부터 a5 지점까지, 밴드 센서(31-2)에서 b1 지점부터 b5 지점까지, 밴드 센서(31-3)에서 c1 지점부터 c5 지점까지, 밴드 센서(31-4)에서 d1 지점부터 d5 지점까지, 밴드 센서(31-5)에서 e1 지점부터 e5 지점까지를 모두 포함하는 영역(32)을 하나의 밴딩 영역으로 감지한다.
- [0118] 한편, 밴딩 영역은 밴딩 라인을 포함할 수 있다. 밴딩 라인이란, 밴드 센서에서 최대값을 출력하는 서로 다른 지점을 연결한 라인일 수 있다. 즉, 밴딩 라인은 각 밴딩 영역에서 가장 큰 저항값이 검출된 지점들을 연결하는 라인으로 정의될 수 있다.
- [0119] 가령, 도 7의 경우 밴딩 영역(33)에서 가장 큰 저항값을 출력하는 a₃ 지점, 밴드 센서(31-2)에서 가장 큰 저항값을 출력하는 b₃ 지점, 밴드 센서(31-3)에서 가장 큰 저항값을 출력하는 c₃ 지점, 밴드 센서(31-4)에서 가장 큰 저항값을 출력하는 d₃ 지점, 밴드 센서(31-5)에서 가장 큰 저항값을 출력하는 e₃ 지점을 연결하는 라인(33)을 밴딩 라인으로 정의할 수 있다. 도 7에서는 밴딩 라인이 디스플레이 표면의 중앙 영역에서 세로 방향으로 형성된 상태를 나타낸다.
- [0120] 도 8은 본 발명의 일 실시 예에 따른 밴딩 정도를 판단하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [0121] 도 8에 따르면, 플렉서블 디스플레이 장치(100)는 밴드 센서에서 일정한 간격마다 출력되는 저항값의 크기 변화를 이용하여, 플렉서블 디스플레이 장치(100)가 밴딩된 정도 즉, 밴딩 각도를 판단한다. 여기서, 밴딩 각도는 밴딩 무브 조작 시작 및 완료시의 밴딩 각도가 될 수 있다.
- [0122] 구체적으로, 제어부(130)는 밴드 센서에서 가장 큰 저항값을 출력하는 지점의 저항값과 그 지점에서 소정 거리만큼 이격된 지점에서 출력된 저항값 사이의 차이를 산출한다.
- [0123] 그리고, 제어부(130)는 산출된 저항값 차이를 이용하여 밴딩된 정도를 판단할 수 있다. 구체적으로, 플렉서블 디스플레이 장치(100)는 밴딩된 정도를 복수의 레벨로 구분하고, 각 레벨마다 일정한 범위를 갖는 저항값을 매칭시켜 저장할 수 있다.
- [0124] 이에 따라, 플렉서블 디스플레이 장치는 산출된 저항값 차이가 밴딩된 정도에 따라 구분된 복수의 레벨 중에서 속하는 레벨에 따라 플렉서블 디스플레이 장치의 밴딩 정도를 판단할 수 있다.
- [0125] 예를 들어, 도 8에 도시된 바와 같이, 플렉서블 디스플레이 장치(100) 뒷면에 구비된 밴드 센서(41)에서 가장 큰 저항값을 출력하는 지점 a5 에서 출력된 저항값 및 소정 거리만큼 이격된 지점 a4에서 출력된 저항값 차이에 기초하여 밴딩된 정도를 판단할 수 있다.
- [0126] 구체적으로, 기 저장된 복수의 레벨 중에서, 도 8에 도시된 실시 예에서 산출된 저항값 차이가 속하는 레벨을 확인하고, 확인된 레벨에 대응되는 밴딩 정도를 판단할 수 있다. 여기서 밴딩 정도는 밴딩 각도 또는 밴딩 강도로 표현될 수도 있다.
- [0127] 한편, 도 8에 도시된 바와 같이 밴딩 정도가 커지게 되면, 밴딩 센서 a5 지점에서 출력된 저항값 및 a4 지점에서 출력된 저항값의 차이는 기존 저항값 차이에 비해 크게 된다. 이에 따라, 제어부(130)는 밴딩 정도가 더 커진 것으로 판단할 수 있다.
- [0128] 한편, 상술한 바와 같이, 플렉서블 디스플레이 장치(100)의 밴딩 방향은 Z+ 방향 또는 Z- 방향과 같이 달라질 수 있다.
- [0129] 상술한 바와 같이 밴딩 무브 조작 시작 및 완료 시의 밴딩 각도에 따라 밴딩 무브 조작에 따른 피드백 효과는 달라질 수 있다.
- [0130] 도 9는 본 발명의 일 실시 예에 따른 밴딩 정도를 판단하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [0131] 도 9에 도시된 바와 같이 밴딩 반경 R의 변화를 통해 밴딩 정도를 판단할 수 있다. 밴딩 반경 R의 크기는 도 8에 도시된 바와 같이 각 밴딩 센서의 저항값 차이를 통해 판단가능하므로 자세한 설명은 생략하도록 한다.
- [0132] 상술한 바와 같은 밴딩 반경 R의 크기에 따라 밴딩 무브 조작에 따른 피드백 효과는 달라질 수 있다.
- [0133] 한편, 밴딩 방향 역시 다양한 방식으로 센싱될 수 있다. 일 예로는, 밴드 센서를 두 개로 중첩시켜 배치하여, 각 밴드 센서의 저항값의 크기 변화의 차이에 따라 밴딩 방향을 판단할 수 있다. 도 10 및 도 11에서, 중첩된

밴드 센서를 이용하여 밴딩 방향을 감지하는 방법에 대하여 설명한다.

- [0134] 도 10에 따르면, 디스플레이부(110)의 일 측에는 두 개의 밴드 센서(61, 62)가 서로 중첩되어 마련될 수 있다. 이 경우, 한쪽 방향으로 밴딩이 이루어지게 되면, 밴딩이 이루어진 지점에서 상위 밴드 센서(61) 및 하위 밴드 센서(62)의 저항 값이 다르게 검출된다. 따라서, 동일 지점에서의 두 밴드 센서(61, 62)의 저항 값을 비교하면, 밴딩 방향을 알 수 있다.
- [0135] 구체적으로, 도 11에 도시된 바와 같이 플렉서블 디스플레이 장치(100)가 Z+ 방향으로 밴딩되면, 밴딩 라인에 해당하는 A 지점에서, 위쪽 밴드 센서(61)보다 아래쪽 밴드 센서(62)에 더 큰 세기의 장력이 가해지게 된다.
- [0136] 이와 반대로, 플렉서블 디스플레이 장치(100)가 뒷면 방향으로 밴딩되면, 위쪽 밴드 센서(61)에서 아래쪽 밴드 센서(62)보다 더 큰 세기의 장력이 가해지게 된다.
- [0137] 따라서, 제어부(130)는 두 밴드 센서(61, 62)에서 A 지점에 해당하는 저항값을 비교하여, 밴딩 방향을 감지할 수 있다.
- [0138] 도 10 및 도 11에서는 두 밴드 센서가 디스플레이부(110)의 일측에서 서로 중첩되어 배치된 상태를 도시하였으나, 밴드 센서는 디스플레이부(110)의 양면에 배치될 수도 있다.
- [0139] 도 12는 두 밴드 센서(61, 62)가 디스플레이부(110)의 양면에 배치된 상태를 나타낸다.
- [0140] 이에 따라, 플렉서블 디스플레이 장치(100)가 화면으로부터 수직한 제1 방향(이하, Z+ 방향)으로 밴딩될 때는, 디스플레이부(110)의 양면 중에서 제1 면에 배치된 밴드 센서는 압축력을 받게 되는 반면, 제2 면에 배치된 밴드 센서는 장력을 받게 된다. 반면, 제1 방향의 반대인 제2 방향(이하, Z- 방향이라 함)으로 밴딩될 때는 제2 면에 배치된 밴드 센서는 압축력을 받게 되는 반면, 제1 면에 배치된 밴드 센서는 장력을 받게 된다. 이와 같이, 밴딩 방향에 따라 두 밴드 센서에서 감지되는 값은 서로 다르게 검출되며, 제어부(130)는 그 값의 검출 특성에 따라 밴딩 방향을 구분할 수 있다.
- [0141] 한편, 도 10 내지 도 12에서는 두 개의 밴드 센서를 이용하여 밴딩 방향을 감지하는 것으로 설명하였으나, 디스플레이부(110)의 일 면에 배치된 스트레임 게이지 만으로도 밴딩 방향을 구분할 수도 있다. 즉, 일 면에 배치된 스트레임 게이지는 그 밴딩 방향에 따라 압축력 또는 인장력이 가해지므로, 그 출력 값의 특성을 확인하면 밴딩 방향을 알 수 있게 된다.
- [0142] 도 13은 하나의 밴드 센서를 디스플레이부(110)의 일 면에 배치하여 밴딩을 감지하는 구성의 일 예를 나타낸다. 도 13에 따르면, 밴드 센서 (71)는 원형이나 사각형 기타 다각형을 이루는 폐곡선 형태로 구현되어, 디스플레이부(110)의 가장 자리에 배치될 수 있다. 제어부(130)는 폐곡선 상에서 출력값 변화가 감지되는 지점을 밴딩 영역이라 판단할 수 있다. 이 밖에, 밴드 센서는 S자나 Z자, 기타 지그재그(zigzag)와 같은 개곡선 형태로 디스플레이부(110)와 결합될 수도 있다.
- [0143] 도 14는 두 개의 밴드 센서가 서로 교차되도록 배치한 실시 예를 나타낸다. 도 14에 따르면, 제1 밴드 센서(71)는 디스플레이부(110)의 제1 면에 배치되고, 제2 밴드 센서(72)는 디스플레이부(110)의 제2 면에 배치된다. 제1 밴드 센서(71)는 디스플레이부(110)의 제1 면 상에서 제1 대각선 방향으로 배치되고, 제2 밴드 센서(72)는 제2 면에서 제2 대각선 방향으로 배치된다. 이에 따라, 각 모서리 영역이 밴딩되는 경우, 각 가장자리 영역이 밴딩되는 경우, 중앙부가 밴딩되는 경우, 폴딩 또는 롤링이 이루어지는 경우 등과 같은 다양한 밴딩 조건 별로 제1 및 제2 밴드 센서(71,72)의 출력값 및 출력 지점이 달라지게 되는 바, 제어부(130)는 이러한 출력값 특성에 따라 어떠한 유형의 밴딩이 이루어졌는지 판단할 수 있다.
- [0144] 한편, 상술한 다양한 실시 예들에서는 라인 형태의 밴드 센서들이 사용되는 경우를 도시하였으나, 단편적인 스트레임 게이지를 복수 개 사용하여 밴딩을 감지할 수도 있다.
- [0145] 도 15는 복수의 스트레임 게이지를 사용하여 밴딩을 감지하는 실시 예를 나타내는 도면이다. 스트레임 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 밴딩이 이루어졌는지 여부를 판단할 수 있다.
- [0146] 도 15에 따르면, 디스플레이부(110)의 가장 자리 영역에는 복수의 스트레임 게이지들이 배치된다. 스트레임 게이지의 개수는 디스플레이부(110)의 사이즈나, 형태, 기 설정된 밴딩 감지 해상도 등에 따라 달라질 수 있다.

- [0147] 도 15와 같이 스트레인 게이지들이 배치된 상태에서, 사용자는 임의의 지점을 임의의 방향으로 벤딩시킬 수 있다. 구체적으로, 일 모서리 영역이 벤딩되는 경우, 가로 방향으로 배치된 스트레인 게이지들(80-1 ~ 80-n) 중에서 벤딩 라인에 접치는 스트레인 게이지에 힘이 작용한다. 이에 따라, 해당 스트레인 게이지의 출력값이 타 스트레인 게이지들의 출력값보다 커지게 된다. 또한, 세로 방향으로 배치된 스트레인 게이지들(80-n, 80-n+1, ~ 80-m) 중에서도 벤딩 라인에 접치는 스트레인 게이지에 힘이 작용하여, 출력값이 변하게 된다. 제어부(130)는 출력값이 변한 두 스트레인 게이지를 연결하는 라인을 벤딩 라인이라고 판단할 수도 있다.
- [0148] 또는, 도 11 내지 도 15에서 설명한 바와 달리 플렉서블 디스플레이 장치(100)는 자이로 센서, 지자기 센서, 가속도 센서 등과 같은 다양한 센서를 이용하여 벤딩 방향을 감지할 수도 있다.
- [0149] 도 16은 이러한 센서들의 일 예로 가속도 센서를 이용하여 벤딩 방향을 감지하는 방법을 설명하기 위한 도면이다. 도 16에 따르면, 플렉서블 디스플레이 장치(100)는 복수의 가속도 센서(81-1, 81-2)를 포함한다.
- [0150] 가속도 센서(81-1, 81-2)는 움직임 발생시 가속도 및 가속도의 방향을 측정할 수 있는 센서이다. 구체적으로는, 가속도 센서(81-1, 81-2)는 그 센서가 부착된 장치의 기울기에 따라 변화되는 중력 가속도에 대응되는 센싱 값을 출력한다. 따라서, 플렉서블 디스플레이 장치의 양측 가장 자리 영역에 가속도 센서(81-1, 81-2)를 각각 배치하면, 플렉서블 디스플레이 장치가 벤딩될 때 각 가속도 센서(81-1, 81-2)에서 센싱되는 출력값이 변화된다. 제어부(130)는 각 가속도 센서(81-1, 81-2)에서 센싱되는 출력값을 이용하여 피치각(pitch angle) 및 롤각(role angle)을 연산한다. 이에 따라, 각 가속도 센서(81-1, 81-2)에서 감지된 피치각 및 롤각의 변화 정도에 기초하여 벤딩 방향을 판단할 수 있다.
- [0151] 한편, 도 16에서는 플렉서블 디스플레이 장치(100)가 앞면을 기준으로 가로 방향의 양 측 가장자리에 가속도 센서(81-1, 81-2)가 배치된 상태를 도시하였으나, 가속도 센서(81-1, 81-2)은 세로 방향으로 배치될 수도 있다. 이 경우, 플렉서블 디스플레이 장치(100)가 세로 방향으로 벤딩되면, 세로 방향의 각 가속도 센서(81-1, 81-2)에서 감지한 측정값에 따라 벤딩 방향을 감지할 수 있다.
- [0152] 한편, 다른 실시 예에 따르면, 가속도 센서는 상하좌우측 가장자리 모두에 배치될 수도 있고, 모서리 영역에 배치될 수도 있다.
- [0153] 상술한 바와 같이 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 플럭스게이트를 이용하여 방위각을 감지하는 센서이다. 지자기 센서로 구현된 경우, 플렉서블 디스플레이 장치(100)의 각 가장 자리 부분에 배치된 지자기 센서는 그 가장 자리 부분이 벤딩되면 위치 이동이 이루어지게 되어, 그로 인한 지자기 변화에 대응되는 전기 신호를 출력한다. 제어부(130)는 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.
- [0154] 이상과 같이 플렉서블 디스플레이 장치(100)는 다양한 유형의 센서를 이용하여 벤딩을 감지할 수 있다. 상술한 센서의 구성 및 센싱 방법은 개별적으로 플렉서블 디스플레이 장치(100)에 적용될 수도 있고, 서로 조합되어 적용될 수도 있다.
- [0155] 한편, 감지부(120)는 벤딩 이외에 사용자가 디스플레이부(110)의 화면을 터치하는 조작도 감지할 수 있다.
- [0156] 구체적으로, 감지부(120)는 접촉식 정전용량 방식, 압력식 저항막 방식, 적외선 감지 방식, 표면 초음파 전도 방식, 적분식 장력측정 방식, 피에조 효과 방식 등을 이용하여 터치를 감지할 수 있다.
- [0157] 여기서, 접촉식 정전용량 방식이란 손가락 접촉시 정전용량 변화를 감지하여 위치를 센싱하는 방식을 말한다.
- [0158] 또한, 압력식 저항막 방식이란 누르는 동작을 통해 상하면이 접촉되어 저항값이 변화하고, 이 때 양단에 흐르는 전류에 의해 전압의 변화도 일어나게 되는데 이러한 전압 변화 정도도 접촉된 위치를 센싱하는 방식을 의미한다.
- [0159] 또한, 적외선 감지 방식이란 Optp-Matrix frame이 장착된 모니터에서 손가락과 같이 빛을 차단할 수 있는 물체로 화면 터치시 적외선 발광 다이오드에서 발광된 빛이 차단되어 반대편의 포토 트랜지스터에 감지가 되지 않는 것을 이용하여 위치를 센싱하는 방식이다.
- [0160] 표면 초음파 전도 방식이란 초음파가 표면을 따라 전파되는 특성과 일정한 시간에 진행되는 거리는 일정하다는

소리의 전파 특성을 이용한 간단한 원리로 구현한 방식으로 트랜스미터와 리플렉터를 통해 반사되어 수신되는 소리의 시간 간격을 센싱하는 방식이다.

- [0161] 적분식 장력측정 방식이란 한쪽의 모서리를 손으로 누르면 네 모서리에 구비된 장력측정장치 중 눌러진 쪽의 장력측정장치가 가장 많은 힘을 받게 되며, 늘어나는 힘의 정도에 따라 전기적인 신호로 변경되어 콘트롤러에 전달되는데, 이 때 콘트롤러가 네 모서리의 전기적인 신호의 비율을 계산하여 좌표값을 계산하는 방식이다.
- [0162] 피에조 효과 방식이란 사용자가 터치하였을 때 그 압력의 정도와 위치에 따라 네 모서리에서 받는 압력의 정도가 각각 다르게 되는데, 이러한 네 모서리의 전기적인 신호의 비율을 계산하여 터치 위치를 알아내는 방식이다.
- [0163] 가령, 감지부(120)는 디스플레이부(110) 내의 기관(111) 상에 증착된 ITO(indium-tin oxide)와 같은 투명 전도막 및 그 상층에 형성된 필름을 포함할 수 있다. 이에 따라, 사용자가 화면을 터치하면 터치된 지점의 상하판이 접촉되어 전기 신호가 제어부(130)로 전달된다. 제어부(130)는 전기 신호가 전달된 전극의 좌표를 이용하여, 터치 지점을 인식한다. 터치 감지 방식에 대해서는 다양한 선행 문헌에서 공지된 바 있으므로 더 이상의 구체적인 설명은 생략한다.
- [0164] 제어부(130)는 벤딩 무브 조작이 감지되면, 화면 상태를 변경하여 표시할 수 있다.
- [0165] 또한, 제어부(130)는 벤딩 무브 조작 중 기설정된 이벤트가 발생하면 기 설정된 기능을 실행할 수 있다. 예를 들어, 벤딩 무브 조작에 따라 벤딩 영역에 디스플레이된 콘텐츠가 확대되어 디스플레이되고, 콘텐츠가 확대된 상태에서 기설정된 시간 이상 벤딩 상태가 유지되는 등의 기설정된 이벤트가 발생하면 해당 콘텐츠를 실행할 수 있다.
- [0166] 이하에서는, 본 발명의 다양한 실시 예에 따라 벤딩 무브 조작에 따라 화면 상태를 변경하는 방법에 대하여 구체적으로 설명한다.
- [0167] < 본 발명의 다양한 실시 예에 따른 플렉서블 디스플레이 장치의 세부 구성 예 >
- [0168] 도 17은 본 발명의 다양한 실시 예에 따른 동작을 설명하기 위한 플렉서블 디스플레이 장치의 세부 구성의 일 예를 설명하기 위한 블록도이다.
- [0169] 도 17에 따르면, 플렉서블 디스플레이 장치(100)는 디스플레이부(110), 감지부(120), 제어부(130), 저장부(140), 통신부(150), 음성 인식부(160), 모션 인식부(170), 스피커(180), 외부 입력 포트(190-1 ~ 190-n), 전원부(500)를 포함한다.
- [0170] 디스플레이부(110)는 플렉서블한 특성을 가진다. 디스플레이부(110)의 세부 구성 및 동작에 대해서는 상술한 부분에서 구체적으로 설명하였으므로, 중복 설명은 생략한다.
- [0171] 저장부(140)에는 플렉서블 디스플레이 장치(100)의 동작과 관련된 각종 프로그램이나 데이터, 사용자가 설정한 설정 정보, 시스템 구동 소프트웨어(Operating Software), 각종 어플리케이션 프로그램, 벤딩 무브 조작을 구성하는 각 파라미터에 대응되는 피드백 효과 등이 저장될 수 있다. 여기서, 파라미터는 상술한 바와 같이 벤딩 무브 상태를 정의하는 벤딩 영역(또는 벤딩 라인)의 위치, 벤딩 방향, 벤딩 각도, 벤딩 반경 등이 될 수 있다.
- [0172] 감지부(120)는 디스플레이부(110)를 비롯한 플렉서블 디스플레이 장치(100)에서 발생하는 사용자 조작, 특히 벤딩 무브 조작을 감지한다. 도 17에 따르면, 감지부(120)는 터치 센서(121), 지자기 센서(122), 가속도 센서(123), 밴드 센서(124), 압력 센서(125), 근접 센서(126), 그림 센서(127) 등과 같은 다양한 유형의 센서를 포함할 수 있다.
- [0173] 터치 센서(121)는 정전식 또는 감압식으로 구현될 수 있다. 정전식 터치 센서는 디스플레이부(110)의 표면에 코팅된 유전체를 이용하여, 사용자의 신체 일부가 디스플레이부(110)의 표면에 터치되었을 때 사용자의 인체로 여기되는 미세 전기를 감지하여 터치 좌표를 산출하는 방식의 센서를 의미한다. 감압식 터치 센서는 원격 제어 장치(200)에 내장된 두 개의 전극 판을 포함하여, 사용자가 터치하였을 경우, 터치된 지점의 상하 판이 접촉되어 전류가 흐르게 되는 것을 감지하여 터치 좌표를 산출하는 방식의 터치 센서를 의미한다. 그 밖에 적외선 감지 방식, 표면 초음파 전도 방식, 적분식 장력측정 방식, 피에조 효과 방식 등이 터치 조작을 감지하는데 이용될 수 있다.
- [0174] 적외선 감지 방식은 Optp-Matrix-frame이 장착된 모니터에 손가락이 같이 빛을 차단할 수 있는 물체로 화면 터치 시 적외선 발광 다이오드에서 발광된 빛이 차단되어 반대편의 포토 트랜지스터에 감지가 되지 않는 것을 이용하여 위치를 센싱하는 방식이다.

- [0175] 표면 초음파 전도 방식은 초음파 표면을 따라 전파되는 특성과 일정한 시간에 진행되는 거리는 일정하다는 소리의 전파 특성을 이용한 간단한 원리로 구현한 방식으로 트랜스미터와 리플렉터를 통해 반사되어 수신되는 소리의 시간 간격을 센싱하는 방식이다.
- [0176] 또한, 적분식 장력측정 방식은 일측 모서리를 손으로 누르면 네 모서리의 장력 측정 장치 중 눌러진 모서리에 위치한 장력 측정 장치가 가장 큰 힘을 받게 되면, 늘어나는 힘의 정도에 따라 전기적인 신호로 변경되어 컨트롤러에 전달되는 구성을 이용한다. 이 경우, 컨트롤러는 네 모서리의 전기적 신호의 비율을 계산하여 터치 위치를 알아낼 수 있게 된다.
- [0177] 피에조 효과 방식은 사용자가 터치하였을 때 터치 압력의 정도와 위치에 따라 네 모서리에서 받는 압력의 정도가 각각 다르게 되며, 컨트롤러가 이러한 압력의 정도에 따른 비율을 계산하여 좌표값을 산출하는 방식이다.
- [0178] 이상과 같이 터치 센서(121)는 다양한 형태로 구현될 수 있다.
- [0179] 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.
- [0180] 벤드 센서(124)는 상술한 바와 같이 다양한 형태 및 개수로 구현되어, 플렉서블 디스플레이 장치(100)의 벤딩 상태를 감지할 수 있다. 벤드 센서(124)의 구성 및 동작에 대한 다양한 예는 상술한 바 있으므로, 중복 설명은 생략한다.
- [0181] 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 17에서는 압력 센서(125)가 터치 센서(121)와 별개인 것으로 도시하였으나, 터치 센서(121)가 감압식 터치 센서로 구현된 경우, 그 감압식 터치 센서가 압력 센서(150)의 역할도 함께 할 수도 있다.
- [0182] 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.
- [0183] 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.
- [0184] 제어부(130)는 감지부(120)에서 감지된 각종 감지 신호를 분석하여, 벤딩 무브 조작이 발생하였다고 판단되면 벤딩 무브 조작에 대응되는 피드백 효과를 제공한다. 여기서, 피드백 효과는 줌인/줌 아웃 효과, 하이라이트 효과, 3차원 네비게이션 효과, 콘텐츠 실행 효과 및 세부 내용 표시 효과 중 적어도 하나가 될 수 있다.
- [0185] 구체적으로, 제어부(130)는 그립 센서(127)를 통해 플렉서블 디스플레이 장치(100)에 대한 그립 조작이 감지된 상태에서 벤딩 영역의 형성되고, 벤딩 영역이 주변 방향으로 연속적으로 이동하는 것이 감지되면 벤딩 무브 조작이 발생하였다고 판단할 수 있다. 즉, 제어부(130)는 그립 조작이 감지된 상태에서의 벤딩 상태 변화를 벤딩 무브 조작을 판단하여 사용자에게 의해 의도되지 않은 벤딩 상태 변화와 구별할 수 있다.
- [0186] 제어부(130)에서 수행되는 동작의 일 예로는 외부 기기와의 통신을 통해 획득한 데이터 또는, 저장부(140)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.
- [0187] 통신부(150)는 다양한 유형의 통신 방식에 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 위

치를 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.

- [0188] 제어부(130)는 벤딩 무브 조작에 따라 디스플레이부(110)에 디스플레이된 콘텐츠를 통신부(150)를 통해 외부 기기로 전송하도록 제어할 수 있다.
- [0189] 이 경우, 제어부(130)는 콘텐츠가 외부 기기로 전송되면, 해당 콘텐츠가 화면에서 사라지도록 제어할 수 있다.
- [0190] 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.
- [0191] 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.
- [0192] 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.
- [0193] 일 예로, 채널 재핑, 장치 턴온, 턴오프, 일시 정지, 재생, 정지, 되감기, 빨리 감기, 음소거 등과 같은 다양한 태스크가 음성 또는 모션에 의해 제어될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0194] 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. 전원부(500)는 플렉서블 디스플레이 장치(100)의 각 구성요소들로 전원을 공급하는 구성요소이다. 전원부(500)는 양극 집전체, 양극 전극, 전해질부, 음극 전극, 음극 집전체 및 이를 감싸는 피복부를 포함하는 형태로 구현될 수 있다. 전원부(500)는 충방전이 가능한 2차 전지로 구현된다. 전원부(500)는 플렉서블 디스플레이 장치(100)와 함께 벤딩될 수 있도록 플렉서블한 형태로 구현될 수 있다. 이 경우, 집전체, 전극, 전해질, 피복 등은 유연한 특성을 가지는 재질로 이루어질 수 있다. 전원부(500)의 구체적인 형상 및 재질에 대해서는 후술하는 부분에서 별도로 설명한다.
- [0195] 도 17에서는 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.
- [0196] 제어부(130)는 상술한 감지부(120), 음성 인식부(160), 모션 인식부(170) 등을 통해 인식되는 사용자 조작에 따라 각 구성 요소들을 제어하여, 각종 동작을 수행한다.
- [0197] 도 18은 도 17에 도시된 제어부(130)의 세부 구성을 설명하기 위한 도면이다.
- [0198] 도 18에 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(140)를 포함한다.
- [0199] 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(140)를 통해 서로 연결되어, 각종 데이터나 신호 등을 송수신할 수 있다.
- [0200] 제1 내지 n 인터페이스(136-1 ~ 136-n)는 감지부(120)를 비롯한 다양한 구성요소들과 제어부(130) 내의 각 구성요소들 간의 인터페이싱을 지원한다. 도 18에서는 감지부(120)가 제1 인터페이스(136-1)로만 연결된 것으로 도시하였으나, 도 17에 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.

- [0201] 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(140)에 저장된 O/S를 RAM(131-2)에 복사하고, O/S를 실행시켜 시스템을 부팅시킨다. 부팅이 완료되면, 메인 CPU(132)는 저장부(140)에 저장된 각종 어플리케이션 프로그램을 RAM(131-2)에 복사하고, RAM(131-2)에 복사된 어플리케이션 프로그램을 실행시켜 각종 동작을 수행한다.
- [0202] 이상과 같이, 메인 CPU(132)는 저장부(140)에 저장된 어플리케이션 프로그램의 실행에 따라 다양한 동작을 수행할 수 있다.
- [0203] 저장부 인터페이스(135)는 저장부(140)와 연결되어 각종 프로그램, 콘텐츠, 데이터 등을 송수신한다.
- [0204] 일 예로, 사용자가 저장부(140)에 저장된 콘텐츠를 재생하여 디스플레이하기 위한 재생 명령에 대응되는 벤딩 무브 조작을 수행하면, 메인 CPU(132)는 저장부 인터페이스(135)를 통해 저장부(140)에 액세스하여, 저장된 콘텐츠에 대한 리스트를 생성한 후, 그 리스트를 디스플레이부(110) 상에 디스플레이한다. 이러한 상태에서 사용자가 하나의 콘텐츠를 선택하기 위한 벤딩 무브 조작을 수행하면, 메인 CPU(132)는 저장부(140)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.
- [0205] 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.
- [0206] 그 밖에, 오디오 처리부(137)는 오디오 데이터를 처리하여 스피커(180)와 같은 음향 출력 수단으로 제공하는 구성요소를 의미한다. 오디오 처리부(137)는 저장부(140)에 저장된 오디오 데이터나 통신부(150)를 통해 수신된 오디오 데이터를 디코딩하고, 노이즈 필터링한 후, 적정 테시벨로 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.
- [0207] 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.
- [0208] 상술한 바와 같이, 플렉서블 디스플레이 장치(100)에서 벤딩 조작이 감지되면, 제어부(130)는 감지된 벤딩 조작이 벤딩 무브 조작인지 여부를 판단할 수 있다. 판단 결과 벤딩 무브 조작이라고 판단되면, 벤딩 무브 조작에 대한 피드백 정보를 저장부(140)로부터 독출한 후, 그 피드백 정보에 대응되는 동작을 수행한다. 이상과 같은 제어부(130)의 동작은 저장부(140)에 저장된 각종 프로그램의 실행에 의해 구현될 수 있다.
- [0209] 도 19는 상술한 다양한 실시 예에 따른 제어부(130)의 동작을 지원하기 위한 저장부(140)의 소프트웨어 구조를 나타내는 도면이다. 도 19에 따르면, 저장부(140)에는 베이스 모듈(1910), 디바이스 관리 모듈(1920), 통신 모듈(1930), 프리젠테이션 모듈(1940), 웹 브라우저 모듈(1950), 서비스 모듈(1960)을 포함한다.
- [0210] 베이스 모듈(1910)이란 플렉서블 디스플레이 장치(100)에 포함된 각 하드웨어들로부터 전달되는 신호를 처리하여 상위 레이어 모듈로 전달하는 기초 모듈을 의미한다.
- [0211] 베이스 모듈(1910)은 스토리지 모듈(1911), 위치 기반 모듈(1912), 보안 모듈(1913), 네트워크 모듈(1914) 등을 포함한다.
- [0212] 스토리지 모듈(1911)이란 데이터베이스(DB)나 레지스트리를 관리하는 프로그램 모듈이다. 위치 기반 모듈(1912)이란 GPS 칩과 같은 하드웨어와 연동하여 위치 기반 서비스를 지원하는 프로그램 모듈이다. 보안 모듈(1913)이란 하드웨어에 대한 인증(Certification), 요청 허용(Permission), 보안 저장(Secure Storage) 등을 지원하는 프로그램 모듈이고, 네트워크 모듈(1914)이란 네트워크 연결을 지원하기 위한 모듈로 DNET 모듈, UPnP 모듈 등을 포함한다.
- [0213] 디바이스 관리 모듈(1920)은 외부 입력 및 외부 디바이스에 대한 정보를 관리하고, 이를 이용하기 위한 모듈이다. 디바이스 관리 모듈(1920)은 센싱 모듈(1921), 디바이스 정보관리 모듈(1922), 원격 제어 모듈(1923)등을

포함할 수 있다.

- [0214] 센싱 모듈(1921)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(1921)은 얼굴 인식 모듈, 음성 인식 모듈, 모션 인식 모듈, NFC 인식 모듈 등을 포함할 수 있다. 디바이스 정보 관리 모듈(1922)은 각종 디바이스에 대한 정보를 제공하는 모듈이며, 원격 제어 모듈(1923)은 전화기나 TV, 프린터, 카메라, 에어컨 등과 같은 주변 디바이스를 원격적으로 제어하는 동작을 수행하는 프로그램 모듈이다.
- [0215] 통신 모듈(1930)은 외부와 통신을 수행하기 위한 모듈이다. 통신 모듈(1930)은 메신저 프로그램, SMS(Short Message Service) & MMS(Multimedia Message Service) 프로그램, 이메일 프로그램 등과 같은 메시징 모듈(1931), 전화 정보 수집기(Call Info Aggregator) 프로그램 모듈, VoIP 모듈 등을 포함하는 전화 모듈(1932)을 포함할 수 있다.
- [0216] 프리젠테이션 모듈(1940)은 디스플레이 화면을 구성하기 위한 모듈이다. 프리젠테이션 모듈(1940)은 멀티미디어 콘텐츠를 재생하여 출력하기 위한 멀티미디어 모듈(1941), UI 및 그래픽 처리를 수행하는 UI & 그래픽 모듈(1942)을 포함한다. 멀티미디어 모듈(1941)은 플레이어 모듈, 캡코더 모듈, 사운드 처리 모듈 등을 포함할 수 있다. 이에 따라, 각종 멀티미디어 콘텐츠를 재생하여 화면 및 음향을 생성하여 재생하는 동작을 수행한다. UI & 그래픽 모듈(1942)은 이미지를 조합하는 이미지 합성기(Image Compositor module)(1942-1), 이미지를 디스플레이할 화면 상의 좌표를 조합하여 생성하는 좌표 조합 모듈(1942-2), 하드웨어로부터 각종 이벤트를 수신하는 X11 모듈(1942-3), 2D 또는 3D 형태의 UI를 구성하기 위한 툴(tool)을 제공하는 2D/3D UI 툴킷(1942-4) 등을 포함할 수 있다.
- [0217] 웹 브라우저 모듈(1950)은 웹 브라우징을 수행하여 웹 서버에 액세스하는 모듈을 의미한다. 웹 브라우저 모듈(1950)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.
- [0218] 그 밖에, 서비스 모듈(1960)은 다양한 서비스를 제공하기 위한 어플리케이션 모듈을 의미한다. 예를 들면, 서비스 모듈(1960)은 지도나 현재 위치, 랜드마크, 경로 정보 등을 제공하는 네비게이션 서비스 모듈, 게임 모듈, 광고 어플리케이션 모듈 등과 같은 다양한 모듈을 포함할 수 있다.
- [0219] 제어부(130) 내의 메인 CPU(132)는 저장부 인터페이스(135)를 통해서 저장부(140)에 액세스하여, 저장부(140)에 저장된 각종 모듈들을 RAM(131-2)에 복사하고, 복사된 모듈의 동작에 따라 동작을 수행한다.
- [0220] 구체적으로는 메인 CPU(132)는 센싱 모듈(1921)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 여부 등을 확인한 후, 벤딩 무브 조작의 발생 여부를 판단한다. 메인 CPU(132)는 벤딩 무브 조작이 발생한 것으로 판단되면, 스토리지 모듈(1910)의 데이터베이스(DB)로부터 벤딩 무브 조작에 대응되는 동작에 대한 정보를 검출한다. 그리고, 검출된 정보에 대응되는 모듈을 구동시켜, 동작을 수행한다.
- [0221] 일 예로, GUI(Graphic User Interface) 표시 동작인 경우라면, 메인 CPU(132)는 프리젠테이션 모듈(1940) 내의 이미지 조합 모듈(1942-1)을 이용하여, GUI 화면을 구성한다. 그리고, 좌표 조합 모듈(1942-2)을 이용하여, GUI 화면의 표시 위치를 결정하고, 그 위치에 GUI 화면을 표시하도록 디스플레이부(110)를 제어한다.
- [0222] 또는 메시지 수신 동작에 대응되는 사용자 조작이 이루어진 경우에는, 메인 CPU(132)는 메시징 모듈(1941)을 실행시켜, 메시지 관리 서버로 액세스한 후, 사용자 계정에 저장된 메시지를 수신한다. 그리고, 메인 CPU(132)는 프리젠테이션 모듈(1940)을 이용하여, 수신된 메시지에 대응되는 화면을 구성한 후, 디스플레이부(140)에 표시된다.
- [0223] 이 밖에, 전화 통화 동작을 수행하는 경우에는 메인 CPU(132)는 전화 모듈(1932)을 구동시킬 수도 있다.
- [0224] 이상과 같이 저장부(140)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.
- [0225] 도 20은 본 발명의 일 실시 예에 따른 플렉서블 디스플레이 장치의 제어 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.
- [0226] 도 20에 도시된 플렉서블 디스플레이 장치의 제어 방법에 따르면, 우선 적어도 하나의 오브젝트를 디스플레이한

다(S2010).

- [0227] 이어서, 플렉서블 디스플레이 장치 상에서 벤딩 라인이 형성되면(S2020), 벤딩 라인이 제1 방향으로 연속적으로 이동하는 벤딩 무브 조작의 발생 여부를 판단한다(S2030). 구체적으로, 플렉서블 디스플레이 장치의 화면을 2차원 좌표계에 매칭시켜 벤딩 라인의 좌표값을 산출하고, 벤딩 라인의 좌표값이 제1 방향으로 연속적으로 변경되면, 벤딩 라인이 제1 방향으로 연속적으로 이동한 것으로 판단할 수 있다.
- [0228] S2030 단계에서 벤딩 무브 조작이 발생한 것으로 판단되면(S2030:Y), 벤딩 라인이 적어도 하나의 오브젝트 위치에 도달한 것으로 감지되면 해당 오브젝트에 대한 시각적 피드백을 표시한다(S2040). 반면, 벤딩 무브 조작이 아닌 것으로 판단되면(S2030:N), 현재의 동작 상태를 유지하거나 해당 조작에 대응되는 기능을 수행할 수 있다.
- [0229] 한편, S2040 단계에서는 적어도 하나의 오브젝트에 대해 다른 오브젝트와 상이한 시각적 피드백을 표시할 수 있다. 여기서, 시각적 피드백은, 줌인/줌 아웃 효과, 하이라이트 효과, 컨텐츠 실행 효과, 하위 메뉴 표시 효과 및 세부 내용 표시 효과 중 적어도 하나가 될 수 있다.
- [0230] 또한, S2040 단계에서는 벤딩 라인의 이동에 따라, 제1 벤딩 라인 위치에 표시된 적어도 하나의 오브젝트를 제1 벤딩 라인이 이동되어 형성된 제2 벤딩 라인 위치로 이동하여 표시할 수 있다.
- [0231] 또한, 제1 벤딩 라인 위치에 표시된 적어도 하나의 오브젝트가 상기 제2 벤딩 라인 위치로 이동되어 표시되면, 적어도 하나의 오브젝트에 상기 벤딩 라인 이동으로 인한 시각적 피드백을 제공할 수 있다.
- [0232] 이 경우, 벤딩 라인의 이동 속도, 이동 방향 및 이동 거리 중 적어도 하나에 따라 상이한 시각적 피드백을 제공할 수 있다.
- [0233] 또한, 제1 벤딩 라인 위치에 표시된 적어도 하나의 오브젝트가 제2 벤딩 라인 위치로 이동되어 표시되면, 제2 벤딩 라인 위치에 대응되는 외부 기기로 적어도 하나의 오브젝트를 전송할 수 있다.
- [0234] 이 경우, 적어도 하나의 오브젝트가 외부 기기로 전송되면, 제2 벤딩 라인 위치에 표시된 적어도 하나의 오브젝트가 사라지도록 할 수 있다.
- [0235] 또한, 플렉서블 디스플레이 장치의 기설정된 적어도 두 개의 영역에서 그림 조작이 감지된 상태에서 벤딩 라인이 형성되고 벤딩 라인이 제1 방향으로 연속적으로 이동하여 적어도 하나의 오브젝트의 위치에 도달한 것으로 감지되면, 적어도 하나의 오브젝트에 대한 시각적 피드백을 표시할 수 있다.
- [0236] 이하에서는, 벤딩 무브 조작에 따른 화면 표시 상태 변경에 대한 다양한 실시 예에 대해 설명하도록 한다.
- [0237] < 화면 표시 상태 변경에 대한 다양한 실시 예 >
- [0238] 도 21은 본 발명의 일 실시 예에 따른 벤딩 무브 조작을 설명하기 위한 도면이다.
- [0239] 도 21에 도시된 바와 같이 플렉서블 디스플레이 장치(100)가 벤딩되지 않은 평평한 상태에서 사용자 조작에 의해 플렉서블 디스플레이 장치(100)의 좌측 영역에 Z+ 방향의 벤딩 라인이 형성된 경우를 가정하도록 한다.
- [0240] 이어서, 사용자 조작에 의해 좌측 영역에 형성된 Z+ 방향의 벤딩 라인이 좌측 영역의 제1 방향에 위치한 중간 영역으로 연속적으로 이동되고, 중간 영역으로 이동된 Z+ 방향의 벤딩 라인이 중간 영역의 제1 방향에 위치한 우측 영역으로 연속적으로 이동한 경우 벤딩 무브 조작이 발생하였다고 판단할 수 있다.
- [0241] 구체적으로는, 기설정된 두 개의 영역에서 그림 조작이 감지된 상태에서 벤딩 라인의 연속적인 이동이 감지되는 경우 벤딩 무브 조작이 발생하였다고 판단할 수 있다. 예를 들어, 도시된 바와 같이 사용자가 플렉서블 디스플레이 장치(100)의 좌우측 양 끝단을 그림한 상태에서 벤딩 라인을 이동시키는 조작을 하는 경우가 이에 해당될 수 있다.
- [0242] 한편, 도 21에서는 사용자가 의도한 부분에만 벤딩 라인이 형성되는 것으로 도시되었지만, 사용자의 그림 위치, 세기 등에 따라 의도하지 않은 부분에 벤딩 라인이 생길 수도 있다. 예를 들어, 벤딩 라인이 중앙 영역으로 이동한 경우에도 양 끝 부분에도 그림 조작으로 인한 벤딩 라인이 형성될 수도 있다. 즉, 도면에는 벤딩으로 인한 변곡점이 한 개인 것으로 도시하였지만, 실제적으로 사용자의 그림 동작으로 인하여 양 끝 부분에도 변곡점이 생기는 형태로 벤딩이 이루어질 수 있다.
- [0243] 도 22는 본 발명의 일 실시 예에 따른 화면의 표시 상태 변경 방법을 나타내는 도면이다.
- [0244] 도 22에 도시된 바와 같이 플렉서블 디스플레이 장치(100)가 벤딩되지 않은 평평한 상태에서 복수의 컨텐츠(221

내지 225)가 일렬로 나열되어 디스플레이된 상태를 가정하도록 한다.

- [0245] 이어서, 사용자 조작에 의해 플렉서블 디스플레이 장치(100) 상에 중앙 부분에 Z+ 방향의 벤딩 라인이 형성되면, 해당 벤딩 라인이 형성된 영역에 디스플레이된 콘텐츠들의 형태가 변경되어 디스플레이될 수 있다. 예를 들어, 해당 콘텐츠들은 깊이감을 갖도록 입체적인 형태로 변경되어 디스플레이되거나, 확대되어 디스플레이될 수 있다.
- [0246] 또한, 사용자 조작에 의해 플렉서블 디스플레이 장치(100) 상의 중앙 부분에 형성된 벤딩 라인이 좌측 영역으로 이동되면, 좌측 영역에 디스플레이된 콘텐츠들의 형태가 변경되어 디스플레이되고, 좌측 영역으로 이동된 벤딩 라인이 우측 영역으로 이동되면, 우측 영역에 디스플레이된 콘텐츠들의 형태가 변경되어 디스플레이될 수 있다.
- [0247] 또한, 벤딩 라인의 이동에 따라 디스플레이된 콘텐츠들도 벤딩 라인의 이동 방향으로 이동되어 디스플레이될 수 있다.
- [0248] 한편, 플렉서블 디스플레이 장치(100)는 기설정된 조건을 만족하는 벤딩 상태가 되면 기설정된 기능을 수행하거나 새로운 정보를 표시할 수 있다.
- [0249] 예를 들어, 도시된 바와 같이 기설정된 반경 R 이상의 벤딩 상태를 갖는 벤딩 영역이 기설정된 시간 이상 유지되는 경우 해당 벤딩 영역에 디스플레이된 콘텐츠(223)가 실행될 수 있다.
- [0250] 도 23 및 도 24는 본 발명의 다른 실시 예에 따른 화면 표시 상태 변경 방법을 나타내는 도면들이다.
- [0251] 도 23 및 도 24에 도시된 바와 같이 사용자의 벤딩 무브 조작에 따라 벤딩 라인이 형성된 영역에 디스플레이된 콘텐츠의 형태가 변경되어 디스플레이되면서 해당 콘텐츠가 바로 실행될 수 있다.
- [0252] 예를 들어, 도 23에 도시된 바와 같이 플렉서블 디스플레이 장치(100)의 화면 상에 전화 기능 콘텐츠(231), lock/unlock 기능 콘텐츠(232), 메시지 기능 콘텐츠(233)가 제공된다고 가정하도록 한다.
- [0253] 사용자의 벤딩 무브 조작에 따라 벤딩 라인이 중앙 영역에 형성되면, 중앙 영역에 디스플레이된 lock/unlock 기능 콘텐츠(232)가 콘텐츠가 확대되어 디스플레이되고, 기설정된 이벤트에 따라 해당 콘텐츠(232)가 실행되면서 플렉서블 디스플레이 장치(100)의 lock 상태가 해제될 수 있다. 여기서, 기설정된 이벤트는 기설정된 시간 경과 등이 될 수 있다.
- [0254] 또한, 도 24에 도시된 바와 같이 사용자의 벤딩 무브 조작에 따라 벤딩 라인이 좌측 영역으로 이동되면, 좌측 영역에 디스플레이된 전화 기능 콘텐츠(231)가 확대되어 디스플레이되고, 기설정된 이벤트에 따라 해당 콘텐츠(231)가 실행되면서 저장된 연락처 정보(244)가 디스플레이될 수 있다. 여기서, 기설정된 이벤트는 사용자 조작에 따라 플렉서블 디스플레이 장치(100)가 평평한 상태가 되는 동작이 될 수 있다.
- [0255] 이 경우, 벤딩 무브 조작이 일어나는 상태 즉, Z+ 또는 Z- 방향으로 벤딩 라인이 형성된 상태에서는 터치 인터랙션을 비활성화시키고 벤딩 무브 조작이 없는 상태 즉, 플렉서블 디스플레이 장치(100)가 평평한 상태에서는 터치 인터랙션을 활성화시킬 수 있다.
- [0256] 도 25는 본 발명의 또 다른 실시 예에 따른 화면 표시 상태 변경 방법을 나타내는 도면이다.
- [0257] 도 25에 도시된 바와 같이 사용자의 벤딩 무브 조작에 따라 형성된 벤딩 영역의 벤딩 정도 예를 들어, 벤딩 반경 R 값에 따라 해당 벤딩 영역에서 제공되는 콘텐츠가 공간 상으로 들려지는 효과를 제공하도록 디스플레이될 수 있다.
- [0258] 이 경우, 도시된 바와 같이 해당 콘텐츠의 속성이 그림자 형태로 디스플레이되는 기능이 제공될 수 있다. 예를 들어, 해당 콘텐츠에 속하는 서브 콘텐츠의 양에 따라 그림자의 길이, 색상 등을 다르게 디스플레이할 수 있다.
- [0259] 또한, 벤딩 반경 R 값이 증가함에 따라 그림자가 펼쳐지는 정도가 커지는 효과를 제공하고, 벤딩 반경 R 값이 기설정된 값 이상으로 커지면 서브 콘텐츠의 세부 내용을 추가로 디스플레이할 수 있다.
- [0260] 이 경우 사용자는 디스플레이된 서브 콘텐츠에 대한 선택 조작을 통해 특정 서브 콘텐츠를 바로 선택할 수 있다.
- [0261] 도 26은 본 발명의 또 다른 실시 예에 따른 화면 표시 상태 변경 방법을 나타내는 도면이다.
- [0262] 도 26에 도시된 바와 같이 플렉서블 디스플레이 장치(100) 상에서의 벤딩 무브 조작을 통해 콘텐츠 스크롤 기능을 수행할 수 있다.

- [0263] 도시된 바와 같이 벤딩 라인(261)이 형성된 영역에 디스플레이된 콘텐츠(262)는 가장 크고 평평한 형태로 디스플레이되면서 하이라이트되고, 나머지 콘텐츠들은 적층된 형태로 디스플레이될 수 있으며, 벤딩 (261)이 형성된 영역에서 멀어질수록 콘텐츠들의 크기는 작아질 수 있다.
- [0264] 경우에 따라서는 디스플레이된 콘텐츠들에 대응되는 스크롤 바(263) 및 스크롤 바 포인트(264)를 디스플레이하여 벤딩 무브 조작에 따른 벤딩 라인의 이동에 따라 해당 스크롤 바 포인트(264)를 통해 표시할 수 있다.
- [0265] 도시된 바와 같이 벤딩 무브 조작에 따라 벤딩 라인(261)이 중앙 영역으로 이동되면 중앙 영역에 디스플레이된 콘텐츠(265)가 가장 크고 평평한 형태로 디스플레이되면서 하이라이트되고, 나머지 콘텐츠들은 적층된 형태로 디스플레이될 수 있다.
- [0266] 또한, 사용자가 스크롤 정도를 직관적으로 인식할 수 있도록 해당 스크롤 바 포인트(264)를 벤딩 무브 조작에 따라 벤딩 라인이 이동된 영역으로 이동하여 표시할 수 있다.
- [0267] 도 27은 본 발명의 또 다른 실시 예에 따른 화면 표시 상태 변경 방법을 나타내는 도면이다.
- [0268] 도 27에 도시된 바와 같이 플렉서블 디스플레이 장치(100)가 평평한 상태에서 사용자의 벤딩 무브 조작에 의해 좌측 영역에 벤딩 라인이 형성되면, 해당 영역에 디스플레이된 콘텐츠(271)가 팝업 형태로 디스플레이될 수 있다. 한편, 해당 영역에 디스플레이된 콘텐츠 중 중앙에 위치한 콘텐츠(271)가 팝업 형태로 디스플레이되는 것으로 설명하였지만, 이는 일 실시 예에 불과하다. 예를 들어, 해당 영역에 디스플레이된 복수의 콘텐츠 전부 팝업 형태로 디스플레이되거나, 순차적으로 팝업되는 형태로 디스플레이되는 것도 가능하다.
- [0269] 이어서, 벤딩 무브 조작에 따라 벤딩 라인이 중앙 영역으로 이동되면, 팝업 형태로 디스플레이된 콘텐츠(271)는 원 상태로 복귀하고, 중앙 영역에 디스플레이된 콘텐츠(272)가 팝업 형태로 디스플레이될 수 있다.
- [0270] 또한, 벤딩 무브 조작에 따라 벤딩 라인이 우측 영역으로 이동되면, 팝업 형태로 디스플레이된 콘텐츠(272)는 원 상태로 복귀하고, 우측 영역에 디스플레이된 콘텐츠(273)가 팝업 형태로 디스플레이될 수 있다.
- [0271] 한편, 벤딩 각도 및 벤딩 유지 시간 등에 따라 팝업 형태로 디스플레이되는 콘텐츠의 개수는 증가되거나 감소될 수 있으며, 팝업 형태 및 크기 또한 달라질 수 있다.
- [0272] 도 28은 본 발명의 또 다른 실시 예에 따른 화면 표시 상태 변경 방법을 나타내는 도면이다.
- [0273] 도 28에 도시된 바와 같이 사진 콘텐츠들이 디스플레이된 평평한 상태에서 벤딩 무브 조작에 따라 벤딩 라인이 중앙 영역에 형성되면, 중앙 영역에 디스플레이된 사진 콘텐츠들(281, 282, 283)은 다른 콘텐츠들과 달리 맵 상에 디스플레이될 수 있다. 구체적으로, 맵 상에서 사진이 촬영된 위치가 식별되도록 디스플레이될 수 있다.
- [0274] 또한, 벤딩 무브 조작에 따라 벤딩 라인이 이동되면, 벤딩 라인이 이동된 영역에 디스플레이된 사진 콘텐츠들(281, 282, 283)이 맵 상에서 촬영된 위치가 식별되도록 디스플레이될 수 있다.
- [0275] 한편, 벤딩 각도 및 벤딩 유지 시간 등에 따라 맵 상에 디스플레이되는 콘텐츠의 개수는 증가되거나 감소될 수 있으며, 맵의 비율, 크기, 맵 상에 표시되는 사진 콘텐츠의 크기 또한 달라질 수 있다.
- [0276] 도 29는 본 발명의 또 다른 실시 예에 따른 화면 표시 상태 변경 방법을 나타내는 도면이다.
- [0277] 도 29에 도시된 바와 같이 플렉서블 디스플레이 장치(100)가 평평한 상태에서 웹 브라우저 화면(291)이 디스플레이되는 경우를 가정하도록 한다.
- [0278] 사용자의 벤딩 무브 조작에 따라 벤딩 라인이 형성되면, 멀티 태스킹으로 실행 중인 모든 어플리케이션 썸네일이 해당 웹 브라우저 화면(291) 주변 영역에 디스플레이될 수 있다. 예를 들어, 각 어플리케이션들의 썸네일들이 3차원 공간 상에 배치된 형태로 디스플레이될 수 있다.
- [0279] 이 경우, 웹 브라우저 화면(291)은 하이라이트되어 중앙 영역에 디스플레이될 수 있다.
- [0280] 이어서, 벤딩 무브 조작에 따라 벤딩 라인이 이동되면, 중앙에 하이라이트되어 표시된 웹 브라우저 화면(291)은 다른 썸네일 화면(292)으로 변경되어 디스플레이될 수 있다. 예를 들어, 벤딩 라인 및 각도를 변형하여 상/하/좌/우/대각선 방향에 인접해 있는 어플리케이션 썸네일들이 하이라이트된 중앙 영역으로 이동되어 디스플레이될 수 있다.
- [0281] 한편, 플렉서블 디스플레이 장치(100)를 평평하게 만드는 사용자 조작을 통해 중앙 영역에 하이라이트된 어플리케이션(292)이 실행되도록 할 수 있다.

- [0282] 도 30은 본 발명의 또 다른 실시 예에 따른 화면 표시 상태 변경 방법을 나타내는 도면이다.
- [0283] 도 30에 도시된 바와 같이 플렉서블 디스플레이 장치(100) 상에 복수의 텍스트가 일렬로 디스플레이된 경우를 가정하도록 한다. 예를 들어, e-book 콘텐츠가 실행되고 있는 경우 등이 될 수 있다.
- [0284] 도시된 바와 같이 사용자의 벤딩 무브 조작에 따라 좌측 영역에 벤딩 라인이 형성되면, 좌측 영역에 디스플레이된 텍스트들(301)이 확대되어 디스플레이될 수 있다.
- [0285] 이어서, 벤딩 무브 조작에 따라 좌측 영역에 형성된 벤딩 라인이 중앙 영역으로 이동하면, 좌측 영역에 디스플레이된 텍스트들(301)은 원 상태로 복귀하고, 중앙 영역에 디스플레이된 텍스트들(302)이 확대되어 디스플레이될 수 있다.
- [0286] 또한, 벤딩 무브 조작에 따라 중앙 영역에 형성된 벤딩 라인이 우측 영역으로 이동하면, 중앙 영역에 디스플레이된 텍스트들(302)은 원 상태로 복귀하고, 우측 영역에 디스플레이된 텍스트들(303)이 확대되어 디스플레이될 수 있다.
- [0287] 도 31은 본 발명의 또 다른 실시 예에 따른 화면 표시 상태 변경 방법을 나타내는 도면이다.
- [0288] 도 31에 도시된 바와 같이 플렉서블 디스플레이 장치(100)의 화면 상에 메모, 콘텐츠, e-book 콘텐츠 등이 디스플레이되고 있는 경우를 가정하도록 한다.
- [0289] 사용자가 해당 콘텐츠를 혼자만 보기를 원하는 경우 사용자는 플렉서블 디스플레이 장치(100)를 요람 형태로 벤딩할 수 있으며, 벤딩 라인이 형성된 부분에 콘텐츠를 디스플레이하여 콘텐츠를 혼자 보기 모드에서 볼 수 있게 된다. 이 경우, 플렉서블 디스플레이 장치(100)가 평평한 상태에서 전체 화면에 디스플레이된 콘텐츠의 크기를 축소시키거나, 일부만 디스플레이하는 형태로 벤딩 영역에 대응되도록 콘텐츠의 디스플레이 형태를 변경시킬 수 있다.
- [0290] 또한, 벤딩 무브 조작이 있는 후 다시 플렉서블 디스플레이 장치(100)가 요람 형태로 변경되면, 벤딩 라인이 형성된 부분에 다음 페이지를 디스플레이할 수 있다. 물론, 이는 일 실시 예에 불과하며 터치 조작을 통해 다음 페이지를 디스플레이하는 것도 가능하다.
- [0291] 도 32 및 도 33은 본 발명의 또 다른 실시 예에 따른 화면 표시 상태 변경 방법을 나타내는 도면들이다.
- [0292] 도 32에 도시된 바와 같이 플렉서블 디스플레이 장치(100) 화면 상에 물결 형태가 디스플레이되고 있는 경우를 가정하도록 한다.
- [0293] 도시된 바와 같이 사용자의 벤딩 무브 조작에 의해 물결 형태는 벤딩 라인의 이동과 동일한 방향으로 이동될 수 있다. 이는 그래픽적 효과 뿐 아니라, 파도 부분(321)이 기설정된 영역에 도달하는 경우 기설정된 기능이 수행되도록 하는 동작 등에 적용될 수 있다.
- [0294] 도 33에 도시된 바와 같이 플렉서블 디스플레이 장치(100) 화면 상에 기차길 (331) 상에 놓여진 오브젝트(332)가 디스플레이되고 있는 경우를 가정하도록 한다.
- [0295] 도시된 바와 같이 사용자의 벤딩 무브 조작에 의해 기차길(331) 상에 놓여진 오브젝트(332)는 벤딩 영역의 이동과 동일한 방향으로 이동되어 표시될 수 있다. 이는 그래픽적 효과 뿐 아니라, 오브젝트(332)가 기설정된 영역에 도달하는 경우 기설정된 기능이 수행되도록 하는 동작 등에 적용될 수 있다.
- [0296] 도 34는 본 발명의 또 다른 실시 예에 따른 화면 표시 상태 변경 방법을 나타내는 도면이다.
- [0297] 도 34에 도시된 바와 같이 플렉서블 디스플레이 장치(100)가 외부 기기(10)와 통신을 수행하는 경우 벤딩 무브 조작을 통해 해당 외부 기기(10)에 콘텐츠를 전송할 수 있다.
- [0298] 도시된 바와 같이 플렉서블 디스플레이 장치(100)의 화면 상에 콘텐츠 a(341)가 디스플레이된 상태에서 벤딩 무브 조작이 수행되면, 벤딩 라인의 이동에 따라 벤딩 라인이 이동된 영역에 디스플레이된 콘텐츠 a(341)도 이동될 수 있다. 이 경우 이동된 콘텐츠 a(341)는 플렉서블 디스플레이 장치(100)와 통신을 수행하는 외부 기기(10)로 전송될 수 있다. 구체적으로, 벤딩 라인이 이동된 영역에 기 매핑된 외부 기기(10)로 콘텐츠 a(341)를 전송할 수 있다.
- [0299] 플렉서블 디스플레이 장치(100)와 통신을 수행하는 외부 기기가 복수 개인 경우에는 벤딩 영역이 이동된 방향에 존재하는 외부 기기(10)로 해당 콘텐츠를 전송할 수 있다.

- [0300] 도 35는 본 발명의 또 다른 실시 예에 따른 화면 표시 상태 변경 방법을 나타내는 도면이다.
- [0301] 도 35에 도시된 바와 같이 플렉서블 디스플레이 장치(100)의 화면은 복수의 영역으로 분할하고, 각 영역에 화면 모드를 기설정하여 놓을 수 있다. 본 실시 예에서는 화면의 좌측 영역에 썸네일 뷰 모드가, 중앙 영역에 타이틀 뷰 모드가, 우측 영역에 리스트 뷰 모드가 기설정되어 있는 것으로 상정하여 설명하도록 한다.
- [0302] 도시된 바와 같이 플렉서블 디스플레이 장치(100)가 디폴트 화면(예를 들어, 홈 화면)을 디스플레이한 상태에서 사용자의 벤딩 무브 조작에 따라 좌측 영역에 벤딩 라인이 형성되면, 썸네일 뷰 모드에 대응되는 화면이 디스플레이될 수 있다.
- [0303] 이어서, 벤딩 무브 조작에 따라 좌측 영역에 형성된 벤딩 라인이 중앙 영역으로 이동하면, 타이틀 뷰 모드에 대응되는 화면이 디스플레이될 수 있다.
- [0304] 또한, 벤딩 무브 조작에 따라 중앙 영역에 형성된 벤딩 라인이 우측 영역으로 이동하면, 리스트 뷰 모드에 대응되는 화면이 디스플레이될 수 있다.
- [0305] 도 36은 본 발명의 또 다른 실시 예에 따른 플렉서블 디스플레이 장치의 동작 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [0306] 본 발명의 일 실시 예에 따른 플렉서블 디스플레이 장치(100)는 오동작 방지를 위해 튜토리얼 기능 즉, 사용 지침 프로그램 기능을 활용할 수 있다.
- [0307] 예를 들어, 벤딩 무브시 사용자에 따라 벤딩 각도가 달라질 수 있다. 이에 따라 튜토리얼 기능을 이용하여 벤딩 요소에 대한 사용자별 셋팅 값을 커스터마이즈(customize)할 수 있다. 여기서, 사용자별 셋팅 대상은 xy 평면 상에서 벤딩 라인이 만들어지는 위치, 벤딩 라인의 기울기, 벤딩 라인이 이동하는 방향, 벤딩 라인의 세기 및 각도, 벤딩 라인의 z 축 방향 등이 될 수 있다. 이 경우, 벤딩 라인은 벤딩 인식 기술에 따라 면이나 점이 될 수 있다.
- [0308] 도 36(a) 및 도 36(b)에 도시된 바와 같이 벤딩 라인의 위치 및 라인의 기울기가 사용자에 따라 다르게 설정될 수 있으며, 도 36(c)에 도시된 바와 같이 벤딩 무브 조작에 따라 벤딩 라인이 이동되는 위치 또한 사용자에 따라 다르게 설정될 수 있다.
- [0309] 또한, 도 36(d)에 도시된 바와 같이 벤딩 라인의 세기 및 각도 또한 사용자에 따라 다르게 설정될 수 있다.
- [0310] 도 37은 본 발명의 또 다른 실시 예에 따라 외부 디스플레이 장치와 연동하는 플렉서블 장치의 구성을 나타내는 도면이다.
- [0311] 도 37(a)에 따르면, 플렉서블 장치(100)는 디스플레이 장치(200)와 유선 또는 무선으로 연결될 수 있다. 플렉서블 장치(100)는 상술한 바와 같이 플렉서블한 재질로 제작되어 사용자가 임의로 구부릴 수 있는 반면, 디스플레이 장치(200)는 플렉서블하지 않은 일반적인 디스플레이 장치로 구현될 수 있다. 구체적으로는, TV, 전자 액자, 모니터, 광고판 등과 같은 다양한 유형의 디스플레이 장치로 구현될 수 있다.
- [0312] 일 예에 따르면, 플렉서블 장치(100)는 디스플레이 장치(200)를 피제어 기기로 하는 원격 제어 장치로 동작할 수 있다. 플렉서블 장치(100)는 디스플레이 장치(200)를 제어하기 위한 사용자 명령을 입력받고 입력된 사용자 명령에 대응되는 제어 신호를 디스플레이 장치(200)로 전송할 수 있다.
- [0313] 특히, 플렉서블 장치(100)는 벤딩 무브 조작을 감지하고, 감지된 벤딩 무브 조작에 대응되는 신호를 디스플레이 장치(200)로 전송한다. 이 경우, 플렉서블 장치(100)는 감지된 벤딩 무브 조작에 대응되는 신호(이하에서, 제어 신호라 함)를 전송할 수도 있지만, 감지된 벤딩 무브 조작에 대응되는 신호를 디스플레이 장치(200)를 제어하기 위한 제어 명령으로 변환한 신호(이하에서, 제어 정보라 함)를 전송할 수도 있다. 이는 감지된 신호로부터 제어 정보를 산출하기 위한 연산이 디스플레이 장치(200)에서 이루어지는지, 디스플레이 장치(200)에서 이루어지는지에 따라 달라질 수 있다.
- [0314] 한편, 플렉서블 장치(100) 및 디스플레이 장치(200)는 BT(BlueTooth), IR Interface, wifi, PAN, LAN, WAN, Wired I/O, USB(Universal Serial Bus) 등의 다양한 통신 방식을 통해 통신을 수행할 수 있다. 예를 들어, 플렉서블 장치(100) 및 디스플레이 장치(200)가 BT(BlueTooth)를 통해 통신을 수행하는 경우 블루투스 페어링을 통해 서로 연동될 수 있다. 블루투스 페어링과 관련된 상세 기술은 당업자에게 자명한 사항이므로 자세한 설명은 생략하도록 한다.
- [0315] 디스플레이 장치(200)는 벤딩 가능한 플렉서블 장치로부터 벤딩에 대응되는 제어 신호가 수신되면, 그 제어 신

호에 따른 제어 동작을 수행한다. 제어 신호는 IR(Infra Red) 신호로 구현될 수도 있고, 블루투스나 NFC, 와이 파이, 지그비, 시리얼 인터페이스 등과 같은 다양한 인터페이스를 통해 전송되는 통신 신호일 수도 있다. 이 경우, 플렉서블 장치(100)는 도 37(b)에 도시된 바와 같이 디스플레이부(110)를 제외하고, 감지부(120), 제어부(130), 저장부(140)를 포함하며, 이와 별도로 디스플레이 장치(200)와 통신을 수행하기 위한 통신부(150)를 더 포함할 수 있다.

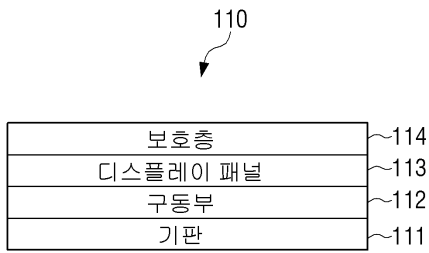
- [0316] 저장부(140)에는 벤딩에 대응되는 각종 코멘드를 저장할 수 있다. 제어부(120)는 감지부(110)에 의해 벤딩이 감지되면, 감지된 벤딩에 대응되는 코멘드를 저장부(140)로부터 검출한 후, 그 코멘드에 대응되는 제어 신호를 생성하여 통신부(150)를 통해 디스플레이 장치(200)로 전송할 수 있다. 저장부(140)에 저장되는 코멘드는 디스플레이 장치(200)에서 지원하는 벤딩 별로 할당되어 미리 저장된다. 특히, 저장부(140)에는 벤딩 무브 조작에 대응되는 코멘드가 저장되어 있을 수 있다.
- [0317] 이에 따라 제어부(130)는 감지부(120)에 의해 벤딩이 감지되면 감지된 벤딩에 대응되는 제어 동작을 지시하는 제어 신호를 디스플레이 장치(200)로 전송하여 줄 수 있다. 이에 따라, 사용자는 플렉서블 장치(100)를 벤딩시켜, 외부 디스플레이 장치(200)의 동작을 제어할 수 있다.
- [0318] 예를 들어, 벤딩에 기초하여 생성된 벤딩 라인이 제1 방향으로 연속적으로 이동하여 디스플레이 장치(200)에서 적어도 하나의 오브젝트의 디스플레이 위치와 대응되는 위치에 도달한 것으로 감지되면, 적어도 하나의 오브젝트에 대한 시각적 피드백이 제공하도록 하는 제어 신호를 디스플레이 장치(200)로 전송할 수 있다.
- [0319] 또한, 벤딩에 기초하여 제1 위치에 생성된 벤딩 라인이 제1 방향으로 연속적으로 이동하여 제2 위치에 도달한 것으로 감지되면, 제1 위치와 대응되는 위치에 표시된 적어도 하나의 오브젝트를 제2 위치와 대응되는 디스플레이 위치로 이동하여 표시하도록 하는 제어 신호를 디스플레이 장치(200)로 전송할 수 있다. 이 경우, 디스플레이 장치(200)에서 제2 위치와 대응되는 디스플레이 위치로 이동되어 표시된 적어도 하나의 오브젝트를 해당 디스플레이 위치에 대응되는 외부 기기로 전송하도록 하는 제어 신호를 디스플레이 장치(200)로 전송할 수 있다. 또한, 적어도 하나의 오브젝트가 외부 기기로 전송되면, 해당 디스플레이 위치에서 적어도 하나의 오브젝트가 사라지도록 하는 제어 신호를 디스플레이 장치(200)로 전송할 수 있다.
- [0320] 다만, 이전에 언급한 바와 같이 플렉서블 장치(100)는 감지 신호만을 디스플레이 장치(200)로 전송하고, 디스플레이 장치(200)에서 수신된 감지 신호에 기초하여 대응되는 제어 신호를 생성하는 것도 가능할 수 있다.
- [0321] 한편, 플렉서블 장치(100)의 민감도와 디스플레이 장치(200)의 반응도가 매칭되어 동작할 수 있다. 예를 들어, 플렉서블 장치(100)에 대한 벤딩 무브 조작으로 디스플레이 장치(200)에 표시된 오브젝트를 이동시키는 경우를 가정하도록 한다. 표시된 오브젝트가 가벼운 탁구공인 경우에 벤딩 무브 조작에 따라 탁구공은 빠르게 위치가 이동될 수 있지만, 표시된 오브젝트가 무거운 볼링공인 경우 볼링공은 천천히 위치가 이동될 수 있다. 즉, 벤딩 무브 조작에 따라 단순히 디스플레이 장치(200)에 표시된 오브젝트가 이동할 뿐 아니라, 사용자가 이동되는 오브젝트의 특성까지 인식할 수 있도록 이동 상태가 다양하게 디스플레이될 수 있다. 이러한 기능은 게임이나 교육 등 다양한 방면에서 이용될 수 있다.
- [0322] 도 38은 도 37에 도시된 플렉서블 장치의 동작 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [0323] 도 38에 도시된 바와 같은 플렉서블 장치(100)에 대한 1회의 벤딩 무브 조작이 디스플레이 장치(200) 제어가 가능한 기본 벤딩 조작이 될 수 있다.
- [0324] 플렉서블 장치(100)에서 벤딩 무브 조작이 1회 감지되는 경우, 디스플레이 장치(200)의 다양한 기능이 제어될 수 있다. 예를 들어, 플렉서블 장치(100)에서 벤딩 무브 조작이 1회 감지되는 경우 디스플레이 장치(200)에서는 채널 전환, 볼륨 조절, 밝기 조절, 디스플레이 페이지 전환, 파일 송수신 등의 다양한 기능이 수행될 수 있다. 이 경우, 벤딩 무브 조작이 개시되는 시점에서 디스플레이 장치(200)에서 디스플레이되는 콘텐츠 종류, 수행되는 기능 등에 따라 대응되는 기능이 수행될 수 있다. 예를 들어, 디스플레이 장치(200)에서 인터넷 기능이 실행되어 웹페이지가 디스플레이된 상태에서 플렉서블 장치(100)에서 벤딩 무브 조작이 감지되는 경우 페이지 전환 기능이 수행될 수 있다.
- [0325] 또한, 플렉서블 장치(100)에서 1회의 벤딩 무브 조작이 완료된 시점에서의 벤딩 형태가 기설정된 시간 이상 유지되는 경우 매핑된 기능을 반복 수행하거나, 빠르게 수행할 수 있다. 예를 들어, 채널을 빠르게 전환하거나, 볼륨을 빠르게 조정하거나, 페이지 전환을 빠르게 수행할 수 있다.
- [0326] 또한, 벤딩 무브 조작의 시작 형태 즉, 도 38의 좌측에 도시된 바와 같이 벤딩 형태가 기설정된 시간 이상 유지

되는 경우, 다량의 파일 전송, 다량의 파일 삭제와 같은 전체 선택의 개념으로 해당 조작을 사용할 수 있다.

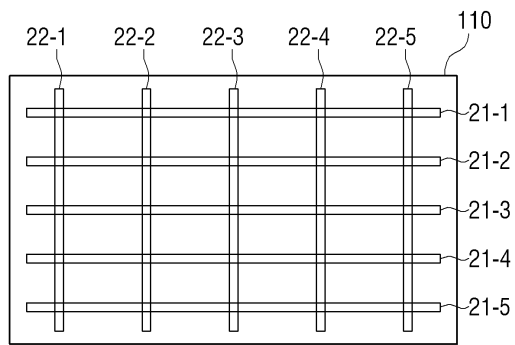
- [0327] 또한, 플렉서블 장치(100)에서 벤딩 무브 조작이 1회 감지되는 경우, 벤딩 라인이 발생하는 시점과 벤딩 라인이 이동 및 종료되는 시점에 적합한 오디오 피드백 및 햅틱 피드백 중 적어도 하나가 제공될 수 있다. 이에 따라 사용자는 벤딩 무브 조작의 완료 여부를 인식할 수 있게 된다.
- [0328] 도 39 내지 도 42는 본 발명의 다양한 실시 예에 따른 플렉서블 장치의 동작 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [0329] 도 39에 도시된 바와 같이 플렉서블 장치(100)의 벤딩 무브 조작을 통해 디스플레이 장치(100)에서 채널 전환 기능이 수행될 수 있다.
- [0330] 도시된 바와 같이 디스플레이 장치(200)에서 특정 채널이 선국되어 방송 중인 상태에서, 플렉서블 장치(100)에서 벤딩 무브 조작이 감지되면, 플렉서블 장치(100)는 대응되는 제어 신호를 디스플레이 장치(200)로 전송할 수 있다. 이 경우, 디스플레이 장치(100)에서는 수신된 제어 신호에 따라 현재 채널의 다음 채널 또는 이전 채널로의 채널 전환이 수행될 수 있다. 여기서, 벤딩 시작 위치, 벤딩 라인의 z 방향 등에 따라 다음 채널 또는 이전 채널로의 채널 전환이 이루어질 수 있다. 또한, 1회 조작 후 벤딩 상태가 유지되는 경우 채널 전환이 연속적으로 수행될 수 있다.
- [0331] 도 40에 도시된 바와 같이 디스플레이 장치(200)에서 동영상의 재생 중인 상태에서, 플렉서블 장치(100)에서 벤딩 무브 조작이 감지되면 플렉서블 장치(100)는 대응되는 제어 신호를 디스플레이 장치(200)로 전송할 수 있다. 이 경우, 디스플레이 장치(200)에서는 수신된 제어 신호에 따라 동영상 재생 바의 포인터 위치가 컨트롤될 수 있다. 즉, 도시된 바와 같이 벤딩 무브 조작의 방향에 따라 동영상 재생 바의 재생 위치를 나타내는 포인터가 이동되고, 이동된 포인터가 위치한 재생 시점에 대응되는 영상이 디스플레이될 수 있다.
- [0332] 도 41에 도시된 바와 같이 디스플레이 장치(200)에서 동영상의 재생 중인 상태에서, 플렉서블 장치(100)에서 특정 벤딩 상태가 기설정된 시간 이상 유지되는 조작이 감지되면, 플렉서블 장치(100)는 대응되는 제어 신호를 디스플레이 장치(200)로 전송할 수 있다. 이 경우, 디스플레이 장치(200)에서는 수신된 제어 신호에 따라 동영상 재생 바의 대응되는 구간이 확대 표시될 수 있다. 도시된 바와 같이 특정 벤딩 조작에 의해 동영상 재생 바의 특정 구간(220)이 선택된 경우 해당 구간(220)에 대응되는 재생 바가 확대되어 전체 화면에 표시될 수 있다. 이에 따라 해당 구간에 대한 세밀한 제어 동작이 수행될 수 있다. 한편, 다른 영역에 대한 벤딩 또는 벤딩 무브 조작을 통해 확대된 구간을 원 상태로 복귀하는 것도 가능하다.
- [0333] 도 42에 도시된 바와 같이 디스플레이 장치(200)에서 UI 화면이 디스플레이된 상태에서 플렉서블 장치(100)에서 벤딩 무브 조작이 수행되면 디스플레이 장치(200)에서는 UI 화면이 다른 UI 화면으로 전환되어 디스플레이될 수 있다. 예를 들어 도시된 바와 같이 현재 디스플레이된 UI 페이지가 다음 UI 페이지로 전환되어 디스플레이될 수 있다.
- [0334] 도 43(a)는 본 발명의 일 실시 예에 따른 본체에 내장된 플렉서블 디스플레이 장치의 형태의 일 예를 나타내는 도면이다.
- [0335] 도 43(a)에 따르면, 플렉서블 디스플레이 장치(100)는 본체(430), 디스플레이부(110), 그룹부(431)를 포함할 수 있다.
- [0336] 본체(430)는 디스플레이부(110)를 담은 일종의 케이스 역할을 한다. 플렉서블 디스플레이 장치(100)가 도 17과 같이 다양한 구성요소를 포함하는 경우, 디스플레이부(110) 및 일부 센서들을 제외한 나머지 구성요소들은 본체(430)에 탑재될 수 있다. 본체(430)는 디스플레이부(110)를 롤링시키는 회전롤러를 포함한다. 이에 따라, 미사용시에는 디스플레이부(110)는 회전 롤러를 중심으로 롤링되어 본체(430) 내부에 내장될 수 있다.
- [0337] 사용자가 그룹부(431)를 파지하여 잡아 당기게 되면, 회전 롤러가 롤링 반대 방향으로 회전하면서 롤링이 해제되고, 디스플레이부(110)가 본체(430) 외부로 나오게 된다. 회전 롤러에는 스톱퍼가 마련될 수 있다. 이에 따라, 사용자가 그룹부(431)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(430) 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.

- [0338] 한편, 본체(430)에는 전원부(500)가 포함된다. 전원부(500)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(430)와 외부 전원을 유선으로 연결하여 전원부(500)를 충전시킬 수 있다.
- [0339] 도 43(a)에서는 원통형 구조의 본체(430)가 도시되었으나, 본체(430)의 형상은 사각형이나 기타 다각형과 같이 구현될 수도 있다. 또한, 디스플레이부(110)가 본체(430)로부터 내장된 상태에서 풀링(pulling)에 의해 외부로 노출되는 형태가 아니라, 본체 외부를 감싸는 형태나 그 밖의 다양한 형태로 구현될 수 있음도 물론이다.
- [0340] 도 43(b)는 전원부(500)가 탈부착될 수 있는 형태의 플렉서블 디스플레이 장치를 나타내는 도면이다. 도 43(b)에 따르면, 전원부(500)는 플렉서블 디스플레이 장치의 일측 가장자리에 마련되어, 탈부착될 수 있다.
- [0341] 전원부(500)는 플렉서블한 재료로 구현되어, 디스플레이부(110)와 함께 벤딩될 수 있다. 구체적으로는, 전원부(500)는 음극 집전체, 음극 전극, 전해질부, 양극 전극, 양극 집전체 및 이들을 덮는 피복부를 포함할 수 있다.
- [0342] 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.
- [0343] 음극 전극은 리튬, 나트륨, 아연, 마그네슘, 카드뮴, 수소저장합금, 납 등의 금속류와 탄소 등의 비금속류 그리고 유기항과 같은 고분자 전극 물질과 같은 음 전극 물질로 제작될 수 있다.
- [0344] 양극 전극은 황 및 금속 황화물, LiCoO₂ 등 리튬전이금속산화물, SOCl₂, MnO₂, Ag₂O, Cl₂, NiCl₂, NiOOH, 고분자 전극 등의 양 전극 물질로 제작될 수 있다. 전해질부는 PEO, PVdF, PMMA, PVAC 등을 이용한 겔(gel) 형으로 구현될 수 있다.
- [0345] 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.
- [0346] 전원부(500) 내의 양극 전극 및 음극 전극은 각각 외부와 전기적으로 연결되기 위한 커넥터를 포함할 수 있다.
- [0347] 도 43(b)에 따르면, 커넥터가 전원부(500)로부터 돌출된 형태로 형성되고, 디스플레이부(110)에는 커넥터의 위치, 크기, 형상에 대응되는 홈이 형성된다. 이에 따라, 커넥터 및 홈의 결합에 의해 전원부(500)가 디스플레이부(110)와 결합될 수 있다. 전원부(500)의 커넥터는 플렉서블 디스플레이 장치(100) 내부의 전원 연결 패드(미도시)와 연결되어 전원을 공급할 수 있다.
- [0348] 도 43(b)에서는 전원부(500)가 플렉서블 디스플레이 장치(100)의 일 측 가장자리에서 탈부착될 수 있는 형태로 도시하였으나, 이는 일 예에 불과하며, 전원부(500)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(500)가 장착될 수도 있다.
- [0349] 도 44는 본 발명의 다양한 실시 예에 따른 플렉서블 디스플레이 장치의 구현 형태를 설명하기 위한 도면이다.
- [0350] 도 44(a) 및 도 44(b)에 도시된 바와 같이 본 발명에 따른 플렉서블 디스플레이 장치(100)는 다양한 형태로 구현될 수 있다.
- [0351] 도 44(a)는 플렉서블 디스플레이 장치(100)가 평판 디스플레이 장치 형태가 아니라 입체형 디스플레이 장치로 구현된 경우를 나타낸다. 도 44(a)에 따르면, 플렉서블 디스플레이 장치(100)는 일 측에 디스플레이부(110)가 마련되고, 다른 표면에는 버튼이나 스피커, 마이크, IR 램프 등과 같은 다양한 하드웨어가 마련된다.
- [0352] 도 44(a)과 같은 플렉서블 디스플레이 장치(100)는 외장 케이스 전체 또는 일부분이 고무나 기타 고분자 수지로 제작되어 플렉서블하게 휘어질 수 있다. 이에 따라, 플렉서블 디스플레이 장치(100) 전체 또는 일부분이 플렉서블한 특성을 가질 수 있다.
- [0353] 플렉서블 디스플레이 장치(100)는 벤딩에 따라, 이전 동작과 상이한 새로운 동작을 수행할 수 있다. 가령, 평상 시에는 외부 장치를 제어하기 위한 리모콘 기능을 수행하다가, 일 영역에서 벤딩 체스처가 이루어지면 전화 기능을 수행할 수 있다. 리모콘 기능이 수행될 때에는 디스플레이부(110)에 리모콘 버튼이 표시될 수 있고, 전화 기능이 수행되는 경우에는 디스플레이부(110)에 다이얼 패드가 디스플레이될 수 있다.
- [0354] 도 44(b)는 플렉서블 디스플레이 장치(100)가 원형으로 구현된 경우를 나타낸다. 이에 따라, 플렉서블 디스플레이

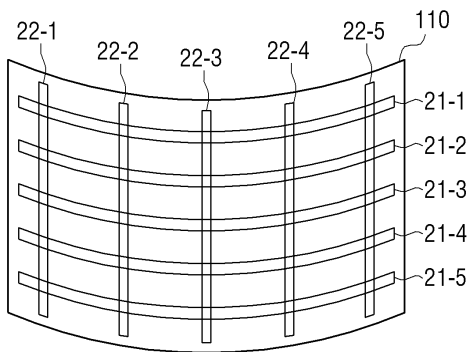
도면2



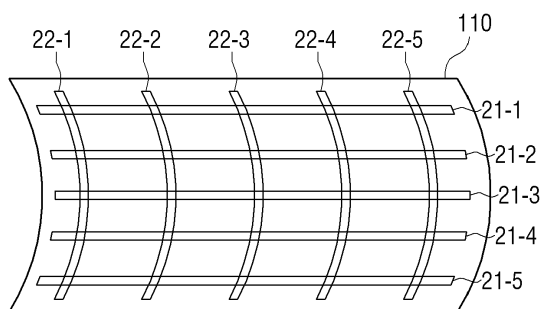
도면3



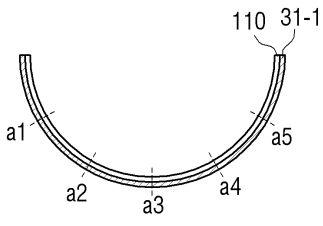
도면4



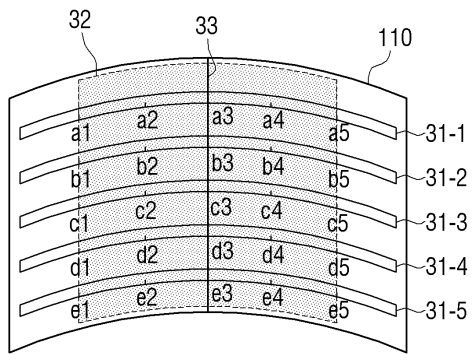
도면5



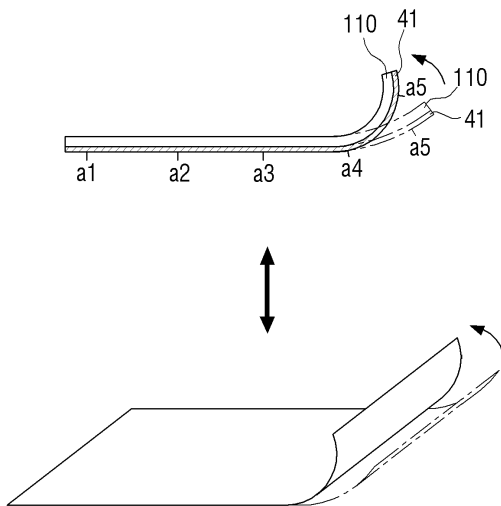
도면6



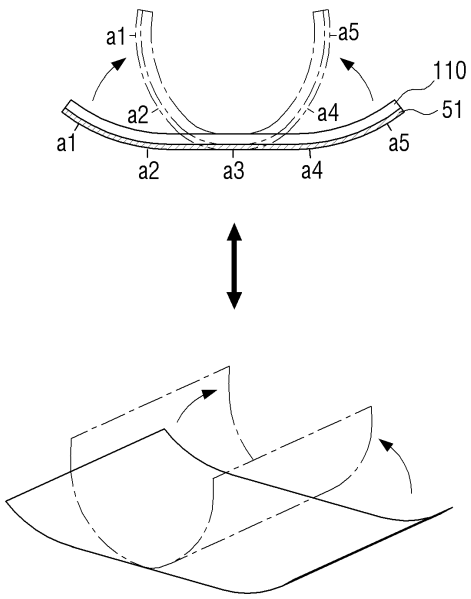
도면7



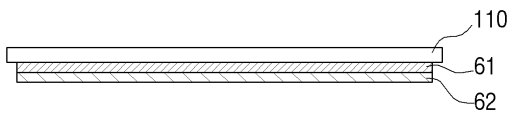
도면8



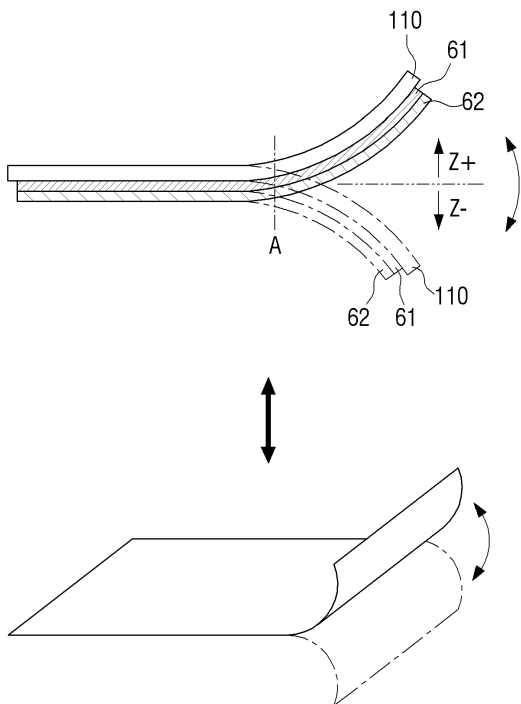
도면9



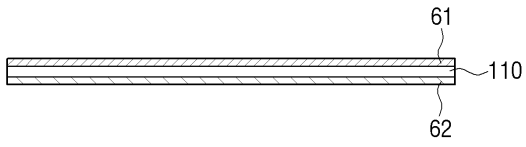
도면10



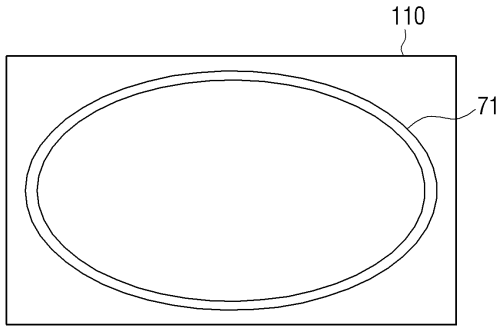
도면11



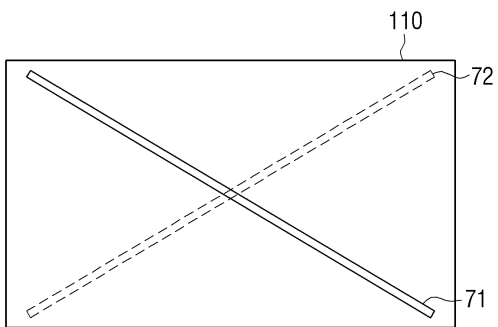
도면12



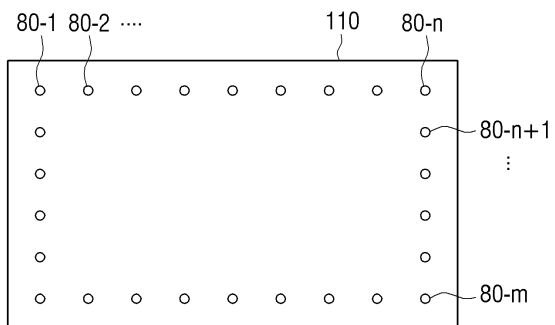
도면13



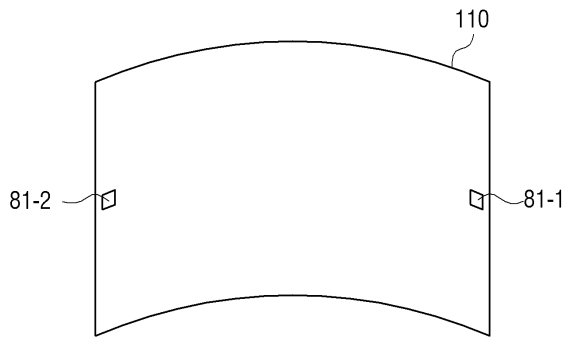
도면14



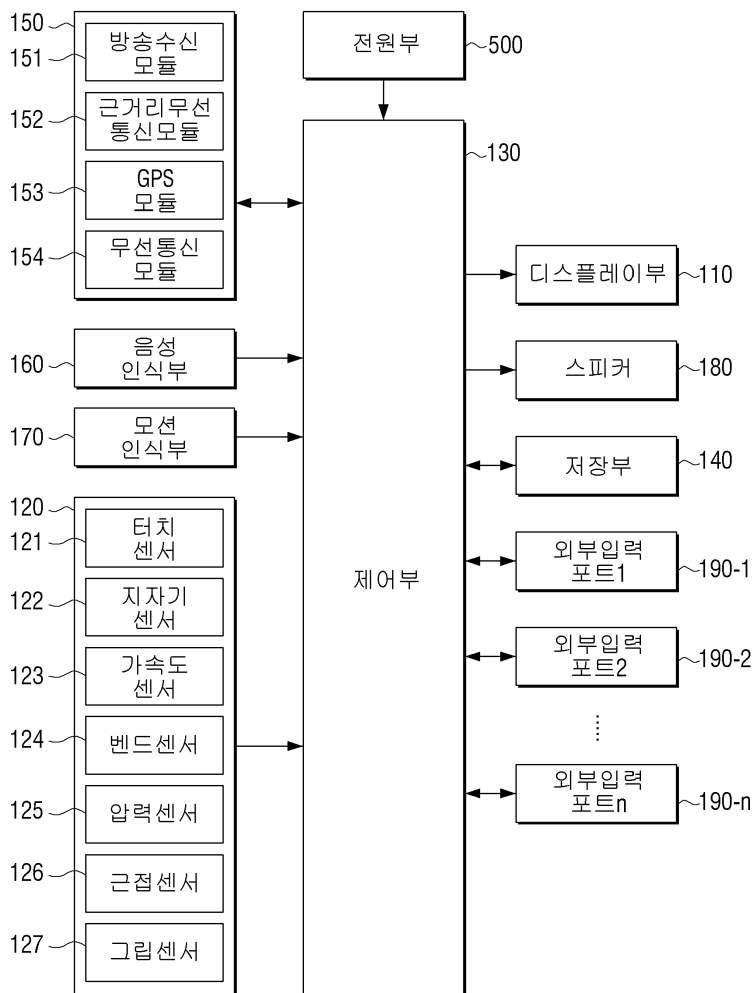
도면15



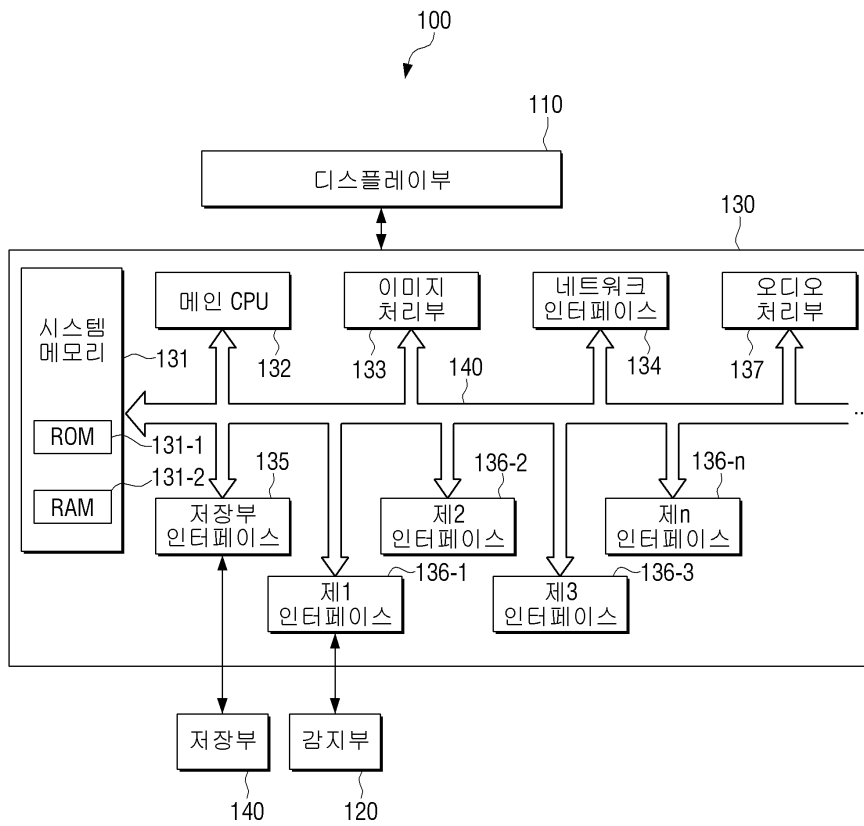
도면16



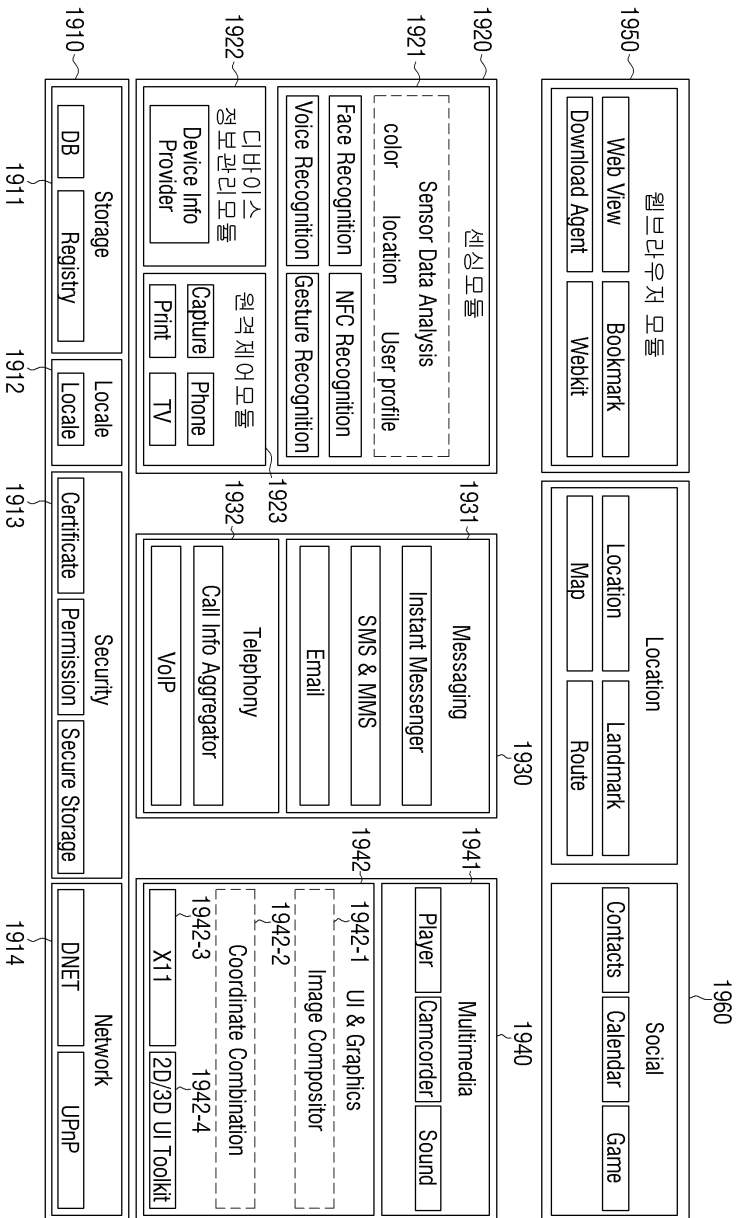
도면17



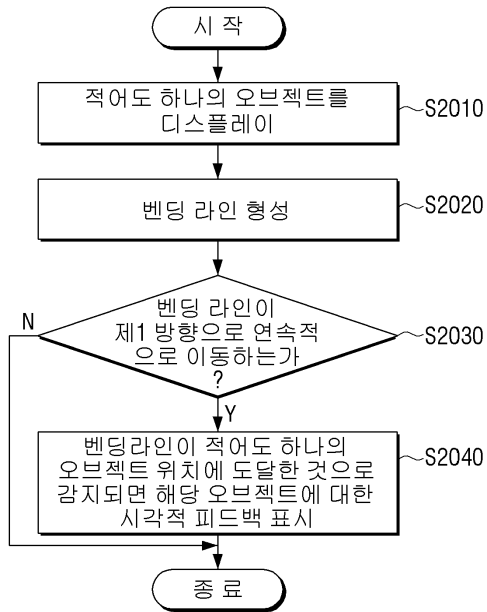
도면18



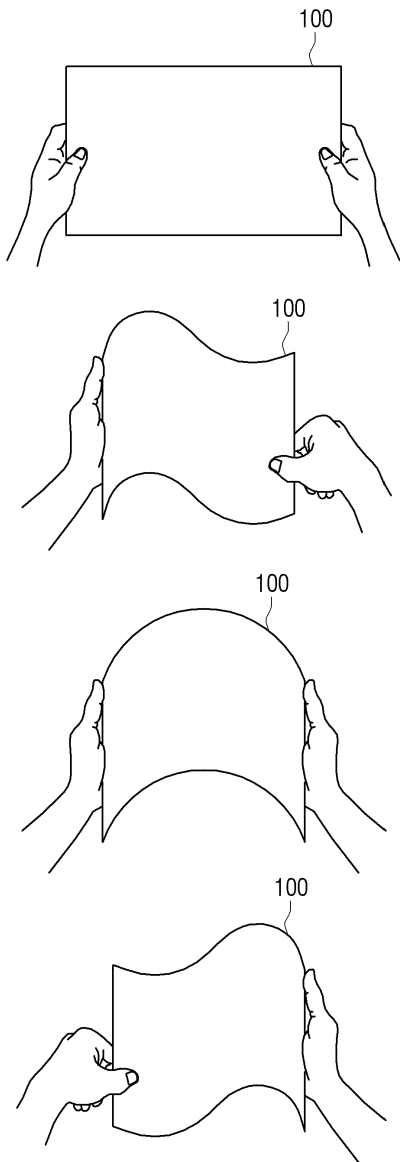
도면19



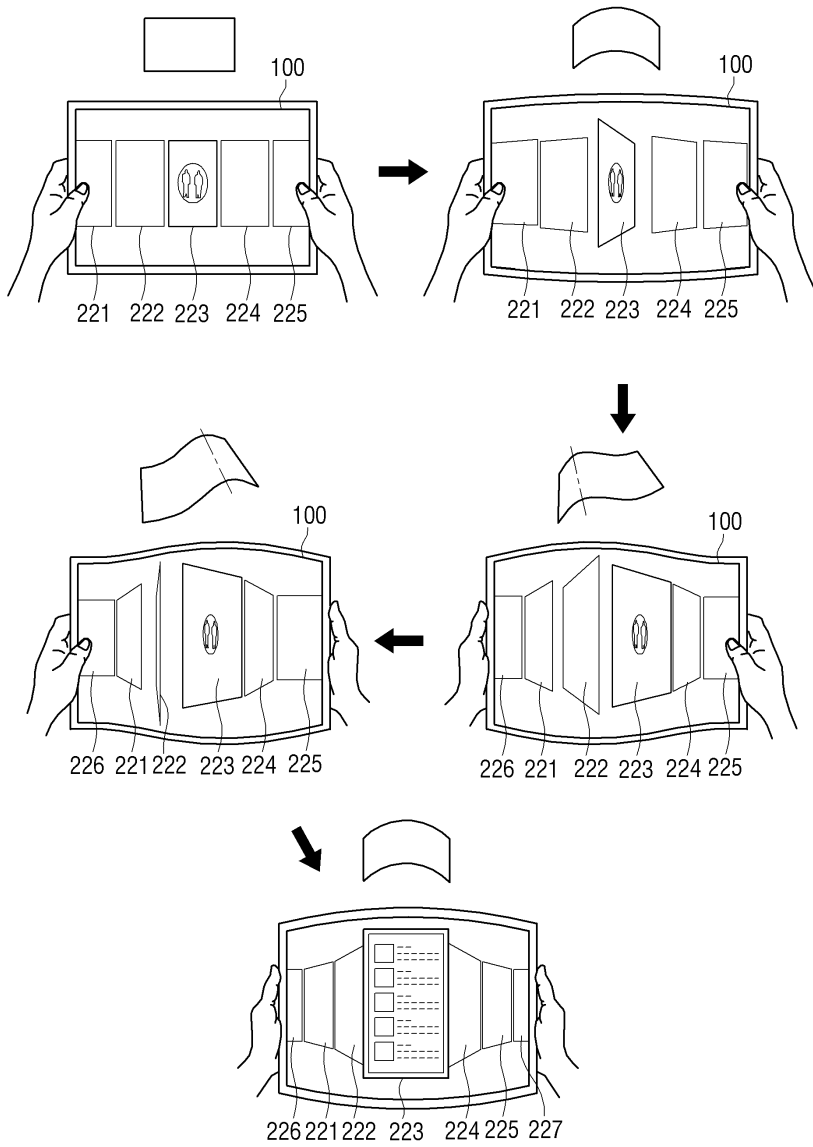
도면20



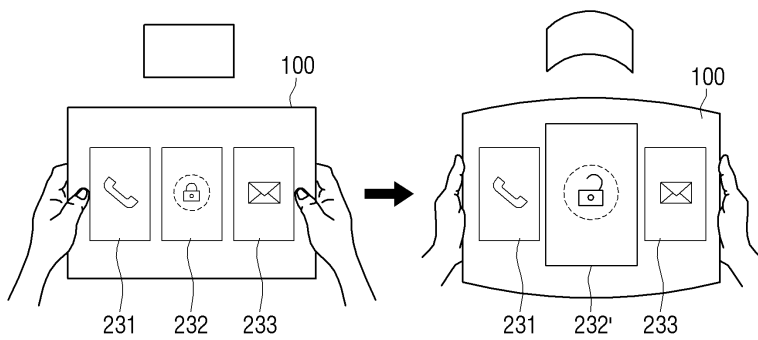
도면21



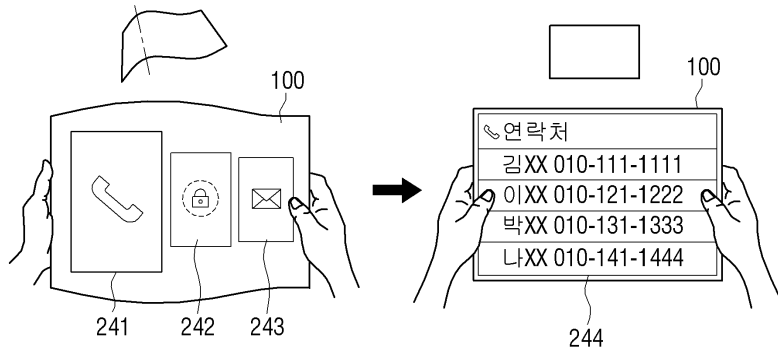
도면22



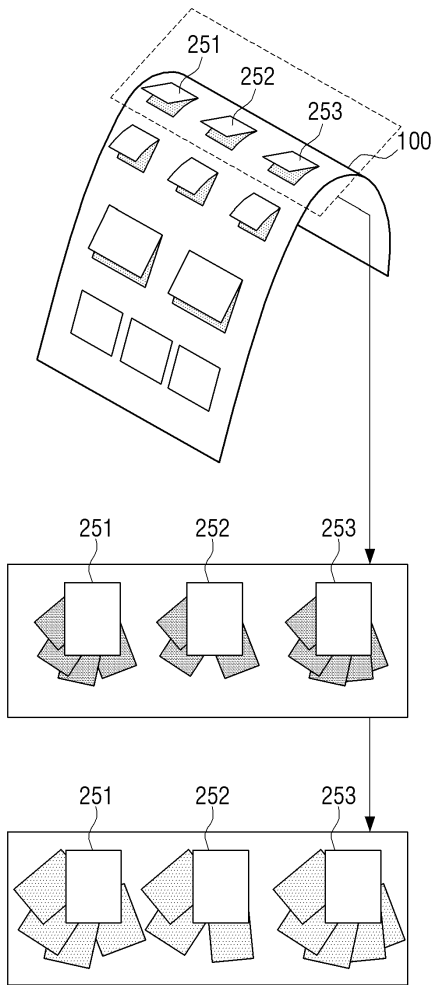
도면23



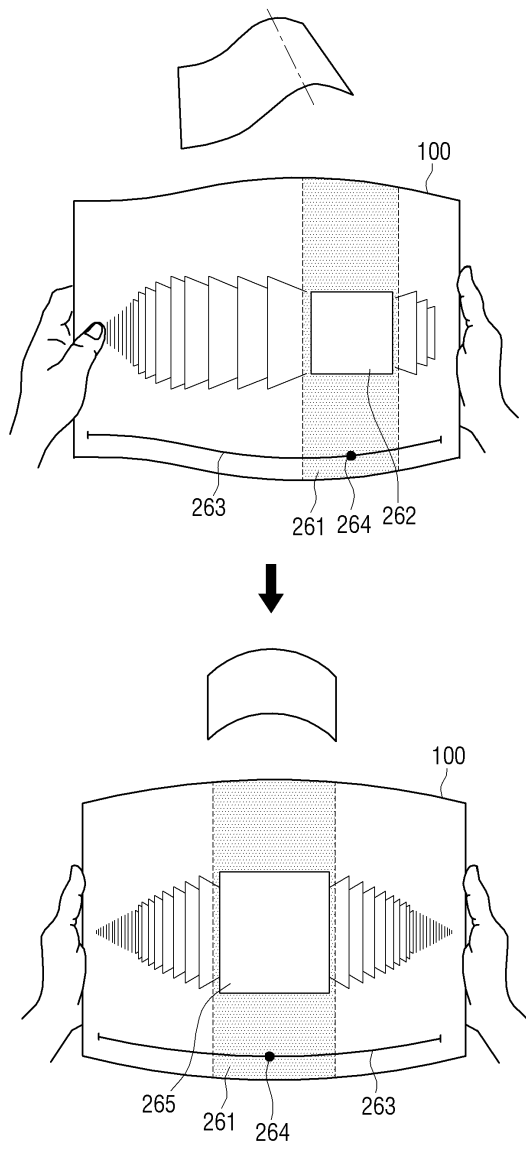
도면24



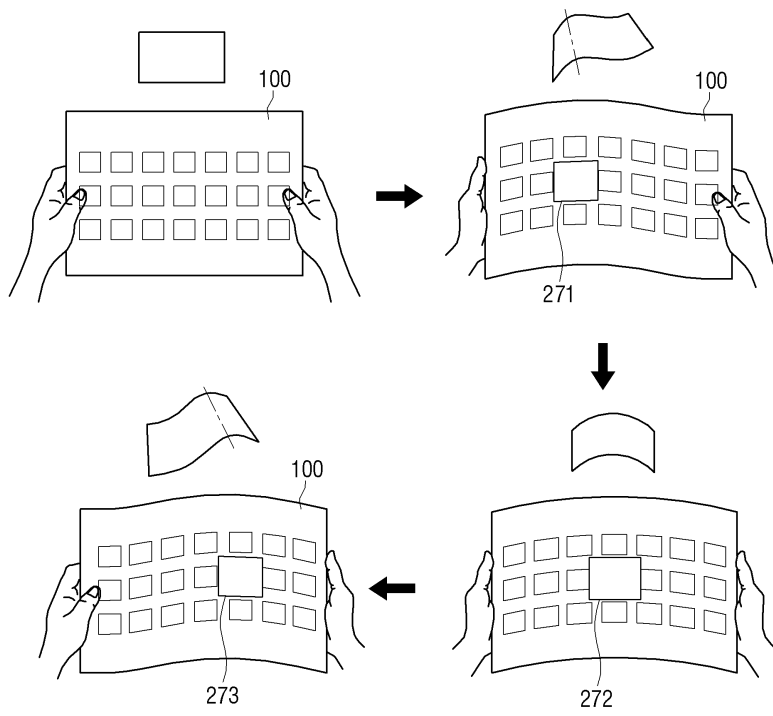
도면25



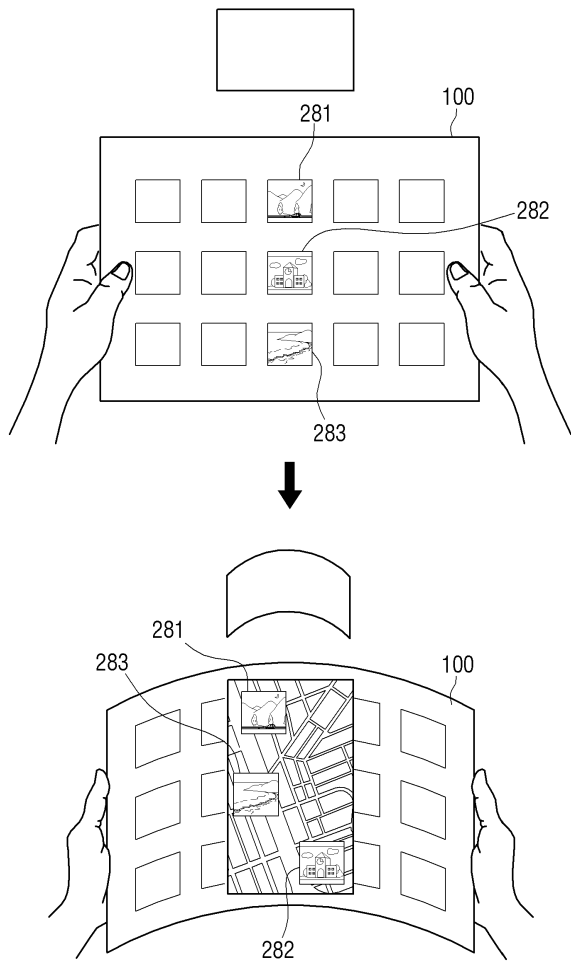
도면26



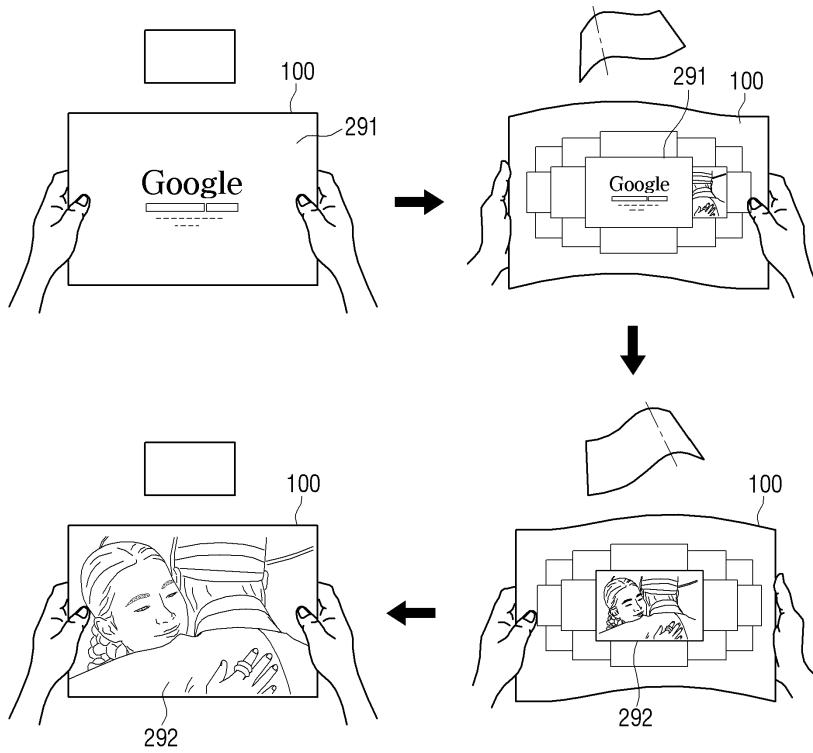
도면27



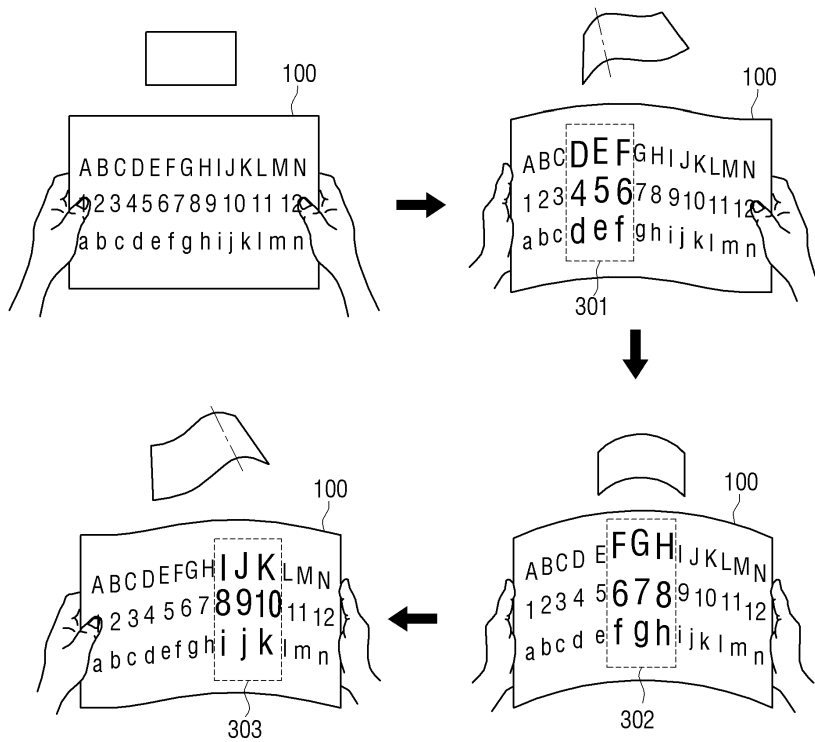
도면28



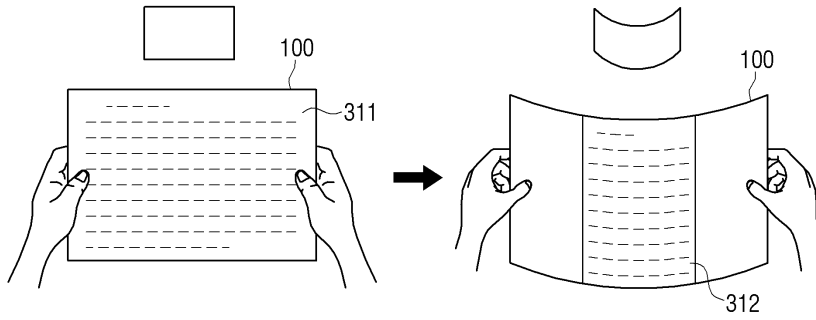
도면29



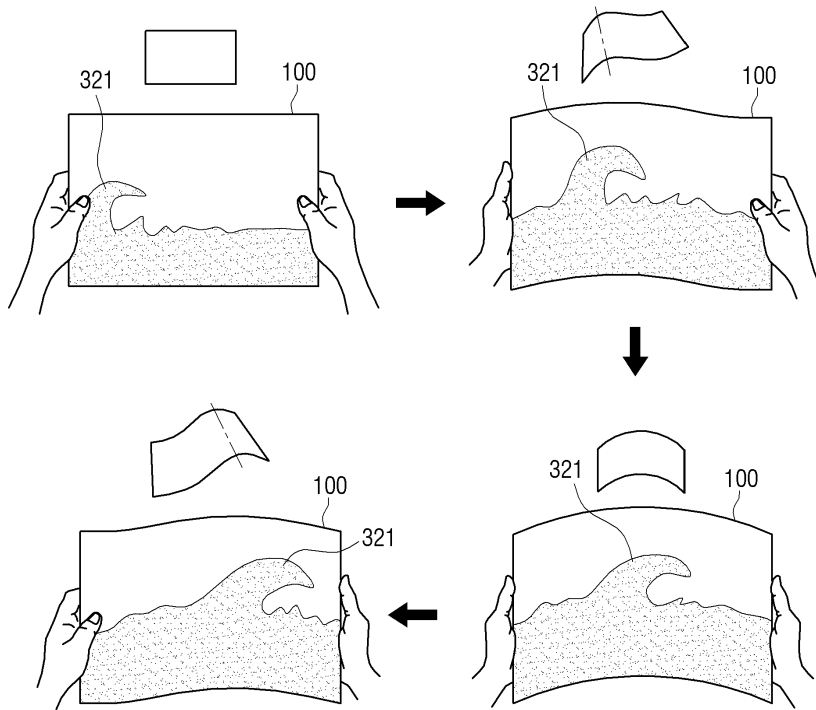
도면30



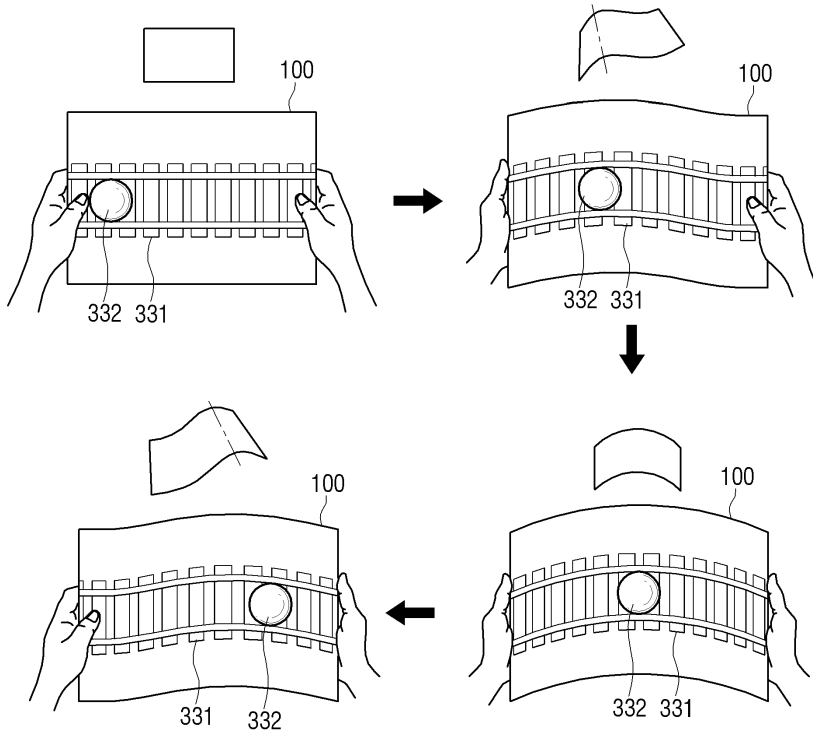
도면31



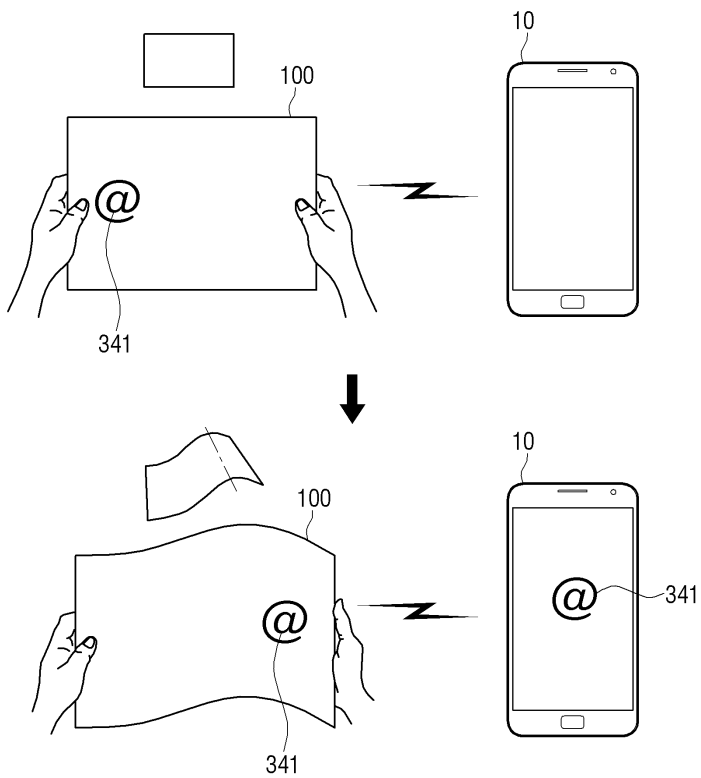
도면32



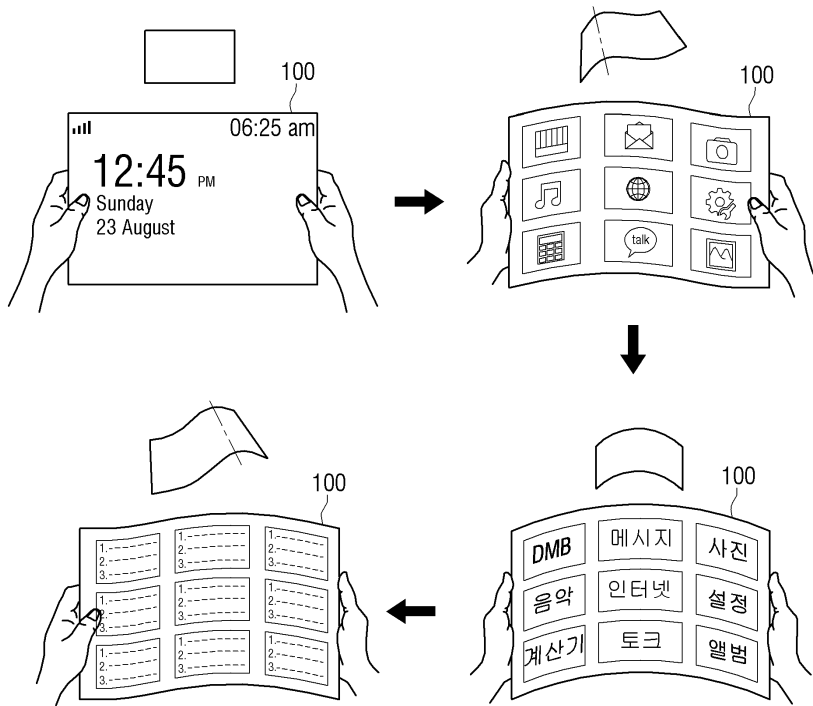
도면33



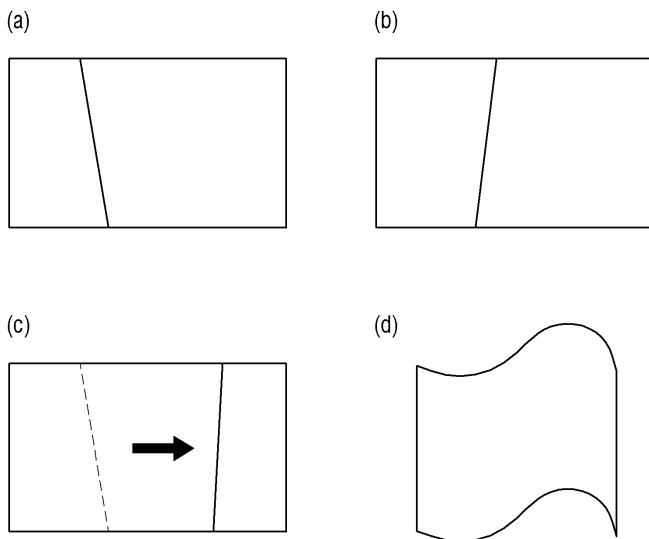
도면34



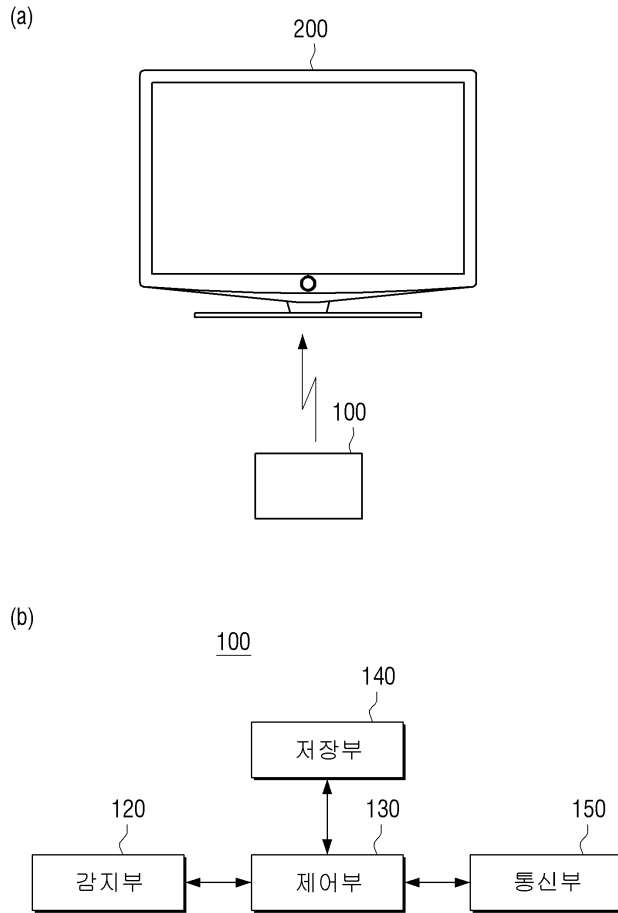
도면35



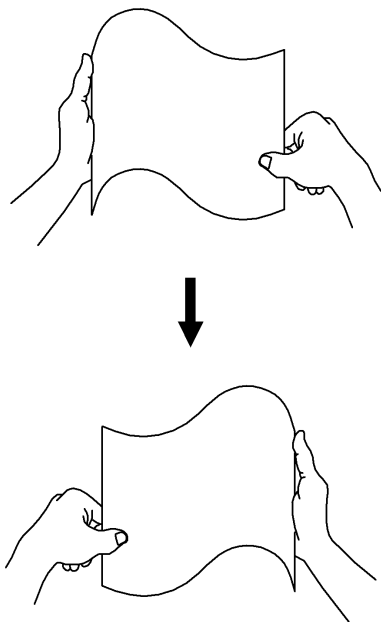
도면36



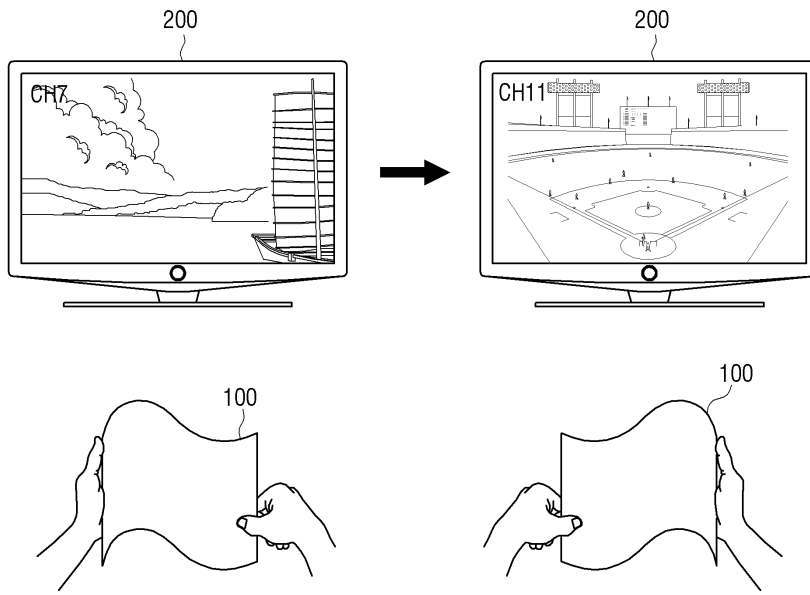
도면37



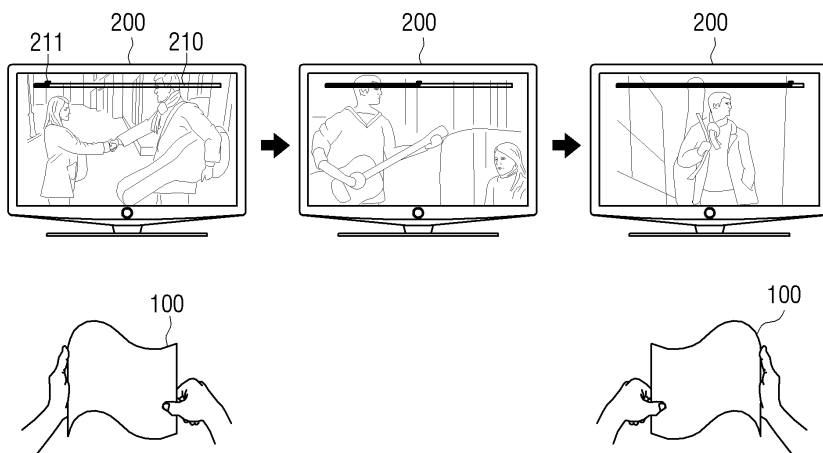
도면38



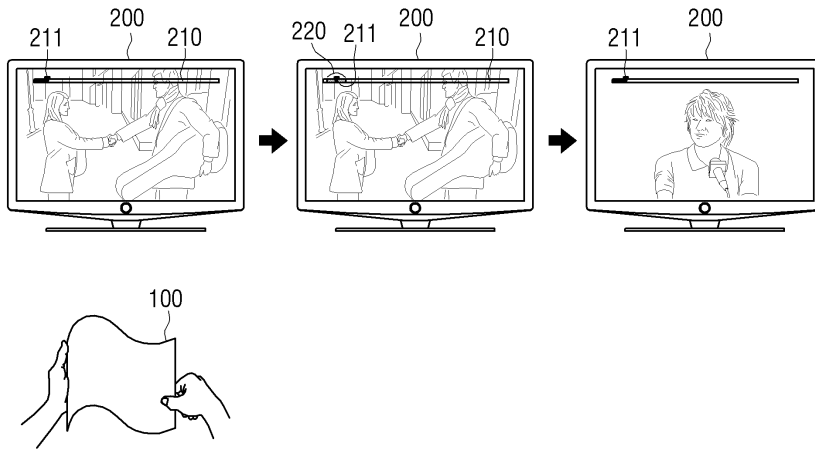
도면39



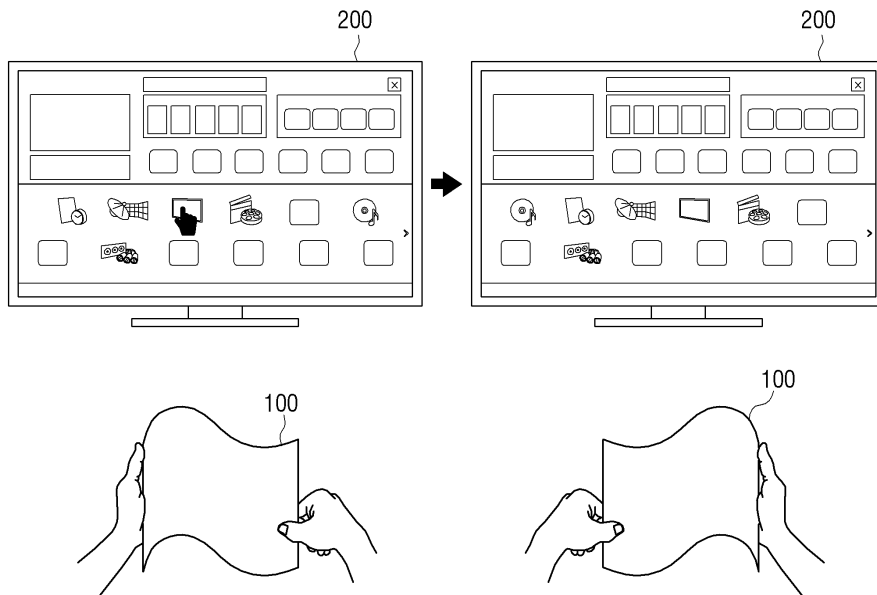
도면40



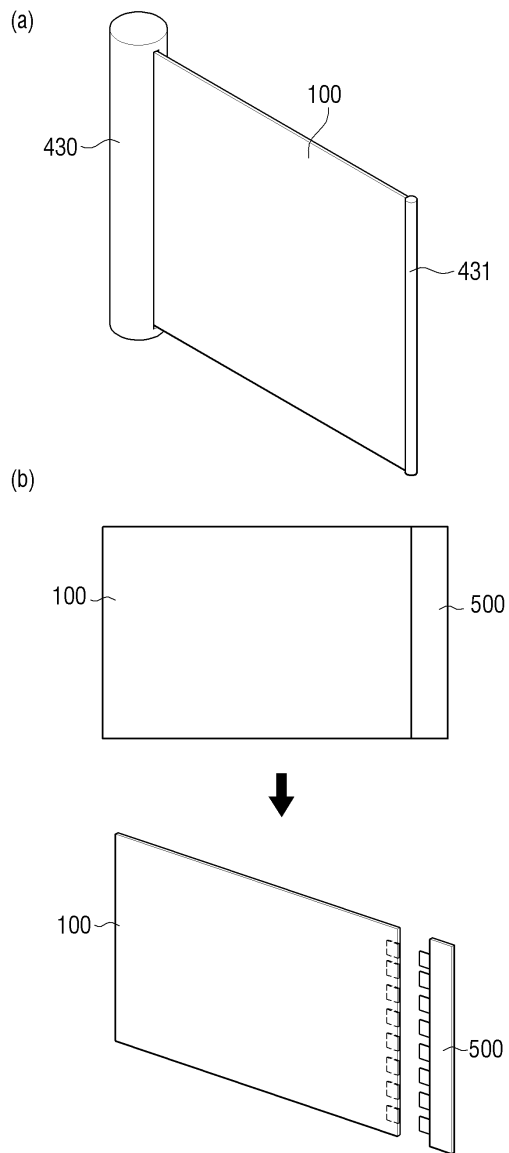
도면41



도면42

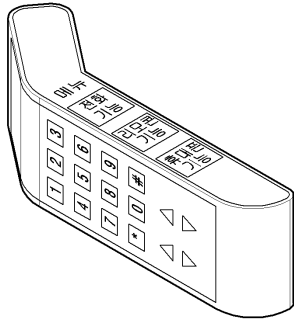
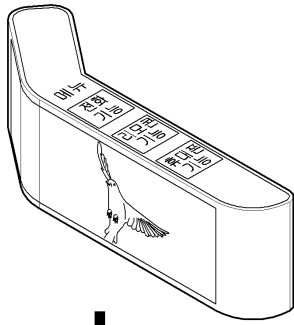


도면43



도면44

(a)



(b)

