(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0064573
(43) 공개일자 2020년06월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G06F 1/16 (2006.01) *G06F 1/20* (2006.01)
(52) CPC특허분류
G06F 1/1652 (2013.01)
G06F 1/1616 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2018-0150808
(22) 출원일자 2018년11월29일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
삼성전자주식회사
경기도 수원시 영통구 삼성로 129 (매탄동)
(72) 발명자
조정민
경기도 수원시 영통구 삼성로 129(매탄동)
김광태
경기도 수원시 영통구 삼성로 129(매탄동)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
권혁록, 이정순

전체 청구항 수 : 총 20 항

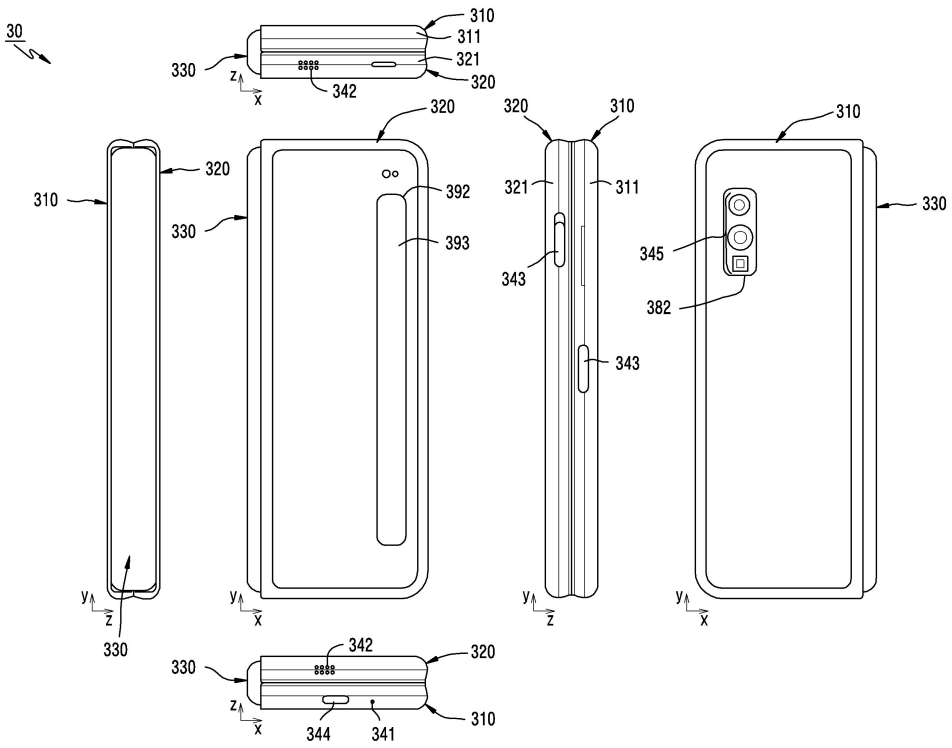
(54) 발명의 명칭 **플렉서블 디스플레이를 포함하는 전자 장치 및 그 동작 방법**

(57) 요 약

본 발명의 일 실시 예에 따르면, 전자 장치는, 폴더블 하우징으로서, 힌지 구조와, 상기 힌지 구조에 연결되며, 제 1 방향으로 향하는 제 1 면, 상기 제 1 방향과 반대인 제 2 방향으로 향하는 제 2 면, 및 상기 제 1 면과 상기 제 2 면 사이의 공간을 적어도 일부 둘러싸는 제 1 측면 부재를 포함하는 제 1 하우징 구조와, 상기 힌지 구

(뒷면에 계속)

대 표 도



조에 연결되며, 제 3 방향으로 향하는 제 3 면, 상기 제 3 방향과 반대인 제 4 방향으로 향하는 제 4 면, 및 상기 제 3 면과 상기 제 4 면 사이의 공간을 적어도 일부 둘러싸는 제 2 측면 부재를 포함하고, 상기 힌지 구조를 중심으로 상기 제 1 하우징 구조와 접히는 제 2 하우징 구조를 포함하며, 접힌(folded) 상태에서 상기 제 1 면이 상기 제 3 면에 대면하고, 펼쳐진(unfolded) 상태에서 상기 제 3 방향이 상기 제 1 방향과 동일한 폴더블 하우징과, 상기 제 1 면으로부터 상기 제 3 면으로 연장된 플렉서블 디스플레이와, 상기 플렉서블 디스플레이로 전달되는 열을 발산할 수 있는 적어도 하나의 부품과, 상기 플렉서블 디스플레이의 온도를 검출하는 센서, 및 프로세서를 포함하되, 상기 프로세서는, 상기 센서로부터 검출된 온도를 기초로, 상기 적어도 하나의 적어도 하나의 부품을 제어할 수 있다. 이 외에 다양한 실시 예들이 가능할 수 있다.

(52) CPC특허분류

G06F 1/1681 (2013.01)

G06F 1/1684 (2013.01)

G06F 1/206 (2013.01)

G06F 2203/04102 (2013.01)

(72) 발명자

변형섭

경기도 수원시 영통구 삼성로 129(매탄동)

염동현

경기도 수원시 영통구 삼성로 129(매탄동)

명 세 서

청구범위

청구항 1

전자 장치에 있어서,

폴더블 하우징으로서,

힌지 구조;

상기 힌지 구조에 연결되며, 제 1 방향으로 향하는 제 1 면, 상기 제 1 방향과 반대인 제 2 방향으로 향하는 제 2 면, 및 상기 제 1 면과 상기 제 2 면 사이의 공간을 적어도 일부 둘러싸는 제 1 측면 부재를 포함하는 제 1 하우징 구조;

상기 힌지 구조에 연결되며, 제 3 방향으로 향하는 제 3 면, 상기 제 3 방향과 반대인 제 4 방향으로 향하는 제 4 면, 및 상기 제 3 면과 상기 제 4 면 사이의 공간을 적어도 일부 둘러싸는 제 2 측면 부재를 포함하고, 상기 힌지 구조를 중심으로 상기 제 1 하우징 구조와 접히는 제 2 하우징 구조를 포함하며,

접힌(folded) 상태에서 상기 제 1 면이 상기 제 3 면에 대면하고, 펼쳐진(unfolded) 상태에서 상기 제 3 방향이 상기 제 1 방향과 동일한 폴더블 하우징;

상기 제 1 면으로부터 상기 제 3 면으로 연장된 플렉서블 디스플레이;

상기 플렉서블 디스플레이로 전달되는 열을 발산할 수 있는 적어도 하나의 부품;

상기 플렉서블 디스플레이의 온도를 검출하는 센서; 및

프로세서를 포함하되, 상기 프로세서는,

상기 센서로부터 검출된 온도를 기초로, 상기 적어도 하나의 적어도 하나의 부품을 제어하는 전자 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 부품은,

상기 플렉서블 디스플레이의 적어도 일부를 따라 배치된 발열 플레이트를 포함하는 전자 장치.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 플렉서블 디스플레이의 배면에 배치되는 열 전도 층을 포함하는 전자 장치.

청구항 4

제 2 항에 있어서,

상기 센서는,

상기 발열 플레이트와 함께 상기 플렉서블 디스플레이의 배면에 배치되는 전자 장치.

청구항 5

제 2 항에 있어서,

상기 플렉서블 디스플레이는, 폴딩 영역과, 폴딩 영역을 기준으로 일측에 배치되는 제 1 영역 및 타측에 배치되는 제 2 영역을 포함하고,

상기 발열 플레이트는,

상기 제 1 영역에 배치되는 제 1 발열 플레이트와, 상기 제 2 영역에 배치되는 제 2 발열 플레이트를 포함하는 전자 장치.

청구항 6

상기 제 2 항에 있어서,

상기 발열 플레이트는,

상기 플렉서블 디스플레이의 폴딩 영역에 배치되는 전자 장치.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 프로세서는,

상기 센서로부터 검출된 온도가 임계값 보다 큰 온도로부터 감소될 때, 상기 적어도 하나의 부품이 발산하는 열을 제어하는 전자 장치.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 임계값은,

상기 플렉서블 디스플레이의 재료 변형(relaxation)에 관한 온도인 전자 장치.

청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 프로세서는,

상기 플렉서블 디스플레이의 단위 시간당 온도 감소율이 기준 값보다 크면, 상기 적어도 하나의 부품이 발산하는 열을 제어하는 전자 장치.

청구항 10

제 1 항에 있어서,

상기 프로세서는,

상기 플렉서블 디스플레이의 온도가 임계값 보다 작으면, 상기 적어도 하나의 부품이 발산하는 열을 제어하는 전자 장치.

청구항 11

제 1 항에 있어서,

상기 프로세서는,

상기 펼쳐진 상태 및 상기 접힌 상태 간의 전환 가능성이 있는 입력이 감지되면, 상기 적어도 하나의 부품이 발산하는 열을 제어하는 전자 장치.

청구항 12

제 1 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 부품 및 상기 플렉서블 디스플레이 사이의 열 전달 구조를 더 포함하는 전자 장치.

청구항 13

제 1 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 부품은,

디스플레이 드라이버 IC(integrated circuit) 또는 프로세서 중 적어도 하나를 포함하는 전자 장치.

청구항 14

제 1 항에 있어서,

상기 프로세서는,

상기 전자 장치에 포함된 배터리의 잔량을 기초로, 상기 적어도 하나의 부품을 선택적으로 제어하는 전자 장치.

청구항 15

제 14 항에 있어서,

상기 프로세서는,

상기 전자 장치에 포함된 배터리의 잔량이 임계값 보다 크면, 상기 적어도 하나의 부품을 구동하지 않고, 상기 센서로부터 검출된 온도를 기초로 하여 전류를 소모하는 전자 장치.

청구항 16

전자 장치에 있어서,

폴더블 하우징으로서,

힌지 구조;

상기 힌지 구조에 연결되며, 제 1 방향으로 향하는 제 1 면, 및 상기 제 1 방향과 반대인 제 2 방향으로 향하는 제 2 면을 포함하는 제 1 하우징 구조;

상기 힌지 구조에 연결되며, 제 3 방향으로 향하는 제 3 면, 및 상기 제 3 방향과 반대인 제 4 방향으로 향하는 제 4 면을 포함하며, 상기 힌지 구조를 중심으로 상기 제 1 하우징 구조와 접히는 제 2 하우징 구조를 포함하며,

접힌(folded) 상태에서 상기 제 1 면이 상기 제 3 면에 대면하고, 펼쳐진 (unfolded) 상태에서 상기 제 3 방향이 상기 제 1 방향과 동일한 폴더블 하우징;

상기 제 1 면으로부터 제 3 면으로 연장되어 상기 제 1 면 및 제 3면을 형성하는 제 1

디스플레이;

상기 제 1 하우징 또는 상기 제 2 하우징내 배치된 적어도 하나의 온도센서;

제 1 하우징 또는 상기 제 2 하우징내 배치되며, 작동시 발열하는 적어도 하나의 전자 부품;

상기 온도 센서 및 상기 전자 부품과 작동적으로 연결된 프로세서; 및

상기 프로세서와 작동적으로 연결된 메모리를 포함하고,

상기 메모리는, 실행 시에, 상기 프로세서가,

제 1 시각에 상기 온도 센서로부터 제 1 값을 수신하고,

상기 제 1 시각 후, 제 2 시각에, 상기 온도 센서로부터 제 2 값을 수신하고,

상기 제 1 값 및 상기 제 2 값의 적어도 일부 기초하여, 상기 전자부품을 작동시켜 발열하도록 하는 인스트럭션들을 저장하는 전자 장치.

청구항 17

제 16 항에 있어서,

상기 전자 장치는

상기 제 1 하우징 또는 상기 제 2 하우징내 배치된 디스플레이 구동회로를 포함하고,

상기 디스플레이는 패널층을 포함하고,

상기 적어도 하나의 전자 부품은, 상기 디스플레이 구동 회로, 상기 패널층 또는 상기 프로세서 중 적어도 하나를 포함하는 전자 장치.

.

청구항 18

제 16 항에 있어서,

상기 프로세서는,

상기 플렉서블 디스플레이가 제 1 임계값 보다 큰 온도로부터 감소될 때, 상기 플렉서블 디스플레이의 단위 시간당 온도 감소율이 기준 값보다 큰지를 확인하고,;

상기 단위 시간당 온도 감소율이 기준 값보다 크면, 상기 플렉서블 디스플레이를 가열하도록 설정된 전자 장치.

청구항 19

제 18 항에 있어서,

상기 프로세서는, 상기 단위 시간당 온도 감소율이 상기 기준 값 이하일 때, 상기 플렉서블 디스플레이의 온도가 상기 제 1 임계값 보다 작은 제 2 임계값 보다 작으면, 상기 플렉서블 디스플레이를 가열하도록 설정된 전자 장치.

청구항 20

제 18 항에 있어서,

상기 제 1 임계값은,

상기 플렉서블 디스플레이의 재료 변형(relaxation)에 관한 온도인 전자 장치.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 개시는, 전자 장치에 관한 것이며, 특히 플렉서블 디스플레이를 포함하는 전자 장치 및 그 동작 방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0003] 디지털 기술의 발달에 따라, 스마트 폰(smart phone), 태블릿 PC(tablet personal computer), PDA(personal digital assistant) 등과 같은 다양한 전자 장치들이 제공되고 있다. 그러한 전자 장치들은, 이동성(portability) 및 사용자의 접근성(accessibility)을 향상시킬 수 있도록 개발되고 있다. 다양한 전자 장치들이, 유저 인터페이스로서, 디스플레이(display)를 포함할 수 있으며, 최근에는, 터치 센서티브 디스플레이(touch-sensitive display)가 널리 이용되고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 어떤 포터블 또는 모바일 전자 장치는, 접을 수 있는(foldable) 구조를 가질 수 있고, 이 경우, 상기 구조가 접힘에 따라서, 접힐 수 있는 플렉서블 디스플레이를 포함할 수 있다. 그러한 전자 장치가 펼쳐지거나 접힐 때, 상기 플렉서블 디스플레이에 외력이 가해지게 되고 플렉서블 디스플레이 내에서 상기 외력에 저항하려는 응력이 생길 수 있다. 위와 같이, 플렉서블 디스플레이 내에서 생기는 응력은, 플렉서블 디스플레이를 이루는 물질들의 특성(물성)으로 인해 온도에 따라 다를 수 있다. 이에 기인하여, 예를 들어, 외부 온도가 급격히 낮아지는 환경으로 전자 장치를 이동한 후 펼치거나 접을 때, 플렉서블 디스플레이는 파손될 수도 있다(예: 균열(crack), 변형(예: buckling)). 패널 적층 기재의 모듈러스는 온도에 따라 변하게 되고, 펼침 및 접힘시 패널 반발력이 변하여, 사용자에게 이질적인 사용감을 제공할 수 있다.

과제의 해결 수단

[0007] 일 실시 예에 따르면, 전자 장치를 펼치거나 접을 때 온도에 따른 플렉서블 디스플레이의 파손을 줄이기 위하여, 플렉서블 디스플레이 및 온도 센서로부터의 데이터를 기초로 플렉서블 디스플레이로 전달되는 열을 발산할 수 있는 적어도 하나의 부품을 포함하는 전자 장치 및 그 동작 방법이 제공될 수 있다.

[0008] 본 발명의 일 실시 예에 따르면, 전자 장치는, 폴더블 하우징으로서, 힌지 구조와, 상기 힌지 구조에 연결되며, 제 1 방향으로 향하는 제 1 면, 상기 제 1 방향과 반대인 제 2 방향으로 향하는 제 2 면, 및 상기 제 1 면과 상기 제 2 면 사이의 공간을 적어도 일부 둘러싸는 제 1 측면 부재를 포함하는 제 1 하우징 구조와, 상기 힌지 구조에 연결되며, 제 3 방향으로 향하는 제 3 면, 상기 제 3 방향과 반대인 제 4 방향으로 향하는 제 4 면, 및 상기 제 3 면과 상기 제 4 면 사이의 공간을 적어도 일부 둘러싸는 제 2 측면 부재를 포함하고, 상기 힌지 구조를 중심으로 상기 제 1 하우징 구조와 접히는 제 2 하우징 구조를 포함하며, 접힌(folded) 상태에서 상기 제 1 면이 상기 제 3 면에 대면하고, 펼쳐진(unfolded) 상태에서 상기 제 3 방향이 상기 제 1 방향과 동일한 폴더블 하우징과, 상기 제 1 면으로부터 상기 제 3 면으로 연장된 플렉서블 디스플레이와, 상기 플렉서블 디스플레이로 전달되는 열을 발산할 수 있는 적어도 하나의 부품과, 상기 플렉서블 디스플레이의 온도를 검출하는 센서, 및 프로세서를 포함하되, 상기 프로세서는, 상기 센서로부터 검출된 온도를 기초로, 상기 적어도 하나의 적어도 하나의 부품을 제어할 수 있다.

발명의 효과

[0010] 다양한 실시 예들에서, 플렉서블 디스플레이를 포함하는 폴더블 전자 장치가 외부 온도가 급격히 낮아지는 환경으로 진입할 때, 상기 플렉서블 디스플레이의 온도를 상승시킴으로써, 상기 전자 장치를 펼치거나 접을 때 플렉서블 디스플레이의 파손을 줄일 수 있다.

[0011] 그 외에 본 발명의 다양한 실시 예들로 인하여 얻을 수 있거나 예측되는 효과에 대해서는 본 발명의 실시 예에 대한 상세한 설명에서 직접적으로 또는 암시적으로 개시하도록 한다. 예컨대, 본 발명의 다양한 실시 예들에 따라 예측되는 다양한 효과에 대해서는 후술될 상세한 설명 내에서 개시될 것이다.

도면의 간단한 설명

[0013] 도 1은, 다양한 실시 예들에 따른, 네트워크 환경 내의 전자 장치의 블럭도이다.

도 2는 다양한 실시 예들에 따른, 표시 장치의 블럭도이다.

도 3은 일 실시 예에 따른 전자 장치의 펼쳐진 상태(flat or unfolded state)를 도시한 도면이다.

도 4는 일 실시 예에 따른 전자 장치의 접힌 상태(folded state)를 도시한 도면이다.

도 5는 도 3 또는 4의 전자 장치의 분해 사시도이다.

도 6은 일 실시 예에 따른 전자 장치의 펼쳐진 상태에 관한 단면도이다.

도 7은 일 실시 예에 따른 전자 장치의 접힌 상태에 관한 단면도이다.

도 8은 일 실시 예에 따른 디스플레이 모듈에 관한 단면도이다.

도 9는 일 실시 예에 따른 디스플레이 모듈을 도시한다.

도 10은 일 실시 예에 따른 전자 장치의 일부를 도시한다.

도 11은 일 실시 예에 따른 디스플레이 모듈을 도시한다.

도 12a는 일 실시 예에 따른 디스플레이 모듈의 펼쳐진 상태를 도시한 도면이다.

도 12b는 일 실시 예에 따른 디스플레이 모듈의 접힌 상태를 도시한 도면이다.

도 12c는 다양한 실시 예에 따른 디스플레이 모듈의 펼쳐진 상태를 도시한다.

도 13a는 일 실시 예에 따른 디스플레이 모듈의 펼쳐진 상태에 대한 단면도이다.

도 13b는 일 실시 예에 따른 디스플레이 모듈의 접힌 상태에 대한 단면도이다.

도 13c 및 13d는 다양한 실시 예에 따른 디스플레이 모듈의 펼쳐진 상태에 대한 단면도들이다.

도 14는 일 실시 예에 따른 전자 장치의 블럭도이다.

도 15는 일 실시 예에 따른 도 14의 전자 장치에 대한 동작 흐름도이다.

도 16은 도 15의 동작 흐름에서 항온 모드로 진입하는 동작에 관한 흐름도이다.

도 17은 도 15의 동작 흐름에서 항온 모드로 진입하는 동작에 관한 흐름도이다.

도 18은 도 15의 동작 흐름에서 디스플레이에 대한 가열을 제어하는 동작에 관한 흐름도이다.

도 19는 도 15의 동작 흐름에서 디스플레이에 대한 가열을 제어하는 동작에 관한 흐름도이다.

도 20은 도 15의 동작 흐름에서 디스플레이에 대한 가열을 제어하는 동작에 관한 흐름도이다.

도 21는 일 실시 예에 따른 도 14의 전자 장치에 대한 동작 흐름도이다.

도 22는 다양한 실시 예에 따른 도 14의 전자 장치에 대한 동작 흐름도이다.

도 23은 도 15의 동작 흐름에서 디스플레이에 대한 가열을 제어하는 동작에 관한 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0014] 이하, 본 문서의 다양한 실시 예들이 첨부된 도면을 참조하여 기재된다.

[0015] 도 1은, 다양한 실시 예들에 따른, 네트워크 환경(100) 내의 전자 장치(101)의 블럭도이다. 도 1을 참조하면, 네트워크 환경(100)에서 전자 장치(101)는 제 1 네트워크(198)(예: 근거리 무선 통신 네트워크)를 통하여 전자 장치(102)와 통신하거나, 또는 제 2 네트워크(199)(예: 원거리 무선 통신 네트워크)를 통하여 전자 장치(104) 또는 서버(108)와 통신할 수 있다. 일 실시 예에 따르면, 전자 장치(101)는 서버(108)를 통하여 전자 장치(104)와 통신할 수 있다. 일 실시 예에 따르면, 전자 장치(101)는 프로세서(120), 메모리(130), 입력 장치(150), 음향 출력 장치(155), 표시 장치(160), 오디오 모듈(170), 센서 모듈(176), 인터페이스(177), 햅틱 모듈(179), 카메라 모듈(180), 전력 관리 모듈(188), 배터리(189), 통신 모듈(190), 가입자 식별 모듈(196), 또는 안테나 모듈(197)을 포함할 수 있다. 어떤 실시 예에서는, 전자 장치(101)에는, 이 구성 요소들 중 적어도 하나(예: 표시 장치(160) 또는 카메라 모듈(180))가 생략되거나, 하나 이상의 다른 구성 요소가 추가될 수 있다. 어떤 실시 예에서는, 이 구성 요소들 중 일부들은 하나의 통합된 회로로 구현될 수 있다. 예를 들면, 센서 모듈(176)(예: 지문 센서, 홍채 센서, 또는 조도 센서)은 표시 장치(160)(예: 디스플레이)에 임베디드된 채 구현될 수 있다

[0016] 프로세서(120)는, 예를 들면, 소프트웨어(예: 프로그램(140))를 실행하여 프로세서(120)에 연결된 전자 장치(101)의 적어도 하나의 다른 구성 요소(예: 하드웨어 또는 소프트웨어 구성 요소)을 제어할 수 있고, 다양한 데이터 처리 또는 연산을 수행할 수 있다. 일 실시 예에 따르면, 데이터 처리 또는 연산의 적어도 일부로서, 프로세서(120)는 다른 구성 요소(예: 센서 모듈(176) 또는 통신 모듈(190))로부터 수신된 명령 또는 데이터를 휘발성 메모리(132)에 로드하고, 휘발성 메모리(132)에 저장된 명령 또는 데이터를 처리하고, 결과 데이터를 비휘발성 메모리(134)에 저장할 수 있다. 일 실시 예에 따르면, 프로세서(120)는 메인 프로세서(121)(예: 중앙 처리 장치 또는 어플리케이션 프로세서), 및 이와는 독립적으로 또는 함께 운영 가능한 보조 프로세서(123)(예: 그래픽 처리 장치, 이미지 시그널 프로세서, 센서 허브 프로세서, 또는 커뮤니케이션 프로세서)를 포함할 수 있다. 추가적으로 또는 대체적으로, 보조 프로세서(123)는 메인 프로세서(121)보다 저전력을 사용하거나, 또는 지정된 기능에 특화되도록 설정될 수 있다. 보조 프로세서(123)는 메인 프로세서(121)와 별개로, 또는 그 일부로서 구현될 수 있다.

[0017] 보조 프로세서(123)는, 예를 들면, 메인 프로세서(121)가 인액티브(예: 슬립) 상태에 있는 동안 메인 프로세서(121)를 대신하여, 또는 메인 프로세서(121)가 액티브(예: 어플리케이션 실행) 상태에 있는 동안 메인 프로세서(121)와 함께, 전자 장치(101)의 구성 요소들 중 적어도 하나의 구성 요소(예: 표시 장치(160), 센서 모듈(176), 또는 통신 모듈(190))와 관련된 기능 또는 상태들의 적어도 일부를 제어할 수 있다. 일 실시 예에 따르면, 보조 프로세서(123)(예: 이미지 시그널 프로세서 또는 커뮤니케이션 프로세서)는 기능적으로 관련 있는 다른 구성 요소(예: 카메라 모듈(180) 또는 통신 모듈(190))의 일부로서 구현될 수 있다.

[0018] 메모리(130)는, 전자 장치(101)의 적어도 하나의 구성 요소(예: 프로세서(120) 또는 센서 모듈(176))에 의해 사용되는 다양한 데이터를 저장할 수 있다. 데이터는, 예를 들어, 소프트웨어(예: 프로그램(140)) 및, 이와 관련된 명령에 대한 입력 데이터 또는 출력 데이터를 포함할 수 있다. 메모리(130)는, 휘발성 메모리(132) 또는 비휘발성 메모리(134)를 포함할 수 있다.

[0019] 프로그램(140)은 메모리(130)에 소프트웨어로서 저장될 수 있으며, 예를 들면, 운영 체제(142), 미들 웨어(144) 또는 어플리케이션(146)을 포함할 수 있다.

[0020] 입력 장치(150)는, 전자 장치(101)의 구성 요소(예: 프로세서(120))에 사용될 명령 또는 데이터를 전자 장치(101)의 외부(예: 사용자)로부터 수신할 수 있다. 입력 장치(150)는, 예를 들면, 마이크, 마우스, 또는 키보드를 포함할 수 있다.

[0021] 음향 출력 장치(155)는 음향 신호를 전자 장치(101)의 외부로 출력할 수 있다. 음향 출력 장치(155)는, 예를 들면, 스피커 또는 리시버를 포함할 수 있다. 스피커는 멀티미디어 재생 또는 녹음 재생과 같이 일반적인 용도로 사용될 수 있고, 리시버는 착신 전화를 수신하기 위해 사용될 수 있다. 일 실시 예에 따르면, 리시버는 스피커와 별개로, 또는 그 일부로서 구현될 수 있다.

[0022] 표시 장치(160)는 전자 장치(101)의 외부(예: 사용자)로 정보를 시각적으로 제공할 수 있다. 표시 장치(160)는, 예를 들면, 디스플레이, 홀로그램 장치, 또는 프로젝터 및 해당 장치를 제어하기 위한 제어 회로를 포함할 수

있다. 일 실시 예에 따르면, 표시 장치(160)는 터치를 감지하도록 설정된 터치 회로(touch circuitry), 또는 상기 터치에 의해 발생되는 힘의 세기를 측정하도록 설정된 센서 회로(예: 압력 센서)를 포함할 수 있다.

[0023] 오디오 모듈(170)은 소리를 전기 신호로 변환시키거나, 반대로 전기 신호를 소리로 변환시킬 수 있다. 일 실시 예에 따르면, 오디오 모듈(170)은, 입력 장치(150)를 통해 소리를 획득하거나, 음향 출력 장치(155), 또는 전자 장치(101)와 직접 또는 무선으로 연결된 외부 전자 장치(예: 전자 장치(102)) (예: 스피커 또는 헤드폰))를 통해 소리를 출력할 수 있다.

[0024] 전자 장치(101)는 음성 인식 모듈(미도시)을 더 포함할 수 있다. 음성 인식 모듈은, 예를 들어, 입력 장치(150)에 포함된 마이크로폰 또는 센서 모듈(176)에 포함된 소리 센서를 통해 얻은 음향학적 신호(acoustic speech signal)을 단어나 문장으로 변화시킬 수 있다. 음성 인식 모듈은 음향 신호를 추출한 후 잡음을 제거하는 작업을 하게 되며, 이후 음성 신호의 특징을 추출하여 음성 모델 데이터 베이스(DB)와 비교하는 방식으로 음성 인식을 할 수 있다. 일 실시 예에 따르면, 음성 모델 데이터 베이스는 외부 전자 장치(예: 서버(108))에서 저장 및 관리될 수 있고, 음성 인식 모듈은 통신 모듈(190)을 통해 외부 전자 장치에 접근할 수 있다.

[0025] 센서 모듈(176)은 전자 장치(101)의 작동 상태(예: 전력 또는 온도), 또는 외부의 환경 상태(예: 사용자 상태)를 감지하고, 감지된 상태에 대응하는 전기 신호 또는 데이터 값을 생성할 수 있다. 일 실시 예에 따르면, 센서 모듈(176)은, 예를 들면, 제스처 센서, 자이로 센서, 기압 센서, 마그네틱 센서, 가속도 센서, 그립 센서, 근접 센서, 컬러 센서, IR(infrared) 센서, 생체 센서, 온도 센서, 습도 센서, 또는 조도 센서를 포함할 수 있다.

[0026] 인터페이스(177)는, 전자 장치(101)가 외부 전자 장치(예: 전자 장치(102))와 직접 또는 무선으로 연결되기 위해 사용될 수 있는 하나 이상의 지정된 프로토콜들을 지원할 수 있다. 일 실시 예에 따르면, 인터페이스(177)는, 예를 들면, HDMI(high definition multimedia interface), USB(universal serial bus) 인터페이스, SD카드 인터페이스, 또는 오디오 인터페이스를 포함할 수 있다.

[0027] 연결 단자(178)는, 그를 통해서 전자 장치(101)가 외부 전자 장치(예: 전자 장치(102))와 물리적으로 연결될 수 있는 커넥터를 포함할 수 있다. 일 실시 예에 따르면, 연결 단자(178)는, 예를 들면, HDMI 커넥터, USB 커넥터, SD 카드 커넥터, 또는 오디오 커넥터(예: 헤드폰 커넥터)를 포함할 수 있다.

[0028] 햅틱 모듈(179)은 전기적 신호를 사용자가 촉각 또는 운동 감각을 통해서 인지할 수 있는 기계적인 자극(예: 진동 또는 움직임) 또는 전기적인 자극으로 변환할 수 있다. 일 실시 예에 따르면, 햅틱 모듈(179)은, 예를 들면, 모터, 압전 소자, 또는 전기 자극 장치를 포함할 수 있다.

[0029] 카메라 모듈(180)은 정지 영상 및 동영상을 촬영할 수 있다. 일 실시 예에 따르면, 카메라 모듈(180)은 하나 이상의 렌즈들, 이미지 센서들, 이미지 시그널 프로세서들, 또는 플래시들을 포함할 수 있다.

[0030] 전력 관리 모듈(188)은 전자 장치(101)에 공급되는 전력을 관리할 수 있다. 일 실시 예에 따르면, 전력 관리 모듈(188)은, 예를 들면, PMIC(power management integrated circuit)의 적어도 일부로서 구현될 수 있다.

[0031] 배터리(189)는 전자 장치(101)의 적어도 하나의 구성 요소에 전력을 공급할 수 있다. 일 실시 예에 따르면, 배터리(189)는, 예를 들면, 재충전 불가능한 1차 전지, 재충전 가능한 2차 전지 또는 연료 전지를 포함할 수 있다.

[0032] 통신 모듈(190)은 전자 장치(101)와 외부 전자 장치(예: 전자 장치(102), 전자 장치(104), 또는 서버(108))간의 직접(예: 유선) 통신 채널 또는 무선 통신 채널의 수립, 및 수립된 통신 채널을 통한 통신 수행을 지원할 수 있다. 통신 모듈(190)은 프로세서(120)(예: 어플리케이션 프로세서)와 독립적으로 운영되고, 직접(예: 유선) 통신 또는 무선 통신을 지원하는 하나 이상의 커뮤니케이션 프로세서를 포함할 수 있다. 일 실시 예에 따르면, 통신 모듈(190)은 무선 통신 모듈(192)(예: 셀룰러 통신 모듈, 근거리 무선 통신 모듈, 또는 GNSS(global navigation satellite system) 통신 모듈) 또는 유선 통신 모듈(194)(예: LAN(local area network) 통신 모듈, 또는 전력선 통신 모듈)을 포함할 수 있다. 이들 통신 모듈 중 해당하는 통신 모듈은 제 1 네트워크(198)(예: 블루투스, WiFi direct 또는 IrDA(infrared data association) 같은 근거리 통신 네트워크) 또는 제 2 네트워크(199)(예: 셀룰러 네트워크, 인터넷, 또는 컴퓨터 네트워크(예: LAN 또는 WAN)와 같은 원거리 통신 네트워크)를 통하여 외부 전자 장치와 통신할 수 있다. 이런 여러 종류의 통신 모듈들은 하나의 구성 요소(예: 단일 칩)로 통합되거나, 또는 서로 별도의 복수의 구성 요소들(예: 복수 칩들)로 구현될 수 있다. 무선 통신 모듈(192)은 가입자 식별 모듈(196)에 저장된 가입자 정보(예: 국제 모바일 가입자 식별자(IMSI))를 이용하여 제 1 네트워크(198) 또는 제 2 네트워크(199)와 같은 통신 네트워크 내에서 전자 장치(101)를 확인 및 인증할 수 있

다.

[0033] 안테나 모듈(197)은 신호 또는 전력을 외부(예: 외부 전자 장치)로 송신하거나 외부로부터 수신할 수 있다. 안테나 모듈은, 일 실시 예에 따르면, 도전체 또는 도전성 패턴으로 형성될 수 있고, 어떤 실시 예에 따르면, 도전체 또는 도전성 패턴 이외에 추가적으로 다른 부품(예: RFIC)을 더 포함할 수 있다. 일 실시 예에 따르면, 안테나 모듈(197)은 하나 이상의 안테나들을 포함할 수 있고, 이로부터, 제 1 네트워크(198) 또는 제 2 네트워크(199)와 같은 통신 네트워크에서 사용되는 통신 방식에 적합한 적어도 하나의 안테나가, 예를 들면, 통신 모듈(190)에 의하여 선택될 수 있다. 신호 또는 전력은 상기 선택된 적어도 하나의 안테나를 통하여 통신 모듈(190)과 외부 전자 장치 간에 송신되거나 수신될 수 있다.

[0034] 상기 구성 요소들 중 적어도 일부는 주변 기기들간 통신 방식(예: 버스, GPIO(general purpose input and output), SPI(serial peripheral interface), 또는 MIPI(mobile industry processor interface))를 통해 서로 연결되고 신호(예: 명령 또는 데이터)를 상호간에 교환할 수 있다.

[0035] 일 실시 예에 따르면, 명령 또는 데이터는 제 2 네트워크(199)에 연결된 서버(108)를 통해서 전자 장치(101)와 외부의 전자 장치(104)간에 송신 또는 수신될 수 있다. 전자 장치들(102, 104) 각각은 전자 장치(101)와 동일한 또는 다른 종류의 장치일 수 있다. 일 실시 예에 따르면, 전자 장치(101)에서 실행되는 동작들의 전부 또는 일부는 외부 전자 장치들(102, 104, or 108) 중 하나 이상의 외부 장치들에서 실행될 수 있다. 예를 들면, 전자 장치(101)가 어떤 기능이나 서비스를 자동으로, 또는 사용자 또는 다른 장치로부터의 요청에 반응하여 수행해야 할 경우에, 전자 장치(101)는 기능 또는 서비스를 자체적으로 실행시키는 대신에 또는 추가적으로, 하나 이상의 외부 전자 장치들에게 그 기능 또는 그 서비스의 적어도 일부를 수행하라고 요청할 수 있다. 상기 요청을 수신한 하나 이상의 외부 전자 장치들은 요청된 기능 또는 서비스의 적어도 일부, 또는 상기 요청과 관련된 추가 기능 또는 서비스를 실행하고, 그 실행의 결과를 전자 장치(101)로 전달할 수 있다. 전자 장치(101)는 상기 결과를, 그대로 또는 추가적으로 처리하여, 상기 요청에 대한 응답의 적어도 일부로서 제공할 수 있다. 이를 위하여, 예를 들면, 클라우드 컴퓨팅, 분산 컴퓨팅, 또는 클라이언트-서버 컴퓨팅 기술이 이용될 수 있다.

[0036] 도 2는 다양한 실시 예들에 따른, 표시 장치(160)의 블럭도(200)이다.

[0037] 도 2를 참조하면, 표시 장치(160)는 디스플레이(210), 및 이를 제어하기 위한 디스플레이 드라이버 IC(DDI)(230)를 포함할 수 있다. DDI(230)는 인터페이스 모듈(231), 메모리(233)(예: 버퍼 메모리), 이미지 처리 모듈(235), 또는 맵핑 모듈(237) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. DDI(230)은, 예를 들면, 영상 데이터, 또는 상기 영상 데이터를 제어하기 위한 명령에 대응하는 영상 제어 신호를 포함하는 영상 정보를 인터페이스 모듈(231)을 통해 전자 장치(101))의 다른 구성 요소로부터 수신할 수 있다. 예를 들면, 일 실시 예에 따르면, 영상 정보는 프로세서(120)(예: 메인 프로세서(121)(예: 어플리케이션 프로세서) 또는 메인 프로세서(121)의 기능과 독립적으로 운영되는 보조 프로세서(123)(예: 그래픽 처리 장치)로부터 수신될 수 있다. DDI(230)는 터치 회로(250) 또는 센서 모듈(176) 등과 상기 인터페이스 모듈(231)을 통하여 커뮤니케이션할 수 있다. 또한, DDI(230)는 상기 수신된 영상 정보 중 적어도 일부를 메모리(233)에, 예를 들면, 프레임 단위로 저장할 수 있다. 이미지 처리 모듈(235)은, 예를 들면, 상기 영상 데이터의 적어도 일부를 상기 영상 데이터의 특성 또는 디스플레이(210)의 특성에 적어도 기반하여 전처리 또는 후처리(예: 해상도, 밝기, 또는 크기 조정)를 수행할 수 있다. 맵핑 모듈(237)은 이미지 처리 모듈(235)를 통해 전처리 또는 후처리된 상기 영상 데이터에 대응하는 전압 값 또는 전류 값을 생성할 수 있다. 일 실시 예에 따르면, 전압 값 또는 전류 값의 생성은 예를 들면, 디스플레이(210)의 픽셀들의 속성(예: 픽셀들의 배열(RGB stripe 또는 pentile 구조), 또는 서브 픽셀들 각각의 크기)에 적어도 일부 기반하여 수행될 수 있다. 디스플레이(210)의 적어도 일부 픽셀들은, 예를 들면, 상기 전압 값 또는 전류 값에 적어도 일부 기반하여 구동됨으로써 상기 영상 데이터에 대응하는 시각적 정보(예: 텍스트, 이미지, 또는 아이콘)가 디스플레이(210)를 통해 표시될 수 있다.

[0038] 일 실시 예에 따르면, 표시 장치(160)는 터치 회로(250)를 더 포함할 수 있다. 터치 회로(250)는 터치 센서(251) 및 이를 제어하기 위한 터치 센서 IC(253)를 포함할 수 있다. 터치 센서 IC(253)는, 예를 들면, 디스플레이(210)의 특정 위치에 대한 터치 입력 또는 호버링 입력을 감지하기 위해 터치 센서(251)를 제어할 수 있다. 예를 들면, 터치 센서 IC(253)는 디스플레이(210)의 특정 위치에 대한 신호(예: 전압, 광량, 저항, 또는 전하량)의 변화를 측정함으로써 터치 입력 또는 호버링 입력을 감지할 수 있다. 터치 센서 IC(253)는 감지된 터치 입력 또는 호버링 입력에 관한 정보(예: 위치, 면적, 압력, 또는 시간)를 프로세서(120)에 제공할 수 있다. 일 실시 예에 따르면, 터치 회로(250)의 적어도 일부(예: 터치 센서 IC(253))는 디스플레이 드라이버 IC(230), 또는 디스플레이(210)의 일부로, 또는 표시 장치(160)의 외부에 배치된 다른 구성 요소(예: 보조 프로세서

(123))의 일부로 포함될 수 있다.

[0039] 일 실시 예에 따르면, 표시 장치(160)는 센서 모듈(176)의 적어도 하나의 센서(예: 지문 센서, 홍채 센서, 압력 센서 또는 조도 센서), 또는 이에 대한 제어 회로를 더 포함할 수 있다. 이 경우, 상기 적어도 하나의 센서 또는 이에 대한 제어 회로는 표시 장치(160)의 일부(예: 디스플레이(210) 또는 DDI(230)) 또는 터치 회로(250)의 일부에 임베디드될 수 있다. 예를 들면, 표시 장치(160)에 임베디드된 센서 모듈(176)이 생체 센서(예: 지문 센서)를 포함할 경우, 상기 생체 센서는 디스플레이(210)의 일부 영역을 통해 터치 입력과 연관된 생체 정보(예: 지문 이미지)를 획득할 수 있다. 다른 예를 들면, 표시 장치(160)에 임베디드된 센서 모듈(176)이 압력 센서를 포함할 경우, 상기 압력 센서는 디스플레이(210)의 일부 또는 전체 영역을 통해 터치 입력과 연관된 압력 정보를 획득할 수 있다. 일 실시 예에 따르면, 터치 센서(251) 또는 센서 모듈(176)은 디스플레이(210)의 픽셀 레이어의 픽셀들 사이에, 또는 상기 픽셀 레이어의 위에 또는 아래에 배치될 수 있다.

[0040] 본 문서에 개시된 다양한 실시 예들에 따른 전자 장치는 다양한 형태의 장치가 될 수 있다. 전자 장치는, 예를 들면, 휴대용 통신 장치 (예: 스마트폰), 컴퓨터 장치, 휴대용 멀티미디어 장치, 휴대용 의료 기기, 카메라, 웨어러블 장치, 또는 가전 장치를 포함할 수 있다. 본 문서의 실시 예에 따른 전자 장치는 전술한 기기들에 한정되지 않는다.

[0041] 본 문서의 다양한 실시 예들 및 이에 사용된 용어들은 본 문서에 기재된 기술적 특징들을 특정한 실시 예들로 한정하려는 것이 아니며, 해당 실시 예의 다양한 변경, 균등물, 또는 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 도면의 설명과 관련하여, 유사한 또는 관련된 구성 요소에 대해서는 유사한 참조 부호가 사용될 수 있다. 아이템에 대응하는 명사의 단수 형은 관련된 문맥상 명백하게 다르게 지시하지 않는 한, 상기 아이템 한 개 또는 복수 개를 포함할 수 있다. 본 문서에서, "A 또는 B", "A 및 B 중 적어도 하나", “A 또는 B 중 적어도 하나,” "A, B 또는 C," "A, B 및 C 중 적어도 하나,” 및 “A, B, 또는 C 중 적어도 하나"와 같은 문구들 각각은 그 문구들 중 해당하는 문구에 함께 나열된 항목들 중 어느 하나, 또는 그들의 모든 가능한 조합을 포함할 수 있다. "제 1", "제 2", 또는 "첫째" 또는 "둘째"와 같은 용어들은 단순히 해당 구성 요소를 다른 해당 구성 요소와 구분하기 위해 사용될 수 있으며, 해당 구성 요소들을 다른 측면(예: 중요성 또는 순서)에서 한정하지 않는다. 어떤(예: 제 1) 구성 요소가 다른(예: 제 2) 구성 요소에, “기능적으로” 또는 “통신적으로”라는 용어와 함께 또는 이런 용어 없이, “커플드” 또는 “커넥티드”라고 언급된 경우, 그것은 상기 어떤 구성 요소가 상기 다른 구성 요소에 직접적으로(예: 유선으로), 무선으로, 또는 제 3 구성 요소를 통하여 연결될 수 있다는 것을 의미한다.

[0042] 본 문서에서 사용된 용어 "모듈"은 하드웨어, 소프트웨어 또는 펌웨어로 구현된 유닛을 포함할 수 있으며, 예를 들면, 로직, 논리 블록, 부품, 또는 회로 등의 용어와 상호 호환적으로 사용될 수 있다. 모듈은, 일체로 구성된 부품 또는 하나 또는 그 이상의 기능을 수행하는, 상기 부품의 최소 단위 또는 그 일부가 될 수 있다. 예를 들면, 일 실시 예에 따르면, 모듈은 ASIC(application-specific integrated circuit)의 형태로 구현될 수 있다.

[0043] 본 문서의 다양한 실시 예들은 기기(machine)(예: 전자 장치(101)) 의해 읽을 수 있는 저장 매체(storage medium)(예: 내장 메모리(136) 또는 외장 메모리(138))에 저장된 하나 이상의 명령어들을 포함하는 소프트웨어(예: 프로그램(140))로서 구현될 수 있다. 예를 들면, 기기(예: 전자 장치(101))의 프로세서(예: 프로세서(120))는, 저장 매체로부터 저장된 하나 이상의 명령어들 중 적어도 하나의 명령을 호출하고, 그것을 실행할 수 있다. 이것은 기기가 상기 호출된 적어도 하나의 명령어에 따라 적어도 하나의 기능을 수행하도록 운영되는 것을 가능하게 한다. 상기 하나 이상의 명령어들은 컴파일러에 의해 생성된 코드 또는 인터프리터에 의해 실행될 수 있는 코드를 포함할 수 있다. 기기로 읽을 수 있는 저장 매체는, 비일시적(non-transitory) 저장 매체의 형태로 제공될 수 있다. 여기서, ‘비일시적’ 은 저장 매체가 실재(tangible)하는 장치이고, 신호(signal)(예: 전자기파)를 포함하지 않는다는 것을 의미할 뿐이며, 이 용어는 데이터가 저장 매체에 반영구적으로 저장되는 경우와 임시적으로 저장되는 경우를 구분하지 않는다.

[0044] 일 실시 예에 따르면, 본 문서에 개시된 다양한 실시 예들에 따른 방법은 컴퓨터 프로그램 제품(computer program product)에 포함되어 제공될 수 있다. 컴퓨터 프로그램 제품은 상품으로서 판매자 및 구매자 간에 거래될 수 있다. 컴퓨터 프로그램 제품은 기기로 읽을 수 있는 저장 매체(예: compact disc read only memory (CD-ROM))의 형태로 배포되거나, 또는 어플리케이션 스토어(예: 플레이 스토어TM)를 통해 또는 두 개의 사용자 장치들 간에 직접, 온라인으로 배포(예: 다운로드 또는 업로드)될 수 있다. 온라인 배포의 경우에, 컴퓨터 프로그램 제품의 적어도 일부는 제조사의 서버, 어플리케이션 스토어의 서버, 또는 중계 서버의 메모리와 같은 기기로 읽을 수 있는 저장 매체에 적어도 일시 저장되거나, 임시적으로 생성될 수 있다.

[0045] 다양한 실시 예들에 따르면, 상기 기술한 구성 요소들의 각각의 구성 요소(예: 모듈 또는 프로그램)는 단수 또는 복수의 개체를 포함할 수 있다. 다양한 실시 예들에 따르면, 전술한 해당 구성 요소들 중 하나 이상의 구성 요소들 또는 동작들이 생략되거나, 또는 하나 이상의 다른 구성 요소들 또는 동작들이 추가될 수 있다. 대체적으로 또는 추가적으로, 복수의 구성 요소들(예: 모듈 또는 프로그램)은 하나의 구성 요소로 통합될 수 있다. 이런 경우, 통합된 구성 요소는 상기 복수의 구성 요소들 각각의 구성 요소의 하나 이상의 기능들을 상기 통합 이전에 상기 복수의 구성 요소들 중 해당 구성 요소에 의해 수행되는 것과 동일 또는 유사하게 수행할 수 있다. 다양한 실시 예들에 따르면, 모듈, 프로그램 또는 다른 구성 요소에 의해 수행되는 동작들은 순차적으로, 병렬적으로, 반복적으로, 또는 휴리스틱하게 실행되거나, 상기 동작들 중 하나 이상이 다른 순서로 실행되거나, 생략되거나, 또는 하나 이상의 다른 동작들이 추가될 수 있다.

[0046] 도 3은 일 실시 예에 따른 전자 장치의 펼쳐진 상태(flat or unfolded state)를 도시한 도면이다. 도 4는 일 실시 예에 따른 전자 장치의 접힌 상태(folded state)를 도시한 도면이다. 도 3 및 4를 참조하면, 일 실시 예에서, 전자 장치(30)(예: 도 1의 전자 장치(101))는, 폴더블 하우징(300), 상기 폴더블 하우징(300)의 접힘 가능한 부분을 커버하는 힌지 커버(330), 및 상기 폴더블 하우징(300)에 의해 형성된 공간 내에 배치된 플렉서블(flexible) 또는 폴더블(foldable) 디스플레이(400)(이하, 줄여서, "디스플레이"(400))(예: 도 1의 표시 장치(160))를 포함할 수 있다.

[0047] 상기 폴더블 하우징(300)은, 디스플레이(400)가 노출되는 전면(300a), 전면(300a)과는 반대로 향하는 후면(300b), 및 전면(300a) 및 후면(300b) 사이의 공간을 둘러싸는 측면들(300c, 300d)을 포함할 수 있다. 일 실시 예에 따르면, 폴더블 하우징(300)은 힌지 구조(미도시)에 의해 연결되는 제 1 하우징 구조(310) 및 제 2 하우징 구조(320)를 포함할 수 있다. 예를 들어, 힌지 구조는, 제 1 하우징 구조(310)는 힌지 구조에 의해 제 2 하우징 구조(320)와 폴딩축 A를 중심으로 접힘 가능하게 연결될 수 있다.

[0048] 일 실시 예에 따르면, 제 1 하우징 구조(310)는 제 1 방향(301)으로 향하는 제 1 면(3001), 제 1 방향(301)과는 반대인 제 2 방향(302)으로 향하는 제 2 면(3002), 및 상기 제 1 면(3001) 및 제 2 면(3002) 사이의 공간을 적어도 일부 둘러싸는 제 1 측면(300c)을 포함할 수 있다. 제 2 하우징 구조(320)는 제 3 방향(303)으로 향하는 제 3 면(3003), 제 3 방향(303)과는 반대인 제 4 방향(304)으로 향하는 제 4 면(3004), 및 상기 제 3 면(3003) 및 제 4 면(3004) 사이의 공간을 적어도 일부 둘러싸는 제 2 측면(300d)을 포함할 수 있다. 전자 장치(30)의 전면(300a)은 제 1 면(3001) 및 제 3 면(3003)을 포함하고, 전자 장치(30)의 후면(300b)은 제 2 면(3002) 및 제 4 면(3004)을 포함할 수 있다. 다양한 실시 예(미도시)에서는, 제 1 하우징 구조(310)는 제 1 면(3001), 제 2 면(3002) 및 제 1 측면(300c) 중 일부를 형성하는 구조를 지칭할 수도 있다. 다양한 실시 예(미도시)에서는, 제 2 하우징 구조(320)는 제 3 면(3003), 제 4 면(3004) 및 제 2 측면(300d) 중 일부를 형성하는 구조를 지칭할 수도 있다.

[0049] 일 실시 예에 따르면, 폴더블 하우징(300)은 제 1 면(3001) 및 제 3 면(3003)을 형성하는 투명 플레이트(미도시)(예: 다양한 코팅 레이어들을 포함하는 폴리머 층)를 포함할 수 있다. 디스플레이(400)는 투명 플레이트를 따라 배치될 수 있고, 제 1 면(3001) 및 제 3 면(3003)을 통하여 노출될 수 있다. 투명 플레이트는 전자 장치(30)의 접힌 상태를 가능하게 하는 가요성을 가질 수 있다. 일 실시 예에 따르면, 디스플레이(400)는 투명 플레이트를 포함하도록 구현될 수 있고, 폴더블 하우징(300)에서 상기 투명 플레이트는 생략될 수 있다.

[0050] 일 실시 예에 따르면, 제 1 하우징 구조(310)는 폴딩 축(A)의 일편에 배치되어 제 2 면(3002)의 적어도 일부를 형성하는 제 1 후면 커버(380)를 포함할 수 있다. 예를 들어, 제 1 후면 커버(380)는 실질적으로 직사각형인 가장자리(periphery)(381)를 가질 수 있고, 상기 가장자리(381)는 제 1 측면 부재(311)에 의해 감싸질 수 있다. 다양한 실시 예에 따르면, 제 1 측면 부재(311) 및 제 1 후면 커버(380)는 일체로 형성될 수 있고, 동일한 물질을 포함할 수 있다.

[0051] 일 실시 예에 따르면, 제 2 하우징 구조(320)는 폴딩 축(A)의 다른 편에 배치되어 제 4 면(3004)의 적어도 일부를 형성하는 제 2 후면 커버(390)를 포함할 수 있다. 예를 들어, 제 2 후면 커버(390)는 실질적으로 직사각형인 가장자리(391)를 가질 수 있고, 상기 가장자리(391)는 제 2 측면 부재(321)에 의해 감싸질 수 있다. 다양한 실시 예에 따르면, 제 2 측면 부재(321) 및 제 2 후면 커버(390)는 일체로 형성될 수 있고, 동일한 물질을 포함할 수 있다.

[0052] 다양한 실시 예에 따르면, 제 1 후면 커버(380) 및/또는 제 2 후면 커버(390)는, 예를 들어, 코팅 또는 착색된 유리, 세라믹, 폴리머, 금속(예: 알루미늄, 스테인리스 스틸(STS), 또는 마그네슘), 또는 상기 물질들 중 적어

도 둘의 조합에 의하여 형성될 수 있다.

[0053] 일 실시 예에 따르면, 제 1 후면 커버(380) 및 제 2 후면 커버(390)는 폴딩 축(A)을 중심으로 실질적으로 대칭적인 형상을 가질 수 있다. 제 1 후면 커버(380) 및 제 2 후면 커버(390)가 반드시 상호 대칭적인 형상을 가지는 것은 아니며, 다른 실시 예에서, 다양한 다른 형상의 제 1 후면 커버(380) 및/또는 제 2 후면 커버(390)가 제공될 수 있다.

[0054] 일 실시 예에 따르면, 제 1 하우징 구조(310)는 제 1 측면(300c)을 형성하는 제 1 측면 부재(또는, 제 1 측면 베젤 구조)(311)를 포함할 수 있고, 제 2 하우징 구조(320)는 제 2 측면(300d)을 형성하는 제 2 측면 부재(또는, 제 2 측면 베젤 구조)(321)를 포함할 수 있다. 제 1 측면 부재(311) 및/또는 제 2 측면 부재(321)는 금속 또는 폴리머를 포함할 수 있다.

[0055] 다양한 실시 예에 따르면, 제 1 측면 부재(311) 및 제 2 측면 부재(321)는 전면(300a)의 가장자리 영역을 형성하도록 연장될 수 있다. 예를 들어, 전자 장치(30)의 전면(300a)은, 디스플레이(400), 및 디스플레이(400)와 인접한 제 1 측면 부재(311)의 일부 영역 및 제 2 측면 부재(321)의 일부 영역에 의해 형성될 수 있다.

[0056] 다양한 실시 예에 따르면, 제 1 측면 부재(311) 중 제 1 후면 커버(380)의 가장자리(381)와 인접한 일부 영역(미도시), 및/또는 제 2 측면 부재(321) 중 제 2 후면 커버(390)의 가장자리(391)와 인접한 일부 영역(미도시)은 후면(300b)의 일부를 형성할 수 있다. 예를 들어, 전자 장치(30)의 후면(300b)은 제 1 후면 커버(380), 제 1 후면 커버(380)와 인접한 제 1 측면 부재(311)의 일부 영역, 제 2 후면 커버(390) 및 제 2 후면 커버(390)와 인접한 제 2 측면 부재(321)의 일부 영역에 의해 형성될 수 있다.

[0057] 일 실시 예에 따르면, 제 1 측면 부재(311) 및 제 2 측면 부재(321)는 폴딩 축(A)을 중심으로 양측에 배치되고, 폴딩 축(A)에 대하여 전체적으로 대칭인 형상을 가질 수 있다.

[0058] 일 실시 예에 따르면, 제 1 하우징 구조(310)는, 제 1 측면 부재(311)로부터 연장되거나 제 1 측면 부재(311)와 결합되어 디스플레이(400)와 함께 제 1 면(3001)을 형성하는 부품 배치 영역(314)을 더 포함할 수 있다. 제 1 측면 부재(321) 중 부품 배치 영역(314) 이외의 영역은 제 2 측면 부재(321)와 상호 대칭적인 형상을 가질 수 있다. 부품 배치 영역(314)에는, 제 1 면(3001)을 활용하는 적어도 하나의 부품이 배치될 수 있다. 일 실시 예에 따르면, 부품 배치 영역(314)은 제 1 측면 부재(311)의 일 코너에 인접하여 설정된 영역을 가지도록 형성될 수 있다. 다양한 실시 예에 따르면, 부품 배치 영역(314)의 배치, 형상, 및 크기는 도시된 예시에 한정되지 아니한다. 예를 들어, 다른 실시 예에서 부품 배치 영역(314)은 제 1 측면 부재(311)의 다른 코너 혹은 상단 코너와 하단 코너 사이의 임의의 영역에 제공될 수 있다. 전자 장치(30)에 내장된 다양한 기능을 수행하기 위한 부품들(components)은 부품 배치 영역(314)을 통해, 또는 부품 배치 영역(314)에 마련된 하나 이상의 개구들(openings)(미도시)를 통해 제 1 면(3001)으로 노출될 수 있다. 일 실시 예에 따르면, 부품 배치 영역(314)에 배치되는 부품(346)은 근접 센서와 같은 다양한 센서, 전면 카메라, 발광 소자 또는 리시버 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 예를 들어, 발광 소자는 전자 장치(30)의 상태 정보를 광 형태로 제공할 수 있다. 다른 실시 예에서는, 발광 소자는, 예를 들어, 전면 카메라의 동작과 연동되는 광원을 제공할 수 있다. 발광 소자는, 예를 들어, LED, IR LED 및 제논 램프를 포함할 수 있다.

[0059] 일 실시 예에 따르면, 전자 장치(30)는 오디오 모듈(341, 342), 키 입력 장치(343) 또는 커넥터 홀(344) 중 적어도 하나 이상을 포함할 수 있다. 일 실시 예에 따르면, 오디오 모듈들(341, 342)은, 마이크 홀(341) 또는 스피커 홀(342)을 포함할 수 있다. 마이크 홀(341)은 외부의 소리를 획득하기 위한 마이크가 내부에 배치될 수 있고, 어떤 실시 예에서는 소리의 방향을 감지할 수 있도록 복수 개의 마이크가 배치될 수 있다. 스피커 홀(342)은, 외부 스피커 홀 또는 통화용 리시버 홀을 포함할 수 있다. 어떤 실시 예에서는 스피커 홀(342)과 마이크 홀(341)이 하나의 홀로 구현 되거나, 스피커 홀(342) 없이 스피커가 포함될 수 있다(예: 피에조 스피커).

[0060] 일 실시 예에 따르면, 키 입력 장치(343)는, 폴더 하우징(300)의 측면(300c, 300d)에 배치될 수 있다. 다른 실시 예에서는, 전자 장치(30)는 상기 언급된 키 입력 장치(343) 중 일부 또는 전부를 포함하지 않을 수 있고, 포함되지 않은 키 입력 장치(343)는 디스플레이(400) 상에 소프트 키 등 다른 형태로 구현될 수 있다. 어떤 실시 예에서, 키 입력 장치는 제 1 하우징 구조(310)의 제 2 면(3002)에 배치된 센서 모듈(예: 제 1 후면 영역(382)에 배치된 하나 이상의 부품(345))을 포함할 수 있다.

[0061] 일 실시 예에 따르면, 커넥터 홀(344)은, 외부 전자 장치와 전력 및/또는 데이터를 송수신하기 위한 커넥터(예를 들어, USB 커넥터)를 수용할 수 있는 제 1 커넥터 홀, 및/또는 외부 전자 장치와 오디오 신호를 송수신하기 위한 커넥터를 수용할 수 있는 제 2 커넥터 홀(예를 들어, 이어폰 잭)을 포함할 수 있다. 커넥터 홀의 위치나

개수는 도 3에 도시된 예에 국한되지 않고 다르게 형성될 수 있다.

[0062] 다른 실시 예(미도시)에서는, 디스플레이(400)의 화면 표시 영역의 배면에, 오디오 모듈(예: 통화용 리시버), 센서 모듈(예: 근접 센서, 또는 지문 센서), 카메라 모듈(예: 전면 카메라) 또는 발광 소자 중 적어도 하나 이상을 포함할 수 있다. 다른 실시 예(미도시)에서는, 디스플레이(400)는, 터치 감지 회로, 터치의 세기(압력)를 측정할 수 있는 압력 센서, 및/또는 자기장 방식의 스타일러스 펜을 검출하는 디지타이저와 결합되거나 인접하여 배치될 수 있다.

[0063] 일 실시 예에서, 제 1 하우징 구조(310) 및 제 2 하우징 구조(320)는, 디스플레이(400)가 배치되는 공간인 리세스(recess)를 함께 형성할 수 있다. 도시된 실시 예에서는, 부품 배치 영역(314)으로 인해, 상기 리세스는 폴딩 축(A)에 대해 수직한 방향으로 서로 다른 2 개 이상의 폭을 가질 수 있다.

[0064] 예를 들어, 상기 리세스는 제 2 측면 부재(321) 중 폴딩 축(A)에 평행한 제 1 부분(321a) 및 제 1 측면 부재(311) 중 부품 배치 영역(314)의 가장자리에 형성되는 제 1 부분(311a) 사이의 제 1 폭(w1)을 포함할 수 있다. 상기 리세스는 제 2 측면 부재(321) 중 제 2 부분(321b) 및 제 1 측면 부재(311) 중 부품 배치 영역(314)에 해당하지 않으면서 폴딩 축(A)에 평행한 제 2 부분(311b) 사이의 제 2 폭(w2)을 포함할 수 있다. 제 2 폭(w2)은 제 1 폭(w1)보다 길게 형성될 수 있다. 일 실시 예에 따르면, 상호 비대칭 형상을 갖는 제 1 하우징 구조(310)의 제 1 부분(311a)과 제 2 하우징 구조(320)의 제 1 부분(321a)은 상기 리세스의 제 1 폭(w1)을 형성하고, 상호 대칭 형상을 갖는 제 1 하우징 구조(310)의 제 2 부분(311b)과 제 2 하우징 구조(320)의 제 2 부분(321b)은 상기 리세스의 제 2 폭(w2)을 형성할 수 있다. 일 실시 예에 따르면, 제 2 하우징 구조(320)의 제 1 부분(321a) 및 제 2 부분(321b)은 폴딩 축(A)으로부터의 거리가 서로 상이할 수 있다. 리세스의 폭은 도시된 예시로 한정되지 아니한다. 다양한 실시 예에 따르면, 부품 배치 영역(314)의 형태 또는 제 1 하우징 구조(310) 및 제 2 하우징 구조(320)의 비대칭 형상을 갖는 부분에 의해 리세스는 복수 개의 폭을 가질 수 있다.

[0065] 다양한 실시 예에 따르면, 전자 장치(30)의 후면(300b)에는 하나 이상의 부품(components)이 배치되거나 시각적으로 노출될 수 있다. 예를 들어, 제 2 후면 커버(390)의 제 2 후면 영역(392)을 통해 서브 디스플레이(393)의 적어도 일부가 시각적으로 노출될 수 있다. 예를 들어, 제 1 후면 커버(380)의 제 1 후면 영역(382)을 통해 하나 이상의 부품(345)이 시각적으로 노출될 수 있다. 다양한 실시 예에서, 상기 하나 이상의 부품(345)은 센서(예: 근접 센서, 심박 센서) 및/또는 후면 카메라를 포함할 수 있다.

[0066] 도 4를 참조하면, 힌지 커버(330)는, 제 1 하우징 구조(310)와 제 2 하우징 구조(320) 사이에 배치되어, 내부 부품 (예를 들어, 힌지 구조)을 가릴 수 있다. 어떤 실시 예에 따르면, 힌지 구조는 힌지 커버(330)를 포함하는 요소로 지칭될 수도 있다. 일 실시 예에서, 힌지 커버(330)는, 전자 장치(30)의 상태(예: 펼쳐진 상태 또는 접힌 상태)에 따라, 제 1 하우징 구조(310) 및 제 2 하우징 구조(320)의 일부에 의해 가려지거나, 외부로 노출될 수 있다.

[0067] 예를 들어, 도 3에 도시된 바와 같이 전자 장치(30)가 펼쳐진 상태인 경우, 힌지 커버(330)는 제 1 하우징 구조(310) 및 제 2 하우징 구조(320)에 의해 가려져 노출되지 않을 수 있다. 예를 들어, 도 4에 도시된 바와 같이 전자 장치(30)가 접힌 상태(예: 완전 접힌 상태(fully folded state))인 경우, 힌지 커버(330)는 제 1 하우징 구조(310) 및 제 2 하우징 구조(320) 사이에서 외부로 노출될 수 있다. 예를 들어, 전자 장치(30)가 제 1 하우징 구조(310) 및 제 2 하우징 구조(320)가 소정의 각도를 이루는(folded with a certain angle) 중간 상태(intermediate state)(예: 펼쳐진 상태 및 접힌 상태 사이의 상태)에 있는 경우, 힌지 커버(330)는 제 1 하우징 구조(310) 및 제 2 하우징 구조(320)의 사이에서 외부로 일부 노출될 수 있다. 상기 중간 상태에서 힌지 커버(330)의 노출되는 영역은, 상기 완전히 접힌 상태에서 힌지 커버(330)의 노출되는 영역보다 적을 수 있다. 일 실시 예에서, 힌지 커버(330)는 곡면을 포함할 수 있고, 상기 곡면은 접힌 상태에서 전자 장치(30)의 한쪽 측면을 형성할 수 있다.

[0068] 다양한 실시 예에 따르면, 디스플레이(400)는, 적어도 일부 영역이 평면 또는 곡면으로 변형될 수 있는 디스플레이를 의미할 수 있다. 일 실시 예에서, 도 3을 참조하면, 디스플레이(400)는 폴딩 영역(403), 폴딩 영역(403)을 기준으로 일측(폴딩 영역(403)의 우측)에 배치되는 제 1 영역(401) 및 타측(폴딩 영역(403)의 좌측)에 배치되는 제 2 영역(402)을 포함할 수 있다.

[0069] 다양한 실시 예에 따르면, 도 3에 도시된 디스플레이(400)의 영역 구분은 예시적인 것이며, 디스플레이(400)는 구조 또는 기능에 따라 복수 (예를 들어, 4 개 이상 혹은 2 개)의 영역들로 구분될 수도 있다. 예를 들어, 도 3에 도시된 실시 예에서는 y 축에 평행하게 연장되는 폴딩 영역(403) 또는 폴딩 축(A)에 의해 디스플레이(400)의

영역이 구분될 수 있으나, 다른 실시 예에서 디스플레이(400)는 다른 폴딩 영역(예: x 축에 평행한 폴딩 영역) 또는 다른 폴딩 축(예: x 축에 평행한 폴딩 축)을 기준으로 영역이 구분될 수도 있다.

[0070] 일 실시 예에 따르면, 디스플레이(400)의 제 1 영역(401) 및 제 2 영역(402)은 폴딩 영역(403)을 중심으로 전체적으로 대칭인 형상을 가질 수 있다. 일 실시 예에 따르면, 제 2 영역(402)은, 제 1 영역(401)과 달리, 부품 배치 영역(314)의 존재에 따라 컷(cut)된 노치(notch)를 포함할 수 있으나, 이외의 영역에서는 상기 제 1 영역(401)과 폴딩 영역(403)을 중심으로 대칭적인 형상을 가질 수 있다. 예를 들어, 제 1 영역(401) 및 제 2 영역(402)은 폴딩 영역(403)을 중심으로 서로 대칭적인 형상을 갖는 부분과, 서로 비대칭적인 형상을 갖는 부분을 포함할 수 있다.

[0071] 일 실시 예에 따르면, 제 1 하우징 구조(310) 및 제 2 하우징 구조(320)가 이루는 각도나 거리는, 폴더블 하우징(300)의 펼쳐진 상태, 접힌 상태 또는 중간 상태에 따라 달라질 수 있다. 이하, 전자 장치(30)의 상태(예: 펼쳐진 상태 및 접힌 상태)에 따른 제 1 하우징 구조(310) 및 제 2 하우징 구조(320)의 동작과 디스플레이(400)의 각 영역을 설명한다.

[0072] 일 실시 예에 따르면, 전자 장치(30)가 펼쳐진 상태(도 3 참조)인 경우, 제 1 하우징 구조(310)의 제 1 면(3001)이 향하는 제 1 방향(301) 및 제 2 하우징(320)의 제 3 면(3003)이 향하는 제 3 방향(303)은 동일할 수 있다. 예를 들어, 펼쳐진 상태에서, 제 1 하우징 구조(310)의 제 1 면(3001) 및 제 2 하우징 구조(320)의 제 3 면(3003)은 약 180 도의 각도를 이루며 동일한 방향(예: 전자 장치(30)의 전면(300a)이 향하는 방향)을 향하도록 배치될 수 있다. 전자 장치(30)가 펼쳐진 상태에서, 디스플레이(400)의 제 1 영역(401)의 표면과 제 2 영역(402)의 표면은 약 180 도의 각도를 이루며 동일한 방향(예: 전자 장치(30)의 전면(300a)이 향하는 방향)을 향할 수 있다. 디스플레이(400)의 폴딩 영역(403)은 제 1 영역(401) 및 제 2 영역(402)과 동일 평면을 형성할 수 있다.

[0073] 일 실시 예에서, 전자 장치(30)가 접힌 상태(도 4 참조)인 경우, 제 1 하우징 구조(310) 및 제 2 하우징 구조(320)는 서로 마주보게 배치될 수 있다. 예를 들어, 접힌 상태에서, 제 1 하우징 구조(310)의 제 1 면(3001) 및 제 2 하우징(320)의 제 3 면(3003)은 대면할 수 있다. 접힌 상태에서, 디스플레이(400)의 제 1 영역(401)의 표면과 제 2 영역(402)의 표면은 서로 좁은 각도(예: 약 0 도에서 10 도 사이)를 형성하며, 서로 마주볼 수 있다. 접힌 상태에서, 폴딩 영역(403)은 적어도 일부가 소정의 곡률을 가지는 곡면으로 이루어질 수 있다.

[0074] 일 실시 예에서, 전자 장치(30)가 중간 상태(예: 펼쳐진 상태 및 접힌 상태 사이의 상태)인 경우, 제 1 하우징 구조(310) 및 제 2 하우징 구조(320)는 서로 소정의 각도(a certain angle)로 배치될 수 있다. 중간 상태에서, 제 1 하우징 구조(310)의 제 1 면(3001) 및 제 2 하우징 구조(320)의 제 2 면(3002), 또는 디스플레이(400)의 제 1 영역(401)의 표면 및 제 2 영역(402)의 표면은, 접힌 상태보다 크고 펼쳐진 상태보다 작은 각도를 형성할 수 있다. 중간 상태에서, 폴딩 영역(403)은 적어도 일부가 소정의 곡률을 가지는 곡면으로 이루어질 수 있으며, 이 때의 곡률은 접힌 상태인 경우보다 작을 수 있다.

[0075] 도 5는 도 3 또는 4의 전자 장치(30)의 분해 사시도이다.

[0076] 도 5를 참조하면, 일 실시 예에서, 전자 장치(30)는 디스플레이부(display unit)(40), 브라켓 어셈블리(50), 기판부(550), 제 1 하우징 구조(310), 제 2 하우징 구조(320), 제 1 후면 커버(380) 또는 제 2 후면 커버(390) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 본 문서에서, 디스플레이부(40)는 디스플레이 모듈(module) 또는 디스플레이 어셈블리(assembly)로 불릴 수 있다.

[0077] 디스플레이부(40)는, 예를 들어, 디스플레이(400)와, 디스플레이(400)가 안착되는 하나 이상의 플레이트 또는 층(440)을 포함할 수 있다. 일 실시 예에서, 플레이트(440)는 디스플레이(400)와 브라켓 어셈블리(50) 사이에 배치될 수 있다. 플레이트(440)의 일면(예: 도 5를 기준으로 상부면)의 적어도 일부에는 디스플레이(400)가 배치될 수 있다. 플레이트(440)는 디스플레이(400)와 대응되는 형상으로 형성될 수 있다. 예를 들어, 플레이트(440)의 일부 영역은 디스플레이(400)의 노치(notch)(404)에 대응되는 형상으로 형성될 수 있다.

[0078] 일 실시 예에 따르면, 브라켓 어셈블리(50)는 제 1 브라켓(510), 제 2 브라켓(520), 제 1 브라켓(510) 및 제 2 브라켓(520) 사이에 배치되는 힌지 구조(501), 힌지 구조(501)를 외부에서 볼 때 커버하는 힌지 커버(330), 및 제 1 브라켓(510)과 제 2 브라켓(520)을 가로지르는 배선 부재(530)(예: 연성 회로 기판(FPC(flexible printed circuit))를 포함할 수 있다.

[0079] 일 실시 예에서, 상기 플레이트(440)와 상기 기판부(550) 사이에, 상기 브라켓 어셈블리(50)가 배치될 수 있다. 예를 들어, 제 1 브라켓(510)은, 디스플레이(400)의 제 1 영역(401) 및 제 1 기판(예: 제 1 인쇄 회로 기판

(PCB(printed circuit board))(551) 사이에 배치될 수 있다. 제 2 브라켓(520)은, 디스플레이(400)의 제 2 영역(402) 및 제 2 기판(예: 제 2 인쇄 회로 기판)(552) 사이에 배치될 수 있다.

[0080] 일 실시 예에 따르면, 브라켓 어셈블리(50)의 내부에는 배선 부재(530)와 힌지 구조(501)의 적어도 일부가 배치될 수 있다. 배선 부재(530)는 제 1 브라켓(510)과 제 2 브라켓(520)을 가로지르는 방향(예: x 축 방향)으로 배치될 수 있다. 배선 부재(530)는 디스플레이(400)의 폴딩 영역(403)의 폴딩 축(예: y 축 또는 도 3의 폴딩 축(A))에 수직한 방향(예: x 축 방향)으로 배치될 수 있다.

[0081] 일 실시 예에 따르면, 기판부(550)는 제 1 브라켓(510) 측에 배치되는 제 1 기판(551)과 제 2 브라켓(520) 측에 배치되는 제 2 기판(552)을 포함할 수 있다. 제 1 기판(551) 및 제 2 기판(552)은, 브라켓 어셈블리(50), 제 1 하우징 구조(310), 제 2 하우징 구조(320), 제 1 후면 커버(380) 및 제 2 후면 커버(390)에 의해 형성되는 공간의 내부에 배치될 수 있다. 제 1 기판(551)과 제 2 기판(552)에는 전자 장치(30)의 다양한 기능을 구현하기 위한 부품들이 실장될 수 있다.

[0082] 일 실시 예에 따르면, 제 1 하우징 구조(310) 및 제 2 하우징 구조(320)는 브라켓 어셈블리(50)에 디스플레이부(40)가 결합된 상태에서, 브라켓 어셈블리(50)의 양측으로 결합되도록 서로 조립될 수 있다. 다양한 실시 예에 따르면, 제 1 하우징 구조(310)와 제 2 하우징 구조(320)는 브라켓 어셈블리(50)의 양 측에서 슬라이딩 되어 브라켓 어셈블리(50)와 결합될 수 있다.

[0083] 일 실시 예에서, 제 1 하우징 구조(310)는 제 1 회전 지지면(312)을 포함할 수 있고, 제 2 하우징 구조(320)는 제 1 회전 지지면(312)에 대응되는 제 2 회전 지지면(322)을 포함할 수 있다. 제 1 회전 지지면(312)과 제 2 회전 지지면(322)은 힌지 커버(330)에 포함된 곡면과 대응되는 곡면을 포함할 수 있다.

[0084] 일 실시 예에서, 전자 장치(30)가 펼쳐진 상태(도 3 참조)에 있을 때, 제 1 회전 지지면(312) 및 제 2 회전 지지면(322)은 힌지 커버(330)를 덮을 수 있고, 힌지 커버(330)는 전자 장치(30)의 후면으로 노출되지 않거나 최소한으로 노출될 수 있다. 전자 장치(30)가 접힌 상태(도 4 참조)에 있을 때, 힌지 커버(330)는 제 1 회전 지지면(312) 및 제 2 회전 지지면(322) 사이에서 최대한 노출될 수 있다.

[0085] 도 6은 일 실시 예에 따른 전자 장치의 펼쳐진 상태에 관한 단면도이다. 도 7은 일 실시 예에 따른 전자 장치의 접힌 상태에 관한 단면도이다. 도 6 및 7을 참조하면, 일 실시 예에서, 전자 장치(600)(예: 도 3의 전자 장치(30))는 제 1 하우징 구조(610), 제 2 하우징 구조(620), 힌지 구조(630), 제 1 인쇄 회로 기판(641), 제 2 인쇄 회로 기판(642) 또는 디스플레이(650)를 포함할 수 있다.

[0086] 일 실시 예에 따르면, 제 1 하우징 구조(610)(예: 도 3의 제 1 하우징 구조(310))는 제 1 브라켓(611)(예: 도 5의 제 1 브라켓(510)) 및 제 1 후면 커버(612)(예: 도 3의 제 1 후면 커버(380))를 포함할 수 있다. 예를 들어, 제 1 브라켓(510)은 디스플레이(650)(예: 도 3의 디스플레이(400))의 제 1 영역(651)(예: 도 3의 제 1 영역(401)) 및 제 1 인쇄 회로 기판(641) 사이에 적어도 일부 배치될 수 있다.

[0087] 일 실시 예에 따르면, 제 2 하우징 구조(620)(예: 도 3의 제 2 하우징 구조(320))는 제 2 브라켓(621)(예: 도 5의 제 2 브라켓(520)) 및 제 2 후면 커버(622)(예: 도 3의 제 2 후면 커버(390))를 포함할 수 있다. 예를 들어, 제 2 브라켓(621)은 디스플레이(650)(예: 도 3의 디스플레이(400))의 제 2 영역(652)(예: 도 3의 제 2 영역(402)) 및 제 2 인쇄 회로 기판(642) 사이에 적어도 일부 배치될 수 있다. 다양한 실시 예에 따르면, 전자 장치(600)는 디스플레이(650) 및 브라켓(예: 제 1 브라켓(611) 및 제 2 브라켓(621)) 사이에 적어도 일부 배치되는 지지 부재(예: 도 5의 플레이트(440))를 포함할 수 있다. 상기 지지 부재는 플렉서블한 디스플레이(650)를 지지하면서 브라켓(예: 제 1 브라켓(611) 및 제 2 브라켓(621))과 결합될 수 있다. 어떤 실시 예에 따르면, 디스플레이(650)는 상기 지지 부재를 포함할 수도 있다.

[0088] 일 실시 예에 따르면, 힌지 구조(630)(예: 도 5의 힌지 구조(501))는 제 1 힌지 플레이트(631), 제 2 힌지 플레이트(632) 또는 힌지 커버(633)(예: 도 5의 힌지 커버(330)) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 제 1 힌지 플레이트(631) 및 제 2 힌지 플레이트(632)는 힌지(미도시)에 의해 회전 가능하게 연결될 수 있다. 제 1 힌지 플레이트(631)는 제 1 하우징 구조(610)의 제 1 브라켓(611)과 결합될 수 있고, 제 2 힌지 플레이트(632)는 제 2 하우징 구조(620)의 제 2 브라켓(621)과 결합될 수 있다.

[0089] 일 실시 예에서, 힌지 커버(633)는, 전자 장치(600)의 상태(예: 펼쳐진 상태 또는 접힌 상태)에 따라, 제 1 하우징 구조(610) 및 제 2 하우징 구조(620)의 일부에 의해 가려지거나, 외부로 노출될 수 있다.

[0090] 일 실시 예에 따르면, 제 1 하우징 구조(610)의 제 1 브라켓(611)은 제 1 회전 지지면(611a)(예: 도 5의 제 1

회전 지지면(312)) 및 제 1 결합 지지면(611b)을 포함할 수 있다. 제 1 힌지 플레이트(631)의 일부 영역은 제 1 결합 지지면(611b)과 대면하게 배치되고, 제 1 결합 지지면(611b)과 결합될 수 있다. 제 1 회전 지지면(611a)은 제 1 힌지 플레이트(631)의 다른 일부 영역과 대면하면서 공간을 사이에 두고 배치될 수 있다.

[0091] 일 실시 예에 따르면, 제 2 하우징 구조(620)의 제 2 브라켓(621)은 제 2 회전 지지면(621a)(예: 도 5의 제 2 회전 지지면(322)) 및 제 2 결합 지지면(621b)을 포함할 수 있다. 제 2 힌지 플레이트(632)의 일부 영역은 제 2 결합 지지면(621b)과 대면하게 배치되고, 제 2 결합 지지면(621b)과 결합될 수 있다. 제 2 회전 지지면(621a)은 제 2 힌지 플레이트(632)의 다른 일부 영역과 대면하면서 공간을 사이에 두고 배치될 수 있다.

[0092] 일 실시 예에 따르면, 전자 장치(600)가 펼쳐진 상태에 있을 때(도 6 참조), 제 1 회전 지지면(611a) 및 제 2 회전 지지면(621a)은 힌지 커버(633)를 덮을 수 있고, 힌지 커버(633)는 외부로 노출되지 않거나 최소한으로 노출될 수 있다. 전자 장치(600)가 접힌 상태에 있을 때(도 7 참조), 힌지 커버(633)는 제 1 회전 지지면(611a) 및 제 2 회전 지지면(621a) 사이에서 최대한 노출될 수 있다.

[0093] 일 실시 예에 따르면, 전자 장치(600)가 펼쳐진 상태에 있을 때(도 6 참조), 힌지 커버(633)는 제 1 회전 지지면(611a) 및 제 2 회전 지지면(621a)과 적어도 일부 대면하는 곡면(633a)을 포함할 수 있다. 일 실시 예에 따르면, 제 1 회전 지지면(611a) 및/또는 제 2 회전 지지면(621a)은 힌지 커버(633)의 곡면(633a)에 대응하는 곡면(미도시)을 포함할 수 있다. 전자 장치(600)가 접힌 상태에 있을 때(도 7 참조), 상기 곡면(633a)의 적어도 일부는 전자 장치(600)의 한쪽 측면을 형성할 수 있다. 일 실시 예에 따르면, 단면으로 볼 때, 힌지 커버(633)는 곡형(curved shape)일 수 있다.

[0094] 일 실시 예에서, 도 7을 참조하면, 제 1 하우징 구조(610)는 제 1 후면 커버(612) 및 디스플레이(650)의 제 1 영역(651) 사이의 공간을 적어도 일부 둘러싸는 제 1 측면 부재(613)(예: 도 3 또는 4의 제 1 측면 부재(311))를 포함할 수 있다. 제 2 하우징(620)은 제 2 후면 커버(622) 및 디스플레이(650)의 제 2 영역(652) 사이의 공간을 적어도 일부 둘러싸는 제 2 측면 부재(623)(예: 도 3 또는 4의 제 2 측면 부재(321))를 포함할 수 있다. 전자 장치(600)가 접힌 상태일 때, 제 1 측면 부재(613) 및 제 2 측면 부재(623)는 전자 장치(600)의 측면 일부를 함께 형성하고, 힌지 커버(633)의 곡면(633a)은 전자 장치(600)의 측면 일부를 형성할 수 있다.

[0095] 일 실시 예에 따르면, 전자 장치(600)를 펼쳐진 상태(도 6 참조)에서 접힌 상태(도 7 참조)로 변경하거나 접힌 상태에서 펼쳐진 상태로 전환할 때, 디스플레이(650) 내에서 외력에 저항하려는 응력(stress)이 생길 수 있다. 디스플레이(650)가 펼쳐지거나 접힐 때 디스플레이(610) 내에서 생기는 응력은 디스플레이(650)의 온도에 따라 다를 수 있다. 디스플레이(650)의 온도는 전자 장치(600)가 놓인 외부 온도 조건에 따라 변할 수 있다.

[0096] 디스플레이(650)는 제1 영역(651), 제2 영역(652) 및 제3 영역(653)을 포함할 수 있다. 제1 영역(651) 및 제2 영역(652)은 힌지 구조(630)에 의해 펼쳐진 상태에서는 동일 평면에 배치될 수 있다. 제1 영역(651) 및 제2 영역(652)은 힌지 구조(630)에 의해 접혀진 상태에서, 각각 마주볼 수 있다. 제3 영역(653)은 제1 영역(651) 및 제2 영역(652) 사이에 배치되어 서로 연결될 수 있다. 제3 영역(653)은 힌지 구조(630)에 대응되는 영역에 배치될 수 있다. 제3 영역(653)은 힌지 구조(630)에 의해 변형될 수 있다.

[0097] 디스플레이(650)의 온도가 하한 임계값(예를 들어 0℃)보다 낮은 경우, 디스플레이(650)를 펼치거나 접을 때 디스플레이(650)의 파손 가능성이 높을 수 있다. 또한, 디스플레이(650)의 단위 시간당 온도 감소율(예: ℃/min)이 기준 감소율보다 큰 경우, 디스플레이(650)를 펼치거나 접을 때 디스플레이(650)의 파손 가능성이 높을 수 있다. 예를 들어, 상한 임계값(upper threshold) 보다 높은 온도에서, 디스플레이(650)의 재료 변형(relaxation)이 일어난 상태에서 디스플레이(650)가 저온 조건에 놓이게 되면, 급격한 온도 변화에 따른 디스플레이 내의 층들 및 층간 점착제의 모듈러스의 증가가 더해질 수 있다. 이 때, 순간적으로 디스플레이(650)에 가해지는 인장 응력이 극대화되어 디스플레이(650)의 깨짐을 일으킬 수 있다. 상기 상한 임계값은 디스플레이(650)의 재료 변형을 일으키는 기준이 되는 온도로서, 디스플레이(650)에 포함된 물질에 따라 다양할 수 있다.

[0098] 일 실시 예에 따르면, 전자 장치(600)는, 디스플레이(650)의 온도를 검출하기 위한 센서(671a, 671b, 672a, 672b)와, 디스플레이(650)로 전달하기 위한 열을 발산할 수 있는 적어도 하나의 부품(660)을 포함할 수 있다. 일 실시예에서, 전자 장치(600)는, 상기 디스플레이(650)의 검출된 온도가 디스플레이(650)의 파손 가능성이 높은, 저온인 경우, 상기 적어도 하나의 부품(660)(예: 제1 발열플레이트(661) 또는 제2 발열플레이트(662))을 가동하여, 그 부품으로부터 발산되는 열을 상기 디스플레이에 제공할 수 있다. 다른 실시예에서, 전자 장치(600)는, 디스플레이(650)의 온도가 하한 임계값 아래로 내려가지 않도록 적어도 하나의 부품이 열을 발산하도록 할 수 있다. 또다른 실시예에서, 전자 장치(600)는, 디스플레이(650)의 단위 시간당 온도 감소율이 기준 온도

감소율 이상이 되지 않도록 적어도 하나의 부품이 발산하는 열을 제어할 수 있다. 적어도 하나의 부품으로부터 발산되는 열은 디스플레이(650)로 전달되어 디스플레이(650)에서 확산될 수 있다.

[0099] 다양한 실시 예에 따르면, 디스플레이(650)로 전달하기 위한 열을 발산할 수 있는 적어도 하나의 부품은 저항 성분을 포함할 수 있고, 전류가 제공되면 상기 저항 성분에 의해 전류의 일부분은 열 에너지로 변환되어 발산될 수 있다.

[0100] 일 실시 예에 따르면, 디스플레이(650)로 전달하기 위한 열을 발산할 수 있는 적어도 하나의 부품은, 디스플레이(650)의 배면의 적어도 일부를 따라 배치되는 발열 레이어(heating layer)(또는, 발열 플레이트(heating plate))(661, 662)를 포함할 수 있다. 예를 들어, 적어도 하나의 부품(660)은 디스플레이(650) 및 제 1 브라켓(611) 사이, 디스플레이(650) 및 제 1 힌지 플레이트(631) 사이에 배치되는 제1 발열 플레이트(661), 디스플레이(650) 및 제 2 브라켓(621) 사이, 또는 디스플레이(650) 및 제 2 힌지 플레이트(632) 사이에 배치되는 제2 발열플레이트(662)를 포함할 수 있다. 어떤 실시 예에 따르면, 발열 레이어는 디스플레이(650)의 배면에 인접하게 배치될 수 있고, 디스플레이(650)와 발열 레이어 사이에는 열전도성이 높은 부재가 배치될 수 있다.

[0101] 다양한 실시 예에 따르면, 디스플레이(650)로 전달하기 위한 열을 발산할 수 있는 발열 레이어(660)는, 힌지 커버(633) 및 디스플레이(650) 사이에 배치될 수 있다. 다양한 실시 예에 따르면, 디스플레이(650)로 전달하기 위한 열을 발산할 수 있는 발열 레이어(660)는, 이 밖의 다양한 위치에 배치될 수 있다.

[0102] 다른 실시 예에 따르면, 디스플레이(650)로 전달하기 위한 열을 발산할 수 있는 적어도 하나의 부품은, 디스플레이(650)의 복수의 픽셀들을 제어하도록 설정된 디스플레이 드라이버 IC (DDI(display driver integrated circuit), 예를 들어, 도 2의 디스플레이 드라이버 IC(230))일 수 있다. .

[0103] 또다른 실시 예에 따르면, 디스플레이(650)로 전달하기 위한 열을 발산할 수 있는 적어도 하나의 부품은, 제 1 인쇄 회로 기판(641) 및/또는 제 2 인쇄 회로 기판(642)에 배치되는 요소들 중 적어도 하나(예: 도 1의 프로세서(120))일 수 있다. 다양한 실시 예에 따르면, 전자 장치(600)는 열을 발산할 수 있는 적어도 하나의 부품(예: 도 1의 프로세서(120)) 및 디스플레이(650) 사이에 히트 싱크(heat sink) 또는 히트 파이프(heat pipe))와 같은 열 교환기(또는, 열 전달 구조)를 포함할 수 있다. 적어도 하나의 부품으로부터 발산되는 열은 상기 열 교환기를 통해 디스플레이(650)로 전달될 수 있다.

[0104] 또다른 실시 예에 따르면, 전자 장치(600)는, 디스플레이(650)의 구동을 통해 디스플레이(650)에서 자체적으로 발생하는 열을 이용하여 디스플레이(650)를 일정한 온도 범위(예: 상온)내로 유지하도록 제어할 수 있다.

[0105] 일 실시 예에 따르면, 디스플레이(650)의 온도를 검출하기 위한 센서(671a, 671b, 672a, 672b)는 디스플레이(650)의 배면을 따라 배치될 수 있다. 일 실시 예에 따르면, 디스플레이(650)의 온도를 검출하기 위한 센서(671a, 671b, 672a, 672b) 및 디스플레이(650)로 전달하기 위한 열을 발산할 수 있는 발열 레이어는, 플레이트 타입의 하나의 모듈로 구현될 수 있다. 어떤 실시 예에 따르면, 디스플레이(650)의 온도를 검출하기 위한 센서는 디스플레이(650)의 내부에 배치될 수 있다.

[0106] 도 8은 일 실시 예에 따른 디스플레이 모듈에 관한 단면도이다.

[0107] 도 8을 참조하면, 일 실시 예에서, 디스플레이 모듈(800)은 디스플레이(801) 및 디스플레이 드라이버 IC(예: 도 2의 디스플레이 드라이버 IC(230))를 포함할 수 있다.

[0108] 일 실시 예에 따르면, 디스플레이(801)(예: 도 3의 디스플레이(400) 또는 도 7의 디스플레이(650))는 제 1 기판(substrate)(810) 및 패널(panel)(830)을 포함할 수 있다. 제 1 기판(810)은 패널(830)을 형성하기 위한 기초가 되는 베이스 플레이트(base plate)일 수 있고, 패널(830)은 일련의 제조 공정들을 통해 제 1 기판(810) 상에 형성될 수 있다. 패널(830)은 복수의 픽셀들을 형성하는 발광층(832)과, 각 픽셀의 빛을 제어하기 위한 TFT(tin film transistor)(831)를 포함할 수 있다.

[0109] 일 실시 예에 따르면, 제 1 기판(810)은 패널(830)과 결합된 제 1 영역(810a)과, 디스플레이 드라이버 IC(840)와 결합된 제 2 영역(810b)을 포함할 수 있다. 일 실시 예에 따르면, 제 1 기판(810)은 양쪽 면들(제 1 면(811), 제 2 면(812))을 포함하는 플레이트 형태로서, 예를 들어, 폴리이미드(PI(polyimide))와 같이 가요성을 가지는 플라스틱과 같은 물질로 형성될 수 있다.

[0110] 일 실시 예에 따르면, 패널(830)은 TFT(831)와, TFT(831)에 의해 제어되는 복수의 픽셀들을 형성하는 발광층(832)을 포함할 수 있다. TFT(831)는 발광층(832) 및 제 1 기판(810) 사이에 배치되고, 증착(deposition), 패터닝(patterning), 식각(etching) 등의 일련의 과정들을 통해 제 1 기판(810)의 제 1 면(811)에 TFT(831)의 층

들이 형성될 수 있다. 예를 들어, 제 1 기판(810)의 제 1 면(811)에 poly-silicon 과 같은 반도체 물질로 형성된 액티브 층(또는 반도체 층)이 형성되고, 그 액티브 층을 구동하기 위한 게이트 전극(gate electrode), 소스 전극(source electrode) 및 드레인 전극(drain electrode)이 형성될 수 있다. 소스 전극은 전자를 공급하는 전극이고, 드레인 전극은 전자를 공급받는 전극일 수 있다. 게이트 전극은 소스 전극에서 드레인 전극으로 전자 이동을 제어하기 위한 전극일 수 있다. 액티브 층은 소스 전극 및 드레인 전극과 전기적으로 연결되고, 게이트 전극에 일정 이상의 전압이 가해지면 도체와 같이 전자를 이동 가능하게 하는 패스(또는 채널)이 될 수 있다.

[0111] 일 실시 예에 따르면, 발광층(832)은 OLED(organic light emitting diode)를 포함할 수 있고, 도시하지 않았으나, TFT(831)에 증착(evaporation)을 통해 형성되는 양극(anode), 음극(cathode) 및 유기 물질 층을 포함할 수 있다. 양극은 정공(hole)을 방출하는 전극이고, 음극은 전자(electron)를 방출하는 전극이며, 유기 물질 층은 양극 및 음극 사이에 배치될 수 있다. TFT(831)의 액티브 층의 반응으로 인하여, 전류는 소스 전극, 액티브 층 및 드레인 전극으로 흐르고, TFT(831)와 전기적으로 연결된 발광층(832)의 양극 및 음극에 전압이 가해질 수 있다. 이에 의해 양극에서 방출된 전자와 음극에서 방출된 정공은 유기 물질 층에서 결합되고, 전자와 정공의 결합으로 인한 여기자 에너지(exciton energy)는 유기 물질 층에서 빛의 형태로 방출될 수 있다. 이러한 OLED를 포함하는 발광층(832)은 '유기 발광층'으로 정의될 수 있다. 다양한 실시 예에 따르면, 발광층(832)은 OLED와 다른 구조의 발광 요소로 대체될 수 있다.

[0112] 일 실시 예에 따르면, TFT(831)는 LTPS(low-temperature polycrystalline silicon) 기반의 TFT일 수 있다. 어떤 실시 예에 따르면, TFT(831)는 a-Si(amorphous silicon) 기반의 TFT일 수도 있다.

[0113] 일 실시 예에 따르면, 패널(830)은, 발광층(832)이 외부의 영향을 받지 않도록 하는 봉지(encapsulation)(833)를 포함할 수 있다. 발광층(832)에 포함된 유기 물질 층, 양극 또는 음극은 산소 또는 수분에 반응해 그 발광 특성을 잃을 수 있기 때문에, 봉지(833)는 발광층(832)이 노출되지 않게 하는 밀봉재(seal)로서, 발광층(832)으로 산소 또는 수분이 침투되는 것을 막을 수 있다. 일 실시 예에 따르면, 봉지(833)는 TFE(thin film encapsulation)을 포함할 수 있다.

[0114] 일 실시 예에 따르면, 패널(830)은 봉지(833) 위에 배치되는 광학 층(834)을 더 포함할 수 있다. 광학 층(834)은 위상 지연 층(retardation layer, or retarder)과, 위상 지연 층 위에 배치되는 편광 층(polarizing layer, or polarizer)을 포함할 수 있다. 태양광과 같은 무편광의 빛이 패널(830)로 입사되면, 무편광의 빛은 편광 층을 통과하여 선편광의 빛으로 변하고, 이 선편광의 빛은 위상 지연 층을 통과하여 원편광의 빛으로 변할 수 있다. 예를 들어, 무평광의 빛이 90° 편광 층을 통과하면 90° 선편광의 빛으로 변하고, 90° 선편광의 빛이 45° 위상 지연 층을 통과하면 135° 원평광의 빛으로 변환될 수 있다. 135° 원편광의 빛은 선평광 축인 90° 와 180° 중간에 있는 값으로, x 축과 y 축, 즉, 90° 와 180° 위상을 모두 가지고 진동할 수 있다. 원편광의 빛은 특정 축에 놓여 있지 않고, 균등하게 진폭하면서 축을 변경할 수 있다. 일 실시 예에 따르면, 위상 지연 층은 quarter wave retarder(*?*/4 retarder)의 특성을 가질 수 있다.

[0115] 일 실시 예에 따르면, 태양광이 패널(830)로 입사되면 광의 적어도 일부는 패널(830)에 포함된 전극 등에서 반사될 수 있고, 이는 화면 인식의 어려움을 초래할 수 있다. 광학 층(834)의 편광 층 및 위상 지연 층은 외부에서 들어온 빛이 반사되어 나가지 못하도록 하여 야외 시인성을 개선할 수 있다. 예를 들어, 위상 지연 층에 의해 변화된 135° 원편광의 빛은 TFT(831) 등에 반사되고, 반사된 135° 원편광의 빛은 위상 지연 층을 거쳐 180° 선평광의 빛으로 변하며, 이 180° 선평광의 빛은 90° 편광 층을 통과하여 외부로 방출될 수 없다. 어떤 실시 예에 따르면, 편광 층 및 위상 지연 층이 합쳐진 하나의 층이 제공될 수 있고, 이러한 층은 '원편광 층'으로 정의될 수도 있다.

[0116] 다양한 실시 예에 따르면, 패널(830)은 이 밖에 도시하지 않은 다양한 층들을 더 포함할 수 있다. 예를 들어, 패널(830)은 TFT(831) 및 제 1 기판(810) 사이에 배치되는 산화 규소(silicon oxide), 질화 규소(silicon nitride) 등의 물질로 형성된 버퍼 층을 포함할 수 있다. 예를 들어, 패널(830)은 버퍼 층 및 제 1 기판(810) 사이에 배치되는 폴리머 등으로 형성된 보호 층(protection layer)을 포함할 수 있다.

[0117] 다양한 실시 예에 따르면, 디스플레이(801)는, TFT(831)를 기반으로 하는 다양한 디스플레이일 수 있고, 예를 들어, AMOLED(active matrix organic light emitting diode) 디스플레이, PMOLED(passive matrix organic light emitting diode) 디스플레이, 또는 LCD(liquid crystal display) 등이 될 수 있다. 본 발명의 다양한 실시예에 따르면, 상기 디스플레이는 플렉서블한 기판(예를 들면, PI(polyimide)로 형성된 기판) 위에 형성될 수 있다.

[0119] 일 실시 예에 따르면, 디스플레이 드라이버 IC(840)는 프로세서(예: 도 1의 프로세서(120))의 제어에 따라 복수의 픽셀들을 포함하는 발광층(832)과 전기적으로 연결된 TFT(831)를 조절할 수 있다.

[0120] 일 실시 예에 따르면, 제 1 기판(810)의 제 1 면(811)에는 TFT(831)와 전기적으로 연결되고 디스플레이 드라이버 IC(840)를 실장하는데 이용되는 연결 패드(bonding pad)(835)가 증착 등을 통해 형성될 수 있다. 디스플레이 드라이버 IC(840)는 픽셀을 온 또는 오프하는 기능을 가지며 TFT(831)의 게이트 전극과 전기적으로 연결될 수 있다. 디스플레이 드라이버 IC(840)는 픽셀의 RGB(red, green, blue) 신호의 양을 조절하여 색상 차이를 만드는 기능을 가지며 TFT(831)의 소스 전극과 전기적으로 연결될 수 있다. TFT(831)는 디스플레이 드라이버 IC(840) 및 TFT(831)의 게이트 전극을 전기적으로 연결하는 게이트 라인과, 디스플레이 드라이버 IC(840) 및 TFT(831)의 소스 전극을 전기적으로 연결하는 소스 라인(또는 데이터 라인)을 포함할 수 있다. 이러한 게이트 라인 및 소스 라인은 연결 패드(835)와 전기적으로 연결될 수 있다.

[0121] 일 실시 예에 따르면, 연결 패드(835)는 TFT(831)와 함께 LTPS 또는 a-Si 기반으로 제 1 기판(810)에 형성될 수 있다. TFT(831), 연결 패드(835) 및 제 1 기판(810)을 포함하는 구조는 제 2 기판(820)으로 정의될 수 있다.

[0122] 일 실시 예들에 관한 도 8에서는, 디스플레이 드라이버 IC(840)가 제 2 기판(820)과 결합되는 COP(chip-on-panel) 구조를 제시하였지만, 디스플레이 드라이버 IC(840)가 실장된 FPCB(flexible printed circuit board)를 마련하고 이 FPCB를 연성 필름으로 제 2 기판(820)과 연결하는 COF(chip-on-film) 등의 다양한 구조 형태가 적용될 수도 있다.

[0123] 일 실시 예에 따르면, 제 2 영역(810b)은 둥글게 구부린 형태로 배치될 수 있고, 이에 디스플레이 드라이버 IC(840)는 패널(830)과 적어도 중첩될 수 있다. 다양한 실시 예에 따르면, 디스플레이 드라이버 IC(840)는 제 2 영역(810b)을 구부린 형태에 따라 도시된 예에 국한되지 않고 제 1 영역(810a)에 대하여 다양한 위치에 배치될 수 있다.

[0124] 일 실시 예에 따르면, 디스플레이 모듈(800)을 포함하는 전자 장치(예: 도 1의 전자 장치(101) 또는 도 3의 전자 장치(30))는, 디스플레이(801)를 파손 가능성이 높은 저온인 경우, 디스플레이 드라이버 IC(840)이 발산하는 열을 이용하여 패널 전면에 고르게 전달되도록 온도를 제어할 수 있다. 예를 들어, 디스플레이 드라이버 IC(840)로부터 발산되는 열에 의해, 디스플레이(801)의 온도는 하한 임계값 아래로 내려가지 않거나, 디스플레이(801)의 단위 시간당 온도 감소율은 기준 감소율 위로 올라가지 않을 수 있다. 예를 들어, 디스플레이(801)가 상한 임계값(예: 디스플레이(801)의 재료 변형을 일으키는 기준이 되는 온도)보다 높은 온도로부터 낮은 온도로 떨어질 때, 디스플레이 드라이버 IC(840)로부터 발산되는 열은 디스플레이(801)의 단위 시간당 온도 감소율을 저하시킬 수 있다.

[0125] 일 실시 예에 따르면, 디스플레이(801)는 제 1 기판(810)의 제 2 면(812)에 배치되는 열 전도 층(또는, 열 전도 시트)(850)을 포함할 수 있다. 디스플레이 드라이버 IC(840)으로부터 발산되는 열은 열 전도 층(850)을 통하여 디스플레이(801)에서 확산될 수 있다. 다양한 실시 예에 따르면, 열 전도 층(850)은 그라파이트(graphite)와 같은 다양한 열 전도성 물질을 포함할 수 있다.

[0126] 도 9는 일 실시 예에 따른 디스플레이 모듈을 도시한다.

[0127] 도 9를 참조하면, 일 실시 예에서, 디스플레이 모듈(900)은 디스플레이(901) 및 디스플레이 드라이버 IC(940)를 포함할 수 있다.

[0128] 일 실시 예에 따르면, 디스플레이(901)는 플렉서블 또는 폴더블 디스플레이로서, 예를 들어, 도 3의 디스플레이(400)를 포함할 수 있다. 디스플레이(901)는 폴딩 영역(913)(예: 도 3의 폴딩 영역(403)), 폴딩 영역(913)을 기준으로 양쪽에 배치된 제 1 영역(911)(예: 도 3의 제 1 영역(401)) 및 제 2 영역(912)(예: 도 3의 제 2 영역(402))을 포함할 수 있다.

[0129] 일 실시 예에 따르면, 디스플레이 드라이버 IC(940)는 도 8의 디스플레이 드라이버 IC(840)와 실질적으로 동일한 구조로 배치될 수 있다. 예를 들어, 디스플레이(901)는 제 1 엣지(901a), 제 2 엣지(901b), 제 3 엣지(901c) 및 제 4 엣지(901d)를 포함하는 직사각형 형태의 발광부(예: 복수의 픽셀들이 배치된 영역)(914)와, 제 3 엣지(901c)로부터 연장되고 디스플레이 드라이버 IC(940)가 배치된 연장부(915)를 포함할 수 있다. 연장부(915)는 발광부(914)의 배면(미도시)으로 휘어지게 배치될 수 있고, 디스플레이 드라이버 IC(940)는 발광부(914)와 적어도 중첩되게 배치될 수 있다.

[0130] 일 실시 예에 따르면, 디스플레이 모듈(900)을 포함하는 전자 장치(예: 도 1의 전자 장치(101) 또는 도 3의 전자 장치(30))는, 디스플레이(901)의 파손 가능성이 높은 저온인 경우, 디스플레이 드라이버 IC(940)이 발산하는 열을 디스플레이(901)에 제공하여, 디스플레이(901)의 온도를 일정 범위로 유지하도록 제어할 수 있다. 예를 들어, 디스플레이 드라이버 IC(940)로부터 발산되는 열에 의해, 디스플레이(901)의 온도는 하한 임계값 아래로 내려가지 않거나, 디스플레이(901)의 온도 감소율은 기준 값 위로 올라가지 않을 수 있다. 예를 들어, 디스플레이(901)가 상한 임계값(예: 디스플레이(901)의 재료 변형을 일으키는 기준이 되는 온도)보다 큰 온도로부터 저하될 때, 디스플레이 드라이버 IC(940)로부터 발산되는 열은 디스플레이(901)의 단위 시간당 온도 감소율을 저하시킬 수 있다.

[0131] 일 실시 예에 따르면, 디스플레이 드라이버 IC(940)의 소비 전력은 디스플레이(901)의 휘도 보다 이미지 데이터의 패턴에 더 영향을 받을 수 있다. 예를 들어, 1 by 1 픽셀로 흑백 이미지를 만들어 1 초당 반전시킬 경우, 디스플레이 드라이버 IC(940)의 소비 전력(예: 약 70 mA의 소비 전류)은 극대화 될 수 있고, 디스플레이 드라이버 IC(940)는 약 40 내지 50 ℃의 열을 발산할 수 있다. 한 실시예에 따르면, 디스플레이 드라이버 IC(940)는 접힌 상태에서 패널은 최저휘도 (2nit)를 유지하고, 단일 1by1 픽셀 점멸이 반복되는 흑백 이미지를 반전시키는 영상을 재상할 수 있다. 흑백 이미지를 반전 영상을 재생하여, 사용자가 인지하지 못한 상태로, 디스플레이 드라이버 IC(940)는 소모전류량을 극대화 하여 발열원으로 쓸 수도 있다.

[0133] 도 10은 일 실시 예에 따른 전자 장치의 일부를 도시한다.

[0134] 도 10을 참조하면, 일 실시 예에서, 전자 장치(1000)(예: 도 1의 전자 장치(101) 또는 도 3의 전자 장치(30))는 디스플레이(1010)(예: 도 3의 디스플레이(400)) 및 열을 발산할 수 있는 적어도 하나의 부품(1020)(예: 도 1의 프로세서(120))을 포함할 수 있다. 적어도 하나의 부품(1020)으로부터 발산된 열은 디스플레이(1010)로 전달될 수 있다. 일 실시 예에 따르면, 전자 장치(1000)는, 디스플레이(1010)를 파손 가능성이 높은 저온에서, 적어도 하나의 부품(1020)이 발산하는 열을 디스플레이(1010)에 제공하여 디스플레이(1010)의 온도를 일정 범위내에서 유지하도록 제어할 수 있다. 예를 들어, 적어도 하나의 부품(1020)으로부터 발산되는 열에 의해, 디스플레이(1010)의 온도는 하한 임계값 아래로 내려가지 않거나, 디스플레이(1010)의 온도 감소율은 기준 값 위로 올라가지 않을 수 있다. 예를 들어, 디스플레이(1010)가 상한 임계값(예: 디스플레이(1010)의 재료 변형을 일으키는 기준이 되는 온도)보다 큰 온도로부터 저하될 때, 적어도 하나의 부품(1020)으로부터 발산되는 열은 디스플레이(1010)의 단위 시간당 온도 감소율을 저하시킬 수 있다.

[0135] 일 실시 예에 따르면, 디스플레이(1010) 및 적어도 하나의 부품(1020) 사이에는 하나 이상의 열교환기들(예: 히트 파이프들(1021, 1031)이 배치될 수 있다. 예를 들어, 전자 장치(1000)는, 적어도 하나의 부품(1020)로부터 발산된 열을 확산 또는 방열하기 위하여 적어도 하나의 부품(1020)과 연결되어 있는 제 1 히트 파이프(또는, 서멀 스프레더(thermal spreader)(1021)을 포함할 수 있다. 일 실시 예에 따르면, 전자 장치(1000)는 디스플레이(1010)와 연결된 제 2 히트 파이프(1031)와, 제 1 히트 파이프(1021) 및 제 2 히트 파이프(1031) 사이의 히트 스위치(heat switch)(1030)를 포함할 수 있다. 전자 장치(1000)는, 디스플레이(1010)로 제공할 열이 필요할 경우, 제 1 히트 파이프(1021)로부터 제 2 히트 파이프(1031)로 열이 이동할 수 있도록 히트 스위치(1030)를 제어할 수 있다.

[0136] 일 실시 예에 따르면, 히트 스위치(1030)(예: Peltier device 또는 Thermoelectric module)는 펠티에 효과(Peltier effect)를 활용하여 전류 방향에 따라 제 1 히트 파이프(1021) 및 제 2 히트 파이프(1031) 사이에서 열 유속(heat flux) 또는 열유량(heat flow) 변화시킬 수 있다.

[0137] 일 실시 예에 따르면, 제 2 히트 파이프(1031)는 디스플레이(1010)와 결합되어 있는 열전도성 부재(예: 금속 플레이트)(1015)와 볼트와 같은 요소를 이용하여 연결될 수 있다. 제 2 히트 파이프(1031)로부터의 열은 열전도성 부재(1015)를 통해 디스플레이(1010)의 배면에 배치된 열 전도 층(1014)(예: 그라파이트 시트)로 전달될 수 있다. 열은 열 전도 층(1014)에 의해 디스플레이(1010)에서 확산될 수 있다.

[0138] 도 11은 일 실시 예에 따른 전자 장치를 도시한다.

[0139] 도 11을 참조하면, 전자 장치(1100)는 디스플레이(1101), 프로세서(1120), 보조 프로세서(1125), 전력 관리 모듈(1130), 디스플레이 드라이버 IC(1140)(예: 도 2의 디스플레이 드라이버 IC(230)) 또는온도 제어 IC(Termal controllable IC)(1150)를 포함할 수 있다. 디스플레이(1101)는 플렉서블 또는 폴더블 디스플레이로서, 예를 들어, 도 3의 디스플레이(400)를 포함할 수 있다. 디스플레이(1101)는 폴딩 영역(1113)(예: 도 3의 폴딩 영역

(403)), 폴딩 영역(1113)을 기준으로 양쪽에 배치된 제 1 영역(1111)(예: 도 3의 제 1 영역(401)) 및 제 2 영역(1112)(예: 도 3의 제 2 영역(402))을 포함할 수 있다.

[0140] 일 실시예에 따르면, 프로세서(1120)는 디스플레이(1101)의 일정 온도 범위내로 유지하도록 설정할 수 있다. 프로세서(1120)는 디스플레이(1410)로 제공하기 위한 열을 발산할 수 있는 적어도 하나의 부품을 구동하여 열을 발산할 수 있다. 열을 발산할 수 있는 적어도 하나의 부품은 발열 플레이트(1114, 1115), 디스플레이 드라이버 IC(1140), 또는 프로세서(1120) 중 적어도 하나 일 수 있다.

[0141] 일 실시예에 따르면, 디스플레이(1101)의 온도가 일정 온도 이하로 내려가는 경우, 프로세서(1120)는 디스플레이(1101)의 설정된 영역(예: 폴딩 영역(1113))을 접거나 펼치는 경우, 설정된 영역에 응력이 집중될 수 있다. 설정된 영역(1113)의 파손이나 변형을 막기 위하여, 일정 온도 이하에서는 전자 장치(1100)는 디스플레이(1101)이 접거나 펼쳐지는 변형을 방지하기 위한 잠금상태로 유지될 수 있다. 프로세서(1120)는 물리 버턴(1171) 및 모션 센서(1172)로부터 신호를 수신받을 수 있다. 물리 버턴(1171)은 전자 장치(1100)가 잠금 상태에서 잠금 해제 상태로 전환하거나, 잠금 해제 상태에서 잠금 상태로 전환할 수 있다. 모션 센서(1172)는 자이로 센서, 제스처 센서, 압력 센서, 그립 센서, 근접 센서, IR 센서, 생체 센서, 온도 센서, 습도 센서 또는 조도 센서 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 프로세서(1120)는 사용자의 상태에 관한 정보를 바탕으로 디스플레이(1101)의 온도를 제어하거나, 디스플레이(1101)의 잠금, 잠금 해제 상태를 제어할 수 있다. 예를 들어, 프로세서(1120)는 모션 센서(1172)로부터 감지한 정보를 바탕으로, 사용자가 디스플레이를 사용하고자하는 것으로 판단할 때, 디스플레이(1101)의 검출된 온도가 임계값보다 낮은 경우, 디스플레이(1101)를 가열할 수 있고, 전자 장치(1100)의 접힘 또는 펼침에 대한 경고를 표시할 수 있다.

[0142] 일 실시 예에 따르면, 보조 프로세서(1125)(예: 도 1의 보조 프로세서(123))는 프로세서(1120)와 독립적으로 또는 함께 운영할 수 있다. 보조 프로세서(1125)는 프로세서(1120)보다 저전력을 소모할 수 있다. 보조 프로세서(1125)는 프로세서(1120)와 별개로 또는 일부로서 구현될 수 있다. 보조프로세서(1125)는 프로세서(1120), 디스플레이 드라이버 IC(1140), 및 온도 제어 IC(1150)과 전기적으로 연결될 수 있다.

[0143] 일 실시예에 따르면, 보조 프로세서(1125)는, 프로세서(1120)이 슬립 상태에 있는 동안 프로세서(1120) 대신, 온도 제어 IC(1150)를 통하여, 디스플레이(1101)의 온도를 감지하거나, 발열 플레이트(1114, 1115)를 통하여 디스플레이(1101)의 온도를 제어할 수 있다. 보조 프로세서(1125)는, 프로세서(1120)가 슬립 상태일 때, 디스플레이(1101) 온도가 지정된 온도보다 낮다면, 프로세서(1120)를 웨이크 업하여, 프로세서(1120)가 디스플레이(1101)의 온도를 제어하도록 할 수 있다.

[0144] 다양한 실시예에 따르면, 보조 프로세서(1125)는 프로세서(1120)가 슬립 상태일 때, 디스플레이(1101) 온도가 지정된 온도보다 낮은 경우, 프로세서(1120)를 슬립 상태로 유지하고, 디스플레이 드라이버 IC(1140) 또는 온도 제어 IC(1150)를 통하여 디스플레이(1101)의 온도를 제어할 수 있다. 보조프로세서(1125)는 온도 제어 IC(1150)로부터 감지된 디스플레이(1101)의 온도가 지정된 온도보다 낮으면, 디스플레이 드라이버 IC(1140)를 구동하여 디스플레이 드라이버 IC(1140)에서 발생하는 열을 이용하여 디스플레이(1101) 온도를 제어할 수 있다. 보조 프로세서(1125)는 온도 제어 IC(1150)로 신호를 전송하여, 발열 플레이트를 구동시켜 디스플레이(1101)의 온도를 제어할 수 있다. 보조프로세서(1125)는 온도 제어 IC(1150)로부터 감지된 디스플레이(1101)의 온도가 지정된 온도와의 차이가 지정된 값보다 커지면, 보조프로세서(1125)는 디스플레이 드라이버 IC(1140) 및 온도 제어 IC(1150)를 동시에 상술한 동작을 수행하도록 제어할 수 있다.

[0145] 일 실시 예에 따르면, 전력 관리 IC(1130)(예: 도 1의 전력 관리 모듈(188))는 전자 장치(1100)의 요소들로 공급되는 전력을 관리할 수 있다. 예를 들어, 전력 관리 IC(1130)는 전자 장치(1100)의 요소들로 전원을 분배하거나 증폭할 수 있다. 전력 관리 IC(1130)는, 예를 들면, PMIC의 적어도 일부로서 구현될 수 있다.

[0146] 일 실시 예에 따르면, 온도 제어 IC(1150)는, 프로세서(1120)(예: 도 1의 프로세서(120)) 또는 보조 프로세서(1125)의 제어에 따라 발열 모듈(1114, 1115)에 포함된 발열 플레이트에 전류를 제공할 수 있다. 온도 제어 IC(1150)는, 예를 들어, 발열 모듈(1114, 1115)에 포함된 온도 센서에 의해 검출된 디스플레이(1101)의 온도에 관한 데이터를 획득하여 프로세서(1120)로 제공할 수 있다. 온도 제어 IC(1150)는 브릿지 FPCB(1160)과 전기적 또는 신호적으로 연결될 수 있으며, 브릿지 FPCB(1160)를 통하여, 분리되어 있는 제1 발열 모듈(1114) 및 제2 발열 모듈(1115)를 제어하고, 디스플레이(1101) 온도를 감지할 수 있다. 온도 제어 IC(1150)는 발열 모듈(1114, 1115)에 전류를 공급하여 열을 발생시킬 수 있고, 디스플레이(1101)의 온도를 조절할 수 있다.

[0147] 일 실시 예에 따르면, (예: 도 1의 전자 장치(101) 또는 도 3의 전자 장치(30))(1100)의 프로세서(1120)은, 디

스플레이(1101)의 온도를 기초로, 디스플레이(1101)를 파손 가능성이 높은 저온에 도달하지 않도록, 디스플레이 드라이버 IC(1140)를 제어하여 디스플레이(1101)전체 영역을 통해 광을 출력할 수 있다. 일 실시 예에 따르면, 디스플레이(1101)를 통해 출력되는 광의 휘도가 높을수록 소비 전류는 증가하게 되어, 디스플레이(1101)로부터 발산되는 열의 온도 또한 높아질 수 있다. 예를 들어, 디스플레이(1101)가 약 700 nit의 광을 출력하는 최대 휘도 모드(high brightness mode)로 설정되는 경우, 그 소비 전류는 약 100 mA일 수 있다.

[0148] 일 실시 예에 따르면, 전자 장치(1100)(예: 도 1의 전자 장치(101) 또는 도 3의 전자 장치(30))는, 디스플레이(1101)가 접힌 상태에서(도 4 참조) 디스플레이(1101)의 온도가 하한 임계값 아래로 내려 가지 않도록 폴딩 영역(1113)을 포함하는 디스플레이(1101) 전체 영역에서 방출되는 열을 제어할 수 있다.

[0149] 일 실시 예에 따르면, 디스플레이 모듈(1100)을 포함하는 전자 장치는, 디스플레이(1101)가 접힌 상태에서 디스플레이(1101)의 온도 감소율이 기준 값 위로 올라가지 않도록 폴딩 영역(1113)을 포함하는 디스플레이(1101) 전체 영역에서 방출되는 열을 제어할 수 있다. 예를 들어, 디스플레이(1101)가 상한 임계값(예: 디스플레이(1101)의 재료 변형을 일으키는 기준이 되는 온도)보다 큰 온도로부터 저하될 때, 폴딩 영역(1113)을 포함하는 디스플레이(1101)로부터 발산되는 열은 디스플레이(1101)의 단위 시간당 온도 감소율을 저하시킬 수 있다.

[0150] 다양한 실시 예에 따르면, 디스플레이 모듈(1100)을 포함하는 전자 장치(예: 도 3의 전자 장치(30))가 접힌 상태에서(도 4 참조) 설정된 영역(예: 폴딩 영역(1113))을 통해 광이 출력될 때, 상기 광의 적어도 일부는 접힌 상태의 전자 장치의 측부를 통해 외부로 새어 나올 수 있다. 일 실시 예에 따르면, 접힌 상태에서 설정된 영역을 통해 출력되는 광을 다양한 패턴 또는 색상 등으로 구현하여, 외부로 새어나는 광을 통해 전자 장치가 실행 중인 모드(예: 디스플레이(1101)를 파손 가능성이 높은 저온에 도달하지 않도록 디스플레이(1101)의 온도를 일정하게 유지하는 모드)를 사용자가 인지 가능하도록 구현할 수도 있다.

[0151] 도 12a는 일 실시 예에 따른 디스플레이 모듈의 펼쳐진 상태를 도시한 도면이다. 도 12b는 일 실시 예에 따른 디스플레이 모듈의 접힌 상태를 도시한 도면이다. 도 12c는 다양한 실시 예에 따른 디스플레이 모듈의 펼쳐진 상태를 도시한다.

[0152] 도 12a 및 12b를 참조하면, 일 실시 예에서, 디스플레이 모듈(1200)은 디스플레이(1210) 및 하나 이상의 발열 모듈들(heating modules)(1220, 1230)을 포함할 수 있다.

[0153] 일 실시 예에 따르면, 디스플레이(1210)는 플렉서블 또는 폴더블 디스플레이로서, 예를 들어, 도 3의 디스플레이(400)를 포함할 수 있다. 디스플레이(1210)는 폴딩 영역(1213)(예: 도 3의 폴딩 영역(403)), 폴딩 영역(613)을 기준으로 양쪽에 배치된 제 1 영역(1211)(예: 도 3의 제 1 영역(401)) 및 제 2 영역(1212)(예: 도 3의 제 2 영역(402))을 포함할 수 있다. 접힌 상태일 때(도 12b 참조), 제 1 영역(1211) 및 제 2 영역(1212)은 서로 마주보게 배치될 수 있고, 폴딩 영역(1213)은 곡형으로 배치될 수 있다. 예를 들어, 접힌 상태에서, 제 1 영역(1211) 및 제 2 영역(1212)은 약 0 도에서 10 도 사이의 각도를 형성하며 서로 마주볼 수 있다.

[0154] 일 실시 예에 따르면, 디스플레이(1210)는, 복수의 발광 소자들(예: OLEDs(organic light emitting diodes))로부터 출력되는 광이 외부로 방출되는 정면(1210a)과, 정면(1210a)과는 반대 쪽에 배치된 배면(1210b)을 포함할 수 있다. 일 실시 예에 따르면, 하나 이상의 발열 모듈들(1220, 1230)은 디스플레이(1210)의 배면(1210b)에 배치될 수 있다.

[0155] 일 실시 예에 따르면, 하나 이상의 발열 모듈들(1220, 1230)은, 디스플레이(1210)의 제 1 영역(1211)의 적어도 일부를 따라 배치된 제 1 발열 모듈(1220)과, 디스플레이(1210)의 제 2 영역(1212)의 적어도 일부를 따라 배치된 제 2 발열 모듈(1230)을 포함할 수 있다.

[0156] 일 실시 예에 따르면, 제 1 발열 모듈(1220)은 제 1 영역(1211)의 적어도 일부를 따라 배치되는 제 1 발열 플레이트(미도시)를 포함할 수 있고, 제 2 발열 모듈(1220)은 제 2 영역(1212)의 적어도 일부를 따라 배치되는 제 2 발열 플레이트(미도시)를 포함할 수 있다. 제 1 발열 플레이트 및/또는 제 2 발열 플레이트는 저항 성분을 포함할 수 있고, 전류가 제공되면 상기 저항 성분에 의해 전류의 일부분은 열 에너지로 변환되어 발산될 수 있다. 어떤 실시 예에 따르면, 제 1 발열 플레이트 및/또는 제 2 발열 플레이트는 히터(heater) 또는 라디에이터(radiator)로 지칭될 수 있다.

[0157] 일 실시 예에 따르면, 제 1 발열 모듈(1220)은 제 1 발열 플레이트 또는 제 1 영역(1211)의 적어도 일부를 따라 배치되는 제 1 온도 센서(미도시)를 포함할 수 있다. 제 1 온도 센서는 디스플레이(1210)의 제 1 영역(1211)에 대한 온도를 검출할 수 있다. 일 실시 예에 따르면, 제 2 발열 모듈(1230)은 제 1 발열 플레이트 또는 제 2 영역(1212)의 적어도 일부를 따라 배치되는 제 2 온도 센서(미도시)를 포함할 수 있다. 제 2 온도 센서는 디스플

레이(1210)의 제 2 영역(1212)에 대한 온도를 검출할 수 있다.

[0158] 다양한 실시 예에 따르면, 제 1 온도 센서 및/또는 제 2 온도 센서는 온도를 전기적인 특성 값으로 변환하기 위한 부품으로서, 예를 들어, 서미스터(thermistor), 저항 온도계(resistance thermometer), 열전기쌍(thermoelectric couple), 실리콘 트랜스듀서 또는 CTR(critical termperatur resistir) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 다양한 실시 예에 따르면, 제 1 온도 센서 또는 제 2 온도 센서는 이 밖의 다양한 온도 검출용 소자로 구현될 수 있다.

[0159] 일 실시 예에 따르면, 디스플레이(1210)의 온도가 하한 임계값 보다 작은 경우, 디스플레이(1210)를 펼치거나 접을 때 디스플레이(1210)의 파손 가능성은 높을 수 있다. 일 실시 예에 따르면, 디스플레이(1210)의 단위 시간당 온도 감소율(예: ℃/min)이 기준 값 보다 큰 경우, 디스플레이(1210)를 펼치거나 접을 때 디스플레이(1210)의 파손 가능성은 높을 수 있다. 예를 들어, 디스플레이(1210)가 상한 임계값(예: 디스플레이(1210)의 재료 변형을 일으키는 기준이 되는 온도)보다 큰 온도로부터 기준 값보다 큰 단위 시간당 온도 감소율로 저하될 때, 디스플레이(1210)를 펼치거나 접을 때 디스플레이(1210)의 파손 가능성은 높을 수 있다.

[0160] 일 실시 예에 따르면, 디스플레이(1210)가 파손 가능성이 높은 온도 조건에 있을 때, 디스플레이(1210)를 펼치거나 접게 되면 폴딩 영역(1213)과 인접하는 제 1 영역(1211)의 제 1 위치(1201) 및 폴딩 영역(1213)과 인접하는 제 2 영역(1212)의 제 2 위치(1202) 사이의 영역(1203) 중 적어도 일부분은 파손될 가능성이 높을 수 있다.

[0161] 일 실시 예에 따르면, 디스플레이 모듈(600)을 포함하는 전자 장치(예: 도 1의 전자 장치(101) 또는 도 3의 전자 장치(30))는, 제 1 온도 센서 및/또는 제 2 온도 센서로부터 획득한 디스플레이(1210)의 온도를 기초로, 디스플레이(1210)를 파손 가능성이 높은 저온에 도달하는 것을 방지하도록, 제 1 발열 모듈(1220) 및/또는 제 2 발열 모듈(1230)이 발산하는 열을 제어할 수 있다. 제 1 발열 모듈(1220) 및/또는 제 2 발열 모듈(1230)으로부터 발산되는 열은 디스플레이(1210)로 전달되어 디스플레이(1210)에서 확산될 수 있다.

[0162] 일 실시 예에 따르면, 디스플레이 모듈(1200)은 디스플레이(1210)의 배면(1210b)에 배치되는 열 전도 층(또는, 열 전도 시트)(1214)을 포함할 수 있다. 제 1 발열 모듈(1220) 및/또는 제 2 발열 모듈(1230)로부터 발산되는 열은 열 전도 층(1214)을 통하여 디스플레이(1210)에서 확산될 수 있다. 다양한 실시 예에 따르면, 열 전도 층(1214)은 그라파이트와 같은 다양한 열 전도성 물질을 포함할 수 있다.

[0163] 다양한 실시 예에 따르면, 디스플레이 모듈(1200)은, 제 1 발열 모듈(1220)(또는, 제 2 발열 모듈(1230)) 사이에 배치되는 열 전도성 물질(예: TIM(thermal interfacing material))(미도시)을 더 포함할 수 있다. 열 전도성 물질은 디스플레이(1210) 및 제 1 발열 모듈(1220)(또는, 제 2 발열 모듈(1230)) 사이의 열 전도에 관한 접촉 면적을 높여 열 전도율을 높일 수 있다. 다양한 실시 예에 따르면, 열 전도성 물질은 디스플레이(1210) 및 제 1 발열 모듈(1220)(또는, 제 2 발열 모듈(1230)) 사이의 결합을 위한 접착성 물질(예: PSA(pressure sensitive adhesive))을 포함할 수 있다.

[0164] 다양한 실시 예에 따르면, 발열 모듈(예: 제 1 발열 모듈(1220) 또는 제 2 발열 모듈(1230))의 위치나 개수는 도 12a 또는 12b에 도시된 예에 국한되지 않고 다르게 형성될 수 있다. 예를 들어, 제 1 발열 모듈(1220) 및 제 2 발열 모듈(1230) 중 하나는 생략될 수도 있다.

[0165] 도 12c를 참조하면, 다양한 실시 예에 따른 디스플레이 모듈(1200c)에서, 발열 모듈(1240)은 폴딩 영역(1213)과 인접하는 제 1 영역(1211)의 제 1 위치(1201) 및 폴딩 영역(1213)과 인접하는 제 2 영역(1212)의 제 2 위치(1202) 사이의 영역(1203) 중 적어도 일부분에 배치될 수 있다. 일 실시 예에 따르면, 발열 모듈(1240)은 폴딩 영역(1213)의 적어도 일부를 다라 배치될 수 있다. 일 실시 예에 따르면, 발열 모듈(1240)은 가요성 물질로 형성될 수 있다.

[0166] 도 13a는 일 실시 예에 따른 디스플레이 모듈의 펼쳐진 상태에 대한 단면도이다. 도 13b는 일 실시 예에 따른 디스플레이 모듈의 접힌 상태에 대한 단면도이다. 도 13c 및 13d는 다양한 실시 예에 따른 디스플레이 모듈의 펼쳐진 상태에 대한 단면도들이다.

[0167] 도 13a 및 13b를 참조하면, 일 실시 예에서, 디스플레이 모듈(1300)은 디스플레이(1310), 열 전도 층(1311), 제 1 발열 모듈(1320), 제 2 발열 모듈(1330), 제 1 열 전도 부재(1321) 또는 제 2 열 전도 부재(1322) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0168] 일 실시 예에 따르면, 디스플레이(1310)는, 복수의 발광 소자들(예: OLEDs)로부터 출력되는 광이 외부로 방출되는 정면(1310a)과, 정면(1310a)과는 반대 쪽에 배치된 배면(1310b)을 포함할 수 있다. 디스플레이(1310)는 플렉

서블 또는 폴더블 디스플레이로서, 폴딩 영역(1313)(예: 도 3의 폴딩 영역(403)), 폴딩 영역(1313)을 기준으로 양쪽에 배치된 제 1 영역(1311)(예: 도 3의 제 1 영역(401)) 및 제 2 영역(1312)(예: 도 3의 제 2 영역(402))을 포함할 수 있다.

[0169] 일 실시 예에 따르면, 열 전도 층(1311)(예: 그라파이트 시트)은 디스플레이(1310)의 배면(1310b)에 배치될 수 있다.

[0170] 일 실시 예에 따르면, 제 1 열 전도 부재(1321)는 열 전도 층(1311) 및 제 1 발열 모듈(1320) 사이에 배치되고, 접착성 물질(예: PSA)을 포함할 수 있다. 제 2 열 전도 부재(1331)는 열 전도 층(1311) 및 제 2 발열 모듈(1330) 사이에 배치되고, 접착성 물질(예: PSA)을 포함할 수 있다.

[0171] 일 실시 예에 따르면, 펼쳐진 상태(도 13a 참조)에서, 제 1 발열 모듈(1320)은 디스플레이(1310)의 제 1 영역(1311)과 중첩되는 제 1 부분(1320a)과, 디스플레이(1310)의 폴딩 영역(1313)과 중첩되는 제 2 부분(1320b)을 포함할 수 있다. 펼쳐진 상태(도 13a 참조)에서, 제 2 발열 모듈(1330)은 디스플레이(1310)의 제 1 영역(1311)과 중첩되는 제 1 부분(1330a)과, 디스플레이(1310)의 폴딩 영역(1313)과 중첩되는 제 2 부분(1330b)을 포함할 수 있다.

[0172] 일 실시 예에 따르면, 제 1 열 전도 부재(1321)는 제 1 발열 모듈(1320)의 제 1 부분(1320a) 및 열 전도 층(1311) 사이에 배치될 수 있다. 제 2 열 저도 부재(1331)는 제 2 발열 모듈(1330)의 제 1 부분(1330a) 및 열 전도 층(1311) 사이에 배치될 수 있다.

[0173] 일 실시 예에 따르면, 펼쳐진 상태(도 13a 참조)에서, 제 1 발열 모듈(1320)의 제 2 부분(1320b)은 열 전도 층(1311)으로부터 이격 공간을 두고 배치될 수 있다. 펼쳐진 상태(도 13a 참조)에서, 제 2 발열 모듈(1330)의 제 2 부분(1330b)은 열 전도 층(1311)으로부터 이격 공간을 두고 배치될 수 있다.

[0174] 일 실시 예에 따르면, 디스플레이(1310)를 파손 가능성이 높은 저온에 도달하는 것을 방지하고, 일정한 온도를 유지하도록, 제 1 발열 모듈(1320) 및/또는 제 2 발열 모듈(1330)을 통해 열이 발산될 수 있다. 제 1 발열 모듈(1320)으로부터 발산되는 열은 제 1 열 전도 부재(1321)을 통해 열 전도 층(1311)으로 전달될 수 있다. 제 2 발열 모듈(1330)으로부터 발산되는 열은 제 2 열 전도 부재(1331)을 통해 열 전도 층(1311)으로 전달될 수 있다. 제 1 발열 모듈(1320) 및/또는 제 2 발열 모듈(1330)에서 열 전도 층(1311)으로 전달될 열은 열 전도 층(1311)에 의해 디스플레이(1310)에서 확산될 수 있다.

[0175] 도 13c를 참조하면, 다양한 실시 예에 따른 디스플레이 모듈(1300c)은, 도 13a의 디스플레이 모듈(1300a)와 비교하여, 디스플레이(1310)의 폴딩 영역(1313)의 적어도 일부를 따라 열 전도 층(1311)에 배치되는 가요성 열 전도 부재(1340)(예: 그라파이트 시트)를 더 포함할 수 있다. 가요성 열 전도 부재(1340)는, 제 1 발열 모듈(1320) 및/또는 제 2 발열 모듈(1330)로부터 발산되는 열이 디스플레이(1310)의 폴딩 영역(1313)으로 확산하는 것을 도울 수 있다.

[0176] 도 13d를 참조하면, 다양한 실시 예에 따른 디스플레이 모듈(1300d)은, 도 13a의 디스플레이 모듈(1300a)와 비교하여, 제 1 발열 모듈(1320)의 제 2 부분(1320b)에 배치되는 제 1 열 전도 부재(1351)와, 제 2 발열 모듈(1330)의 제 2 부분(1330b)에 배치도는 제 1 열 전도 부재(1352)를 더 포함할 수 있다. 제 1 열 전도 부재(1351) 및/또는 제 2 열 전도 부재(1352)는, 제 1 발열 모듈(1320) 및/또는 제 2 발열 모듈(1330)로부터 발산되는 열이 디스플레이(1310)의 폴딩 영역(1313)으로 확산하는 것을 도울 수 있다.

[0177] 도 14는 일 실시 예에 따른 전자 장치의 블럭도이다. 도 14를 참조하면, 일 실시 예에서, 전자 장치(1400)(예: 도 1의 전자 장치(101) 또는 도 3의 전자 장치(30))는 디스플레이(1410), 디스플레이 드라이버 IC(1411), 발열 모듈(1420), 온도 제어 IC(Thermal controllable IC)(1421), 전력 관리 IC(1430), 적어도 하나의 센서(1440), 메모리(1450), 무선 통신 모듈(1460) 또는 프로세서(1470) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0178] 일 실시 예에 따르면, 디스플레이(1410)는 플렉서블 또는 폴더블 디스플레이로서, 예를 들어, 도 3의 디스플레이(400), 도 6의 디스플레이(650), 도 8의 디스플레이(801), 도 9의 디스플레이(901), 도 10의 디스플레이(1010), 도 11의 디스플레이(1101), 도 12a의 디스플레이(1210) 또는 도 13a의 디스플레이(1310)를 포함할 수 있다.

[0179] 일 실시 예에 따르면, 디스플레이 드라이버 IC(1411)는 도 2의 디스플레이 드라이버 IC(230)와 실질적으로 동일하므로, 이에 대한 상세한 설명은 생략한다. 다양한 실시 예에 따르면, 디스플레이 드라이버 IC(1411)는, 도 8의 디스플레이 드라이버 IC(840), 도 9의 디스플레이 드라이버 IC(940) 또는 도 11의 디스플레이 드라이버

IC(1140)를 포함할 수 있다.

[0180] 일 실시 예에 따르면, 발열 모듈(1420)(예: 도 12a의 제 1 발열 모듈(1220), 제 2 발열 모듈(1230))은 디스플레이(1410)의 배면의 적어도 일부를 따라 배치되는 발열 플레이트를 포함할 수 있다. 발열 플레이트는 온도 제어 IC(1421)로부터 제공되는 전류를 이용하여 열을 발산할 수 있다. 발열 모듈(1420)은 전자 장치(1400)를 구성하는 전자 부품 중 사용에 따라 열을 발생시키는 디스플레이 드라이버 IC(1411) 또는 프로세서(1470)로 대체될 수 있다.

[0181] 다양한 실시 예에 따르면, 발열 모듈(1420)은 디스플레이(1410)의 온도를 전기적인 특성 값으로 변환하기 위한 온도 센서를 포함할 수 있다. 예를 들어, 온도 센서는 서미스터, 저항 온도계, 열전기쌍, 실리콘 트랜스듀서 또는 CTR 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0182] 일 실시 예에 따르면, 온도 제어 IC(1421)는, 프로세서(1470)(예: 도 1의 프로세서(120))의 제어에 따라 발열 모듈(1420)에 포함된 발열 플레이트에 전류를 제공할 수 있다. 온도 제어 IC(1421)는, 예를 들어, 발열 모듈(1430)에 포함된 온도 센서에 의해 검출된 디스플레이(1410)의 온도에 관한 데이터를 획득하여 프로세서(1470)로 제공할 수 있다.

[0183] 일 실시 예에 따르면, 전력 관리 IC(1430)(예: 도 1의 전력 관리 모듈(188))는 전자 장치(1400)의 요소들로 공급되는 전력을 관리할 수 있다. 예를 들어, 전력 관리 IC(1430)는 전자 장치(1400)의 요소들로 전원을 분배하거나 증폭할 수 있다. 전력 관리 IC(1430)는, 예를 들면, PMIC의 적어도 일부로서 구현될 수 있다.

[0184] 일 실시 예에 따르면, 적어도 하나의 센서(1440)(예: 도 1의 센서 모듈(176))는 전자 장치(1400)의 펼쳐진 상태 또는 접힌 상태에 관한 데이터를 획득할 수 있다.

[0185] 예를 들어, 적어도 하나의 센서(1440)는 근접 센서(예: 도 3에서, 제 1 하우징 구조(310)의 부품 배치 영역(314)에 배치된 근접 센서)를 포함할 수 있다. 전자 장치(1400)가 접힌 상태에 있을 때(도 4 참조), 제 1 하우징 구조(예: 도 4의 제 1 하우징 구조(310))에 배치된 근접 센서는 제 2 하우징 구조(예: 도 4의 제 2 하우징 구조(320))의 근접함에 관한 전기적 신호를 출력할 수 있다.

[0186] 예를 들어, 적어도 하나의 센서(144)는 hall IC(integrated circuit)를 포함할 수 있다. 예를 들어, 제 1 하우징 구조(예: 도 3의 제 1 하우징 구조(310))는 hall IC를 포함하고, 제 2 하우징 구조(예: 도 3의 제 2 하우징 구조(320))는 마그네트(magnet)를 포함할 수 있다. 전자 장치(1400)가 접힌 상태에 있을 때(도 4 참조), 제 1 하우징 구조에 배치된 hall IC 및 제 2 하우징 구조에 배치된 마그네트는 정렬되고, hall IC는 마그네트를 인식하여 전기적 신호를 출력할 수 있다.

[0187] 일 실시 예에 따르면, 프로세서(1470)는, 메모리(1450)에 저장된 인스트럭션들(instructions)에 따라 디스플레이(1410)를 파손 가능성이 높은 저온에 도달하는 것을 방지하고 디스플레이(1410)의 온도를 유지하도록 항온 모드로 진입할 수 있다. 프로세서(1470)는 항온 모드에서 디스플레이(1410)로 제공하기 위한 열을 발산할 수 있는 적어도 하나의 부품(예: 발열 모듈(1420), 패널(예: 도 8의 패널(830)), 및/또는 디스플레이 드라이버 IC(1411))을 가동하여, 열을 발산시킬 수 있다.

[0188] 일 실시 예에 따르면, 프로세서(1470)는 적어도 하나의 센서(1440)로부터 획득한 데이터를 기초로 디스플레이(1410)에 관한 항온 모드로의 진입 여부를 결정할 수 있다. 예를 들어, 프로세서(1470)는 적어도 하나의 센서(1440)로부터 획득한 전자 장치(1400)의 작동 상태(예: 전력 또는 온도), 또는 외부 환경 상태(예: 사용자 상태)에 관한 데이터를 기초로 항온 모드로 진입할 수 있다. 적어도 하나의 센서(1440)는 제스처 센서, 자이로 센서, 기압 센서, 마그네틱 센서, 가속도 센서, 그립 센서, 근접 센서, 컬러 센서, IR 센서, 생체 센서, 온도 센서, 습도 센서, 또는 조도 센서를 포함할 수 있다.

[0189] 다양한 실시 예에 따르면, 프로세서(1470)는 무선 통신 모듈(1460)(예: 도 1의 무선 통신 모듈(192))을 통해 외부 전자 장치(예: 도 1의 전자 장치(102 or 104) 또는 서버(예: 도 1의 서버(108))로부터 획득한 정보(예: 날씨 정보, 계절 정보)를 기초로 디스플레이(1410)에 관한 항온 모드로의 진입 여부를 결정할 수도 있다.

[0190] 일 실시 예에 따르면, 메모리(1450)(예: 도 1의 메모리(130))는, 프로세서(1470)가 디스플레이(1410)의 온도를 검출하도록 하는 인스트럭션을 저장할 수 있다. 예를 들어, 프로세서(1470)는 적어도 하나의 센서(예: 센서(1440) 또는 발열 모듈(1420)에 포함된 온도 센서)를 통해 디스플레이(1410)의 온도를 검출할 수 있다. 다양한 실시 예에 따르면, 프로세서(1470)는 디스플레이 드라이버 IC(1411)을 통해서 디스플레이(1410)의 온도에 관한 데이터를 획득할 수도 있다.

[0191] 일 실시 예에 따르면, 메모리(1450)는, 프로세서(1470)가 디스플레이(1410)의 온도를 기초로 디스플레이(1410)에 대한 가열을 제어하도록 하는 인스트럭션을 저장할 수 있다. 예를 들어, 프로세서(1470)는, 항온 모드에서, 디스플레이(1410)의 온도가 하한 임계값 아래로 내려가지 않도록 적어도 하나의 부품(예: 발열 모듈(1420), 패널(예: 도 8의 패널(830)), 디스플레이 드라이버 IC(1411))이 발산하는 열을 제어할 수 있다. 예를 들어, 프로세서(1470)는, 항온 모드에서, 디스플레이(1410)의 단위 시간당 온도 감소율이 기준 값 위로 올라가지 않도록 적어도 하나의 부품이 발산하는 열을 제어할 수 있다. 적어도 하나의 부품으로부터 발산되는 열은 디스플레이(1410)로 전달되어 디스플레이(1410)에서 확산될 수 있다.

[0193] 도 15는 일 실시 예에 따른 도 14의 전자 장치에 대한 동작 흐름도(1500)이다.

[0194] 도 15를 참조하면, 일 실시 예에 따르면, 1501 동작에서, 프로세서(1470)는 디스플레이(1410)의 온도를 검출할 수 있다. 예를 들어, 프로세서(1470)는, 적어도 하나의 센서(1440), 발열 모듈(1420)에 포함된 온도 센서, 또는 디스플레이 드라이버 IC(1411)로부터 디스플레이(1410)의 온도에 관한 데이터를 획득할 수 있다.

[0195] 일 실시 예에 따라, 1503 동작에서, 프로세서(1470)는 디스플레이(1410)에 대한 항온 모드로 진입할 수 있다. 항온 모드는, 예를 들어, 디스플레이(1410)를 파손 가능성이 높은 저온에 도달하는 것을 방지하고, 디스플레이(1410)의 온도를 일정범위에 유지하도록 디스플레이(1410)에 열을 가하는 모드로 지칭될 수 있다. 일 실시 예에 따르면, 항온 모드로 진입할 때, 프로세서(1470)는 또는 도 15의 1505 동작을 위한 요소를 웨이크 업(wake up)하도록 하는 활성화 루틴을 이행할 수 있다. 다양한 실시 예에 따르면, 프로세서(1470)는 전자 장치(1400)의 다양한 출력 장치(예: 디스플레이(1410), LED, 스피커)를 통해 항온 모드 진입에 대한 정보 출력할 수도 있다.일 실시 예에 따르면, 1505 동작에서, 프로세서(1470)는 디스플레이(1410)의 온도를 기초로 디스플레이(1410)에 대한 가열을 제어할 수 있다. 예를 들어, 프로세서(1470)는, 디스플레이(1410)로 제공하기 위한 열을 발산하는 적어도 하나의 부품이 발산하는 열을 제어할 수 있다. 상기 적어도 하나의 부품이 발산하는 열은 디스플레이(1410)를 가열시킬 수 있다.

[0196] 다양한 실시예에 따르면, 프로세서(1470)는 메인 프로세서(예: 도 1의 메인 프로세서(121)) 및 보조 프로세서(예: 도 1의 보조 프로세서(123))를 포함할 수 있다. 보조 프로세서는 디스플레이(1410)의 온도가 지정된 값보다 낮은 경우, 메인 프로세서를 웨이크 업할 수 있다. 메인 프로세서는 디스플레이(141)로 제공하기 위한 열을 발산하는 적어도 하나의 부품이 발산하는 열을 제어할 수 있다. 적어도 하나의 부품이 발산하는 열은 디스플레이(1410)를 가열시킬 수 있다.

[0197] 일 실시 예에 따르면, 열을 발산하는 적어도 하나의 부품은, 발열 모듈(1420), 디스플레이 드라이버 IC(1411), 디스플레이(1410)의 패널(예: 도 8의 패널(830)) 또는 프로세서(1470)를 포함할 수 있다. 적어도 하나의 부품으로부터 발산되는 열에 의해, 디스플레이(110)의 온도는 하한 임계값 아래로 내려가지 않거나, 디스플레이(1410)의 단위 시간당 온도 감소율은 기준 값 위로 올라가지 않을 수 있다. 예를 들어, 디스플레이(1410)가 상한 임계값(예: 디스플레이(1410)의 재료 변형을 일으키는 기준이 되는 온도)보다 큰 온도로부터 저하될 때, 적어도 하나의 부품으로부터 발산되는 열은 디스플레이(1410)의 단위 시간당 온도 감소율을 저하시킬 수 있다.

[0198] 도 16은 도 15의 동작 흐름에서 항온 모드로 진입하는 동작에 관한 흐름도(1600)이다.

[0199] 도 16을 참조하면, 일 실시 예에 따라, 1601 동작에서, 프로세서(1470)는 전자 장치(1400)의 펼쳐진 상태 및 접힌 상태 간의 전환 가능성이 있는 입력이 발생하는지 판단할 수 있다. 일 실시 예에 따르면, 프로세서(1470)는 적어도 하나의 센서(1440)로부터 획득된 데이터를 기초로 전자 장치(1400)의 펼쳐진 상태 및 접힌 상태 간의 전환 가능성이 있는 입력을 검출할 수 있다. 예를 들어, 프로세서(1470)는, 적어도 하나의 센서(1440)로부터의 데이터로부터 전자 장치(1400)의 접힌 상태 및 접힌 상태의 전자 장치(1400)를 휴대하는 사용자 상태를 확인할 수 있고, 이로부터 전자 장치(1400)의 펼쳐진 상태 및 접힌 상태 간의 전환 가능성이 있는 입력을 검출할 수 있다. 다른 예를 들어, 전자 장치(1400)의 접힌 상태를 유지하는 잠금 장치가 해제되거나, 전자 장치(1400)가 접힌 상태에서 특정 입력 장치(예: 도 3의 서브 디스플레이(393))를 통해 입력이 수신될 때, 프로세서(1470)는 펼쳐진 상태 및 접힌 상태 간의 전환 가능성이 있는 입력을 검출할 수 있다.

[0200] 일 실시 예에 따르면, 전자 장치(1400)의 펼쳐진 상태 및 접힌 상태 간의 전환 가능성이 있는 입력이 검출되면, 프로세서(1470)는 1603 동작에서 항온 모드로 진입할 수 있다.

[0201] 도 17은 도 15의 동작 흐름에서 항온 모드로 진입하는 동작에 관한 흐름도(1700)이다.

[0202] 도 17을 참조하면, 일 실시 예에 따라, 1701 동작에서, 프로세서(1470)는 디스플레이(1410)의 온도가 상한 임계값 보다 큰지 여부를 판단할 수 있다.

[0203] 일 실시 예에 따르면, 디스플레이(1410)의 온도가 상한 임계값 보다 큰 경우, 프로세서(1470)는 1703 동작에서 항온 모드로 진입할 수 있다. 일 실시 예에 따르면, 상한 임계값은, 디스플레이(1410)의 재료 변형(relaxation)을 일으키는 기준이 되는 온도일 수 있다. 상한 임계값 보다 큰 온도를 가지는 디스플레이(1410)는 외부 저온 조건에서 파손되기 쉬운 상태일 수 있고, 항온 모드로 진입할 수 있다.

[0204] 도 18은 도 15의 동작 흐름에서 디스플레이에 대한 가열을 제어하는 동작에 관한 흐름도(1800)이다.

[0205] 도 18을 참조하면, 일 실시 예에 따라, 1801 동작에서, 프로세서(1470)는 디스플레이(1410)의 온도가 하한 임계값 보다 작은지 여부를 판단할 수 있다.

[0206] 일 실시 예에 따르면, 디스플레이(1410)의 온도가 하한 임계값 보다 작은 경우, 프로세서(1470)는 1803 동작에서 항온 모드로 진입할 수 있다. 일 실시 예에 따르면, 하한 임계값 보다 작은 온도를 가지는 디스플레이(1410)는, 전자 장치(1400)가 펼쳐지거나 접힐 때 파손되기 쉬운 상태일 수 있고, 항온 모드를 필요로 할 수 있다.

[0207] 도 19는 도 15의 동작 흐름에서 디스플레이에 대한 가열을 제어하는 동작에 관한 흐름도(1900)이다.

[0208] 도 19를 참조하면, 일 실시 예에 따라, 1901 동작에서, 프로세서(1470)는 디스플레이(1410)의 온도가 감소되는지 확인할 수 있다.

[0209] 일 실시 예에 따르면, 디스플레이(1410)의 온도가 감소됨이 확인되면, 프로세서(1470)는 1903 동작에서 디스플레이(1410)의 단위 시간당 온도 감소율이 기준 값보다 큰지를 판단할 수 있다.

[0210] 일 실시 예에 따르면, 디스플레이(1410)의 단위 시간당 온도 감소율이 기준 값보다 크면, 프로세서(1470)는 1905 동작에서 디스플레이(1410)를 가열할 수 있다. 일 실시 예에 따르면, 디스플레이(1410)의 단위 시간당 온도 감소율이 기준 값보다 크면, 전자 장치(1400)가 펼쳐지거나 접힐 때 파손되기 쉬운 상태일 수 있고, 디스플레이(1410)의 가열이 필요로 할 수 있다. 1905 동작에서, 프로세서(1470)는, 디스플레이(1410)로 제공하기 위한 열을 발산하는 적어도 하나의 부품이 발산하는 열을 제어할 수 있다. 상기 적어도 하나의 부품이 발산하는 열은 디스플레이(1410)를 가열시킬 수 있다. 열을 발산하는 적어도 하나의 부품은, 발열 모듈(1420), 디스플레이 드라이버 IC(1411), 디스플레이(1410)의 패널(예: 도 8의 패널(830)) 또는 프로세서(1470)를 포함할 수 있다.

[0211] 도 20은 도 15의 동작 흐름에서 디스플레이에 대한 가열을 제어하는 동작에 관한 흐름도(2000)이다.

[0212] 도 20을 참조하면, 일 실시 예에 따라, 2001 동작에서, 프로세서(1470)는 디스플레이(1410)의 온도가 상한 임계값 보다 큰지 여부를 판단할 수 있다.

[0213] 일 실시 예에 따르면, 디스플레이(1410)의 온도가 상한 임계값 보다 큰 경우, 프로세서(1470)는 2003 동작에서 디스플레이(1410)의 가열을 대기할 수 있다. 예를 들어, 프로세서(1470)는 디스플레이(1410)로 제공하기 위한 열을 발산하는 적어도 하나의 부품을 웨이크 업 시킬 수 있다. 상한 임계값은, 디스플레이(1410)의 재료 변형(relaxation)을 일으키는 기준이 되는 온도일 수 있다. 상한 임계값 보다 큰 온도를 가지는 디스플레이(1410)는 외부 저온 조건에서 파손되기 쉬운 상태일 수 있고, 디스플레이(1410)의 가열을 필요로 할 수 있다.

[0214] 일 실시 예에 따라, 2005 동작에서, 프로세서(1470)는 디스플레이(1410)의 온도가 감소되는지 확인할 수 있다.

[0215] 일 실시 예에 따르면, 디스플레이(1410)의 온도가 감소됨이 확인되면, 프로세서(1470)는 2007 동작에서 디스플레이(1410)의 단위 시간당 온도 감소율이 기준 값보다 큰지를 판단할 수 있다.

[0216] 일 실시 예에 따르면, 디스플레이(1410)의 단위 시간당 온도 감소율이 기준 값보다 크면, 프로세서(1470)는 2009 동작에서 디스플레이(1410)를 가열할 수 있다. 일 실시 예에 따르면, 디스플레이(1410)의 단위 시간당 온도 감소율이 기준 값보다 크면, 전자 장치(1400)가 펼쳐지거나 접힐 때 파손되기 쉬운 상태일 수 있고, 디스플레이(1410)의 가열이 필요로 할 수 있다. 2009 동작에서, 프로세서(1470)는, 디스플레이(1410)로 제공하기 위한 열을 발산하는 적어도 하나의 부품이 발산하는 열을 제어할 수 있다. 상기 적어도 하나의 부품이 발산하는 열은 디스플레이(1410)를 가열시킬 수 있다. 열을 발산하는 적어도 하나의 부품은, 발열 모듈(1420), 디스플레이 드라이버 IC(1411), 디스플레이(1410)의 패널(예: 도 8의 패널(830)) 또는 프로세서(1470)를 포함할 수 있다.

[0217] 일 실시 예에 따르면, 2001 동작에서 디스플레이(1410)의 온도가 상한 임계값 이하로 판단되면, 프로세서(1470)는 2011 동작에서 디스플레이의(1410)의 온도가 하한 임계값 보다 작은지 여부를 판단할 수 있다. 일 실시 예

에 따르면, 디스플레이(1410)의 온도가 하한 임계값 보다 작은 경우, 프로세서(1470)는 2013 동작에서 디스플레이(1410)를 가열할 수 있다. 일 실시 예에 따르면, 하한 임계값 보다 작은 온도를 가지는 디스플레이(1410)는, 전자 장치(1400)가 펼쳐지거나 접힐 때 파손되기 쉬운 상태일 수 있고, 가열이 필요할 수 있다. 2013 동작에서, 적어도 하나의 부품(예: 발열 모듈(1420), 디스플레이 드라이버 IC(1411), 디스플레이(1410)의 패널(예: 도 8의 패널(830)) 또는 프로세서(1470))으로부터 발산되는 열은 디스플레이(1410)로 전달될 수 있다.

[0218] 도 21는 일 실시 예에 따른 도 14의 전자 장치에 대한 동작 흐름도(2100)이다.

[0219] 도 21을 참조하면, 일 실시 예에 따라, 2101 동작에서, 프로세서(1470)는 항온 모드로 진입할 수 있다. 항온 모드는, 예를 들어, 디스플레이(1410)를 파손 가능성이 높은 저온에 도달하는 것을 방지하고, 일정 온도를 유지하기 위하여 디스플레이(1410)에 열을 가하는 모드로 지칭될 수 있다.

[0220] 일 실시 예에 따르면, 2103 동작에서, 프로세서(1470)는 배터리(예: 도 1의 배터리(189))의 잔량이 임계값 보다 낮은지를 판단할 수 있다.

[0221] 일 실시 예에 따르면, 배터리의 잔량이 임계값 보다 낮은 경우, 프로세서(1470)는 2105 동작에서 제 1 발열 부품을 선택하여 제어할 수 있다. 제 1 발열 부품으로부터 발산되는 열은 디스플레이(1410)로 전달될 수 있다.

[0223] 일 실시 예에 따르면, 배터리의 잔량이 임계값 이상인 경우, 프로세서(1470)는 2107 동작에서 제 1 발열 부품보다 높은 소비 전력의 제 2 발열 부품을 선택하여 제어할 수 있다. 제 2 발열 부품으로부터 발산되는 열은 디스플레이(1410)로 전달될 수 있다.

[0224] 예를 들어, 디스플레이 드라이버 IC(1411)의 최대 소비 전류는 약 70 mA 이고, 디스플레이(1410)의 최대 소비 전류는 약 100 mA 이며, 프로세서(1470)의 최대 소비 전류는 약 300 mA 일 수 있다. 발열 온도는 소비 전류에 비례할 수 있다. 일 실시 예에 따르면, 제 1 발열 부품이 디스플레이 드라이버 IC(1411)일 때, 제 2 발열 부품은 디스플레이(1410) 또는 프로세서(1470)일 수 있다. 다양한 실시 예에 따르면, 제 1 발열 부품이 디스플레이(1410)일 때, 제 2 발열 부품은 프로세서(1470)일 수 있다.

[0225] 다양한 실시 예에 따르면, 도 21의 동작 흐름에서 2103 동작, 2105 동작 및 2107 동작은 도 15의 동작 흐름에 추가될 수 있다.

[0226] 도 22는 다양한 실시 예에 따른 도 14의 전자 장치에 대한 동작 흐름도(2200)이다.

[0227] 도 22를 참조하면, 일 실시 예에 따라, 2201 동작에서, 프로세서(1470) 중 메인 프로세서(도 1의 메인 프로세서(121))은 휴지 상태(idel state)로 진입할 수 있다. 메인 프로세서가 휴지 상태일 때, 보조 프로세서(도 1의 보조 프로세서(123))는 온도 제어 IC(1421)을 관리하고, 센서(1440) 및 발열 모듈(1420)로부터 획득된 정보를 처리할 수 있다.

[0228] 일 실시 예에 따르면, 2203 동작에서, 보조 프로세서는 디스플레이(1410)의 온도를 검출할 수 있다. 예를 들어, 보조 프로세서는, 적어도 하나의 센서(1440), 발열 모듈(1420)에 포함된 온도 센서, 또는 디스플레이 드라이버 IC(1411)로부터 디스플레이(1410)의 온도에 관한 데이터를 획득할 수 있다.

[0229] 일 실시 예에 따르면, 2205 동작에서, 보조프로세서는 획득한 디스플레이(1410)의 온도에 관한 데이터를 기반으로, 디스플레이(1410)의 온도가 지정된 값보다 작은 경우, 메인프로세서를 활성상태로 전환할 수 있다.

[0230] 일 실시 예에 따르면, 2207 동작에서, 메인 프로세서는 디스플레이(1410)의 온도를 기초로 디스플레이(1410)에 대한 가열을 제어할 수 있다. 예를 들어, 메인 프로세서는, 디스플레이(1410)로 제공하기 위한 열을 발산하는 적어도 하나의 부품이 발산하는 열을 제어할 수 있다. 상기 적어도 하나의 부품이 발산하는 열은 디스플레이(1410)를 가열시킬 수 있다.

[0231] 일 실시 예에 따르면, 열을 발산하는 적어도 하나의 부품은, 발열 모듈(1420), 디스플레이 드라이버 IC(1411), 디스플레이(1410)의 패널(예: 도 8의 패널(830)) 또는 프로세서(1470)를 포함할 수 있다. 적어도 하나의 부품으로부터 발산되는 열에 의해, 디스플레이(110)의 온도는 하한 임계값 아래로 내려가지 않거나, 디스플레이(1410)의 단위 시간당 온도 감소율은 기준 값 위로 올라가지 않을 수 있다. 예를 들어, 디스플레이(1410)가 상한 임계값(예: 디스플레이(1410)의 재료 변형을 일으키는 기준이 되는 온도)보다 큰 온도로부터 저하될 때, 적어도 하나의 부품으로부터 발산되는 열은 디스플레이(1410)의 단위 시간당 온도 감소율을 저하시킬 수 있다.

[0232] 도 23은 도 15의 동작 흐름에서 디스플레이에 대한 가열을 제어하는 동작에 관한 흐름도(2300)이다.

[0233] 도 23을 참조하면, 일 실시 예에 따라, 2301 동작에서, 프로세서(1470)는 디스플레이(1401)의 온도를 일정하게 유지하도록 항온 모드가 지속될 수 있다.

[0234] 일 실시예에 따르면, 2303 동작에서, 프로세서(1470)는 배터리의 잔량이 지정된 제2 임계값보다 낮은 경우에는 2305동작을 하도록 제어하고, 배터리의 잔량이 지정된 제2 임계값보다 높은 경우에는 2301 동작의 항온 모드를 유지하도록 할 수 있다.

[0235] 일 실시예에 따르면, 2305 동작에서, 프로세서(1470)는 전자 장치(1400)가 접혀진 경우에는 외부 디스플레이(1415)에 전자 장치(1400)를 펼칠 수 없다는 경고 문구를 표시할 수 있고, 물리 버튼(예: 도 11의 물리 버튼(1171))을 제어하여, 전자 장치(1400)를 펼칠 수 없는 잠금 상태로 유지할 수 있다. 전자 장치(1400)가 펼쳐진 경우, 프로세서(1470)는 디스플레이(1410)에 전자 장치(1400)를 접을 수 없다는 경고 문구를 표시할 수 있고, 물리 버튼(1171)을 제어하여, 전자 장치(1400)를 접을 수 없는 잠금 상태로 유지할 수 있다.

[0237] 다양한 실시예에 따른 전자 장치는, 폴더블 하우징으로서, 힌지 구조, 상기 힌지 구조에 연결되며, 제 1 방향으로 향하는 제 1 면, 상기 제 1 방향과 반대인 제 2 방향으로 향하는 제 2 면, 및 상기 제 1 면과 상기 제 2 면 사이의 공간을 적어도 일부 둘러싸는 제 1 측면 부재를 포함하는 제 1 하우징 구조, 상기 힌지 구조에 연결되며, 제 3 방향으로 향하는 제 3 면, 상기 제 3 방향과 반대인 제 4 방향으로 향하는 제 4 면, 및 상기 제 3 면과 상기 제 4 면 사이의 공간을 적어도 일부 둘러싸는 제 2 측면 부재를 포함하고, 상기 힌지 구조를 중심으로 상기 제 1 하우징 구조와 접히는 제 2 하우징 구조를 포함하며, 접힌(folded) 상태에서 상기 제 1 면이 상기 제 3 면에 대면하고, 펼쳐진(unfolded) 상태에서 상기 제 3 방향이 상기 제 1 방향과 동일한 폴더블 하우징, 상기 제 1 면으로부터 상기 제 3 면으로 연장된 플렉서블 디스플레이, 상기 플렉서블 디스플레이로 전달되는 열을 발산할 수 있는 적어도 하나의 부품, 상기 플렉서블 디스플레이의 온도를 검출하는 센서와, 프로세서를 포함하되, 상기 프로세서는, 상기 센서로부터 검출된 온도를 기초로, 상기 적어도 하나의 적어도 하나의 부품을 제어할 수 있다.

[0238] 다양한 실시예에 따르면, 상기 적어도 하나의 부품은, 상기 플렉서블 디스플레이의 적어도 일부를 따라 배치된 발열 플레이트를 포함할 수 있다.

[0239] 다양한 실시예에 따르면, 상기 플렉서블 디스플레이의 배면에 배치되는 열 전도 층을 포함할 수 있다.

[0240] 다양한 실시예에 따르면, 상기 센서는, 상기 발열 플레이트와 함께 상기 플렉서블 디스플레이의 배면에 배치될 수 있다.

[0241] 다양한 실시예에 따르면, 상기 플렉서블 디스플레이는, 폴딩 영역과, 폴딩 영역을 기준으로 일측에 배치되는 제 1 영역 및 타측에 배치되는 제 2 영역을 포함하고, 상기 발열 플레이트는, 상기 제 1 영역에 배치되는 제 1 발열 플레이트와, 상기 제 2 영역에 배치되는 제 2 발열 플레이트를 포함할 수 있다.

[0242] 다양한 실시예에 따르면, 상기 발열 플레이트는, 상기 플렉서블 디스플레이의 폴딩 영역에 배치될 수 있다.

[0243] 다양한 실시예에 따르면, 상기 프로세서는, 상기 센서로부터 검출된 온도가 임계값 보다 큰 온도로부터 감소될 때, 상기 적어도 하나의 부품이 발산하는 열을 제어할 수 있다.

[0244] 다양한 실시예에 따르면, 상기 임계값은, 상기 플렉서블 디스플레이의 재료 변형(relaxation)에 관한 온도일 수 있다.

[0245] 다양한 실시예에 따르면, 상기 프로세서는, 상기 플렉서블 디스플레이의 단위 시간당 온도 감소율이 기준 값보다 크면, 상기 적어도 하나의 부품이 발산하는 열을 제어할 수 있다.

[0246] 다양한 실시예에 따르면, 상기 프로세서는, 상기 플렉서블 디스플레이의 온도가 임계값 보다 작으면, 상기 적어도 하나의 부품이 발산하는 열을 제어할 수 있다.

[0247] 다양한 실시예에 따르면, 상기 프로세서는, 상기 펼쳐진 상태 및 상기 접힌 상태 간의 전환 가능성이 있는 입력이 감지되면, 상기 적어도 하나의 부품이 발산하는 열을 제어할 수 있다.

[0248] 다양한 실시예에 따르면, 상기 적어도 하나의 부품 및 상기 플렉서블 디스플레이 사이의 열 전달 구조를 더 포함할 수 있다.

[0249] 다양한 실시예에 따르면, 상기 적어도 하나의 부품은, 디스플레이 드라이버 IC(integrated circuit) 또는 프로세서 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0250] 다양한 실시예에 따르면, 상기 프로세서는, 상기 전자 장치에 포함된 배터리의 잔량을 기초로, 상기 적어도 하나의 부품을 선택적으로 제어할 수 있다.

[0251] 다양한 실시예에 따르면, 상기 프로세서는, 상기 전자 장치에 포함된 배터리의 잔량이 임계값 보다 크면, 상기 적어도 하나의 부품을 구동하지 않고, 상기 센서로부터 검출된 온도를 기초로 하여 전류를 소모할 수 있다.

[0252] 다양한 실시예에 따른 전자 장치는, 폴더블 하우징으로서, 힌지 구조, 상기 힌지 구조에 연결되며, 제 1 방향으로 향하는 제 1 면, 및 상기 제 1 방향과 반대인 제 2 방향으로 향하는 제 2 면을 포함하는 제 1 하우징 구조, 상기 힌지 구조에 연결되며, 제 3 방향으로 향하는 제 3 면, 및 상기 제 3 방향과 반대인 제 4 방향으로 향하는 제 4 면을 포함하며, 상기 힌지 구조를 중심으로 상기 제 1 하우징 구조와 접히는 제 2 하우징 구조를 포함하며, 접힌(folded) 상태에서 상기 제 1 면이 상기 제 3 면에 대면하고, 펼쳐진 (unfolded) 상태에서 상기 제 3 방향이 상기 제 1 방향과 동일한 폴더블 하우징, 상기 제 1 면으로부터 제 3 면으로 연장되어 상기 제 1 면 및 제 3면을 형성하는 제 1 디스플레이, 상기 제 1 하우징 또는 상기 제 2 하우징내 배치된 적어도 하나의 온도센서, 제 1 하우징 또는 상기 제 2 하우징내 배치되며, 작동시 발열하는 적어도 하나의 전자 부품, 상기 온도 센서 및 상기 전자 부품과 작동적으로 연결된 프로세서와, 상기 프로세서와 작동적으로 연결된 메모리를 포함하고, 상기 메모리는, 실행 시에, 상기 프로세서가, 제 1 시각에 상기 온도 센서로부터 제 1 값을 수신하고, 상기 제 1 시각 후, 제 2 시각에, 상기 온도 센서로부터 제 2 값을 수신하고, 상기 제 1 값 및 상기 제 2 값의 적어도 일부 기초하여, 상기 전자부품을 작동시켜 발열하도록 하는 인스트럭션들을 저장할 수 있다.

[0253] 다양한 실시예에 따르면, 상기 전자 장치는 상기 제 1 하우징 또는 상기 제 2 하우징내 배치된 디스플레이 구동 회로를 포함하고, 상기 디스플레이는 패널층을 포함하고, 상기 적어도 하나의 전자 부품은, 상기 디스플레이 구동 회로, 상기 패널층 또는 상기 프로세서 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0254] 다양한 실시예에 따르면, 상기 프로세서는, 상기 플렉서블 디스플레이가 제 1 임계값 보다 큰 온도로부터 감소될 때, 상기 플렉서블 디스플레이의 단위 시간당 온도 감소율이 기준 값보다 큰지를 확인하고, 상기 단위 시간당 온도 감소율이 기준 값보다 크면, 상기 플렉서블 디스플레이를 가열하도록 설정될 수 있다.

[0255] 다양한 실시예에 따르면, 상기 프로세서는, 상기 단위 시간당 온도 감소율이 상기 기준 값 이하일 때, 상기 플렉서블 디스플레이의 온도가 상기 제 1 임계값 보다 작은 제 2 임계값 보다 작으면, 상기 플렉서블 디스플레이를 가열하도록 설정될 수 있다.

[0256] 다양한 실시예에 따르면, 상기 제 1 임계값은, 상기 플렉서블 디스플레이의 재료 변형(relaxation)에 관한 온도일 수 있다.

[0258] 본 명세서와 도면에 개시된 본 발명의 실시 예들은 본 발명의 실시 예에 따른 기술 내용을 쉽게 설명하고 본 발명의 실시 예의 이해를 돕기 위해 특정 예를 제시한 것일 뿐이며, 본 발명의 실시 예의 범위를 한정하고자 하는 것은 아니다. 따라서 본 발명의 다양한 실시 예의 범위는 여기에 개시된 실시 예들 이외에도 본 발명의 다양한 실시 예의 기술적 사상을 바탕으로 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 다양한 실시 예의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

부호의 설명

[0260] 1400: 전자 장치 1410: 디스플레이

1411: 디스플레이 드라이버 IC 1420: 발열 모듈

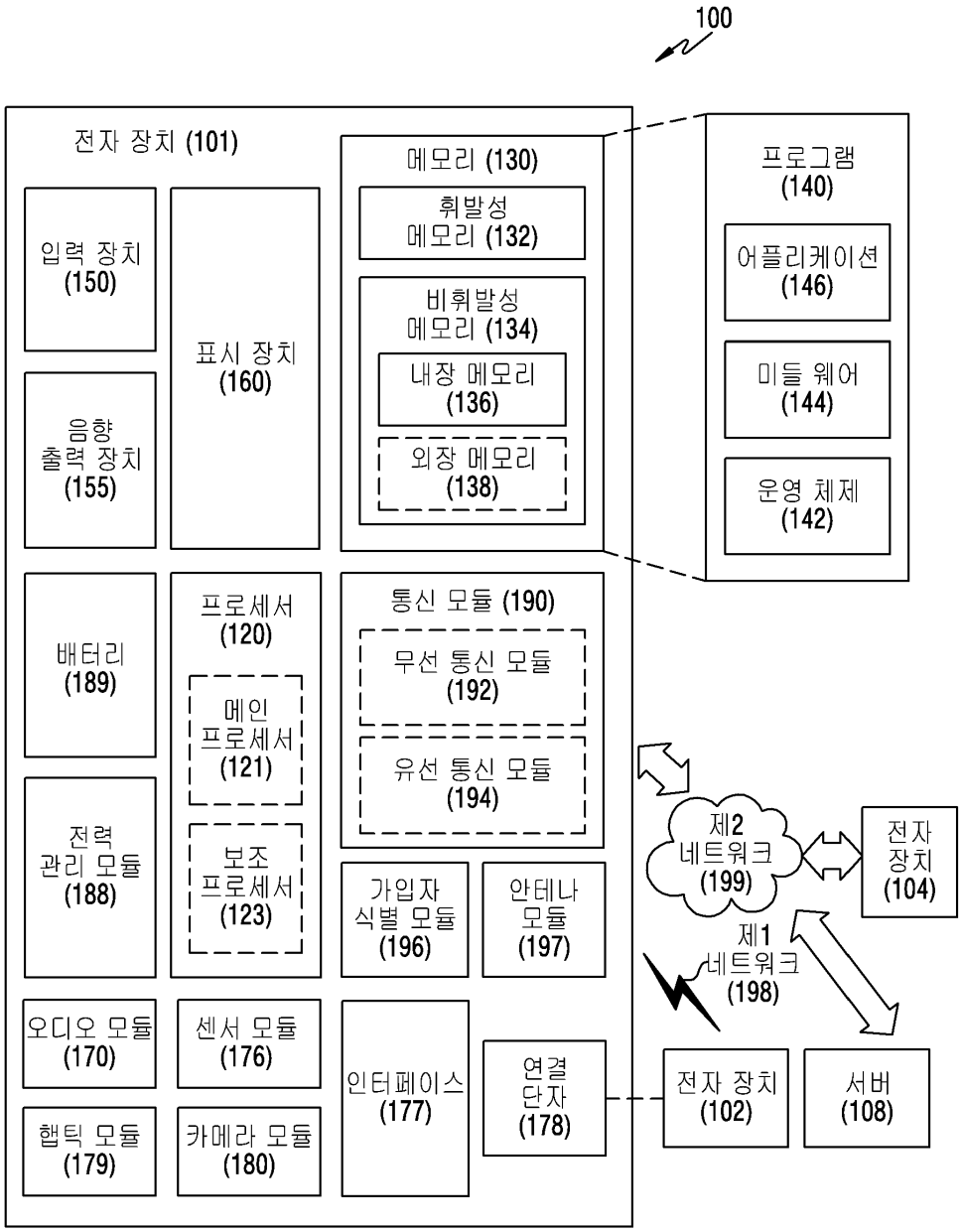
1421: 온도 제어 IC 1430: 전력 관리 IC

1440: 센서 1450: 메모리

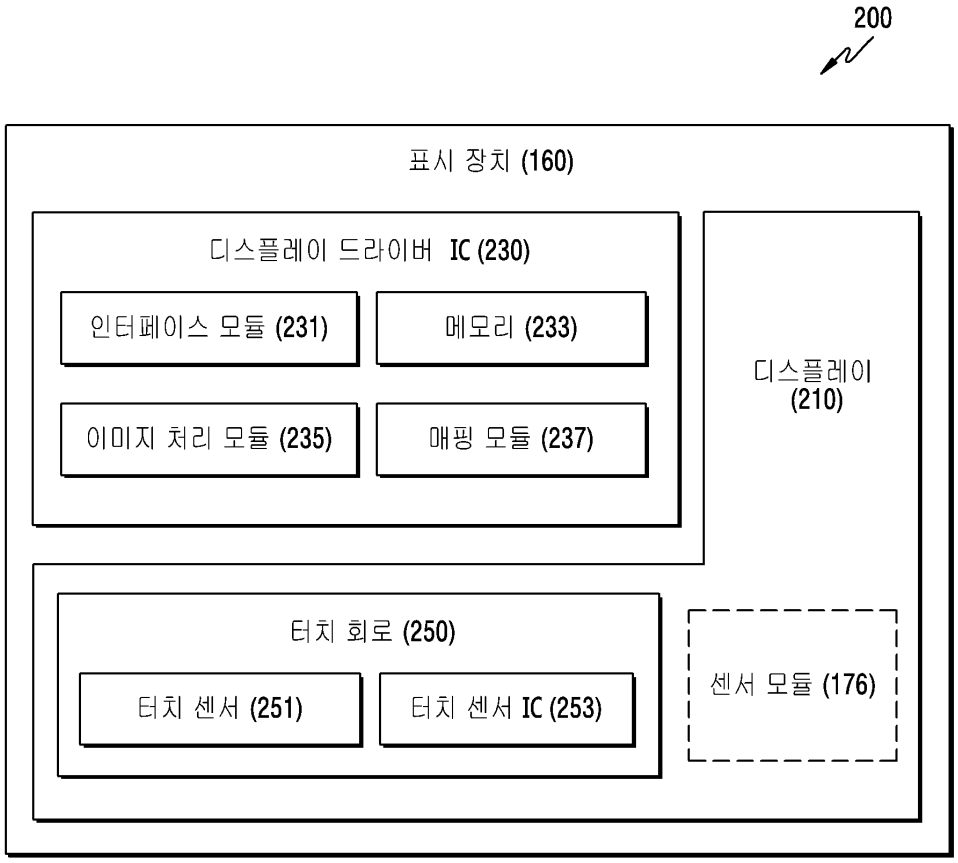
1460: 무선 통신 모듈 1470: 프로세서

도면

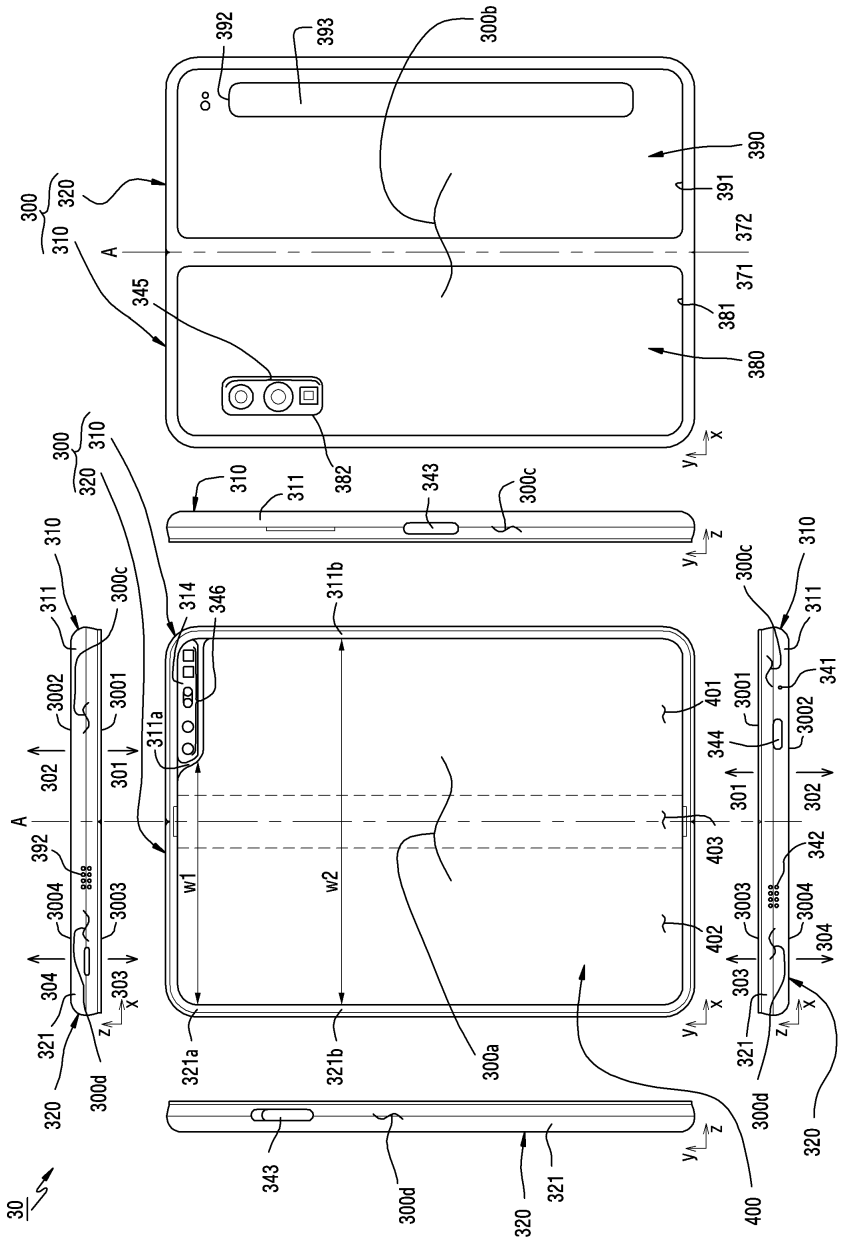
도면1


100
전자 장치 (101)
입력 장치 (150)
음향 출력 장치 (155)
표시 장치 (160)
배터리 (189)
전력 관리 모듈 (188)
프로세서 (120)
메인 프로세서 (121)
보조 프로세서 (123)
메모리 (130)
휘발성 메모리 (132)
비휘발성 메모리 (134)
내장 메모리 (136)
외장 메모리 (138)
통신 모듈 (190)
무선 통신 모듈 (192)
유선 통신 모듈 (194)
가입자 식별 모듈 (196)
안테나 모듈 (197)
오디오 모듈 (170)
센서 모듈 (176)
햅틱 모듈 (179)
카메라 모듈 (180)
인터페이스 (177)
연결 단자 (178)
프로그램 (140)
어플리케이션 (146)
미들 웨어 (144)
운영 체제 (142)
제2 네트워크 (199)
전자 장치 (104)
제1 네트워크 (198)
전자 장치 (102)
서버 (108)

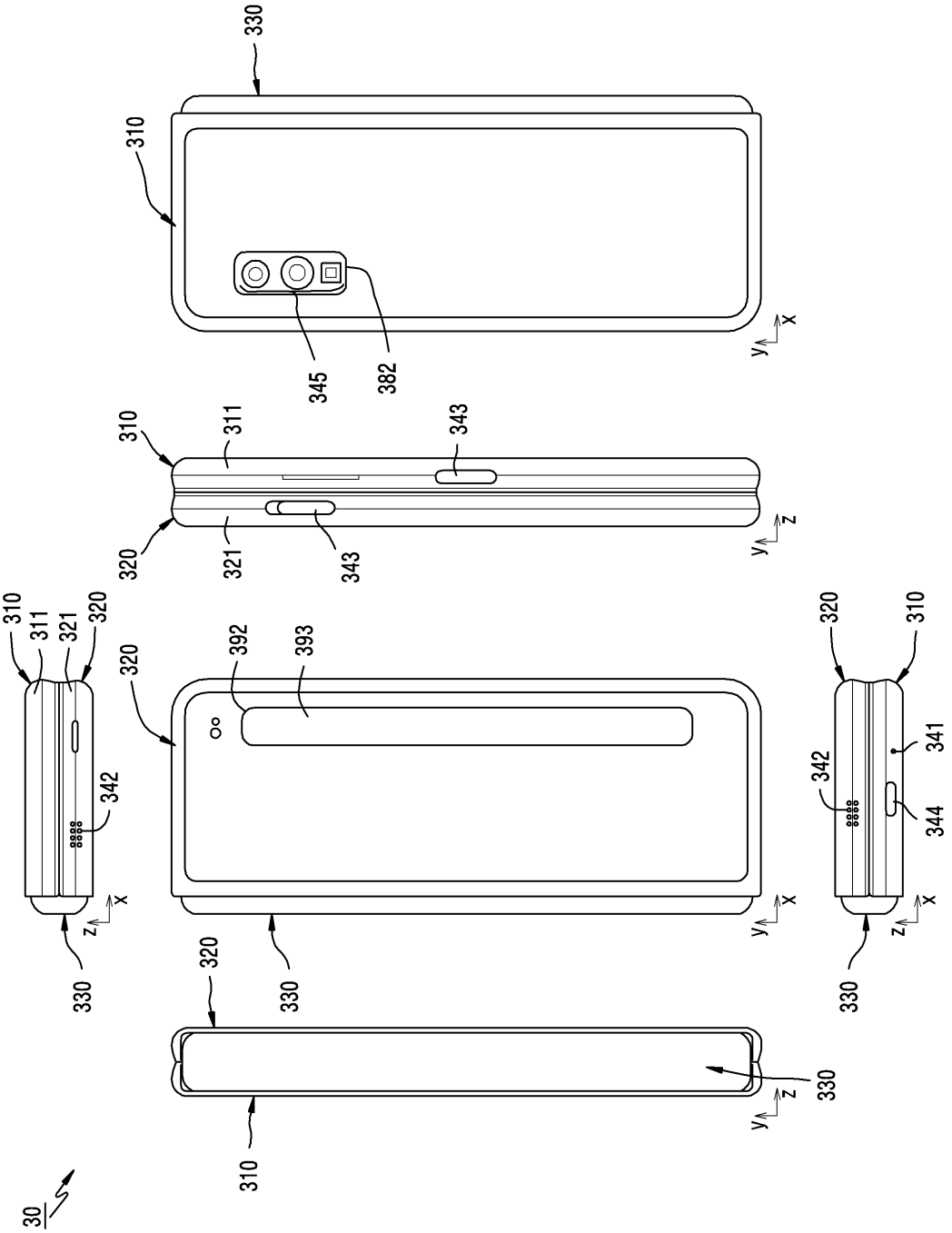
도면2


200
표시 장치 (160)
디스플레이 드라이버 IC (230)
인터페이스 모듈 (231)
메모리 (233)
이미지 처리 모듈 (235)
매핑 모듈 (237)
디스플레이 (210)
터치 회로 (250)
터치 센서 (251)
터치 센서 IC (253)
센서 모듈 (176)

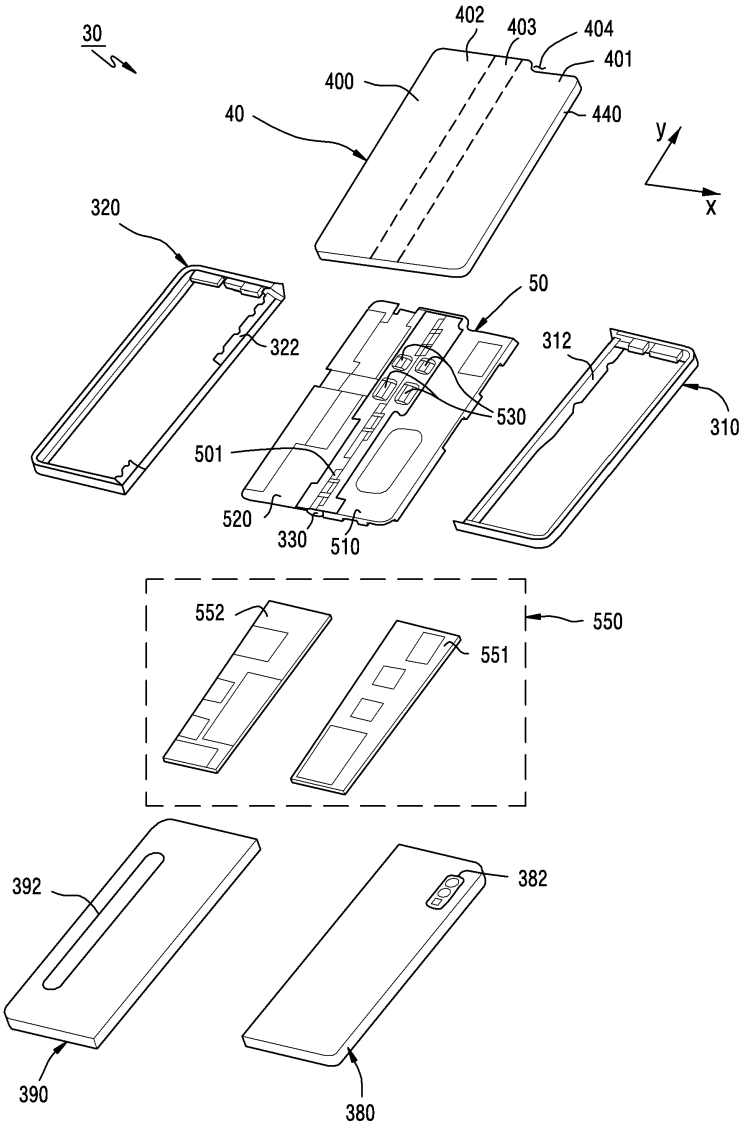
도면3


392
393
300b
390
391
372
371
381
380
300
320
310
A
345
382
343
300c
311
314
346
311b
311a
401
341
344
3002
3001
302
301
403
342
3004
3003
304
303
w1
w2
402
321
321a
321b
300a
300d
400
30
x
y
z

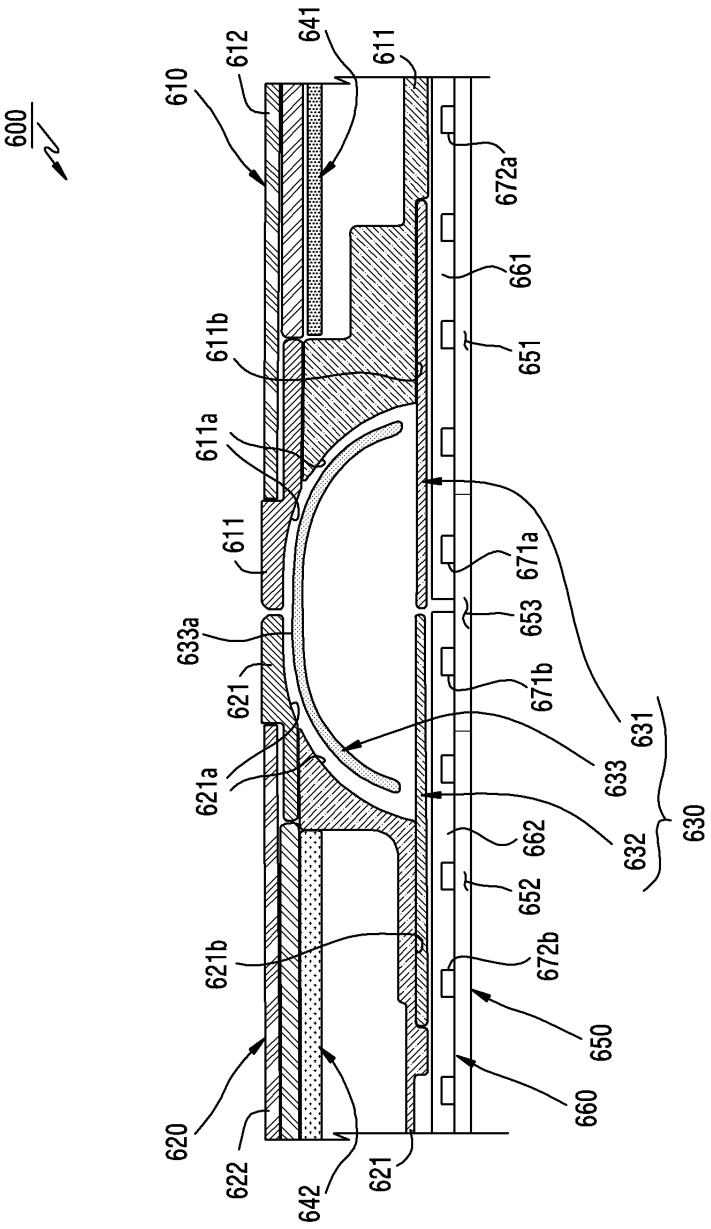
도면4


330
310
345
382
310
311
343
320
321
343
310
311
321
320
342
320
392
393
320
310
341
342
344
330
330
330
320
330
310
30

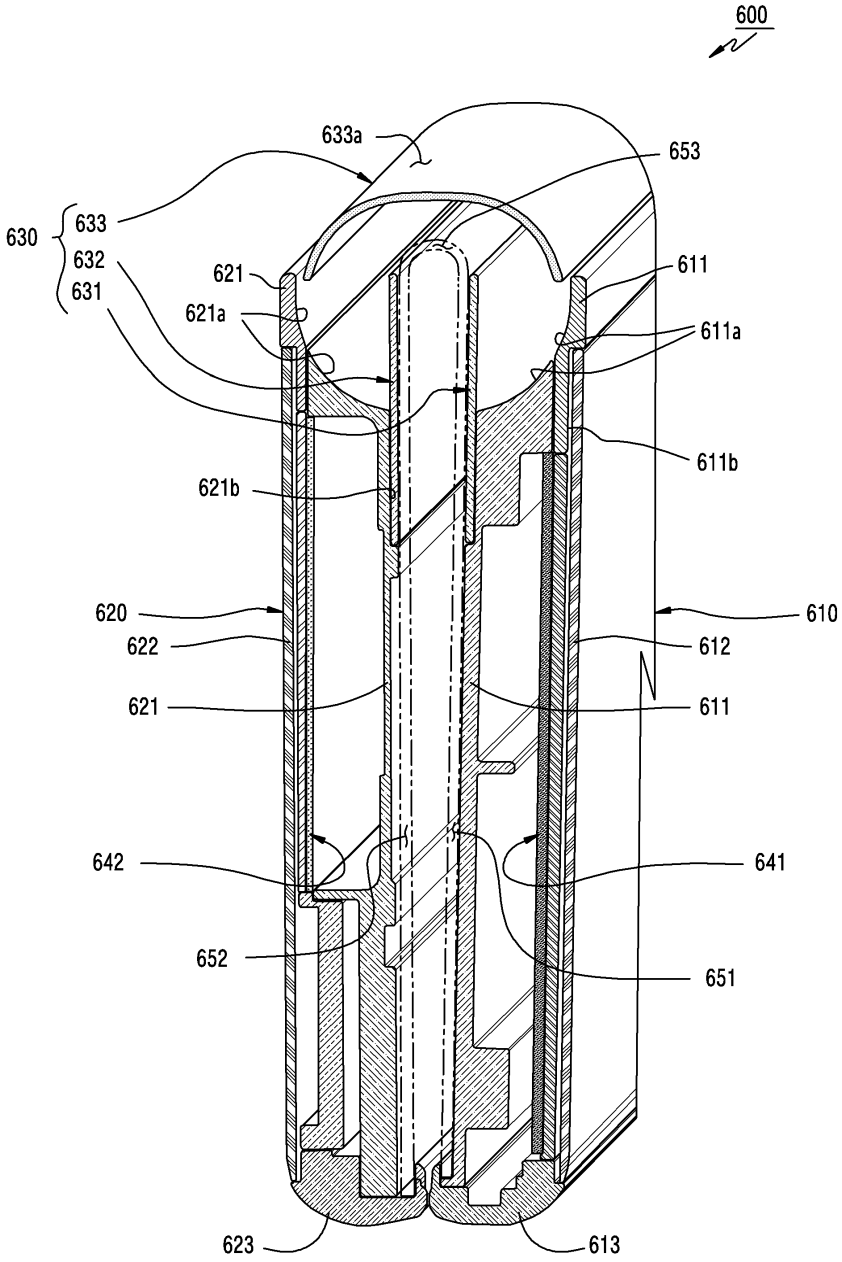
도면5


30
402
403
404
401
400
40
440
y
x
320
50
322
312
530
310
501
520
330
510
552
550
551
392
382
390
380

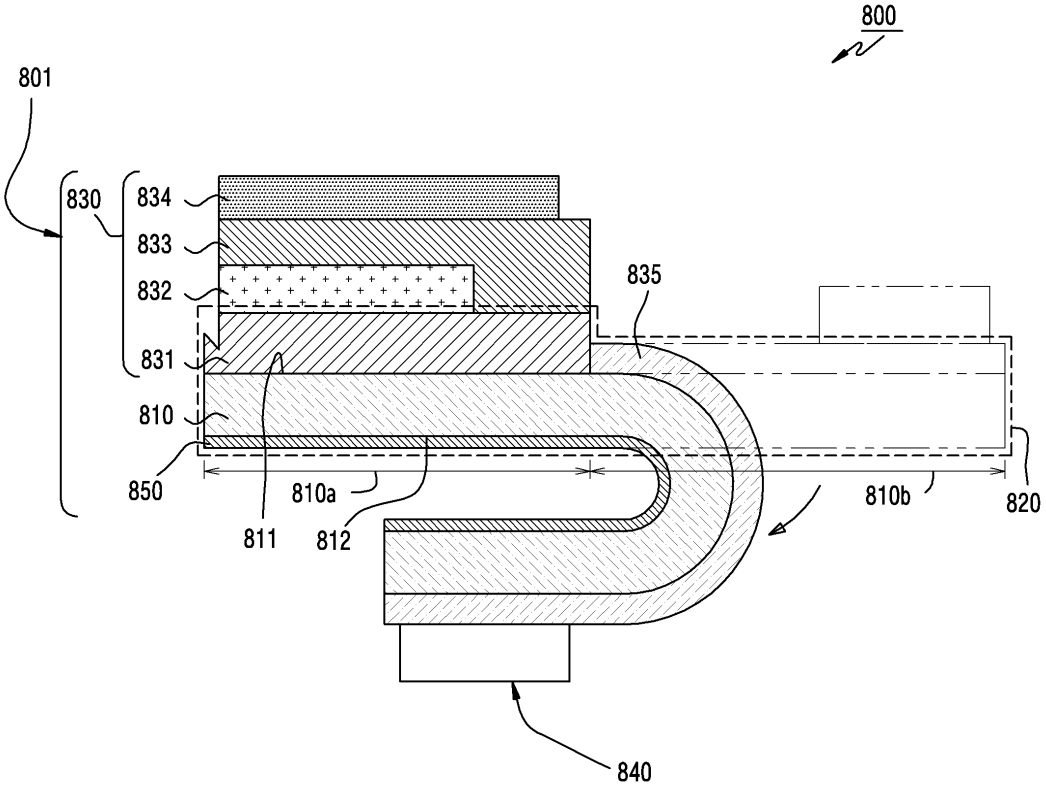
도면6


600
610
612
641
611
672a
661
651
611b
611a
611
671a
653
633a
621
671b
631
621a
633
630
632
662
652
621b
672b
650
620
660
622
642
621

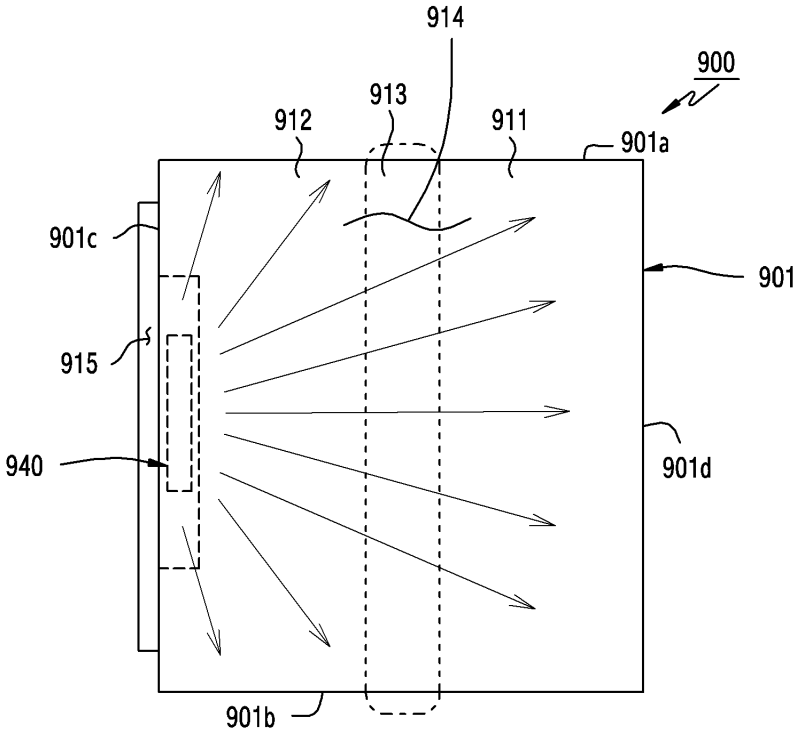
도면7


600
633a
653
630
633
632
631
621
621a
611
611a
611b
621b
620
622
621
610
612
611
642
641
652
651
623
613

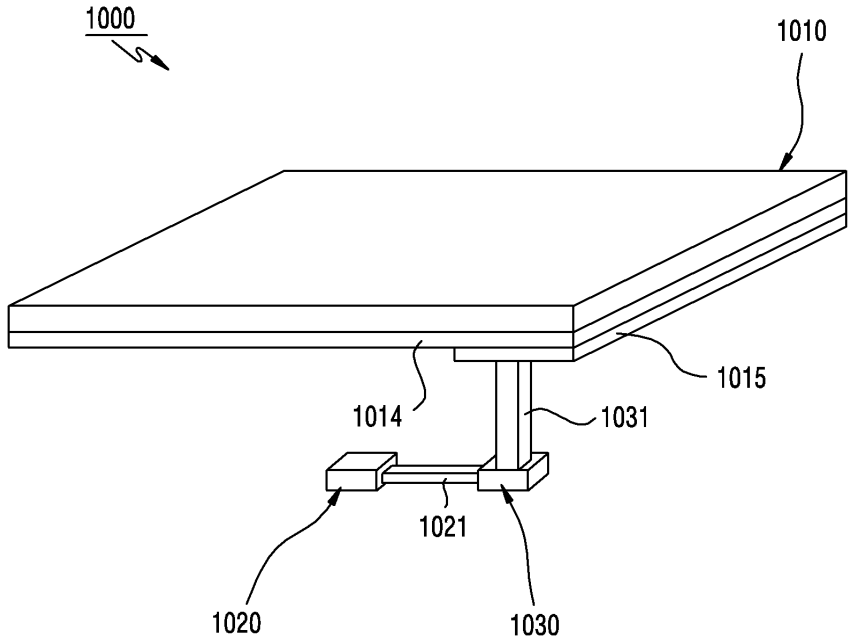
도면8


800
801
830
834
833
832
831
810
835
850
810a
811
812
810b
820
840

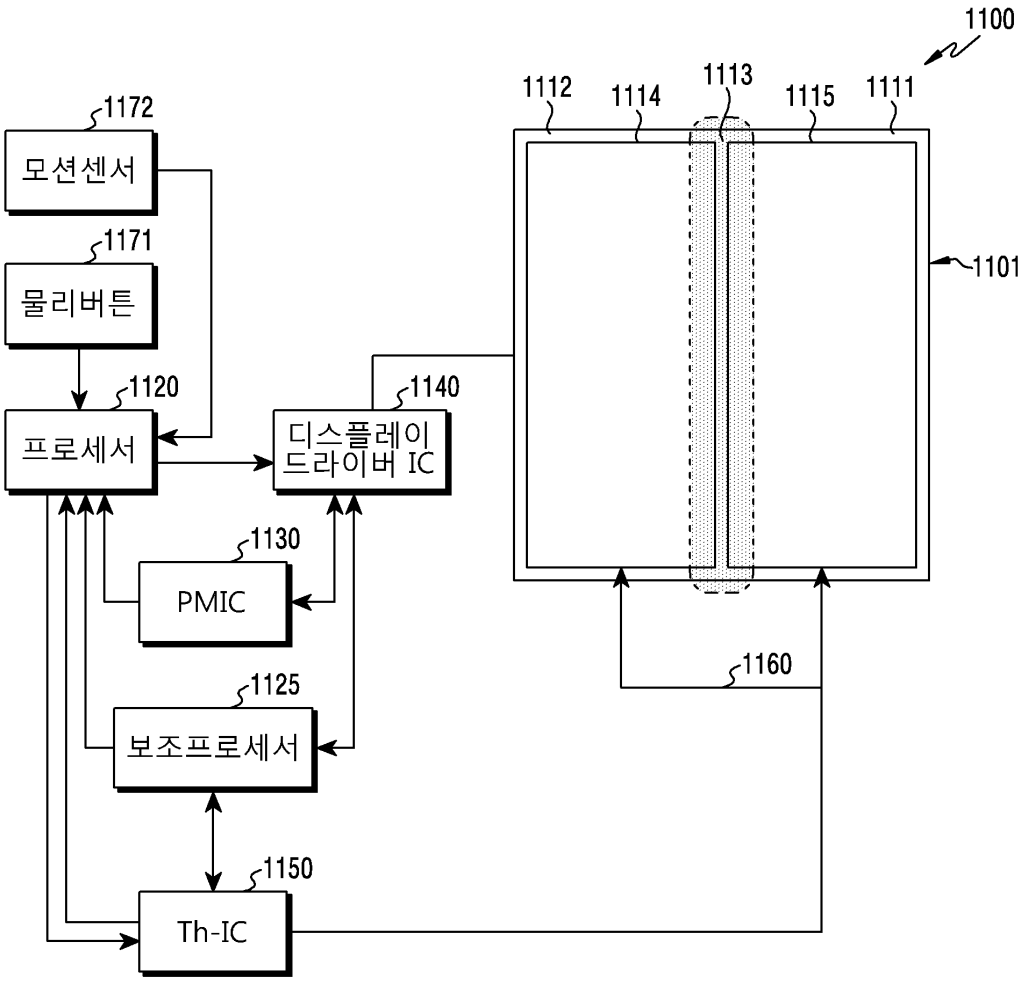
도면9


914
900
913
912
911
901a
901c
901
915
940
901d
901b

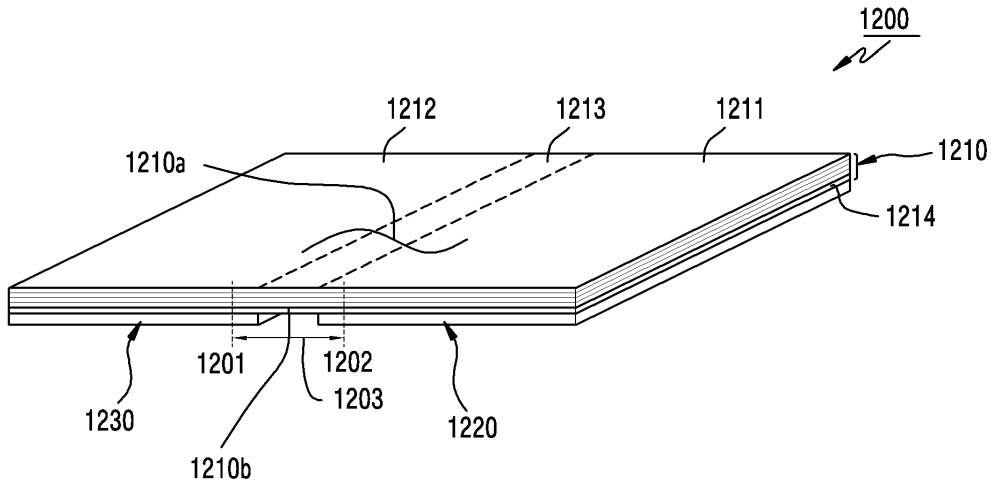
도면10



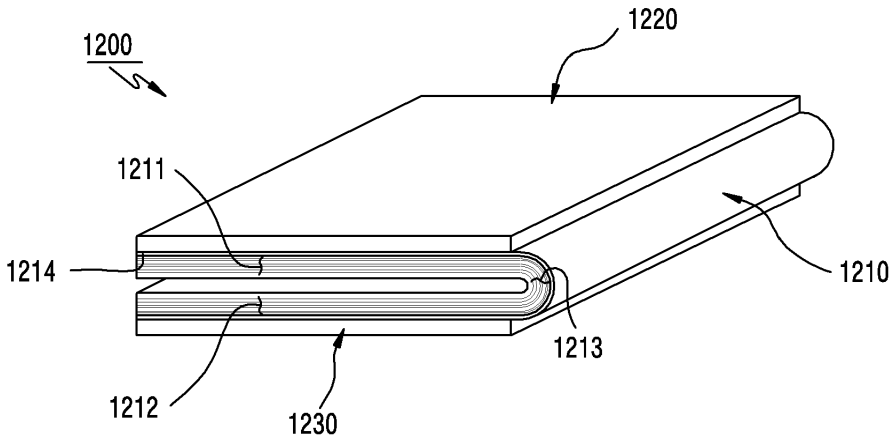
도면11


1100
1112
1114
1113
1115
1111
1101
1172
모션센서
1171
물리버튼
1120
프로세서
1140
디스플레이
드라이버 IC
1130
PMIC
1125
보조프로세서
1160
1150
Th-IC

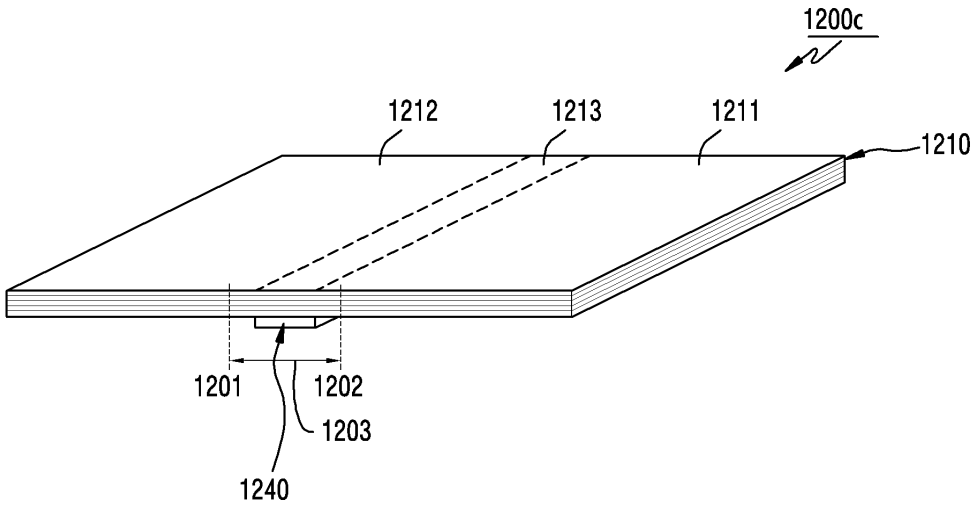
도면12a


1200
1212
1213
1211
1210a
1210
1214
1201
1202
1203
1230
1220
1210b

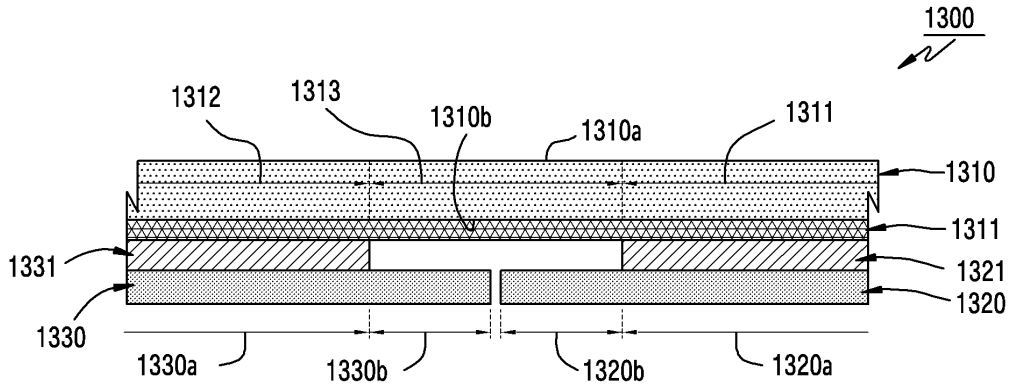
도면12b


1200
1220
1211
1214
1210
1213
1212
1230

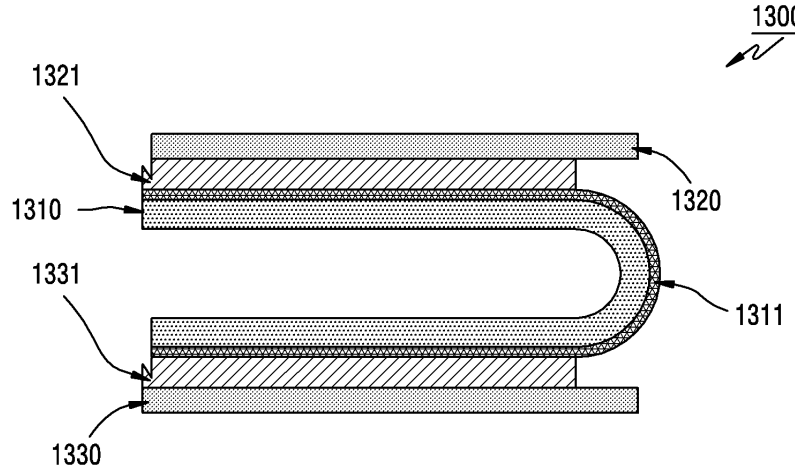
도면12c


1200c
1212
1213
1211
1210
1201
1202
1203
1240

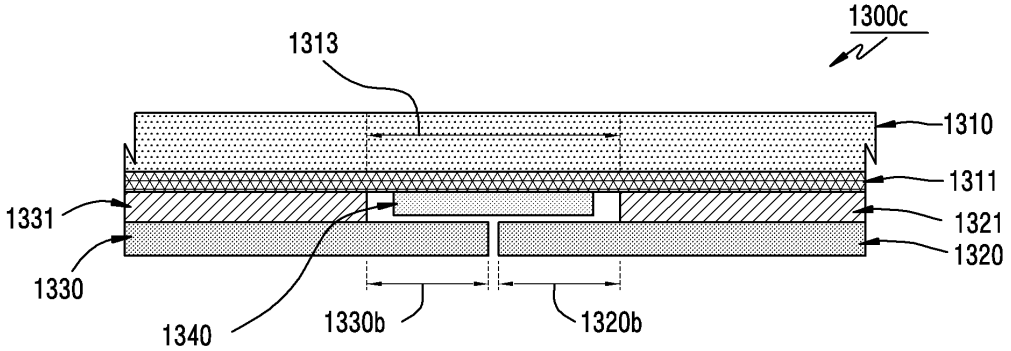
도면13a



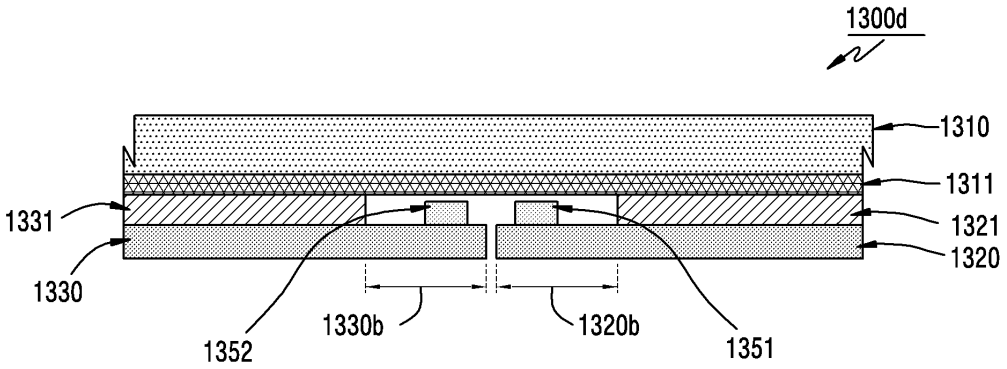
도면13b



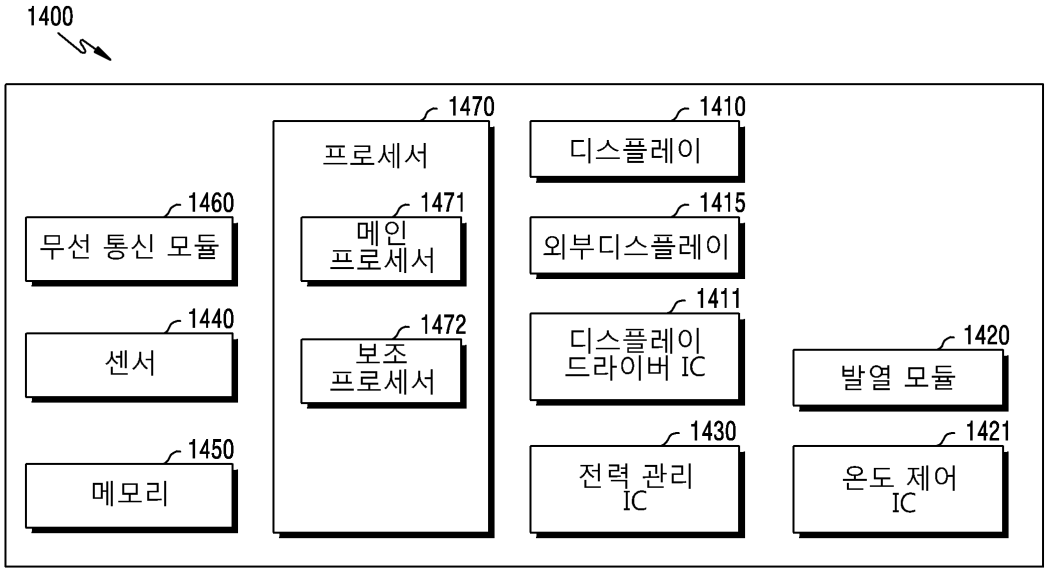
도면13c



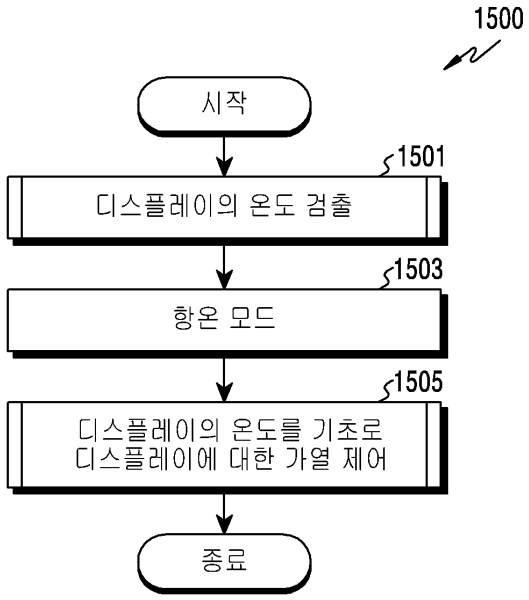
도면13d


1300d
1310
1311
1321
1320
1331
1330
1352
1330b
1320b
1351

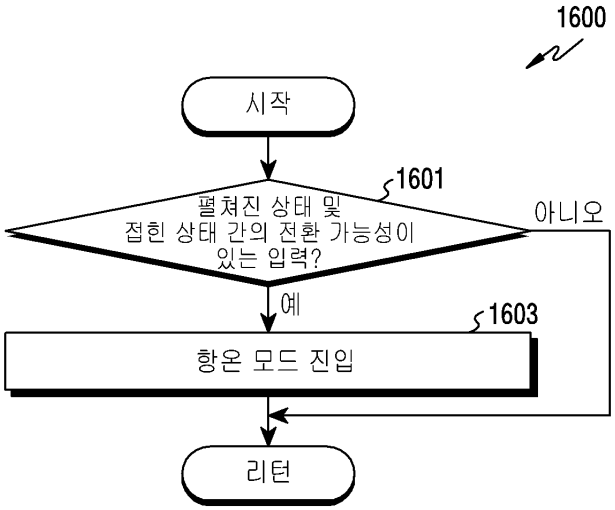
도면14


1400
1470
프로세서
1471
메인 프로세서
1472
보조 프로세서
1410
디스플레이
1415
외부디스플레이
1411
디스플레이 드라이버 IC
1430
전력 관리 IC
1460
무선 통신 모듈
1440
센서
1450
메모리
1420
발열 모듈
1421
온도 제어 IC

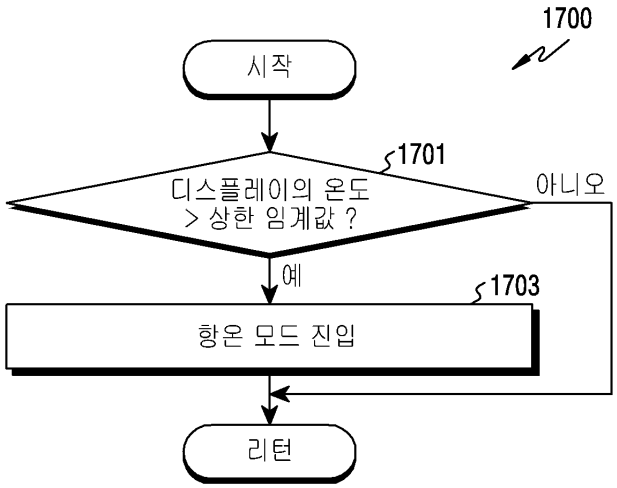
도면15


1500
시작
1501
디스플레이의 온도 검출
1503
항온 모드
1505
디스플레이의 온도를 기초로
디스플레이에 대한 가열 제어
종료

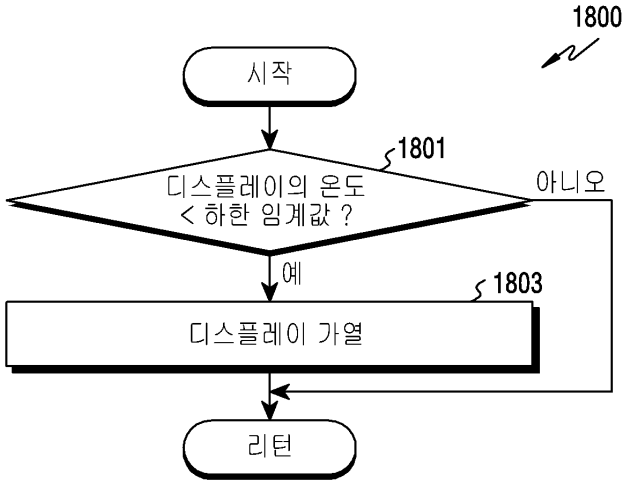
도면16


1600
시작
1601
펼쳐진 상태 및
접힌 상태 간의 전환 가능성이
있는 입력?
아니오
예
1603
항온 모드 진입
리턴

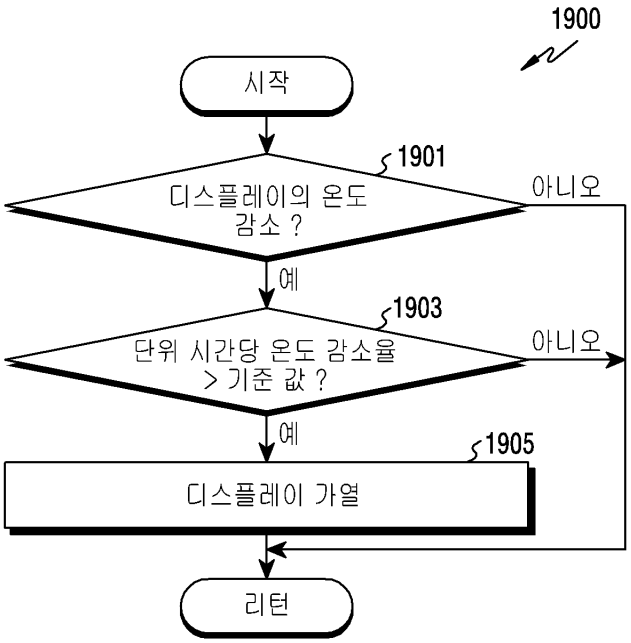
도면17


1700
시작
1701
디스플레이의 온도
> 상한 임계값 ?
아니오
예
1703
항온 모드 진입
리턴

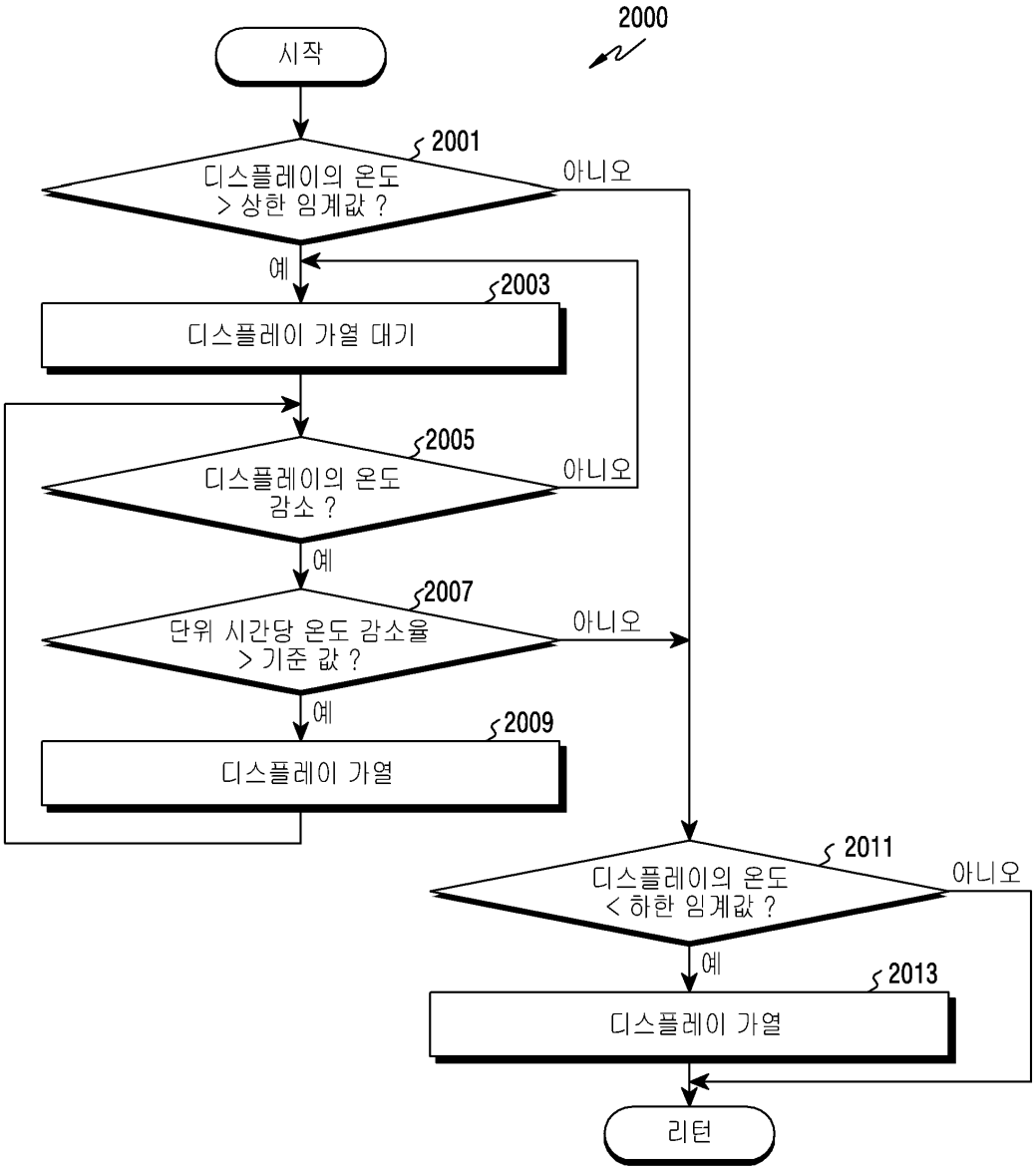
도면18


1800
시작
1801
디스플레이의 온도
< 하한 임계값 ?
아니오
예
1803
디스플레이 가열
리턴

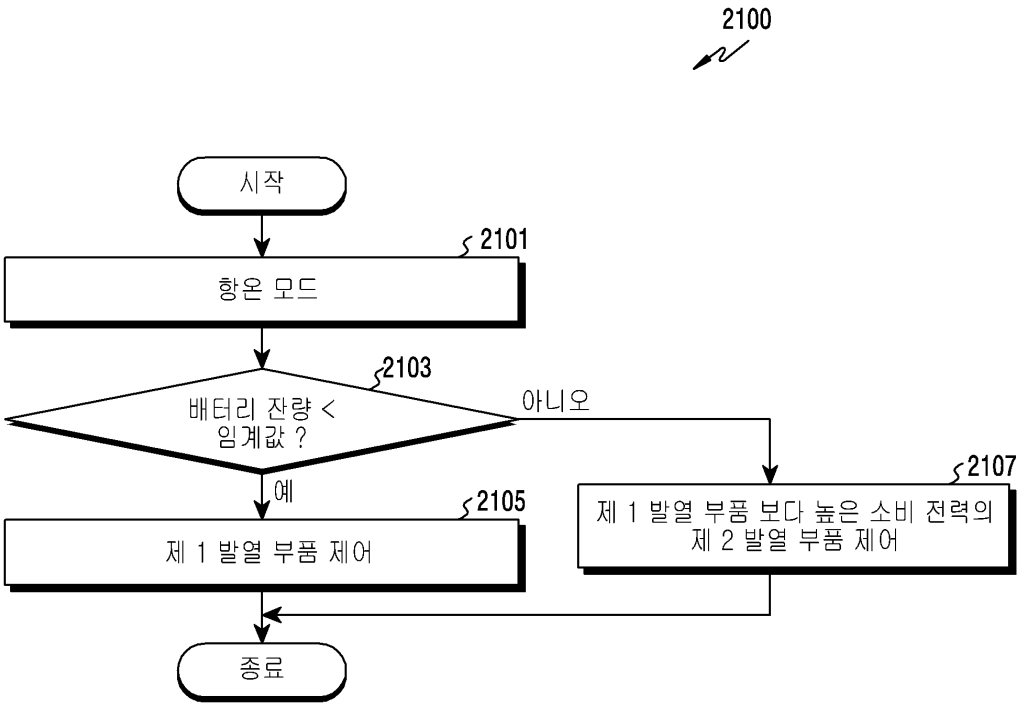
도면19


1900
시작
1901
디스플레이의 온도 감소 ?
아니오
예
1903
단위 시간당 온도 감소율 > 기준 값 ?
아니오
예
1905
디스플레이 가열
리턴

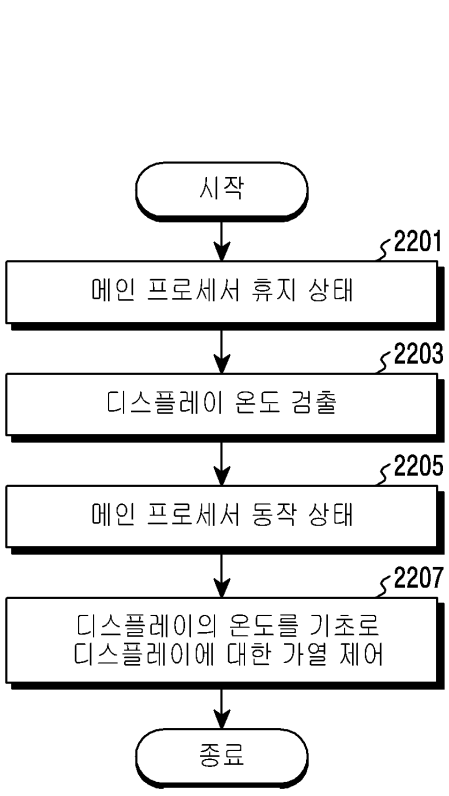
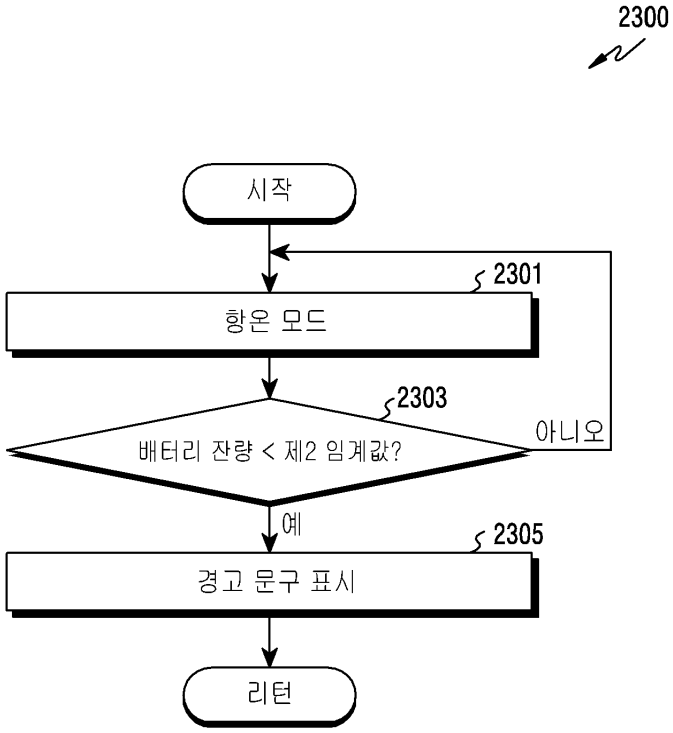
도면20


2000
시작
2001
디스플레이의 온도
> 상한 임계값 ?
아니오
예
2003
디스플레이 가열 대기
2005
디스플레이의 온도
감소 ?
아니오
예
2007
단위 시간당 온도 감소율
> 기준 값 ?
아니오
예
2009
디스플레이 가열
2011
디스플레이의 온도
< 하한 임계값 ?
아니오
예
2013
디스플레이 가열
리턴

도면21


2100
시작
2101
항온 모드
2103
배터리 잔량 < 임계값 ?
아니오
예
2105
제 1 발열 부품 제어
2107
제 1 발열 부품 보다 높은 소비 전력의 제 2 발열 부품 제어
종료

도면22


2200
시작
2201
메인 프로세서 휴지 상태
2203
디스플레이 온도 검출
2205
메인 프로세서 동작 상태
2207
디스플레이의 온도를 기초로 디스플레이에 대한 가열 제어
종료

도면23