

명세서

발명의 명칭: 연성 회로 기판을 포함하는 전자 장치

기술분야

- [1] 본 문서에 개시된 다양한 실시 예는 연성 회로 기판을 포함하는 전자 장치에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 최근, 휴대용 단말기와 같은 전자 장치는 소비자의 구매 욕구를 충족시키기 위해 다양한 기능을 가지면서도 소형화를 통한 사용 편의성을 향상시키도록 개발되고 있다. 전자 장치 내부에는 각 기능을 수행하기 위한 다양한 부품과, 기판들이 실장되고 있으며, 이러한 부품들은 연성회로기판(FPCB, flexible printed circuit board)를 통해 연결될 수 있다.
- [3] 상술한 정보는 본 개시의 이해를 돕기 위한 배경 정보로만 제공된다. 상술한 내용 중 어느 것도 본 개시와 관련한 선행 기술로 적용될 수 있는지 여부에 대해 결정이 내려지지 않았으며, 어떠한 주장도 이루어지지 않았다.

발명의 상세한 설명

과제 해결 수단

- [4] 휴대용이성과 심미감을 높이기 위해 전자 장치의 소형화가 요구되고 있다. 전자 장치의 내부에는 다양한 부품들이 배치되므로, 소형화된 전자 장치의 내부 공간을 효과적으로 활용하는 기술들이 개발되고 있다. 예를 들어, 전자 장치 내부에는 다양한 위치에 배치된 부품을 전기적으로 연결하기 위한 연성회로기판(FPCB)이 배치될 수 있다.
- [5] 한편, 전자 장치 내부의 부품들을 연성회로기판을 통해 연결하는 경우, 연성회로기판이 배치되는 경로를 통한 수분 유입을 방지할 필요가 있다.
- [6] 본 개시의 측면들은 적어도 앞서 언급된 문제 및/또는 단점을 다루고, 적어도 아래에서 설명되는 이점들을 제공한다. 따라서, 본 개시의 일 측면은 연성회로기판을 포함하는 전자 장치를 제공하는 것이다.
- [7] 본 개시의 일 측면은, 방수 구조가 적용된 연성회로기판을 통해, 연성회로기판 내부를 통한 수분 유입을 방지할 수 있다.
- [8] 본 개시의 일 측면은, 연성회로기판을 멀티 레이어 구조로 형성하고, 멀티 레이어의 배치 구조를 통해 연성회로기판의 방수 성능을 향상시킬 수 있다.
- [9] 본 개시의 다양한 실시 예를 통해 이루고자 하는 기술적 과제는 이상에서 언급한 기술적 과제로 한정되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 본 문서에 기재된 발명이 속하는 기술분야의 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.
- [10] 추가적인 측면들은 아래의 설명에서 부분적으로 설명될 수 있고, 부분적으로는 설명으로부터 명백해질 것이고, 또는 제시된 실시 예들에 의해 학습될 수 있다.

- [11] 본 개시의 일 측면에 따른 전자 장치는, 제1영역 및 제2영역을 포함하는 디스플레이, 상기 제1영역을 지지하고, 상기 제1영역의 배면에 위치하는 제1공간을 형성하는 제1하우징, 상기 제2영역을 지지하고, 상기 제2영역의 배면에 위치하는 제2공간을 형성하는 제2하우징, 폴딩 축을 중심으로 상기 제1하우징 및 제2하우징을 폴딩 가능하게 연결하고, 상기 제1영역 및 제2영역이 실질적으로 동일 평면을 형성하는 제1상태 및 상호 마주보는 제2상태 사이에서 변화하도록 하는 힌지 구조체, 상기 제1하우징 및 힌지 구조체를 연결하고, 표면을 관통하는 제1개구부가 형성되는 제1브라켓, 상기 제2하우징 및 힌지 구조체를 연결하고, 표면을 관통하는 제2개구부가 형성되는 제2브라켓, 및 연장 방향을 따라 상기 제1공간으로부터 상기 힌지 구조체를 가로질러 상기 제2공간으로 연장되고, 금속 패턴에 따른 요철면이 형성된 복수의 기제가 적층 방향으로 적층된 멀티 레이어 구조로 형성되는 연성 회로 기판을 포함하고, 상기 연성 회로 기판은 상기 제1개구부 내부에 위치하는 제1실링부분 및, 상기 제2개구부 내부에 위치하는 제2실링부분을 포함하고, 상기 제1실링부분 및 제2실링부분에는, 상기 복수의 기제 사이의 공간을 실링하는 방수 부재가 배치될 수 있다.
- [12] 다양한 실시 예에 따른 연성 회로 기판(flexible printed circuit board)은, 중앙 부분, 상기 중앙 부분에 연결되고 부분적으로 구부러지도록 구성되는 제1플렉서블 부분과, 상기 제1플렉서블 부분에 반대되게 상기 중앙 부분에 연결되고 부분적으로 구부러지도록 구성되는 제2플렉서블 부분, 상기 중앙 부분에 반대되게 상기 제1플렉서블 부분에 연결되는 제1실링부분과, 상기 중앙 부분에 반대되게 상기 제2플렉서블 부분에 연결되는 제2실링부분, 및 상기 제1플렉서블 부분에 반대되게 상기 제1실링부분에 연결되고 부분적으로 구부러지도록 구성되는 제1연장부분과, 상기 제2플렉서블 부분에 반대되게 상기 제2실링부분에 연결되고 부분적으로 구부러지도록 구성되는 제2연장부분을 포함하고, 상기 연성 회로 기판은 금속 패턴에 따른 요철면이 형성된 복수의 기제가 적층 방향으로 적층된 멀티 레이어 구조로 형성되고, 상기 복수의 기제 사이에는 상기 요철면에 의한 단차 공간이 형성되고, 상기 제1실링부분 및 제2실링부분의 길이 대비 상기 단차 공간의 면적 비율은, 상기 제1플렉서블 부분 및 제2플렉서블 부분의 길이 대비 상기 단차 공간의 면적 비율 이하일 수 있다.
- [13] 다양한 실시 예에 따른 전자 장치는, 제1영역 및 제2영역을 포함하는 디스플레이, 상기 제1영역이 배치되는 제1면과, 상기 제1면에 반대되는 제2면을 포함하는 제1하우징, 상기 제2영역이 배치되는 제3면과, 상기 제3면에 반대되는 제4면을 포함하는 제2하우징, 폴딩 축을 중심으로 상기 제1하우징 및 제2하우징을 폴딩 가능하게 연결하고, 상기 제1영역 및 제2영역이 실질적으로 동일 평면을 형성하는 제1상태 및 상호 마주보는 제2상태 사이에서 변화하도록 하는 힌지 구조체, 상기 제1하우징 및 힌지 구조체를 연결하고 표면을 관통하는

제1개구부를 포함하는 제1브라켓, 상기 제2하우징 및 힌지 구조체를 연결하고 표면을 관통하는 제2개구부를 포함하는 제2브라켓, 상기 제1브라켓 및 제2면 사이에 배치되는 제1인쇄회로기판, 상기 제2크라켓 및 제4면 사이에 배치되는 제2인쇄회로기판, 적어도 일부가 상기 힌지 구조체 및 디스플레이 사이에 배치되고, 양 단이 각각 상기 제1개구부 및 제2개구부를 통과하여 상기 제1인쇄회로기판 및 제2인쇄회로기판에 각각 연결되는 연성 회로 기판, 및 상기 제1개구부 내부에 위치한 상기 연성 회로 기판의 제1실링부분 둘레를 감싸고, 상기 제1개구부 및 제1실링부분 사이를 실링하는 제1실링부재, 상기 제2개구부 내부에 위치한 상기 연성 회로 기판의 제2실링부분 둘레를 감싸고, 상기 제2개구부 및 제2실링부분 사이를 실링하는 제2실링부재를 포함하고, 상기 연성 회로 기판은 금속 패턴에 따른 요철면이 형성된 복수의 기체가 적층 방향으로 적층된 멀티 레이어 구조로 형성되고, 상기 제1실링부분 및 제2실링부분에는, 상기 요철면에 의해 상기 복수의 기체 사이에 형성되는 단차 공간을 메꾸는 방수 부재가 배치될 수 있다.

발명의 효과

- [14] 다양한 실시 예들에 따르면, 연성회로기판의 실링부분에 방수부재를 배치함으로써, 연성회로기판의 내부를 통한 수분 유입을 방지할 수 있다.
- [15] 다양한 실시 예들에 따르면, 실링부분에 인접한 연성회로기판 부분의 벤딩성능을 향상시킴으로써, 연성회로기판의 사용수명을 향상시킬 수 있다.
- [16] 다양한 실시 예들에 따르면, 개구부 및 연성회로기판 사이 공간을 실링부재로 실링하고, 연성회로기판의 레이어 사이 공간을 방수부재로 실링함으로써, 전자 장치 내부의 방수 성능을 향상시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [17] 본 개시의 특정한 실시 예들에 대한 상술하거나 다른 측면들, 특징들 및 이점들은 첨부된 도면과 함께 동반되는 아래의 설명으로부터 더욱 명백해질 것이다.
- [18] 도 1은 개시의 일 실시 예에 따른 네트워크 환경 내의 전자 장치의 블록도이다.
- [19] 도 2a는 개시의 일 실시 예에 따른 전자 장치의 펼침 상태를 도시하는 도면이다.
- [20] 도 2b는 개시의 일 실시 예에 따른 전자 장치의 접힘 상태를 도시하는 도면이다.
- [21] 도 2c는 개시의 일 실시 예에 따른 전자 장치의 분해 사시도이다.
- [22] 도 3a는 개시의 일 실시 예에 따른 전자 장치의 펼침 상태에서, 연성 회로 기판의 배치를 나타내기 위한 도면이다.
- [23] 도 3b는 개시의 일 실시 예에 따른 도 3a의 IIIb-IIIb 라인에 따른 전자 장치의 단면도이다.
- [24] 도 3c는 개시의 일 실시 예에 따른 연성 회로 기판 및 실링 부재의 결합 상태를 도시하는 부분 사시도이다.
- [25] 도 3d는 개시의 일 실시 예에 따른 도 3b의 A영역을 도시하는 단면도이다.

- [26] 도 4a, 4b 및 도 4c는 개시의 일 실시 예에 따른 연성 회로 기관의 실링부분을 도시하는 단면도이다.
- [27] 도 5는 개시의 일 실시 예에 따른 연성 회로 기관의 실링 부분을 도시하는 도면이다.
- [28] 도 6a, 6b 및 6c는 개시의 일 실시 예에 따른 연성 회로 기관의 실링 부분을 도시하는 도면이다.
- [29] 도 7a, 7b 및 도 7c는 개시의 일 실시 예에 따른 연성 회로 기관의 실링 부분을 도시하는 도면이다.
- [30] 도 8은 개시의 일 실시 예에 따른 연성 회로 기관의 실링 부분을 도시하는 단면도이다.
- [31] 도면 전체에 걸쳐, 동일한 참조 부호가 동일하거나 유사한 요소들, 특징들 및 구조들을 묘사하는데 사용되는 점에 유의해야 한다.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [32] 첨부된 도면들을 참조한 아래의 설명은 청구범위 및 그 균등물에 의해 정의되는 본 개시의 다양한 실시 예들의 포괄적인 이해를 돕기 위해 제공된다. 여기에는 이해를 돕기 위한 다양한 특정 세부사항들이 포함되어 있지만, 이는 단지 예시적인 것으로 간주되어야 한다. 따라서, 본 기술분야의 통상의 지식을 가지는 자는 본 개시의 범위 및 사상을 벗어나지 않고 본 문서에 기재된 다양한 실시 예들의 다양한 변경 및 수정이 이루어질 수 있음을 이해할 것이다. 또한, 명확함과 간결함을 위해 잘 알려진 기능 및 구성에 대한 설명은 생략될 수 있다.
- [33] 아래의 설명에서 사용된 용어들 및 단어들은 사전적 의미에 제한되지 않으며, 단지 본 개시의 명확하고 일관된 이해를 가능하게 위해 발명자에 의해 사용된다. 따라서, 본 개시의 다양한 실시 예들에 대한 아래의 설명은 단지 예시의 목적으로 제공되며, 첨부된 청구범위 및 그 균등물에 의해 정의된 바와 같이 본 개시를 제한하기 위한 것이 아님이 당업자에게 명백할 것이다.
- [34] 단수 형태 'a', 'an', 및 'the'는 문맥이 명백하기 달리 지시하지 않는 한 복수의 지시 대상을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 따라서, 예를 들어, "구성 요소 표면(a component surface)"에 대한 언급은 그러한 표면 중 하나 이상의 표면에 대한 언급을 포함한다.
- [35] 도 1은 다양한 실시예들에 따른 네트워크 환경 내의 전자 장치의 블록도이다. 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) 중 적어도 하나와 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 모듈(150), 음향 출력 모듈(155), 디스플레이 모듈(160), 오디오 모듈(170), 센서

모듈(176), 인터페이스(177), 연결 단자(178), 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 구성요소들 중 적어도 하나(예: 연결 단자(178))가 생략되거나, 하나 이상의 다른 구성요소가 추가될 수 있다. 어떤 실시 예에서는, 이 구성요소들 중 일부들(예: 센서 모듈(176), 카메라 모듈(180), 또는 안테나 모듈(197))은 하나의 구성요소(예: 디스플레이 모듈(160))로 통합될 수 있다.

[36] 프로세서(120)는, 예를 들면, 소프트웨어(예: 프로그램(140))를 실행하여 프로세서(120)에 연결된 전자 장치(101)의 적어도 하나의 다른 구성요소(예: 하드웨어 또는 소프트웨어 구성요소)를 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 구성요소(예: 센서 모듈(176) 또는 통신 모듈(190))로부터 수신된 명령 또는 데이터를 휘발성 메모리(132)에 저장하고, 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) 또는 이와는 독립적으로 또는 함께 운영 가능한 보조 프로세서(123)(예: 그래픽 처리 장치, 신경망 처리 장치(NPU: neural processing unit), 이미지 시그널 프로세서, 센서 허브 프로세서, 또는 커뮤니케이션 프로세서)를 포함할 수 있다. 예를 들어, 전자 장치(101)가 메인 프로세서(121) 및 보조 프로세서(123)를 포함하는 경우, 보조 프로세서(123)는 메인 프로세서(121)보다 저전력을 사용하거나, 지정된 기능에 특화되도록 설정될 수 있다. 보조 프로세서(123)는 메인 프로세서(121)와 별개로, 또는 그 일부로서 구현될 수 있다.

[37] 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 구성요소들 중 적어도 하나의 구성요소(예: 디스플레이 모듈(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 구성요소(예: 카메라 모듈(180) 또는 통신 모듈(190))의 일부로서 구현될 수 있다. 일 실시 예에 따르면, 보조 프로세서(123)(예: 신경망 처리 장치)는 인공지능 모델의 처리에 특화된 하드웨어 구조를 포함할 수 있다. 인공지능 모델은 기계 학습을 통해 생성될 수 있다. 이러한 학습은, 예를 들어, 인공지능 모델이 수행되는 전자 장치(101) 자체에서 수행될 수 있고, 별도의 서버(예: 서버(108))를 통해 수행될 수도 있다. 학습 알고리즘은, 예를 들어, 지도형 학습(supervised learning), 비지도형 학습(unsupervised learning), 준지도형 학습(semi-supervised learning) 또는 강화 학습(reinforcement learning)을 포함할 수

있으나, 전술한 예에 한정되지 않는다. 인공지능 모델은, 복수의 인공 신경망 레이어들을 포함할 수 있다. 인공 신경망은 심층 신경망(DNN: deep neural network), CNN(convolutional neural network), RNN(recurrent neural network), RBM(restricted boltzmann machine), DBN(deep belief network), BRDNN(bidirectional recurrent deep neural network), 심층 Q-네트워크(deep Q-networks) 또는 상기 중 둘 이상의 조합 중 하나일 수 있으나, 전술한 예에 한정되지 않는다. 인공지능 모델은 하드웨어 구조 이외에, 추가적으로 또는 대체적으로, 소프트웨어 구조를 포함할 수 있다.

- [38] 메모리(130)는, 전자 장치(101)의 적어도 하나의 구성요소(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.
- [39] 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.
- [40] 입력 모듈(150)은, 전자 장치(101)의 구성요소(예: 프로세서(120))에 사용될 명령 또는 데이터를 전자 장치(101)의 외부(예: 사용자)로부터 수신할 수 있다. 입력 모듈(150)은, 예를 들면, 마이크, 마우스, 키보드, 키(예: 버튼), 또는 디지털 펜(예: 스타일러스 펜)을 포함할 수 있다.
- [41] 음향 출력 모듈(155)은 음향 신호를 전자 장치(101)의 외부로 출력할 수 있다. 음향 출력 모듈(155)은, 예를 들면, 스피커 또는 리시버를 포함할 수 있다. 스피커는 멀티미디어 재생 또는 녹음 재생과 같이 일반적인 용도로 사용될 수 있다. 리시버는 착신 전화를 수신하기 위해 사용될 수 있다. 일 실시 예에 따르면, 리시버는 스피커와 별개로, 또는 그 일부로서 구현될 수 있다.
- [42] 디스플레이 모듈(160)은 전자 장치(101)의 외부(예: 사용자)로 정보를 시각적으로 제공할 수 있다. 디스플레이 모듈(160)은, 예를 들면, 디스플레이, 홀로그램 장치, 또는 프로젝터 및 해당 장치를 제어하기 위한 제어 회로를 포함할 수 있다. 일 실시 예에 따르면, 디스플레이 모듈(160)은 터치를 감지하도록 설정된 터치 센서, 또는 상기 터치에 의해 발생하는 힘의 세기를 측정하도록 설정된 압력 센서를 포함할 수 있다.
- [43] 오디오 모듈(170)은 소리를 전기 신호로 변환시키거나, 반대로 전기 신호를 소리로 변환시킬 수 있다. 일 실시 예에 따르면, 오디오 모듈(170)은, 입력 모듈(150)을 통해 소리를 획득하거나, 음향 출력 모듈(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.
- [44] 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, 그림 센서, 근접 센서, 컬러 센서, IR(infrared) 센서, 생체 센서, 온도 센서, 습도 센서, 또는 조도 센서를 포함할 수 있다.

- [45] 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 실시예에 따르면, 인터페이스(177)는, 예를 들면, HDMI(high definition multimedia interface), USB(universal serial bus) 인터페이스, SD카드 인터페이스, 또는 오디오 인터페이스를 포함할 수 있다.
- [46] 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 실시예에 따르면, 연결 단자(178)는, 예를 들면, HDMI 커넥터, USB 커넥터, SD 카드 커넥터, 또는 오디오 커넥터(예: 헤드폰 커넥터)를 포함할 수 있다.
- [47] 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 실시예에 따르면, 햅틱 모듈(179)은, 예를 들면, 모터, 압전 소자, 또는 전기 자극 장치를 포함할 수 있다.
- [48] 카메라 모듈(180)은 정지 영상 및 동영상을 촬영할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 카메라 모듈(180)은 하나 이상의 렌즈들, 이미지 센서들, 이미지 시그널 프로세서들, 또는 플래시들을 포함할 수 있다.
- [49] 전력 관리 모듈(188)은 전자 장치(101)에 공급되는 전력을 관리할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 전력 관리 모듈(188)은, 예를 들면, PMIC(power management integrated circuit)의 적어도 일부로서 구현될 수 있다.
- [50] 배터리(189)는 전자 장치(101)의 적어도 하나의 구성요소에 전력을 공급할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 배터리(189)는, 예를 들면, 재충전 불가능한 1차 전지, 재충전 가능한 2차 전지 또는 연료 전지를 포함할 수 있다.
- [51] 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 실시예에 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(wireless fidelity) direct 또는 IrDA(infrared data association)와 같은 근거리 통신 네트워크) 또는 제 2 네트워크(199)(예: 레거시 셀룰러 네트워크, 5세대(5G) 네트워크, 차세대 통신 네트워크, 인터넷, 또는 컴퓨터 네트워크(예: LAN 또는 WAN)와 같은 원거리

통신 네트워크)를 통하여 외부의 전자 장치(104)와 통신할 수 있다. 이런 여러 종류의 통신 모듈들은 하나의 구성요소(예: 단일 칩)로 통합되거나, 또는 서로 별도의 복수의 구성요소들(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(IMS))를 이용하여 제 1 네트워크(198) 또는 제 2 네트워크(199)와 같은 통신 네트워크 내에서 전자 장치(101)를 확인 또는 인증할 수 있다.

- [52] 무선 통신 모듈(192)은 4세대(4G) 네트워크 이후의 5G 네트워크 및 차세대 통신 기술, 예를 들어, NR 접속 기술(new radio access technology)을 지원할 수 있다. NR 접속 기술은 고용량 데이터의 고속 전송(eMBB(enhanced mobile broadband)), 단말 전력 최소화 및 다수 단말의 접속(mMTC(massive machine type communications)), 또는 고신뢰도와 저지연(URLLC(ultra-reliable and low-latency communications))을 지원할 수 있다. 무선 통신 모듈(192)은, 예를 들어, 높은 데이터 전송률 달성을 위해, 고주파 대역(예: mmWave 대역)을 지원할 수 있다. 무선 통신 모듈(192)은 고주파 대역에서의 성능 확보를 위한 다양한 기술들, 예를 들어, 빔포밍(beamforming), 거대 배열 다중 입출력(massive MIMO(multiple-input and multiple-output)), 전차원 다중입출력(FD-MIMO: full dimensional MIMO), 어레이 안테나(array antenna), 아날로그 빔형성(analog beam-forming), 또는 대규모 안테나(large scale antenna)와 같은 기술들을 지원할 수 있다. 무선 통신 모듈(192)은 전자 장치(101), 외부 전자 장치(예: 전자 장치(104)) 또는 네트워크 시스템(예: 제 2 네트워크(199))에 규정되는 다양한 요구사항을 지원할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 무선 통신 모듈(192)은 eMBB 실현을 위한 Peak data rate(예: 20Gbps 이상), mMTC 실현을 위한 손실 Coverage(예: 164dB 이하), 또는 URLLC 실현을 위한 U-plane latency(예: 다운링크(DL) 및 업링크(UL) 각각 0.5ms 이하, 또는 라운드 트립 1ms 이하)를 지원할 수 있다.

- [53] 안테나 모듈(197)은 신호 또는 전력을 외부(예: 외부의 전자 장치)로 송신하거나 외부로부터 수신할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 안테나 모듈(197)은 서브스트레이트(예: PCB) 위에 형성된 도전체 또는 도전성 패턴으로 이루어진 방사체를 포함하는 안테나를 포함할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 안테나 모듈(197)은 복수의 안테나들(예: 어레이 안테나)을 포함할 수 있다. 이런 경우, 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 상기 복수의 안테나들로부터 선택될 수 있다. 신호 또는 전력은 상기 선택된 적어도 하나의 안테나를 통하여 통신 모듈(190)과 외부의 전자 장치 간에 송신되거나 수신될 수 있다. 어떤 실시예에 따르면, 방사체 이외에 다른 부품(예: RFIC(radio frequency integrated circuit))이 추가로 안테나 모듈(197)의 일부로 형성될 수 있다.

- [54] 다양한 실시예에 따르면, 안테나 모듈(197)은 mmWave 안테나 모듈을 형성할 수 있다. 일 실시예에 따르면, mmWave 안테나 모듈은 인쇄 회로 기판, 상기 인쇄

회로 기판의 제 1 면(예: 아래 면)에 또는 그에 인접하여 배치되고 지정된 고주파 대역(예: mmWave 대역)을 지원할 수 있는 RFIC, 및 상기 인쇄 회로 기판의 제 2 면(예: 윗 면 또는 측 면)에 또는 그에 인접하여 배치되고 상기 지정된 고주파 대역의 신호를 송신 또는 수신할 수 있는 복수의 안테나들(예: 어레이 안테나)을 포함할 수 있다.

- [55] 상기 구성요소들 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.
- [56] 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. 외부의 전자 장치(102, 또는 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 외부의 전자 장치들(102, 또는 104, 또는 서버(108)) 중 하나 이상의 외부의 전자 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 외부의 전자 장치들에게 그 기능 또는 그 서비스의 적어도 일부를 수행하라고 요청할 수 있다. 상기 요청을 수신한 하나 이상의 외부의 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, 모바일 에지 컴퓨팅(MEC: mobile edge computing), 또는 클라이언트-서버 컴퓨팅 기술이 이용될 수 있다. 전자 장치(101)는, 예를 들어, 분산 컴퓨팅 또는 모바일 에지 컴퓨팅을 이용하여 초저지연 서비스를 제공할 수 있다. 다른 실시 예에 있어서, 외부의 전자 장치(104)는 IoT(internet of things) 기기를 포함할 수 있다. 서버(108)는 기계 학습 및/또는 신경망을 이용한 지능형 서버일 수 있다. 일 실시 예에 따르면, 외부의 전자 장치(104) 또는 서버(108)는 제 2 네트워크(199) 내에 포함될 수 있다. 전자 장치(101)는 5G 통신 기술 및 IoT 관련 기술을 기반으로 지능형 서비스(예: 스마트 홈, 스마트 시티, 스마트 카, 또는 헬스케어)에 적용될 수 있다.
- [57] 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 실시예에 따른 전자 장치는 전술한

기기들에 한정되지 않는다.

- [58] 개시의 다양한 실시 예들 및 이에 사용된 용어들은 본 개시에 기재된 기술적 특징들을 특정한 실시예들로 한정하려는 것이 아니며, 해당 실시 예의 다양한 변경, 균등물, 또는 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 도면의 설명과 관련하여, 유사한 또는 관련된 구성요소에 대해서는 유사한 참조 부호가 사용될 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 구성요소를 다른 해당 구성요소와 구분하기 위해 사용될 수 있으며, 해당 구성요소들을 다른 측면(예: 중요성 또는 순서)에서 한정하지 않는다. 어떤(예: 제 1) 구성요소가 다른(예: 제 2) 구성요소에, "기능적으로" 또는 "통신적으로"라는 용어와 함께 또는 이런 용어 없이, "커플드" 또는 "커넥티드"라고 언급된 경우, 그것은 상기 어떤 구성요소가 상기 다른 구성요소에 직접적으로(예: 유선으로), 무선으로, 또는 제 3 구성요소를 통하여 연결될 수 있다는 것을 의미한다.
- [59] 본 문서의 다양한 실시 예들에서 사용된 용어 "모듈"은 하드웨어, 소프트웨어 또는 펌웨어로 구현된 유닛을 포함할 수 있으며, 예를 들면, 로직, 논리 블록, 부품, 또는 회로와 같은 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.
- [60] 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 명령어를 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.
- [61] 일 실시 예에 따르면, 본 문서에 개시된 다양한 실시예들에 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 스토어™)를 통해 또는 두 개의 사용자 장치들(예: 스마트폰들) 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.

- [62] 다양한 실시 예들에 따르면, 상기 기술한 구성요소들의 각각의 구성요소(예: 모듈 또는 프로그램)는 단수 또는 복수의 개체를 포함할 수 있으며, 복수의 개체 중 일부는 다른 구성요소에 분리 배치될 수도 있다. 다양한 실시 예들에 따르면, 전술한 해당 구성요소들 중 하나 이상의 구성요소들 또는 동작들이 생략되거나, 또는 하나 이상의 다른 구성요소들 또는 동작들이 추가될 수 있다. 대체적으로 또는 추가적으로, 복수의 구성요소들(예: 모듈 또는 프로그램)은 하나의 구성요소로 통합될 수 있다. 이런 경우, 통합된 구성요소는 상기 복수의 구성요소들 각각의 구성요소의 하나 이상의 기능들을 상기 통합 이전에 상기 복수의 구성요소들 중 해당 구성요소에 의해 수행되는 것과 동일 또는 유사하게 수행할 수 있다. 다양한 실시예들에 따르면, 모듈, 프로그램 또는 다른 구성요소에 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.
- [63] 도 2a는 개시의 일 실시예에 따른 전자 장치의 펼침 상태를 도시하는 도면이고, 도 2b는 개시의 일 실시예에 따른 전자 장치의 접힘 상태를 도시하는 도면이고, 도 2c는 개시의 일 실시예에 따른 전자 장치의 분해 사시도이다.
- [64] 도 2a, 도 2b 및 도 2c를 참조하면, 일 실시 예에 따른 전자 장치(201)는 서로에 대해 접히도록 힌지 구조체(예: 도 3a의 힌지 구조체(334))를 통해 회동 가능하게 결합되는 한 쌍의 하우징들(210, 220), 한 쌍의 하우징들(210, 220)의 접힘 가능한 부분을 커버하는 힌지 커버(265) 및 한 쌍의 하우징(210, 220)에 의해 형성된 공간에 배치되는 디스플레이(261)(예: 플렉서블 디스플레이 또는 폴더블 디스플레이)를 포함할 수 있다. 개시에서, 디스플레이(261)가 배치된 면은 전자 장치(201)의 전면으로 규정될 수 있고, 전면의 반대 면은 전자 장치(201)의 후면으로 규정될 수 있다. 또한, 전면 및 후면 사이의 공간을 둘러싸는 면은 전자 장치(201)의 측면으로 규정될 수 있다.
- [65] 일 실시 예에서, 한 쌍의 하우징들(210, 220)은 제 1 하우징(210), 제 2 하우징(220), 제 1 후면 커버(240) 및 제 2 후면 커버(250)를 포함할 수 있다. 전자 장치(201)의 한 쌍의 하우징들(210, 220)은 도 2a 및 도 2b에 도시된 형상이나 부품의 조합 및/또는 결합으로 제한되지 않고, 다른 형상이나 부품의 조합 및/또는 결합에 의해 구현될 수도 있다.

- [66] 일 실시 예에서, 제 1 하우징(210) 및 제 2 하우징(220)은 폴딩 축(A)을 중심으로 양 측에 배치되고, 폴딩 축(A)에 대해 실질적으로 대칭으로 배치될 수 있다. 일 실시 예에서, 제 1 하우징(210) 및 제 2 하우징(220)이 서로 형성하는 각도 또는 거리는 전자 장치(201)가 펼침 상태인지, 접힘 상태인지 또는 중간 상태인지 여부에 따라 달라질 수 있다. 일 실시 예에서, 제 1 하우징(210) 및 제 2 하우징(220)은 실질적으로 상호 대칭적인 형상을 가질 수 있다.
- [67] 일 실시 예에서, 제 1 하우징(210)은 힌지 구조체(예: 도 3a의 힌지 구조체(334))에 연결될 수 있다. 제 1 하우징(210)은 전자 장치(201)의 전면을 향하도록 배치된 제 1 면(211), 제 1 면(211)의 반대 방향을 향하는 제 2 면(212) 및 제 1 면(211)과 제 2 면(212) 사이의 공간의 적어도 일부를 둘러싸는 제 1 사이드 부분(213)을 포함할 수 있다. 제 1 사이드 부분(213)은 폴딩 축(A)에 실질적으로 평행하게 배치되는 제 1 측면(213a), 제 1 측면(213a)의 일 단부로부터 폴딩 축(A)에 실질적으로 수직한 방향으로 연장하는 제 2 측면(213b) 및 제 1 측면(213a)의 타 단부로부터 폴딩 축(A)에 실질적으로 수직하고 제 2 측면(213b)에 실질적으로 평행한 방향으로 연장하는 제 3 측면(213c)을 포함할 수 있다. 제 2 하우징(220)은 힌지 구조체(예: 도 3a의 힌지 구조체(334))에 연결될 수 있다. 제 2 하우징(220)은 전자 장치(201)의 전면을 향하도록 배치된 제 3 면(221), 제 3 면(221)의 반대 방향을 향하는 제 4 면(222) 및 제 3 면(221)과 제 4 면(222) 사이의 공간의 적어도 일부를 둘러싸는 제 2 사이드 부분(223)을 포함할 수 있다. 제 2 사이드 부분(223)은 폴딩 축(A)에 실질적으로 평행하게 배치되는 제 4 측면(223a), 제 4 측면(223a)의 일 단부로부터 폴딩 축(A)에 실질적으로 수직한 방향으로 연장하는 제 5 측면(223b) 및 제 4 측면(223a)의 타 단부로부터 폴딩 축(A)에 실질적으로 수직하고 제 5 측면(223b)에 실질적으로 평행한 방향으로 연장하는 제 6 측면(223c)을 포함할 수 있다. 제 1 면(211) 및 제 3 면(221)은 전자 장치(201)가 접힘 상태에 있을 때 서로 대면할 수 있다.
- [68] 일 실시 예에서, 전자 장치(201)는 제 2 하우징(220)의 제 5 측면(223b) 및/또는 제 6 측면(223c)에 배치되는 적어도 하나의 음향 출력 모듈(예: 도 1의 음향 출력 모듈(155))을 포함할 수 있다.
- [69] 일 실시 예에서, 전자 장치(201)는 제 1 하우징(210) 및 제 2 하우징(220)의 구조적 결합을 통해 디스플레이(261)를 수용하는 리세스 형상의 수용부(202)를 포함할 수 있다. 수용부(202)는 디스플레이(261)와 실질적으로 동일한 크기를 가질 수 있다.
- [70] 일 실시 예에서, 제 1 하우징(210) 및 제 2 하우징(220)의 적어도 일부는 디스플레이(261)를 지지하기에 적합한 임의의 강성을 갖는 금속 재질 또는 비금속 재질로 형성될 수 있다.
- [71] 일 실시 예에서, 전자 장치(201)는 전자 장치(201)의 전면에 시각적으로 노출되게 배치된 다양한 기능을 수행하기 위한 적어도 하나의 컴포넌트를 포함할 수 있다. 예를 들어, 컴포넌트는 전면 카메라 모듈, 리시버, 근접 센서,

조도 센서, 홍채 인식 센서, 초음파 센서 또는 인디케이터 중 적어도 하나 이상을 포함할 수 있다. 일 실시 예에서, 전자 장치(201)가 포함하는 컴포넌트는 전자 장치(201)의 외부에 시각적으로 노출되지 않도록 배치될 수도 있다. 예를 들어, 적어도 하나 이상의 컴포넌트들은 디스플레이(261)의 배면에 배치될 수 있다. 일 실시 예에서, 제 1 후면 커버(240)는 제 1 하우징(210)의 제 2 면(212)에 배치될 수 있고, 실질적으로 직사각형의 가장자리들을 가질 수 있다. 제 1 후면 커버(240)의 가장자리들의 적어도 일부는 제 1 하우징(210)에 의해 둘러싸일 수 있다. 제 2 후면 커버(250)는 제 2 하우징(220)의 제 4 면(222)에 배치될 수 있고, 실질적으로 직사각형의 가장자리들을 가질 수 있다. 제 2 후면 커버(250)의 가장자리들의 적어도 일부는 제 2 하우징(220)에 의해 둘러싸일 수 있다.

[72] 일 실시 예에서, 제 1 후면 커버(240) 및 제 2 후면 커버(250)는 폴딩 축(A)을 기준으로 실질적으로 대칭적인 형상을 가질 수 있다. 다른 실시 예에서, 제 1 후면 커버(240) 및 제 2 후면 커버(250)는 서로 다른 형상을 가질 수도 있다. 또 다른 실시 예에서, 제 1 하우징(210) 및 제 1 후면 커버(240)는 일체로 형성될 수 있고, 제 2 하우징(220) 및 제 2 후면 커버(250)는 일체로 형성될 수 있다.

[73] 일 실시 예에서, 제 1 하우징(210), 제 2 하우징(220), 제 1 후면 커버(240) 및 제 2 후면 커버(250)는 서로 결합된 구조를 통해 전자 장치(201)의 다양한 컴포넌트들(예: 인쇄 회로 기판, 도 1의 안테나 모듈(197), 도 1의 센서 모듈(176) 또는 도 1의 배터리(189))이 배치될 수 있는 공간을 제공할 수 있다. 일 실시 예에서, 전자 장치(201)의 후면에는 적어도 하나 이상의 컴포넌트가 시각적으로 노출될 수 있다. 예를 들어, 제 1 후면 커버(240)의 제 1 후면 영역(241)을 통해 적어도 하나 이상의 컴포넌트가 시각적으로 노출될 수 있다. 여기서, 컴포넌트는 근접 센서, 후면 카메라 모듈 및/또는 플래시를 포함할 수 있다.

[74] 일 실시 예에서, 디스플레이(261)는 한 쌍의 하우징들(210, 220)에 의해 형성된 수용부(202)에 배치될 수 있다. 예를 들어, 디스플레이(261)는 전자 장치(201)의 전면 중 실질적으로 대부분의 면을 차지하도록 배치될 수 있다. 전자 장치(201)의 전면은 디스플레이(261)가 배치되는 영역 및 디스플레이(261)에 인접한 제 1 하우징(210)의 일부 영역(예: 가장자리 영역) 및 제 2 하우징(220)의 일부 영역(예: 가장자리 영역)을 포함할 수 있다. 전자 장치(201)의 후면은 제 1 후면 커버(240), 제 1 후면 커버(240)에 인접한 제 1 하우징(210)의 일부 영역(예: 가장자리 영역), 제 2 후면 커버(250) 및 제 2 후면 커버(250)에 인접한 제 2 하우징(220)의 일부 영역(예: 가장자리 영역)을 포함할 수 있다. 일 실시 예에서, 디스플레이(261)는 적어도 일부 영역이 평면 또는 곡면으로 변형할 수 있는 디스플레이일 수 있다. 일 실시 예에서, 디스플레이(261)는 플렉서블 영역(261c), 플렉서블 영역(261c)을 기준으로 제 1 측(예: 우측)의 제 1 영역(261a) 및 플렉서블 영역(261c)을 기준으로 제 2 측(예: 좌측)의 제 2 영역(261b)을 포함할 수 있다. 제 1 영역(261a)은 제 1 하우징(210)의 제 1 면(211)에 위치되고, 제 2 영역(261b)은 제 2 하우징(220)의 제 3 면(221)에 위치될 수 있다. 다만, 디스플레이(261)의 영역 구분은 예시적인

것이고, 디스플레이(261)의 구조 또는 기능에 따라 복수 개의 영역들로 디스플레이(261)가 구분될 수도 있다. 예를 들어, 도 2a에 도시된 바와 같이, Y축에 평행하게 연장하는 플렉서블 영역(261c) 또는 폴딩 축(A)에 의해 디스플레이(261)의 영역이 구분될 수 있으나, 다른 플렉서블 영역(예: X축에 평행하게 연장하는 플렉서블 영역) 또는 다른 폴딩 축(예: X축에 평행한 폴딩 축)을 기준으로 디스플레이(261)의 영역이 구분될 수도 있다. 상기와 같은 디스플레이(261)의 영역 구분은 한 쌍의 하우징들(210, 220) 및 힌지 구조체(예: 도 3a의 힌지 구조체(334))에 의한 물리적인 구분일 뿐, 실질적으로 한 쌍의 하우징들(210, 220) 및 힌지 구조체(예: 도 3a의 힌지 구조체(334))를 통해 디스플레이(261)는 실질적으로 하나의 화면을 표시할 수 있다. 일 실시 예에서, 제 1 영역(261a) 및 제 2 영역(261b)은 플렉서블 영역(261c)을 기준으로 실질적으로 대칭적인 형상을 가질 수 있다.

[75] 일 실시 예에서, 힌지 커버(265)는 제 1 하우징(210) 및 제 2 하우징(220) 사이에 배치되고, 힌지 구조체(예: 도 3a의 힌지 구조체(334))를 커버하도록 구성될 수 있다. 힌지 커버(265)는 전자 장치(201)의 작동 상태에 따라 제 1 하우징(210) 및 제 2 하우징(220)의 적어도 일부에 의해 숨겨지거나 외부로 노출될 수 있다. 예를 들어, 도 2a에 도시된 바와 같이, 전자 장치(201)가 펼침 상태인 경우, 힌지 커버(265)는 제 1 하우징(210) 및 제 2 하우징(220)에 의해 숨겨져 외부에 노출되지 않을 수 있고, 도 2b에 도시된 바와 같이, 전자 장치(201)가 접힘 상태인 경우, 힌지 커버(265)는 제 1 하우징(210) 및 제 2 하우징(220) 사이에서 외부에 노출될 수 있다. 한편, 전자 장치(201)가 제 1 하우징(210) 및 제 2 하우징(220)이 서로 각도를 형성하는 중간 상태인 경우, 힌지 커버(265)의 적어도 일부가 제 1 하우징(210) 및 제 2 하우징(220) 사이에서 외부에 노출될 수 있다. 이 때, 힌지 커버(265)가 외부에 노출되는 영역은 전자 장치(201)가 접힘 상태에 있는 경우의 힌지 커버(265)의 노출 영역보다 작을 수 있다. 일 실시 예에서, 힌지 커버(265)는 곡면을 가질 수 있다.

[76] 일 실시 예에 따른 전자 장치(201)의 동작을 설명하면, 전자 장치(201)가 펼침 상태(예: 도 2a의 전자 장치(201)의 상태)에 있는 경우, 제 1 하우징(210) 및 제 2 하우징(220)은 서로 제 1 각도(예: 약 180도)를 형성할 수 있고, 디스플레이(261)의 제 1 영역(261a) 및 제 2 영역(261b)은 실질적으로 동일한 방향으로 배향될 수 있다. 디스플레이(261)의 플렉서블 영역(261c)은 제 1 영역(261a) 및 제 2 영역(261b)과 실질적으로 동일 평면 상에 있을 수 있다. 다른 실시 예에서, 전자 장치(201)가 펼침 상태에 있는 경우, 제 1 하우징(210)이 제 2 하우징(220)에 대해 제 2 각도(예: 약 360도)로 회동함으로써 제 2 면(212) 및 제 4 면(222)이 서로 대면하도록 제 1 하우징(210) 및 제 2 하우징(220)은 반대로 접힐 수도 있다. 한편, 전자 장치(201)가 접힘 상태(예: 도 2b의 전자 장치(201)의 상태)에 있는 경우, 제 1 하우징(210) 및 제 2 하우징(220)은 서로 대면할 수 있다. 제 1 하우징(210) 및 제 2 하우징(220)은 약 0도 내지 약 10도의 각도를 형성할 수

있고, 디스플레이(261)의 제 1 영역(261a) 및 제 2 영역(261b)은 서로 대면할 수 있다. 디스플레이(261)의 플렉서블 영역(261c)의 적어도 일부는 곡면으로 변형될 수 있다. 한편, 전자 장치(201)가 중간 상태에 있는 경우, 제 1 하우징(210) 및 제 2 하우징(220)은 서로 특정 각도를 형성할 수 있다. 디스플레이(261)의 제 1 영역(261a) 및 제 2 영역(261b)이 서로 형성하는 각도(예: 제 3 각도, 약 90도)는 전자 장치(201)가 접힘 상태일 때의 각도보다 크고, 전자 장치(201)가 펼침 상태일 때의 각도보다 작을 수 있다. 디스플레이(261)의 플렉서블 영역(261c)의 적어도 일부는 곡면으로 변형될 수 있다. 이 때 플렉서블 영역(261c)의 곡면의 곡률은 전자 장치(201)가 접힘 상태일 때의 플렉서블 영역(261c)의 곡면의 곡률보다 작을 수 있다.

[77] 일 실시 예에서, 전자 장치(201)는 힌지 구조체(예: 도 3a의 힌지 구조체(334))에 의해 폴딩 축(A)을 중심으로 폴딩 동작할 수 있다. 예를 들어, 도면에서는 설명의 편의를 위해 힌지 구조체가 형성하는 폴딩 축(A)이 전자 장치(201)의 세로 방향(예: Y축 방향)으로 형성되는 것으로 도시하였으나, 이는 하나의 예시로서 폴딩 축(A)의 형성 방향이 이에 한정되는 것은 아니다. 예를 들어, 힌지 구조체가 형성하는 폴딩 축(A)은 전자 장치(201)의 가로 방향(예: X축 방향)으로 형성되거나, 복수의 폴딩 축이 모두 같은 방향으로 형성되거나 서로 다른 방향으로 형성되어 전자 장치(201)가 복수의 폴딩 축을 통해 복수번 폴딩될 수도 있다. 한편, 본 문서에서 설명하는 전자 장치의 다양한 실시 예들은 도 2a 및 도 2b를 참조하며 설명하는 전자 장치(201)의 폼 팩터에 제한되지 않고, 다양한 폼 팩터의 전자 장치에도 적용될 수 있다.

[78] 도 2c를 참조하면, 다양한 실시 예들에 따른 전자 장치(201)는 디스플레이 모듈(260)(예: 도 1의 디스플레이 모듈(160)), 힌지 어셈블리(230), 기판(270), 제 1 하우징(210)(예: 도 2a 및 도 2b의 제 1 하우징(210)), 제 2 하우징(220)(예: 도 2a 및 도 2b의 제 2 하우징(220)), 제 1 후면 커버(240)(예: 도 2a 및 도 2b의 제 1 후면 커버(240)) 및 제 2 후면 커버(250)(예: 도 2a 및 도 2b의 제 2 후면 커버(250))를 포함할 수 있다.

[79] 디스플레이 모듈(260)은 디스플레이(261)(예: 도 2a 및 도 2b의 디스플레이(261)) 및 디스플레이(261)가 안착되는 적어도 하나의 층 또는 플레이트(262)를 포함할 수 있다. 일 실시 예에서, 플레이트(262)는 디스플레이(261)와 힌지 어셈블리(230) 사이에 배치될 수 있다. 플레이트(262)의 일 면(예: 상부면)의 적어도 일부에는 디스플레이(261)가 배치될 수 있다. 플레이트(262)는 디스플레이(261)와 대응되는 형상으로 형성될 수 있다.

[80] 일 실시 예에서, 디스플레이(261)는 가요성을 가지는 디스플레이 기판, 디스플레이 기판에 결합되어 다소의 화소(pixel)를 형성하는 복수의 디스플레이 소자들, 디스플레이 기판과 결합되고 다른 디스플레이 소자들과 전기적으로 연결되는 하나 이상의 도전성 라인, 및 외부로부터 산소 및 수분이 유입되는 것을 방지하는 박막 봉지층을 포함할 수 있다. 일 실시 예에서,

디스플레이(261)에는 터치 패널이 구비되거나 일체로 형성될 수 있다.

- [81] 디스플레이 기판은 플렉서블한 소재, 예를 들어, 폴리 이미드(PI, polyimide)와 같은 플라스틱 소재로 형성될 수 있으나, 디스플레이 기판의 재료가 이에 한정되는 것은 아니며, 플렉서블한 성질을 가지는 다양한 소재를 포함할 수 있다. 복수 개의 디스플레이 소자는 디스플레이 기판 상에 배치되고, 다수의 화소(pixel)를 형성할 수 있다. 예를 들어, 복수 개의 디스플레이 소자들은 디스플레이 기판 상에 매트릭스(matrix) 형태로 배열되어 디스플레이(261)의 화소를 형성할 수 있다. 이 경우, 복수 개의 디스플레이 소자는 색상을 표현할 수 있는 형광 물질 또는 유기 형광 물질을 포함할 수 있다. 예를 들어, 디스플레이 소자들은 유기발광 다이오드(OLED, organic light emitting diode)를 포함할 수 있다. 도전성 라인은 하나 이상의 게이트 신호 라인 또는 하나 이상의 데이터 신호 라인을 포함할 수 있다. 예를 들어, 도전성 라인은 복수의 게이트 신호 라인과 복수의 데이터 신호 라인을 포함할 수 있으며, 복수의 게이트 신호 라인 및 복수의 데이터 신호 라인은 매트릭스 형태로 배열될 수 있다. 이 경우, 복수 개의 디스플레이 소자들은 복수의 라인이 교차되는 지점에 인접하게 배치되고, 각 라인에 전기적으로 연결될 수 있다. 박막 봉지층은 디스플레이 기판, 복수 개의 디스플레이 소자 및, 도전성 라인을 커버함으로써, 외부로부터의 산소 및 수분 유입을 방지할 수 있다. 일 실시 예에서, 박막 봉지층은 하나 이상의 유기막층과 하나 이상의 무기막층이 상호 교번하도록 적층 형성될 수 있다.
- [82] 일 실시 예에서, 터치 패널은 디스플레이 기판에 일체로 형성되거나, 부착될 수 있다. 예를 들어, 터치 패널은 박막 봉지층에 알루미늄 메탈메시 센서가 패터닝(patterning) 되는 방식으로 형성될 수 있다.
- [83] 일 실시 예에서, 편광 필름은 디스플레이 기판 및 터치 패널 사이에 적층될 수 있다. 편광 필름은 디스플레이(261)의 시인성을 향상시킬 수 있다. 편광 필름은 디스플레이(261)를 투과하는 광의 위상을 변화시킬 수 있다. 예를 들어, 편광 필름은 선편광을 원편광으로 전환하거나, 원편광을 선편광으로 변화시킴으로써 디스플레이 (261)로 입사된 광이 반사되는 것을 방지할 수 있다.
- [84] 윈도우층은 높은 유연성, 높은 경도를 가지는 투명 플라스틱 필름으로 형성될 수 있다. 예를 들어, 윈도우층은 폴리이미드(PI, polyimide) 또는 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET, polyethylene terephthalate) 필름으로 형성될 수 있다. 일 실시 예에서, 윈도우층은 복수의 플라스틱 필름을 포함하는 다층 레이어로 형성될 수 있다.
- [85] 일 실시 예에서, 플레이트(262)는 디스플레이(261)의 후면을 지지함으로써, 디스플레이(261)의 내충격성을 향상시킬 수 있다. 일 실시 예에서, 플레이트(262)는 디스플레이(261)의 제1영역(261a) 및 제2영역(261b)의 배면을 각각 지지하도록 분할될 수 있다. 이 경우, 플레이트(262)의 각 영역은 폴딩 축(A)을 따라 서로 접촉하지 않도록 디스플레이(261)의 제1영역(261a) 및 제2영역(261b) 배면에 나누어 부착될 수 있다. 이와 같은 구조에 의하면,

플레이트(262)는 폴딩 축(A)을 따라 수행되는 디스플레이(261)의 폴딩 동작에 간섭하지 않을 수 있다.

- [86] 일 실시 예에서, 플레이트(262)는 도전성 재질, 예를 들어, 구리(copper) 또는 구리를 포함하는 합금 소재로 형성될 수 있다. 이 경우, 플레이트(262)는 디스플레이(261)의 내충격성을 향상시키는 동시에, 전자 장치의 내부 부품(예: AP(application processor)에서 발생한 열을 디스플레이(261)로 전달하는 열전달 경로의 역할을 수행할 수 있다.
- [87] 힌지 어셈블리(230)는 제 1 브라켓(231), 제 2 브라켓(232), 제 1 브라켓(231) 및 제 2 브라켓(232) 사이에 배치되는 힌지 구조체(234), 힌지 구조체(234)를 외부에서 볼 때 힌지 구조체(234)를 커버하는 힌지 커버(265), 및 제 1 브라켓(231)과 제 2 브라켓(232)을 가로지르는 연성 회로 기판(290)을 포함할 수 있다. 일 실시 예에서, 연성 회로 기판(290)은 플렉서블한 재질의 인쇄 회로 기판일 수 있다.
- [88] 일 실시 예에서, 힌지 어셈블리(230)는 플레이트(262) 및 기판(270) 사이에 배치될 수 있다. 일 예로, 제 1 브라켓(231)은 디스플레이(261)의 제 1 영역(261a) 및 제 1 인쇄회로기판(271) 사이에 배치될 수 있다. 제 2 브라켓(232)은, 디스플레이(261)의 제 2 영역(261b) 및 제 2 인쇄회로기판(272) 사이에 배치될 수 있다.
- [89] 일 실시 예에서, 힌지 어셈블리(230)의 내부에는 연성 회로 기판(290) 및 힌지 구조체(234)의 적어도 일부가 배치될 수 있다. 연성 회로 기판(290)은 제 1 브라켓(231) 및 제 2 브라켓(232)을 가로지르는 방향(예: X축 방향)으로 배치될 수 있다. 연성 회로 기판(290)은 전자 장치(201)의 플렉서블 영역(261c)의 폴딩 축(예: Y축 또는 도 2a의 폴딩 축(A))에 수직한 방향(예: X축 방향)으로 배치될 수 있다.
- [90] 기판(270)은, 제 1 브라켓(231) 측에 배치되는 제 1 인쇄회로기판(271) 및 제 2 브라켓(232) 측에 배치되는 제 2 인쇄회로기판(272)을 포함할 수 있다. 제 1 인쇄회로기판(271) 및 제 2 인쇄회로기판(272)은, 힌지 어셈블리(230), 제 1 하우징(210), 제 2 하우징(220), 제 1 후면 커버(240) 및 제 2 후면 커버(250)에 의해 형성되는 공간의 내부에 배치될 수 있다. 예를 들어, 제1인쇄회로기판(271)은 제1하우징(210) 내부에 배치되고, 제2인쇄회로기판(272)은 제2하우징(220) 내부에 배치될 수 있다. 이 경우, 제1인쇄회로기판(271)은 제1브라켓(231) 및 제1하우징(210)의 제2면(212) 사이에 배치되고, 제2인쇄회로기판(272)은 제2브라켓(232) 및 제2하우징(220)의 제4면(222) 사이에 배치될 수 있다. 제1인쇄회로기판(271) 및 제2 인쇄회로기판(272)에는 전자 장치(201)의 다양한 기능을 구현하기 위한 부품들이 배치될 수 있다.
- [91] 제 1 하우징(210) 및 제 2 하우징(220)은, 힌지 어셈블리(230)에 디스플레이 모듈(260)이 결합된 상태에서, 힌지 어셈블리(230)의 양 측에 결합되도록 서로 조립될 수 있다. 제 1 하우징(210) 및 제 2 하우징(220)은 힌지 어셈블리(230)의 양

측에 각각 연결될 수 있다.

- [92] 일 실시 예에서, 제 1 하우징(210)은 제 1 회전 지지면(214)을 포함하고, 제 2 하우징(220)은 제 1 회전 지지면(214)에 대응하는 제 2 회전 지지면(224)을 포함할 수 있다. 제 1 회전 지지면(214) 및 제 2 회전 지지면(224)은 힌지 커버(265)에 포함된 곡면과 대응되는 곡면을 포함할 수 있다.
- [93] 일 실시 예에서, 전자 장치(201)가 펼침 상태인 경우(예: 도 2a의 전자 장치(201)), 제 1 회전 지지면(214)과 제 2 회전 지지면(224)이 힌지 커버(265)를 덮음으로써, 힌지 커버(265)는 전자 장치(201)의 후면으로 노출되지 않거나 최소한으로 노출될 수 있다. 한편, 전자 장치(201)가 접힘 상태인 경우(예: 도 2b의 전자 장치(201)), 제 1 회전 지지면(214) 및 제 2 회전 지지면(224)은 힌지 커버(265)에 포함된 곡면을 따라 회전하여 힌지 커버(265)가 전자 장치(201)의 후면으로 최대한 노출될 수 있다.
- [94] 도 3a는 개시의 일 실시예에 따른 전자 장치의 펼침 상태에서, 연성 회로 기관의 배치를 나타내기 위한 도면이고, 도 3b는 개시의 일 실시예에 따른 도 3a의 IIIb-IIIb 라인에 따른 전자 장치의 단면도이고, 도 3c는 개시의 일 실시예에 따른 연성 회로 기관 및 실링 부재의 결합 상태를 도시하는 부분 사시도이고, 도 3d는 개시의 일 실시예에 따른 도 3b의 A영역을 도시하는 단면 사시도이다.
- [95] 도 3a 내지 도 3d를 참조하면, 다양한 실시 예에 따른 전자 장치(301)(예: 도 1의 전자 장치(101) 또는 도 2a의 전자 장치(201))는 디스플레이(361), 제1하우징(310), 제2하우징(320), 힌지 구조체(334), 제1브라켓(331), 제2브라켓(332), 연성 회로 기관(390), 제1실링부재(380a), 및 제2실링부재(380b)를 포함할 수 있다.
- [96] 일 실시 예에서, 디스플레이(361)는 제1영역(361a)과, 제2영역(361b) 및 제1영역(361a) 및 제2영역(361b)을 연결하는 폴딩 영역(361c)을 포함할 수 있다.
- [97] 일 실시 예에서, 제1하우징(310)은 제1영역(361a)을 지지하고 제1영역(361a)의 배면에 위치하는 제1공간(310a)을 형성할 수 있다. 일 실시 예에서, 제2하우징(320)은 제2영역(361b)을 지지하고 제2영역(361b)의 배면에 위치하는 제2공간(320a)을 형성할 수 있다. 일 실시 예에서, 제1하우징(310)이 형성하는 제1공간(310a)에는 제1인쇄회로기관(예: 도 2c의 제1인쇄회로기관(271))이 배치되고, 제2하우징(320)이 형성하는 제2공간(320a)에는 제2인쇄회로기관(예: 도 2c의 제2인쇄회로기관(272))이 배치될 수 있다. 일 실시 예에서, 힌지 구조체(334)는 폴딩 축을 중심으로 제1하우징(310) 및 제2하우징(320)을 회동 가능하게 연결할 수 있다. 일 실시 예에서, 힌지 구조체(334)는 제1하우징(310) 및 제2하우징(320) 사이에 배치되는 힌지 커버(365)를 포함할 수 있다. 일 실시 예에서, 힌지 구조체(334)는 제1하우징(310) 및 제2하우징(320)의 폴딩 동작을 통해, 디스플레이(361)의 제1영역(361a) 및 제2영역(361b)이 실질적으로 동일 평면을 형성하는 제1상태(예: 도 2a의 펼침 상태) 및, 상호 마주보는 제2상태(예: 도 2b의 접힘 상태) 사이에서 변화하도록 할 수 있다.
- [98] 일 실시 예에서, 제1브라켓(331) 및 제2브라켓(332)은 힌지 구조체(334)에 회동

가능하게 연결될 수 있다. 일 실시 예에서, 제1브라켓(331)은 제1하우징(310) 및 힌지 구조체(334)를 연결하고 제1공간(310a) 내부에 배치될 수 있다. 일 실시 예에서, 제2브라켓(332)은 제2하우징(320) 및 힌지 구조체(334)를 연결하고 제2공간(320a) 내부에 배치될 수 있다. 이 경우, 제1브라켓(331)은 제1영역(361a) 및 제1인쇄회로기판(예: 도 2c의 제1인쇄회로기판(271)) 사이에 배치되고, 제2브라켓(332)은 제2영역(361b) 및 제2인쇄회로기판(예: 도 2c의 제2인쇄회로기판(272)) 사이에 배치될 수 있다.

- [99] 일 실시 예에서, 제1브라켓(331) 및 제2브라켓(332)에는 각각 표면을 관통하는 개구부(331a, 332a)가 형성될 수 있다. 예를 들어, 제1브라켓(331)에는 제1영역(361a)을 향해 관통 형성되는 하나 이상의 제1개구부(331a)가 형성되고, 제2브라켓(332)에는 제2영역(361b)을 향해 관통 형성되는 하나 이상의 제2개구부(332a)가 형성될 수 있다. 일 실시 예에서, 제1개구부(331a) 및 제2개구부(332a)를 통해 연성 회로 기판(390)이 제1공간(310a) 및 제2공간(320a)으로 연장될 수 있다.
- [100] 일 실시 예에서, 연성 회로 기판(390)은 전자 장치(301) 내부의 부품 소자를 전기적으로 연결할 수 있다. 일 실시 예에서, 연성 회로 기판(390)은 연장 방향을 따라 제1공간(310a)으로부터 힌지 구조체(334)를 가로질러 제2공간(320a)으로 연장되는 길이 방향을 가질 수 있다. 이 경우, 연성 회로 기판(390)은 적어도 일부가 힌지 구조체(334) 및 디스플레이(361) 사이에 배치되고, 양 단이 각각 제1개구부(331a) 및 제2개구부(332a)를 통과하여 제1공간(310a) 및 제2공간(320a)으로 각각 연장될 수 있다. 예를 들어, 연성 회로 기판(390)은 제1공간(310a)에 배치된 제1인쇄회로기판(예: 도 2c의 제1인쇄회로기판(271)) 및, 제2공간(320a)에 배치된 제2인쇄회로기판(예: 도 2c의 제2인쇄회로기판(272))에 양 단이 접속될 수 있다.
- [101] 일 실시 예에서, 연성 회로 기판(390)은 중앙 부분(3901), 제1플렉서블 부분(3903a), 제2플렉서블 부분(3903b), 제1실링부분(3900a), 제2실링부분(3900b), 제1연장부분(3904a) 및 제2연장부분(3904b)을 포함할 수 있다. 일 실시 예에서, 중앙 부분(3901)은 적어도 일부가 힌지 구조체(334) 및 디스플레이(361) 사이에 배치될 수 있다. 중앙 부분(3901)은 예를 들어, 힌지 커버(365)의 내부 공간에 배치되고 양 단이 각각 제1브라켓(331) 및 제2브라켓(332) 방향으로 연장될 수 있다. 일 실시 예에서, 제1플렉서블 부분(3903a)은 중앙 부분(3901)에 연결되고 제1개구부(331a)로 연장될 수 있다. 이 경우, 제1플렉서블 부분(3903a)은 부분적으로 구부러지도록 형성될 수 있다. 일 실시 예에서, 제2플렉서블 부분(3903b)은 제1플렉서블 부분(3903a)에 반대되도록 중앙 부분(3901)에 연결되고 제2개구부(332a)로 연장될 수 있다. 이 경우, 제2플렉서블 부분(3903b)은 부분적으로 구부러지도록 형성될 수 있다. 일 실시 예에서, 중앙 부분(3901) 및 플렉서블 부분(3903) 사이에는 리지드 부분(3902)이 형성될 수 있다. 예를 들어, 중앙 부분(3901) 및 제1플렉서블

부분(3903a) 사이에는 제1리지드 부분(3902a)이 형성되고, 중앙 부분(3901) 및 제2플렉서블 부분(3903b) 사이에는 제2리지드 부분(3902b)이 형성될 수 있다.

- [102] 일 실시 예에서, 제1실링부분(3900a)은 중앙 부분(3901)에 반대되도록 제1플렉서블 부분(3903a)에 연결되고, 제2실링부분(3900b)은 중앙 부분(3901)에 반대되도록 제2플렉서블 부분(3903b)에 연결될 수 있다. 이 경우, 제1실링부분(3900a)은 제1개구부(331a) 내부에 배치되고, 제2실링부분(3900b)은 제2개구부(332a) 내부에 배치될 수 있다. 일 실시 예에서, 제1연장부분(3904a)은 제1플렉서블 부분(3903a)에 반대되게 제1실링부분(3900a)에 연결될 수 있다. 제1연장부분(3904a)은 제1개구부(331a)로부터 제1공간(310a)을 향해 연장될 수 있다. 이 경우, 제1연장부분(3904a)은 부분적으로 구부러지도록 형성될 수 있다. 일 실시 예에서, 제2연장부분(3904b)은 제2플렉서블 부분(3903b)에 반대되게 제2실링부분(3900b)에 연결되고, 제2개구부(332a)로부터 제2공간(320a)을 향해 연장될 수 있다. 이 경우, 제2연장부분(3904b)은 제2개구부(332a)로부터 제2공간(320a)을 향해 연장될 수 있다.

- [103] 일 실시 예에서, 제1실링부재(380a)는 제1개구부(331a)를 실링하고, 제2실링부재(380b)는 제2개구부(332a)를 실링할 수 있다. 일 실시 예에서, 제1실링부재(380a)는 제1개구부(331a) 내부에 삽입 고정되고, 제2실링부재(380b)는 제2개구부(332a) 내부에 삽입 고정될 수 있다. 이 경우, 연성 회로 기판(390)이 제1개구부(331a) 및 제2개구부(332a)를 통과하도록 배치된 상태에서, 제1실링부재(380a)는 제1개구부(331a) 및 제1실링부분(3900a) 사이의 공간을 밀폐하고, 제2실링부재(380b)는 제2개구부(332a) 및 제2실링부분(3900b) 사이의 공간을 밀폐할 수 있다. 일 실시 예에서, 제1개구부(331a) 및 제2개구부(332a)를 디스플레이(361) 방향으로 바라본 상태를 기준으로, 제1실링부재(380a)는 제1개구부(331a)에 대응하는 형태로 형성되고, 제2실링부재(380b)는 제2개구부(332a)에 대응하는 형태로 형성될 수 있다. 이 경우, 제1실링부재(380a)는 제1실링부분(3900a)의 둘레를 감싸도록 연결되고, 제2실링부재(380b)는 제2실링부분(3900b)의 둘레를 감싸도록 연결될 수 있다. 일 실시 예에서, 제1실링부재(380a) 및 제2실링부재(380b)는 압축 가능한 탄성 재질로 형성될 수 있다. 이 경우, 제1실링부재(380a) 및 제2실링부재(380b)가 각각 제1개구부(331a) 및 제2개구부(332a)에 위치한 상태에서, 제1실링부재(380a) 및 제2실링부재(380b)는 각각 제1실링부분(3900a) 및 제2실링부분(3900b)의 표면을 압착하여 연성 회로 기판(390)의 표면을 따라 수분이 유입되는 것을 방지할 수 있다. 한편, 도면(예: 도 3c)에서는 제1실링부재(380a) 및 제2실링부재(380b)가 연성 회로 기판(390)이 삽입되는 삽입홀을 포함하는 단일 구조물인 것으로 도시하였으나, 이는 설명의 편의를 위한 것으로 제1실링부재(380a) 및 제2실링부재(380b)의 형태 및 구조가 이에 한정되는 것은 아니다. 예를 들어, 제1실링부재(380a) 및 제2실링부재(380b)는 연성 회로 기판(390) 및 개구부 사이의 공간을 밀폐하도록 제1실링부분(3900a)

및 제2실링부분(3900b)의 표면에 도포되는 탄성 본드이거나, 알려진 다양한 방식의 방수 패킹 구조물일 수 있다. 다시 말하면, 개구부 및 연성 회로 기판 사이의 공간을 밀폐하여, 개구부를 통한 수분의 유입을 방지할 수 있는 다양한 구조물이 제1실링부재(380a) 및 제2실링부재(380b)에 적용될 수 있다.

- [104] 일 실시 예에서, 연성 회로 기판(390)은 도 3c와 같이 제1하우징(310) 내부의 제1공간(310a)으로부터 제2하우징(320) 내부의 제2공간(320a)까지 연장될 수 있다. 이 경우, 연성 회로 기판(390)은 제1개구부(331a) 및 제2개구부(332a)를 통과하여 연장되므로, 제1실링부재(380a) 및 제2실링부재(380b)는 제1개구부(331a) 및 제2개구부(332a)를 실링함으로써, 연성 회로 기판(390)의 표면을 따라 제1공간(310a) 및 제2공간(320a)으로 수분이 유입되는 것을 방지할 수 있다. 일 실시 예에서, 연성 회로 기판(390)은 내부에 형성되는 방수 구조를 포함함으로써, 내부를 통해 제1공간(310a) 및 제2공간(320a)으로 수분이 유입되는 것을 방지할 수 있다. 이하에서는, 설명의 편의를 위해, 연성 회로 기판(390)의 제1실링부분(3900a)을 중심으로 연성 회로 기판(390)의 내부 방수 구조에 대해 설명하도록 한다. 또한, 별도의 언급이 없는 한, 실링부분(3900)은 제1실링부분(3900a) 및 제2실링부분(3900b)을 통칭하는 것으로 이해할 수 있고, 실링부재(380)는 제1실링부재(380a) 및 제2실링부재(380b)를 통칭하는 것으로 이해할 수 있으며, 개구부(331a, 332a)는 제1개구부(331a) 및 제2개구부(332a)를 통칭하는 것으로 이해할 수 있다.
- [105] 도 4a, 4b 및 도 4c는 개시의 일 실시예에 따른 연성 회로 기판의 실링부분을 도시하는 단면도이다.
- [106] 도 4a 내지 도 4c를 참조하면, 일 실시 예에 따른 연성 회로 기판(예: 도 3b의 연성 회로 기판(390))은 신호 전달을 위한 금속 패턴이 각각 형성된 복수의 기재(391, 392, 393, 394)를 포함할 수 있다. 일 실시 예에서, 연성 회로 기판은 복수의 기재(391, 392, 393, 394)가 적층 방향(예: 도 3c의 중앙 부분에 대한 Z축 방향)으로 적층된 멀티 레이어(multi-layer)구조로 형성될 수 있다. 이 경우, 각각의 기재(391, 392, 393, 394)에 형성된 금속 패턴을 통해 연성 회로 기판이 연결하는 복수 부품(예: 도 2a의 제1인쇄회로기판(271) 및 제2인쇄회로기판(272)) 사이에서 전기적 신호가 전달될 수 있다. 일 실시 예에서, 연성 회로 기판이 멀티 레이어 구조로 형성되는 경우, 입체적인 금속 패턴의 배치를 통해 전자 장치 내부에 고밀도의 부품 실장이 가능할 수 있다.
- [107] 일 실시 예에서, 복수의 기재 각각은 기재층(3911, 3921, 3931, 3941), 금속층(3912, 3922, 3932, 3942), 유전층(3914, 3924, 3934, 3944), 및 접합층(3913, 3923, 3933, 3943)을 포함할 수 있다. 일 실시 예에서, 기재층(3911, 3921, 3931, 3941)은 필름 형태로 형성되고, 폴리이미드(PI, polyimide) 재질로 형성될 수 있다. 일 실시 예에서, 금속층(3912, 3922, 3932, 3942)은 기재층(3911, 3921, 3931, 3941)의 일면에 적층되고 기재층의 표면에 회로를 구성하는 금속 패턴을 형성할 수 있다. 금속층(3912, 3922, 3932, 3942)은 전도성이 높은 금속 재질, 예를 들어,

구리(copper)로 형성될 수 있다. 일 실시 예에서, 금속층(3912, 3922, 3932, 3942)은 알려진 다양한 방식을 통해 기재층(3911, 3921, 3931, 3941)의 표면에 적층될 수 있다. 예를 들어, 금속층(3912, 3922, 3932, 3942)은 증착(sputtering), 도금(plating) 또는 적층(laminating)과 같은 다양한 방식을 통해 기재층(3911, 3921, 3931, 3941)의 표면에 적층될 수 있다. 일 실시 예에서, 금속층(3912, 3922, 3932, 3942)은 설계된 금속 패턴을 형성하도록 표면이 에칭(etching)될 수 있다. 이 경우, 도 4a와 같이 적층 방향에 나란한 단면을 기준으로 금속층(3912, 3922, 3932, 3942)은 금속 패턴을 통해 돌출된 부분과, 에칭을 통해 제거된 부분을 포함함으로써 금속 패턴에 따른 요철면을 형성할 수 있다. 일 실시 예에서, 유전층(3914, 3924, 3934, 3944)은 금속층(3912, 3922, 3932, 3942)을 커버하도록 금속층(3912, 3922, 3932, 3942)의 외면에 적층될 수 있다. 유전층(3914, 3924, 3934, 3944)은 절연 재질, 예를 들어, 폴리에스테르(Polyester), 폴리이미드(polyimide), 액정 폴리머(LCP, liquid crystal polymer), 또는 플루오르 폴리머(fluoropolymer)와 같은 재질을 포함할 수 있다. 일 실시 예에서, 접합층(3913, 3923, 3933, 3943)은 금속층(3912, 3922, 3932, 3942) 및 유전층(3914, 3924, 3934, 3944)을 접합할 수 있다.

[108] 일 실시 예에서, 복수의 기재(391, 392, 393, 394)가 적층되는 경우, 연성 회로 기판의 내부에는 요철면에 의한 단차 공간(396)이 형성될 수 있다. 일 실시 예에서, 단차 공간(396)은 연장 방향을 따라 이어지도록 연성 회로 기판의 내부에 형성될 수 있다. 일 실시 예에서, 연성 회로 기판은 실링 부분(3900)에 형성된 단차 공간(396)을 메꾸도록 복수의 기재 사이에 배치되는 방수 부재(397)를 포함할 수 있다. 이 경우, 방수 부재(397)는 실링 부분(3900)에 형성된 단차 공간(396)을 메꾸는 동시에, 단차 공간(396)을 형성하는 서로 인접한 기재를 접합할 수 있다. 따라서, 연성 회로 기판의 실링 부분(3900)에서 단차 공간(396)을 통한 수분 유입이 차단되기 때문에, 연성 회로 기판의 내부를 따라 플렉서블 부분(예: 도 3b의 플렉서블 부분(3903))으로부터 제1공간(또는 제2공간)에 배치된 연장 부분으로 수분이 유입되는 것을 방지할 수 있다. 일 실시 예에서, 방수 부재(397)는 복수의 기재 사이에 프리프레그(prepreg)도포를 통해 형성되는 본딩재일 수 있다. 다른 실시 예에서, 방수 부재(397)는 복수의 기재 사이에 삽입되는 탄성 시트일 수 있다. 다만, 이는 하나의 예시에 불과하며 방수 성능을 가지는 다양한 재질이 방수 부재(397)에 적용될 수 있다. 일 실시 예에서, 단면을 기준으로 실링 부분(3900)의 내부에 복수의 단차 공간(396)이 형성되는 경우, 실링 부분(3900)의 내부에는 복수의 방수 부재(397)가 복수의 단차 공간 각각을 메꾸도록 서로 인접한 기재 사이에 각각 배치될 수 있다.

[109] 일 실시 예에서, 방수 부재(397)는 실링 부분(3900)에 인접한 다른 부분, 예를 들어, 플렉서블 부분(예: 도 3b의 플렉서블 부분(3903)) 또는 연장 부분(예: 도 3b의 연장 부분(3904))에서 생략될 수 있다. 이 경우, 플렉서블 부분 및 연장 부분이 구부러짐에 따른 스트레스가 감소함으로서, 연성 회로 기판의 사용

수명이 향상될 수 있다.

- [110] 도 4a를 참조하면, 일 실시 예에서 실링 부분(3900)은 단면을 기준으로, 순차적으로 적층되는 복수의 기재(391, 392, 393, 394)를 포함할 수 있다. 이 경우, 복수의 기재(391, 392, 393, 394)는 각각의 요철면이 동일한 방향을 향하도록 적층될 수 있다. 일 실시 예에서, 복수의 기재(391, 392, 393, 394)는 순차적으로 적층되는 제1기재(391), 제2기재(392), 제3기재(393) 및 제4기재(394)를 포함할 수 있다. 일 실시 예에서, 제1기재(391)는 제1기재층(3911), 제1금속층(3912), 제1접합층(3913) 및 제1유전층(3914)을 포함하고, 제2기재(392)는 제2기재층(3921), 제2금속층(3922), 제2접합층(3923) 및 제2유전층(3924)을 포함하고, 제3기재(393)는 제3기재층(3931), 제3금속층(3932), 제3접합층(3933) 및 제3유전층(3934)을 포함하고, 제4기재(394)는 제4기재층(3941), 제4금속층(3942), 제4접합층(3943) 및 제4유전층(3944)을 포함할 수 있다. 이 경우, 제1기재(391) 및 제2기재(392) 사이에는 제1단차공간(396a)이 형성되고, 제2기재(392) 및 제3기재(393) 사이에는 제2단차공간(396b)이 형성되고, 제3기재(393) 및 제4기재(394) 사이에는 제3단차공간(396c)이 형성될 수 있다. 일 실시 예에서, 실링 부분(3900)은 제1단차공간(396a)을 메꾸도록 제1기재층(3911) 및 제2유전층(3924) 사이에 배치되는 제1방수부재(3971), 제2단차공간(396b)을 메꾸도록 제2기재층(3921) 및 제3유전층(3934) 사이에 배치되는 제2방수부재(3972) 및 제3단차공간(396c)을 메꾸도록 제3기재층(3931) 및 제4유전층(3944) 사이에 배치되는 제3방수부재(3973)를 포함할 수 있다. 이 경우, 실링 부분(3900)은 실링부재(380)에 의해 표면이 실링되고, 방수 부재(397)를 통해 내부 단차 공간(396)이 실링되므로, 효과적인 방수 성능이 확보될 수 있다.
- [111] 도 4b를 참조하면, 일 실시 예에서, 실링 부분(3900')은 단차 공간(396d, 396e)을 감소시키는 복수의 기재(391, 392, 393, 394)의 적층 구조를 형성할 수 있다. 예를 들어, 도 4b와 같은 단면을 기준으로, 복수의 기재(391, 392, 393, 394) 중 외곽에 배치되는 기재(391, 394)는 요철면이 외부로 향하도록 배치될 수 있다. 이 경우, 실링 부분(3900')의 표면은 실링 부재(380)에 의해 압착되므로, 요철면이 외부로 향하는 경우 요철면을 통한 수분 유입이 효과적으로 차단될 수 있다. 일 실시 예에서, 복수의 기재(391, 392, 393, 394)는 순차적으로 적층되는 제1기재(391), 제2기재(392), 제3기재(393) 및 제4기재(394)를 포함할 수 있다.
- [112] 일 실시 예에서, 제1기재(391)는 제1기재층(3911)과, 제1기재층(3911)에 적층되어 제1요철면을 형성하는 제1금속층(3912)과, 제1접합층(3913) 및 제1유전층(3914)을 포함하고, 제2기재(392)는 제2기재층(3921)과 제2기재층(3921)에 적층되고 제1기재층(3911)을 마주보는 방향으로 제2요철면을 형성하는 제2금속층(3922)과, 제2접합층(3923) 및 제2유전층(3924)을 포함하고, 제3기재(393)는 제2기재층(3921)을 마주보는 제3기재층(3931)과, 제3기재층(3931)에 적층되고 제2요철면에 반대되는 방향으로 제3요철면을 형성하는 제3금속층(3932)과, 제3접합층(3933) 및

제3유전층(3934)을 포함하고, 제4기재(394)는 제4기재층(3941)과, 제4기재층(3941)에 적층되고 제3요철면에 반대되는 방향으로 제4요철면을 형성하는 제4금속층(3942)과, 제4접합층(3943) 및 제4유전층(3944)을 포함할 수 있다. 이 경우, 제1기재(391) 및 제2기재(392) 사이에는 제2요철면에 의해 형성되는 제1단차공간(396d)이 형성되고, 제3기재(393) 및 제4기재(394) 사이에는 제3요철면에 의해 형성되는 제2단차공간(396e)이 형성될 수 있다. 일 실시 예에서, 실링 부분(3900')은 제1단차공간(396d)을 메꾸도록 제1기재층(3911) 및 제2유전층(3924) 사이에 배치되는 제1방수부재(3971b)와, 제2단차공간(396e)을 메꾸도록 제3유전층(3934) 및 제4기재층(3941) 사이에 배치되는 제2방수부재(3972b)를 포함할 수 있다. 이 경우, 제2기재(392) 및 제3기재(393)는 제3기재층(3931) 및 제4기재층(3941)이 마주보도록 적층되어 사이의 단차 공간을 제거할 수 있다. 또한, 제1기재(391) 및 제4기재(394)는 각각의 요철면이 외부를 향하도록 적층되고 실링 부재(380)에 의해 표면이 압착되기 때문에, 실링 부분(3900')은 내부에 형성되는 단차 공간(396d, 396e)을 최소화하여 효과적인 방수 성능을 확보할 수 있다.

[113] 도 4c를 참조하면, 일 실시 예에서, 복수의 기재(491, 492, 493, 494)는 사이에 형성되는 단차 공간(496)을 감소시키기 위한 적층 구조를 형성할 수 있다. 예를 들어, 복수의 기재(491, 492, 493, 494)중 서로 인접하게 적층되는 한 쌍의 기재(492, 493)는 각각의 요철면이 상호 마주보도록 적층되어, 각각의 요철면 사이에서 하나의 단차 공간(496)을 형성할 수 있다. 이 경우, 각각의 요철면이 마주보도록 배치된 한 쌍의 기재(492, 493)는 서로의 요철면이 상호 형합되는 단면 형태를 가지도록 형성될 수 있다.

[114] 일 실시 예에서, 제1기재(491)는 제1기재층(4911)과 제1기재층(4911)에 적층되고 제1요철면을 형성하는 제1금속층(4912)과 제1접합층(4913) 및 제1유전층(4914)을 포함하고, 제2기재(492)는 제1기재층(4911)에 적층되는 제2기재층(4921)과 제2기재층(4921)에 적층되고 제1요철면에 반대되는 방향으로 제2요철면을 형성하는 제2금속층(4922)과 제2접합층(4923) 및 제2유전층(4924)을 포함하고, 제3기재(493)는 제3기재층(4931)과 제3기재층(4931)에 적층되고 제2요철면을 마주보는 방향으로 제3요철면을 형성하는 제3금속층(4932)과 제3접합층(4933) 및 제3유전층(4934)을 포함하고, 제4기재(494)는 제3기재층(4931)에 적층되는 제4기재층(4941)과 제4기재층(4941)에 적층되고 제3요철면에 반대되는 방향으로 제4요철면을 형성하는 제4금속층(4942)과 제4접합층(4943) 및 제4유전층(4944)을 포함할 수 있다. 이 경우, 실링 부분(3900")은 제2기재(492) 및 제3기재(493) 사이에 형성되는 하나의 단차 공간(496)을 포함할 수 있다. 일 실시 예에서, 실링 부분(3900")은 단차 공간(496)을 메꾸도록 제2유전층(4924) 및 제3유전층(4934) 사이에 배치되는 방수 부재(497c)를 포함할 수 있다. 이 경우, 제2기재(492) 및 제3기재(493)는 제2요철면 및 제3요철면이 상호 형합되는 단면 형태를

가짐으로써 방수 부재(497c)는 단순화된 단면 형태로 형성되어 효과적으로 단차 공간(496)을 실링할 수 있다. 일 실시 예에서, 제1기재(491) 및 제4기재(494)는 각각의 요철면이 외부로 향하도록 적층되고 실링 부재(380)에 의해 표면이 압착될 수 있다.

- [115] 한편, 도 4a 내지 도 4c는 연성 회로 기판이 순차적으로 적층되는 4개의 기재를 포함하는 경우에 따른 복수의 기재의 적층 구조를 설명하였으나, 도면에 도시된 적층 구조는 예시적인 것으로, 연성 회로 기판의 멀티 레이어 구조가 이에 한정되는 것은 아니다. 예를 들어, 연성 회로 기판은 3개 또는 5개 이상의 기재가 적층된 멀티 레이어 구조로 형성될 수 있다. 이 경우, 본 문서에 개시된 실링 부분의 방수 구조는 동일하거나 또는 유사한 방식으로 적용될 수 있다.
- [116] 도 5는 개시의 일 실시예에 따른 연성 회로 기판의 실링 부분을 도시하는 도면이고, 도 6a, 6b 및 6c는 개시의 일 실시예에 따른 연성 회로 기판의 실링 영역을 도시하는 도면이고, 도 7a, 7b 및 도 7c는 개시의 일 실시예에 따른 연성 회로 기판의 실링 영역을 도시하는 도면이고, 도 8은 개시의 일 실시예에 따른 연성 회로 기판의 실링 영역을 도시하는 단면도이다.
- [117] 도 5, 도 6a 내지 도 6c, 도 7a 내지 도 7c, 및 도 8을 참조하면, 다양한 실시 예에서 연성 회로 기판(590)의 실링 부분(5900)은 방수 성능을 향상시키기 위한 구조로 설계될 수 있다. 일 실시 예에서, 연성 회로 기판(590)의 실링 부분(5900)은, 도 5와 같이 실링 부재(580)에 의해 표면이 둘러 쌓일 수 있다. 이 경우, 실링 부재(580)는 실링 부분(5900)의 표면을 압착하도록 연결됨으로써, 실링 부분(5900)의 표면을 통한 수분의 유입, 예를 들어, 도 3b와 같이 개구부(예: 도 3b의 개구부(331a))를 통한 수분의 유입을 방지할 수 있다. 일 실시 예에서, 실링 부분(5900)은 연장 방향에 나란한 길이 방향(L)을 가질 수 있다. 일 실시 예에서, 실링 부분(5900)이 복수의 기재가 적층된 멀티 레이어 구조로 형성되는 경우, 도 5에 도시된 B영역은 단차 공간을 형성하도록 서로 인접하게 적층된 한 쌍의 기재의 단면을 도시하는 것으로 이해할 수 있다.
- [118] 일 실시 예에서, 실링 부분(5900)은 연성 회로 기판(590)의 다른 부분, 예를 들어, 플렉서블 부분(예: 도 3b의 플렉서블 부분(3903)) 또는 연장 부분(3904)에 비해 상대적으로 높은 방수 성능을 가지도록 형성될 수 있다. 예를 들어, 실링 부분(5900)은 단차 공간을 형성하는 요철면이 연성 회로 기판(590)의 다른 부분에 형성된 요철면에 비해 상대적으로 높은 방수 성능을 확보할 수 있도록 형성될 수 있다.
- [119] 도 6a를 참조하면, 연성 회로 기판(590a)은 제1기재(691)와, 제1기재(691)에 적층되는 제2기재(692)를 포함할 수 있다. 일 실시 예에서, 제1기재(691)는 제1기재층(6911)과, 제1기재층(6911)의 표면에 금속 패턴에 따른 요철면을 형성하는 제1금속층(6912)과, 제1금속층(6912)을 커버하는 제1유전층(6913)을 포함하고, 제2기재(692)는 제2기재층(6921)과, 제2금속층(6922) 및 제2유전층(6923)을 포함할 수 있다. 이 경우, 제1기재(691) 및 제2기재(692)

사이에는 요철면에 의해 형성되는 단차 공간(696a)이 형성될 수 있다. 일 실시 예에서, 제1금속층(6912)이 도 6a와 같이 서로 평행하게 이격된 제1금속패턴(69121) 및 제2금속패턴(69122)을 포함하는 경우, 단차 공간(696a)은 제1금속패턴(69121) 및 제2금속패턴(69122) 사이에 형성될 수 있다.

- [120] 이 경우, 수분이 단차 공간(696a)을 통과하는 과정에서 받는 저항은 아래의 수식과 같이 단차 공간(696a)에 면적에 비례하고, 이동 경로의 길이에 반비례할 수 있다.

[121]

[122] 방수 저항 (R) $\propto$ 수분의 이동 경로 길이 / 단차 공간의 면적

[123]

- [124] 일 실시 예에서, 연성 회로 기판(590a)은 실링 부분(5900)의 연장 방향으로의 길이 대비 단차 공간의 면적 비율이 연성 회로 기판(590a)의 다른 부분, 예를 들어, 플렉서블 부분의 연장 방향으로의 길이 대비 단차 공간의 면적 비율보다 작을 수 있다. 다시 말하면, 연성 회로 기판(590a)은 실링 부분(5900)에 형성된 단차 공간(696a)의 방수 성능이 다른 부분에 형성된 단차 공간의 방수 성능보다 높을 수 있다.

- [125] 일 실시 예에서, 실링 부분(5900)은 도 6a와 같이 단차 공간(696a) 내에 배치되는 방수 부재(697)를 포함할 수 있다. 이 경우, 방수 부재(697)를 통해 수분이 이동할 수 있는 단차 공간(696a) 내 면적이 감소되므로, 실링 부분(5900)의 방수 성능이 향상될 수 있다.

- [126] 도 6b를 참조하면, 일 실시 예에 따른 연성 회로 기판(590b)은, 실링 부분(6700b)에서 단차 공간(696b)을 통한 수분의 이동 거리가 증가하도록 형성될 수 있다. 예를 들어, 실링 부분(6700b)에서 단차 공간(696b)은 미앤더(meander) 패턴을 이루도록 형성될 수 있다. 예를 들어, 연성 회로 기판(590b)은 단차 공간(696b)을 형성하는 제1금속패턴(69121b) 및 제2금속패턴(69122b)를 포함하고, 제1금속패턴(69121b) 및 제2금속패턴(69122b)은 실링 부분(6700b)에서 미앤더 패턴을 형성하도록 구부러지는 형태로 형성될 수 있다. 이 경우, 실링 부분(6700b)을 제외한 연성 회로 기판(590b)의 다른 영역에서 제1금속패턴(69121b) 및 제2금속패턴(69122b)은 효과적인 신호 전달을 수행할 수 있도록 직선 형태로 형성될 수 있다. 따라서, 실링 부분(6700b)에 형성된 단차 공간(696b)을 통해 수분이 유입되는 경우, 수분의 이동 경로의 길이(D)가 길어짐으로써, 실링 부분(6700b)의 방수 성능이 향상될 수 있다.

- [127] 도 6c를 참조하면, 일 실시 예에 따른 연성 회로 기판(590c)은 사이에 단차 공간(696c)을 형성하는 제1금속패턴(69121c) 및 제2금속패턴(69122c)을 포함할 수 있다. 이 경우, 제1금속패턴(69121c) 및 제2금속패턴(69122c)은 단차 공간(696c) 내부로 돌출되는 하나 이상의 스템브(stub) 형상을 포함할 수 있다. 이 경우, 스템브 형상을 통해 실링 부분에서의 단차 공간(696c)의 면적이 감소하는 동시에, 실링 부분(6700c)을 통한 수분의 이동 경로의 길이가 길어짐으로써, 실링

부분(6700c)의 방수 성능이 향상될 수 있다.

- [128] 도 7a 내지 도 7c를 참조하면, 일 실시 예에 따른 연성 회로 기판(790a, 790b, 790c)은 사이에 단차 공간(796a, 796b, 796c)을 형성하는 제1금속패턴(79121a, 79121b, 79121c) 및 제2금속패턴(79122a, 79122b, 79122c)을 포함하고, 제1금속패턴(79121a, 79121b, 79121c) 및 제2금속패턴(79122a, 79122b, 79122c) 사이에는 단차 공간(796a, 796b, 796c)을 통한 수분의 이동을 방해하는 동시에, 단차 공간(796a, 796b, 796c)의 단면적을 감소시키는 하나 이상의 더미 패턴(7914a, 7914b, 7914c)을 포함할 수 있다. 이 경우, 제1금속패턴(79121a, 79121b, 79121c) 및 제2금속패턴(79122a, 79122b, 79122c)은 효과적인 신호 전달을 수행할 수 있도록 실링 부분(7700a, 7700b, 7700c)에서 직선 형태로 형성될 수 있다. 따라서, 실링 부분(7700a, 7700b, 7700c)에서의 신호 전달 성능을 유지하는 동시에, 더미 패턴(7914a, 7914b, 7914c)을 통해 효과적으로 방수 성능을 향상시킬 수 있다.
- [129] 도 8을 참조하면, 일 실시 예에 따른 연성 회로 기판(890)은, 제1기재층(8911)과 제1요철면을 형성하는 제1금속층(8912) 및 제1유전층(8913)을 포함하는 제1기재(891)와, 제2기재층(8921)과 제2요철면을 형성하는 제2금속층(8922) 및 제2유전층(8923)을 포함하는 제2기재(892)를 포함할 수 있다. 일 실시 예에서, 제1기재(891) 및 제2기재(892)는 제1금속층(8912) 및 제2금속층(8922)이 서로 마주보도록 적층될 수 있다. 이 경우, 제1기재(891) 및 제2기재(892)의 서로 마주보는 각각의 요철면은 각각의 금속 패턴이 상호간에 비 중첩(non-overlap)되는 형태로 형성될 수 있다. 이 경우, 제1기재(891) 및 제2기재(892) 사이에 형성되는 단차 공간의 단면이 감소함으로써, 연성 회로 기판(890)의 방수 성능이 향상될 수 있다.
- [130] 다양한 실시 예에 따른 전자 장치(301)는, 제1영역(361a) 및 제2영역(361b)을 포함하는 디스플레이(361), 상기 제1영역(361a)을 지지하고, 상기 제1영역(361a)의 배면에 위치하는 제1공간(310a)을 형성하는 제1하우징(310), 상기 제2영역(361b)을 지지하고, 상기 제2영역(361b)의 배면에 위치하는 제2공간(310b)을 형성하는 제2하우징(320), 폴딩 축을 중심으로 상기 제1하우징(310) 및 제2하우징(320)을 폴딩 가능하게 연결하고, 상기 제1영역(361a) 및 제2영역(361b)이 실질적으로 동일 평면을 형성하는 제1상태 및 상호 마주보는 제2상태 사이에서 변화하도록 하는 힌지 구조체(334), 상기 제1하우징(310) 및 힌지 구조체(334)를 연결하고, 표면을 관통하는 제1개구부(331a)가 형성되는 제1브라켓(331), 상기 제2하우징(320) 및 힌지 구조체(334)를 연결하고, 표면을 관통하는 제2개구부(332a)가 형성되는 제2브라켓(332), 및 연장 방향을 따라 상기 제1공간(310a)으로부터 상기 힌지 구조체(334)를 가로질러 상기 제2공간(310b)으로 연장되고, 금속 패턴에 따른 요철면이 형성된 복수의 기재(391, 392, 393, 394)가 적층 방향으로 적층된 멀티 레이어 구조로 형성되는 연성 회로 기판(390)을 포함하고, 상기 연성 회로

기관(390)은 상기 제1개구부(331a) 내부에 위치하는 제1실링부분(3900a) 및, 상기 제2개구부(332a) 내부에 위치하는 제2실링부분(3900b)을 포함하고, 상기 제1실링부분(3900a) 및 제2실링부분(3900b)에는, 상기 복수의 기재(391, 392, 393, 394) 사이의 공간을 실링하는 방수 부재(397)가 배치될 수 있다.

- [131] 다양한 실시 예에서, 상기 전자 장치(301)는 상기 제1개구부(331a)를 실링하는 제1실링부재(380a), 및 상기 제2개구부(332a)를 실링하는 제2실링부재(380b)를 더 포함하고, 상기 제1실링부분(3900a)은 상기 제1실링부재(380a)에 의해 표면이 압착되고, 상기 제2실링부분(3900b)은 상기 제2실링부재(380b)에 의해 표면이 압착될 수 있다.
- [132] 다양한 실시 예에서, 상기 복수의 기재(391, 392, 393, 394) 각각은, 기재층(3911), 상기 기재층(3911)의 일면에 적층되고, 상기 요철면을 형성하는 금속층(3912), 및 상기 금속층(3912)을 커버하도록 적층되는 유전층(3914)을 포함하고, 상기 복수의 기재(391, 392, 393, 394) 사이에는 상기 요철면에 의한 단차 공간(396)이 형성되고, 상기 방수 부재(397)는 상기 단차 공간(396)에 배치될 수 있다.
- [133] 다양한 실시 예에서, 상기 복수의 기재 중 서로 인접한 한 쌍의 기재(492, 493)는, 각각의 요철면이 상호 마주보도록 적층되고, 상기 방수 부재(497c)는 상기 서로 인접한 한 쌍의 기재(492, 493)의 마주보는 요철면 사이에 배치될 수 있다.
- [134] 다양한 실시 예에서, 상기 적층 방향에 나란한 단면을 기준으로, 상기 서로 인접한 한 쌍의 기재(492, 493)의 마주보는 요철면은 사이에 상기 단차 공간(496)이 형성되도록, 상호 형합되는 단면 형태를 가지도록 형성될 수 있다.
- [135] 다양한 실시 예에서, 상기 적층 방향에 나란한 단면을 기준으로, 상기 서로 인접한 한 쌍의 기재(492, 493)의 마주보는 요철면은 각각의 금속 패턴이 비중첩(non-overlap)되는 형태로 형성될 수 있다.
- [136] 다양한 실시 예에서, 상기 복수의 기재(491, 492, 493, 494)는 적층 방향에 나란한 단면을 기준으로, 제1기재층(4911)과, 상기 제1기재층(4911)에 적층되고 제1요철면을 형성하는 제1금속층(4912)을 포함하는 제1기재(491), 상기 제1기재층(4911)에 적층되는 제2기재층(4921)과, 상기 제2기재층(4921)에 적층되고 상기 제1요철면에 반대되는 방향으로 제2요철면을 형성하는 제2금속층(4922)을 포함하는 제2기재(492), 제3기재층(4931)과, 상기 제3기재층(4931)에 적층되고 상기 제2요철면을 마주보는 방향으로 제3요철면을 형성하는 제3금속층(4932)을 포함하는 제3기재(493), 및 상기 제3기재층(4931)에 적층되는 제4기재층(4941)과, 상기 제4기재층(4941)에 적층되고 상기 제3요철면에 반대되는 방향으로 제4요철면을 형성하는 제4금속층(4942)을 포함하는 제4기재(494)를 포함하고, 상기 방수부재(497c)는 상기 제2요철면 및 제3요철면 사이에 배치될 수 있다.
- [137] 다양한 실시 예에서, 상기 복수의 기재(391, 392, 393, 394)는 적층 방향에

나란한 단면을 기준으로, 제1기재층(3911)과, 상기 제1기재층(3911)에 적층되고 제1요철면을 형성하는 제1금속층(3912)을 포함하는 제1기재(391), 제2기재층(3921)과, 상기 제2기재층(3921)에 적층되고 상기 제1기재층(3911)을 마주보는 방향으로 제2요철면을 형성하는 제2금속층(3922)를 포함하는 제2기재(392), 제2기재층(3921)을 마주보는 제3기재층(3931)과, 상기 제3기재층(3931)에 적층되고 상기 제2요철면에 반대되는 방향으로 제3요철면을 형성하는 제3금속층(3932)을 포함하는 제3기재(393), 및 제4기재층(3941)과, 상기 제4기재층(3941)에 적층되고, 상기 제3기재층(3931)에 반대되는 방향으로 제4요철면을 형성하는 제4금속층(3942)를 포함하는 제4기재(394)를 포함하고, 상기 제1기재층(3911) 및 제2요철면 사이에는 제1방수부재(3971b)가 배치되고, 상기 제4기재층(3941) 및 제3요철면 사이에는 제2방수부재(3972b)가 배치될 수 있다.

- [138] 다양한 실시 예에서, 상기 연성 회로 기판(390)은, 상기 제1실링부분(3900a)으로부터 상기 힌지 구조체(334)를 향해 상기 제1개구부(331a)의 외측으로 구부러지는 제1플렉서블 부분(3903a), 및 상기 제2실링부분(3900b)으로부터 상기 힌지 구조체(334)를 향해 상기 제2개구부(332a)의 외측으로 구부러지는 제2플렉서블 부분(3903b)을 포함하고, 상기 방수 부재는 상기 제1플렉서블 부분(3903a) 및 제2플렉서블 부분(3903b)에서 생략될 수 있다.
- [139] 다양한 실시 예에서, 상기 연성 회로 기판(390)은, 상기 제1실링부분(3900a)으로부터 상기 제1공간(310a)을 향해 상기 제1개구부(331a)의 외측으로 구부러지는 제1연장 부분(3904a), 및 상기 제2실링부분(3900b)으로부터 상기 제2공간(310b)을 향해 상기 제2개구부(332a)의 외측으로 구부러지는 제2연장 부분(3904b)을 포함하고, 상기 방수 부재는 상기 제1연장 부분(3904a) 및 제2연장 부분(3904b)에서 생략될 수 있다.
- [140] 다양한 실시 예에서, 상기 복수의 기재(691, 692) 사이에는 상기 요철면에 의한 단차 공간(696a)이 형성되고, 상기 제1실링부분(3900a) 및 제2실링부분(3900b)의 상기 연장 방향으로의 길이 대비 상기 단차 공간의 면적 비율은, 상기 제1플렉서블 부분(3903a) 및 제2플렉서블 부분(3903b)의 상기 연장 방향으로의 길이 대비 상기 단차 공간의 면적 비율보다 작을 수 있다.
- [141] 다양한 실시 예에서, 상기 복수의 기재 사이에는 상기 요철면에 의한 단차 공간(696b)이 형성되고, 상기 단차 공간(696b)을 상기 적층 방향으로 바라본 상태를 기준으로, 상기 제1실링부분(3900a) 또는 제2실링부분(3900b)에서 상기 단차 공간(696b)은 미앤더(meander) 패턴을 형성할 수 있다.
- [142] 다양한 실시 예에서, 상기 복수의 기재 사이에는 상기 요철면에 의한 단차 공간이 형성되고, 상기 단차 공간을 상기 적층 방향으로 바라본 상태를 기준으로, 상기 제1실링부분(3900a) 또는 제2실링부분(3900b)에서 상기 금속

- 패턴(69121c, 69121b)은 상기 단차 공간 내부로 돌출되는 하나 이상의 스템(stub) 형상을 포함할 수 있다.
- [143] 다양한 실시 예에서, 상기 복수의 기재 사이에는 상기 요철면에 의한 단차 공간(796a)이 형성되고, 상기 단차 공간(796a)을 상기 적층 방향으로 바라본 상태를 기준으로, 상기 제1실링부분(3900a) 또는 제2실링부분(3900b)에서 상기 금속 패턴은 상기 단차 공간 내부에 위치하도록 형성되는 하나 이상의 더미(dummy) 패턴(7914a)을 포함할 수 있다.
- [144] 다양한 실시 예에서, 상기 방수 부재(397)는 상기 복수의 기재 사이에 프리프레그(prepreg) 도포를 통해 형성되거나, 또는 상기 복수의 기재 사이에 삽입되는 탄성 시트일 수 있다.
- [145] 다양한 실시 예에 따른 연성 회로 기판(390)(flexible printed circuit board)은, 중앙 부분(3901), 상기 중앙 부분(3901)에 연결되고 부분적으로 구부러지도록 구성되는 제1플렉서블 부분(3903a)과, 상기 제1플렉서블 부분(3903a)에 반대되게 상기 중앙 부분(3901)에 연결되고 부분적으로 구부러지도록 구성되는 제2플렉서블 부분(3903b), 상기 중앙 부분(3901)에 반대되게 상기 제1플렉서블 부분(3903a)에 연결되는 제1실링부분(3900a)과, 상기 중앙 부분(3901)에 반대되게 상기 제2플렉서블 부분(3903b)에 연결되는 제2실링부분(3900b), 및 상기 제1플렉서블 부분(3903a)에 반대되게 상기 제1실링부분(3900a)에 연결되고 부분적으로 구부러지도록 구성되는 제1연장부분(3904a)과, 상기 제2플렉서블 부분(3903b)에 반대되게 상기 제2실링부분(3900b)에 연결되고 부분적으로 구부러지도록 구성되는 제2연장부분(3904b)을 포함하고, 상기 연성 회로 기판(390)은 금속 패턴에 따른 요철면이 형성된 복수의 기재(391, 392, 393, 394)가 적층 방향으로 적층된 멀티 레이어 구조로 형성되고, 상기 복수의 기재(391, 392, 393, 394) 사이에는 상기 요철면에 의한 단차 공간(396)이 형성되고, 상기 제1실링부분(3900a) 및 제2실링부분(3900b)의 길이 대비 상기 단차 공간(396)의 면적 비율은, 상기 제1플렉서블 부분(3903a) 및 제2플렉서블 부분(3903b)의 길이 대비 상기 단차 공간(396)의 면적 비율 이하일 수 있다.
- [146] 다양한 실시 예에서, 상기 단차 공간(396)을 메꾸도록 상기 복수의 기재 사이에 배치되는 방수 부재(397)를 더 포함하고, 상기 방수 부재(397)는 상기 제1실링부분(3900a) 및 제2실링부분(3900b)에 위치할 수 있다.
- [147] 다양한 실시 예에서, 상기 방수 부재(397)는, 상기 제1플렉서블 부분(3903a), 제2플렉서블 부분(3903b), 제1연장 부분(3904a) 및 제2연장부분(3904b)에서 생략될 수 있다.
- [148] 다양한 실시 예에서, 상기 제1실링부분(3900a) 및 제2실링부분(3900b)에 형성된 상기 단차 공간을 상기 적층 방향으로 바라본 상태에서, 상기 금속 패턴은 미앤더(meander) 패턴을 이루도록 형성될 수 있다.
- [149] 다양한 실시 예에 따른 전자 장치(301)는, 제1영역(361a) 및 제2영역(361b)을 포함하는 디스플레이(361), 상기 제1영역(361a)이 배치되는 제1면과, 상기

제1면에 반대되는 제2면을 포함하는 제1하우징(310), 상기 제2영역(361b)이 배치되는 제3면과, 상기 제3면에 반대되는 제4면을 포함하는 제2하우징(320), 폴딩 축을 중심으로 상기 제1하우징(310) 및 제2하우징(320)을 폴딩 가능하게 연결하고, 상기 제1영역(361a) 및 제2영역(361b)이 실질적으로 동일 평면을 형성하는 제1상태 및 상호 마주보는 제2상태 사이에서 변화하도록 하는 힌지 구조체(334), 상기 제1하우징(310) 및 힌지 구조체(334)를 연결하고 표면을 관통하는 제1개구부(331a)를 포함하는 제1브라켓(331), 상기 제2하우징(320) 및 힌지 구조체(334)를 연결하고 표면을 관통하는 제2개구부(332a)를 포함하는 제2브라켓(332), 상기 제1브라켓(331) 및 제2면 사이에 배치되는 제1인쇄회로기판, 상기 제2브라켓 및 제4면 사이에 배치되는 제2인쇄회로기판, 적어도 일부가 상기 힌지 구조체(334) 및 디스플레이(361) 사이에 배치되고, 양단이 각각 상기 제1개구부(331a) 및 제2개구부(332a)를 통과하여 상기 제1인쇄회로기판(271) 및 제2인쇄회로기판(272)에 각각 연결되는 연성 회로 기판(390), 및 상기 제1개구부(331a) 내부에 위치한 상기 연성 회로 기판(390)의 제1실링부분(3900a) 둘레를 감싸고, 상기 제1개구부(331a) 및 제1실링부분(3900a) 사이를 실링하는 제1실링부재(380a), 상기 제2개구부(332a) 내부에 위치한 상기 연성 회로 기판(390)의 제2실링부분(3900b) 둘레를 감싸고, 상기 제2개구부(332a) 및 제2실링부분(3900b) 사이를 실링하는 제2실링부재(380b)를 포함하고, 상기 연성 회로 기판(390)은 금속 패턴에 따른 요철면이 형성된 복수의 기제가 적층 방향으로 적층된 멀티 레이어 구조로 형성되고, 상기 제1실링부분(3900a) 및 제2실링부분(3900b)에는, 상기 요철면에 의해 상기 복수의 기제 사이에 형성되는 단차 공간(396)을 메꾸는 방수 부재(397)가 배치될 수 있다.

- [150] 본 개시는 그의 다양한 실시 예들을 참조하여 도시되고 설명되었지만, 기술분야의 통상의 지식을 가진 자에게는 첨부된 청구범위 및 그 균등물에 의해 정의되는 바와 같이 본 개시의 사상 및 범위를 벗어나지 않으면서 형태 및 세부사항의 다양한 변경이 이루어질 수 있다는 점이 이해될 것이다.

청구범위

- [청구항 1] 전자 장치(101;201;301)에 있어서,
제1영역(261a;361a) 및 제2영역(261b;361b)을 포함하는
디스플레이(261;361);
상기 제1영역(261a;361a)을 지지하고, 상기 제1영역(261a;361a)의 배면에
위치하는 제1공간(210a;310a)을 형성하는 제1하우징(210;310);
상기 제2영역(261b;361b)을 지지하고, 상기 제2영역(261b;361b)의 배면에
위치하는 제2공간(220a;320a)을 형성하는 제2하우징(220;320);
폴딩 축을 중심으로 상기 제1하우징(210;310) 및 제2하우징(220;320)을
폴딩 가능하게 연결하고, 상기 제1영역(261a;361a) 및
제2영역(261b;361b)이 실질적으로 동일 평면을 형성하는 제1상태 및 상호
마주보는 제2상태 사이에서 변화하도록 하는 힌지 구조체(234;334);
상기 제1하우징(210;310) 및 힌지 구조체(234;334)를 연결하고, 표면을
관통하는 제1개구부(331a)가 형성되는 제1브라켓(231;331);
상기 제2하우징(220;320) 및 힌지 구조체(234;334)를 연결하고, 표면을
관통하는 제2개구부(332a)가 형성되는 제2브라켓(232;332); 및
연장 방향을 따라 상기 제1공간(210a;310a)으로부터 상기 힌지 구조체를
가로질러 상기 제2공간(220a;320a)으로 연장되고, 금속 패턴에 따른
요철면이 형성된 복수의 기재(391;392;393;394)가 적층 방향으로 적층된
멀티 레이어 구조로 형성되는 연성 회로 기판(290;390)을 포함하고,
상기 연성 회로 기판(290;390)은 상기 제1개구부(331a) 내부에 위치하는
제1실링부분(3900a) 및, 상기 제2개구부(332a) 내부에 위치하는
제2실링부분(3900b)을 포함하고,
상기 제1실링부분(3900a) 및 제2실링부분(3900b)에는, 상기 복수의 기재
사이의 공간을 실링하는 방수 부재(397)가 배치되는, 전자 장치.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,
상기 제1개구부(331a)를 실링하는 제1실링부재(380a); 및
상기 제2개구부(332a)를 실링하는 제2실링부재(380b)를 더 포함하고,
상기 제1실링부분(3900a)은 상기 제1실링부재(380a)에 의해 표면이
압착되고,
상기 제2실링부분(3900b)은 상기 제2실링부재(380b)에 의해 표면이
압착되는, 전자 장치.
- [청구항 3] 제1항 및 제2항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 복수의
기재(391;392;393;394) 각각은,
기재층(3911);
상기 기재층(3911)의 일면에 적층되고, 상기 요철면을 형성하는
금속층(3912); 및

상기 금속층(3912)을 커버하도록 적층되는 유전층(3914)을 포함하고,
상기 복수의 기재 사이에는 상기 요철면에 의한 단차 공간(396)이
형성되고, 상기 방수 부재(397)는 상기 단차 공간(396)에 배치되는, 전자
장치.

- [청구항 4] 제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,
상기 복수의 기재 중 서로 인접한 한 쌍의 기재(492;493)는,
각각의 요철면이 상호 마주보도록 적층되고,
상기 방수 부재(497c)는 상기 서로 인접한 한 쌍의 기재의 마주보는
요철면 사이에 배치되는, 전자 장치.
- [청구항 5] 제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서,
상기 적층 방향에 나란한 단면을 기준으로,
상기 서로 인접한 한 쌍의 기재(492;493)의 마주보는 요철면은, 사이에
상기 단차 공간(496)이 형성되도록, 상호 형합되는 단면 형태를 가지도록
형성되는, 전자 장치.
- [청구항 6] 제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서,
상기 적층 방향에 나란한 단면을 기준으로,
상기 서로 인접한 한 쌍의 기재(492;493)의 마주보는 요철면은,
각각의 금속 패턴이 상호 비 중첩(non-overlap)되는 형태로 형성되는, 전자
장치.
- [청구항 7] 제1항 내지 제6항 중 어느 한 항에 있어서,
상기 복수의 기재(491;492;493;494)는 적층 방향에 나란한 단면을
기준으로,
제1기재층(4911)과, 상기 제1기재층(4911)에 적층되고 제1요철면을
형성하는 제1금속층(4912)을 포함하는 제1기재(491);
상기 제1기재층(4911)에 적층되는 제2기재층(4921)과, 상기
제2기재층(4921)에 적층되고 상기 제1요철면에 반대되는 방향으로
제2요철면을 형성하는 제2금속층(4922)을 포함하는 제2기재(492);
제3기재층(4931)과, 상기 제3기재층(4931)에 적층되고 상기 제2요철면을
마주보는 방향으로 제3요철면을 형성하는 제3금속층(4932)을 포함하는
제3기재(493); 및
상기 제3기재층(4931)에 적층되는 제4기재층(4941)과, 상기
제4기재층(4941)에 적층되고 상기 제3요철면에 반대되는 방향으로
제4요철면을 형성하는 제4금속층(4942)을 포함하는 제4기재(494)를
포함하고,
상기 방수 부재(497c)는 상기 제2요철면 및 제3요철면 사이에 배치되는,
전자 장치.
- [청구항 8] 제1항 내지 제7항 중 어느 한 항에 있어서,
상기 복수의 기재(391;392;393;394)는 적층 방향에 나란한 단면을

기준으로,

제1기재층(3911)과, 상기 제1기재층(3911)에 적층되고 제1요철면을 형성하는 제1금속층(3912)을 포함하는 제1기재(391);

제2기재층(3921)과, 상기 제2기재층(3921)에 적층되고 상기 제1기재층(3911)을 마주보는 방향으로 제2요철면을 형성하는 제2금속층을 포함하는 제2기재(392);

제2기재층(3921)을 마주보는 제3기재층(3931)과, 상기 제3기재층(3931)에 적층되고 상기 제2요철면에 반대되는 방향으로 제3요철면을 형성하는 제3금속층(3932)을 포함하는 제3기재(393); 및

제4기재층(3941)과, 상기 제4기재층(3941)에 적층되고, 상기 제3요철면에 반대되는 방향으로 제4요철면을 형성하는 제4금속층(3942)을 포함하는 제4기재(394)를 포함하고,

상기 제1기재층(3911) 및 제2요철면 사이에는 제1방수부재(3971b)가 배치되고, 상기 제4기재층(3941) 및 제3요철면 사이에는 제2방수부재(3972b)가 배치되는, 전자 장치.

[청구항 9]

제1항 내지 제8항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 연성 회로 기판(290;390)은,

상기 제1실링부분(3900a)으로부터 상기 힌지 구조체(334)를 향해 상기 제1개구부(331a)의 외측으로 구부러지는 제1플렉서블 부분(3903a); 및
상기 제2실링부분(3900b)으로부터 상기 힌지 구조체(334)를 향해 상기 제2개구부(332a)의 외측으로 구부러지는 제2플렉서블 부분(3903b)을 포함하고,

상기 방수 부재는 상기 제1플렉서블 부분(3903a) 및 제2플렉서블 부분(3903b)에서 생략되는, 전자 장치.

[청구항 10]

제1항 내지 제9항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 연성 회로 기판(290;390)은,

상기 제1실링부분(3900a)으로부터 상기 제1공간(310a)을 향해 상기 제1개구부(331a)의 외측으로 구부러지는 제1연장 부분(3904a); 및
상기 제2실링부분(3900b)으로부터 상기 제2공간(320a)을 향해 상기 제2개구부(332a)의 외측으로 구부러지는 제2연장 부분(3904b)을 포함하고,

상기 방수 부재는 상기 제1연장 부분(3904a) 및 제2연장 부분(3904b)에서 생략되는, 전자 장치.

[청구항 11]

제1항 내지 제10항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 복수의 기재(691;692) 사이에는 상기 요철면에 의한 단차 공간(696a)이 형성되고,

상기 제1실링부분(3900a) 및 제2실링부분(3900b)의 상기 연장 방향으로의 길이 대비 상기 단차 공간의 면적 비율은, 상기 제1플렉서블 부분(3903a)

- 및 제2플렉서블 부분(3903b)의 상기 연장 방향으로의 길이 대비 상기 단차 공간의 면적 비율보다 작은, 전자 장치.
- [청구항 12] 제1항 내지 제11항 중 어느 한 항에 있어서,
상기 복수의 기재 사이에는 상기 요철면에 의한 단차 공간(696b)이 형성되고,
상기 단차 공간(696b)을 상기 적층 방향으로 바라본 상태를 기준으로,
상기 제1실링부분(3900a) 또는 제2실링부분(3900b)에서 상기 단차 공간(696b)은 미앤더(meander) 패턴을 형성하는, 전자 장치.
- [청구항 13] 제1항 내지 제12항 중 어느 한 항에 있어서,
상기 복수의 기재 사이에는 상기 요철면에 의한 단차 공간이 형성되고,
상기 단차 공간을 상기 적층 방향으로 바라본 상태를 기준으로,
상기 제1실링부분(3900a) 또는 제2실링부분(3900b)에서 상기 금속 패턴은
상기 단차 공간 내부로 돌출되는 하나 이상의 스템브(stub) 형상을 포함하는, 전자 장치.
- [청구항 14] 제1항 내지 제13항 중 어느 한 항에 있어서,
상기 복수의 기재 사이에는 상기 요철면에 의한 단차 공간(796a)이 형성되고,
상기 단차 공간(796a)을 상기 적층 방향으로 바라본 상태를 기준으로,
상기 제1실링부분(3900a) 또는 제2실링부분(3900b)에서 상기 금속 패턴은
상기 단차 공간(796a) 내부에 위치하도록 형성되는 하나 이상의 더미(dummy) 패턴을 포함하는, 전자 장치.
- [청구항 15] 제1항 내지 제14항 중 어느 한 항에 있어서,
상기 방수 부재(397)는,
상기 복수의 기재 사이에 프리프레그(prepreg) 도포를 통해 형성되거나,
또는 상기 복수의 기재 사이에 삽입되는 탄성 시트인, 전자 장치.