(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2022 년 8 월 11 일 (11.08.2022)

WIPO | PCT

(10) 국제공개번호
WO 2022/169084 A1

(51) 국제특허분류:
H05K 1/14 (2006.01) *H04M 1/02* (2006.01)
H05K 1/02 (2006.01) *G06F 1/16* (2006.01)
H05K 3/28 (2006.01)

(21) 국제출원번호: PCT/KR2021/018297

(22) 국제출원일: 2021 년 12 월 3 일 (03.12.2021)

(25) 출원언어: 한국어

(26) 공개언어: 한국어

(30) 우선권정보:
10-2021-0016335 2021 년 2 월 4 일 (04.02.2021) KR

(71) 출원인: 삼성전자 주식회사 (**SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.**) [KR/KR]; 16677 경기도 수원시 영통구 삼성로 129, Gyeonggi-do (KR).

(72) 발명자: **성영훈 (SEONG, Younghun)**; 16677 경기도 수원시 영통구 삼성로 129, Gyeonggi-do (KR). **배범희 (BAE, Bumhee)**; 16677 경기도 수원시 영통구 삼성로 129, Gyeonggi-do (KR). **강의성 (KANG, Euisung)**; 16677 경기도 수원시 영통구 삼성로 129, Gyeonggi-do (KR). **김현학 (KIM, Hyeonhak)**; 16677 경기도 수원시 영통구 삼성로 129, Gyeonggi-do (KR). **유강현 (RYOO, Kanghyun)**; 16677 경기도 수원시 영통구 삼성로 129, Gyeonggi-do (KR). **이재훈 (LEE, Jaehoon)**; 16677 경기도 수원시 영통구 삼성로 129, Gyeonggi-do (KR).

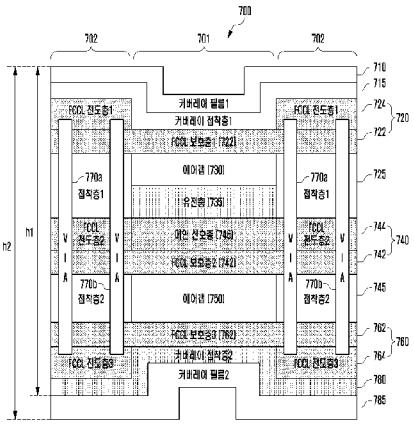
(74) 대리인: **윤앤리특허법인(유한) (YOON & LEE INTERNATIONAL PATENT & LAW FIRM)**; 08502 서울시 금천구 가산디지털1로 226, 에이스 하이엔드타워 5차 3층, Seoul (KR).

(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI

(54) **Title:** FLEXIBLE CIRCUIT BOARD AND FOLDABLE ELECTRONIC DEVICE COMPRISING SAME

(54) **발명의 명칭:** 연성회로기판 및 이를 포함하는 폴더블 전자 장치



710 ... Coverlay film 1
715 ... Coverlay adhesive layer 1
722 ... FCCL protective layer 1
724 ... FCCL conductive layer 1
725 ... Adhesive layer 1
730, 750 ... Air gap
735 ... Dielectric layer
742 ... FCCL protective layer 2
744 ... FCCL conductive layer 2
745 ... Adhesive layer 2
746 ... Main signal layer
762 ... FCCL protective layer 3
764 ... FCCL conductive layer 3
780 ... Coverlay adhesive layer 2
785 ... Coverlay film 2

(57) **Abstract:** An electronic device disclosed herein may comprise: a hinge structure; a flexible display which is folded or unfolded by the hinge structure (for example: the display module (160) of figure 1, the display (200) of figure 2); a first portion and a second portion which are close to and each other facing each other when folded by the hinge structure, and spaced apart from each other when unfolded; a first circuit board disposed on the first portion; a second circuit board disposed on the second portion; and a flexible circuit board electrically connecting the first circuit board and the second circuit board. The flexible circuit board may include a first region which bends according to the deformation of the electronic device, and a second region positioned around the first region. The first region may include a single main signal wiring layer. The second region may include a plurality of signal wiring layers. The first region and the second region may be formed to have different thicknesses.

(57) **요약서:** 본 개시의 전자 장치는, 힌지 구조체, 상기 힌지 구조체에 의해 접히거나 펼쳐지는 플렉서블 디스플레이(예: 도 1 의 디스플레이 모듈(160), 도 2 의 디스플레이(200)), 상기 힌지 구조체에 의해 접힘 시 서로 마주보며 근접하고, 펼침 시 서로 이격되는 제1 부분과 제2 부분, 상기 제1 부분에 배치되는 제1 회로기판, 상기 제2 부분에 배치되는 제2 회로기판, 및 상기 상기 제1 회로기판과 상기 제2 회로기판을 전기적으로 연결하는 연성회로기판을 포함할 수 있다. 상기 연성회로기판은, 전자 장치의 형태의 변형에 따라 굴곡되는 제1 영역 및 상기 제1 영역의 주변에 위치하는 제2 영역을 포함할 수 있다. 상기 제1 영역은 단일의 메인 신호 배선층을 포함할 수 있다. 상기 제2 영역은 복수의 신호 배선층을 포함할 수 있다. 상기 제1 영역과 상기 제2 영역은 상이한 두께로 형성될 수 있다.

WO 2022/169084 A1

[다음 쪽 계속]

(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

명세서

발명의 명칭: 연성회로기판 및 이를 포함하는 폴더블 전자 장치

기술분야

[1] 본 개시의 다양한 실시 예들은 연성회로기판 및 이를 포함하는 폴더블 전자 장치에 관한 것이다.

배경기술

[2] 전자 장치는 얇은 두께, 경량화, 소형화 및 다기능화를 추구하고 있으며, 이를 위해 전자 장치는 다양한 부품들이 실장되는 인쇄회로기판(예: PCB(printed circuit board), PBA(printed board assembly), RFPCB(rigid-flexible PCB), FPCB(flexible printed circuit board) 및/또는 FRC(flexible RF cable)을 포함할 수 있다.

[3] 최근에 들어, 디스플레이를 확장시킬 수 있는 폴더블(foldable) 전자 장치 또는 슬라이더블(slidable) 전자 장치가 개발되고 있다. 폴더블 전자 장치는 플렉서블 디스플레이(예: 도 1의 디스플레이 모듈(160), 도 2의 디스플레이(200))가 접히거나 펼치질 수 있도록 구성되고, 슬라이더블 전자 장치는 플렉서블 디스플레이(예: 도 1의 디스플레이 모듈(160), 도 2의 디스플레이(200))가 슬라이딩 방식으로 움직여 화면이 확장 및 축소될 수 있도록 구성된다. 폴더블 전자 장치는, 폴딩 시 디스플레이가 접히는 폴딩 영역에서 연성회로기판(예: FRC)이 접히고 펼쳐지게 되는데, 반복적인 접힘과 펼침으로 인해 연성회로기판이 파손되는 문제가 발생될 수 있다. 슬라이더블 전자 장치는, 슬라이드 오픈(slide open) 시 화면이 확장되고, 슬라이드 클로즈(slide close) 시 화면이 축소되게 된다. 슬라이더블 전자 장치의 화면의 확장 및 축소 시 힌지 구조체 영역에서 연성회로기판(예: FRC)이 접히고 펼쳐지게 되는데, 반복적인 접힘과 펼침으로 인해 연성회로기판이 파손되는 문제가 발생될 수 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

[4] 폴더블 전자 장치는 폴딩 시 디스플레이가 접히는 폴딩 영역에서 연성회로기판(예: FRC)이 접히고 펼쳐질 수 있다. 본 개시의 실시 예들은, 반복적인 접힘과 펼침에도 파손되지 않는 연성회로기판 및 폴더블 전자 장치를 제공하는 것을 기술적 과제로 한다.

[5] 본 개시의 실시 예들은, 연성회로기판의 반복적인 접힘과 펼침(예: 개폐) 시 전자 장치의 금속 기구물에 의한 전계의 간섭을 방지하여, 연성회로기판을 통해 전송되는 RF신호의 임피던스 부정합을 방지할 수 있는 연성회로기판 및 폴더블 전자 장치를 제공하는 것을 기술적 과제로 한다.

[6] 본 발명에서 이루고자 하는 기술적 과제는 이상에서 언급한 기술적 과제로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 본

발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있다.

과제 해결 수단

[7] 본 개시의 전자 장치는, 힌지 구조체, 상기 힌지 구조체에 의해 접히거나 펼쳐지는 플렉서블 디스플레이, 상기 힌지 구조체에 의해 접힘 시 서로 마주보며 근접하고, 펼침 시 서로 이격되는 제1 부분과 제2 부분, 상기 제1 부분에 배치되는 제1 회로기판, 상기 제2 부분에 배치되는 제2 회로기판, 및 상기 상기 제1 회로기판과 상기 제2 회로기판을 전기적으로 연결하는 연성회로기판을 포함할 수 있다. 상기 연성회로기판은, 전자 장치의 형태의 변형에 따라 굴곡되는 제1 영역 및 상기 제1 영역의 주변에 위치하는 제2 영역을 포함할 수 있다. 상기 제1 영역은 단일의 메인 신호 배선층을 포함할 수 있다. 상기 제2 영역은 복수의 신호 배선층을 포함할 수 있다. 상기 제1 영역과 상기 제2 영역은 상이한 두께로 형성될 수 있다.

[8] 본 개시의 연성회로기판은, 폴더블 전자 장치의 연성회로기판에 있어서, 전자 장치의 형태의 변형에 따라 굴곡되는 제1 부분 및 상기 제1 부분의 주변에 위치하는 제2 부분을 포함할 수 있다. 상기 제1 부분은 단일의 메인 신호 배선층을 포함할 수 있다. 상기 제2 부분은 복수의 신호 배선층을 포함할 수 있다. 상기 제1 부분과 상기 제2 부분은 상이한 두께로 형성될 수 있다.

발명의 효과

[9] 본 개시의 다양한 실시 예에 따른 연성회로기판은, 폴딩 시 디스플레이가 접히는 폴딩 영역에서 반복적인 접힘과 펼침(예: 개폐)에도 파손되지 않는다.

[10] 본 개시의 다양한 실시 예에 따른 연성회로기판은, 제1 부분(예: 굴곡부)의 메인 신호 배선층의 상부와 하부에 보호층이 배치되어, 반복적인 접힘과 펼침(예: 개폐) 시 전자 장치의 금속 기구물에 의한 전계의 간섭을 방지할 수 있다. 이를 통해, 연성회로기판을 통해 전송되는 RF신호의 임피던스 부정합을 방지하여 개선된 신호 전송 성능을 얻을 수 있다.

[11] 본 개시의 다양한 실시 예에 따른 폴더블 전자 장치는, 폴딩 시 디스플레이가 접히는 폴딩 영역에서 연성회로기판이 반복적으로 접히고 펼쳐지더라도 파손되지 않아, 전자 장치 수명의 연장 및 구동의 신뢰성을 높일 수 있다.

[12] 이 외에, 본 문서를 통해 직접적 또는 간접적으로 파악되는 다양한 효과들이 제공될 수 있다.

도면의 간단한 설명

[13] 도 1은 본 개시의 다양한 실시 예들에 따른, 네트워크 환경 내의 전자 장치의 블록도이다.

[14] 도 2는 본 개시의 다양한 실시 예에 따른, 전자 장치의 펼침(예: 열림) 상태를 도시한 도면이다.

[15] 도 3은 본 개시의 다양한 실시 예에 따른, 전자 장치의 접힘(예: 닫힘) 상태를

도시한 도면이다.

[16] 도 4는 본 개시의 다양한 실시 예들에 따른, 전자 장치를 나타내는 도면이다.

[17] 도 5는 본 개시의 다양한 실시 예들에 따른 연성회로기판(예: 폴더블 FRC(flexible RF cable))을 나타내는 도면이다.

[18] 도 6a는 전자 장치의 힌지 구조체가 배치된 영역을 나타내는 도면이다.

[19] 도 6b는 폴더블 전자 장치의 힌지 구조체의 펼침에 의해 연성회로기판(예: 폴더블 FRC(flexible RF cable))이 굴곡되는 부분의 일 예를 나타내는 도면이다.

[20] 도 6c는 폴더블 전자 장치의 힌지 구조체의 접힘 및 펼침에 의해 연성회로기판(예: 폴더블 FRC(flexible RF cable))이 굴곡되는 부분의 일 예를 나타내는 도면이다.

[21] 도 7은 본 개시의 다양한 실시 예들에 따른 연성회로기판의 단면 구조를 나타내는 도면이다.

[22] 도 8은 연성회로기판의 제1 부분(예: 굴곡부)의 그라운드 배선 및 RF신호 배선의 배치 구조 및 제2 부분(예: 비굴곡부)의 그라운드 배선 및 RF신호 배선의 배치 구조를 나타내는 도면이다.

[23] 도 9는 본 개시의 다양한 실시 예들에 따른 연성회로기판 제2 부분(예: 비굴곡부)의 그라운드 배선 및 RF신호 배선의 배치 구조를 나타내는 도면이다.

[24] 도10은 본 개시의 다양한 실시 예들에 따른 연성회로기판 제2 부분(예: 비굴곡부)의 그라운드 배선 및 RF신호 배선의 배치 구조를 나타내는 도면이다.

[25] 도 11은 본 개시의 다양한 실시 예들에 따른 연성회로기판 제2 부분(예: 비굴곡부)의 그라운드 배선 및 RF신호 배선의 배치 구조를 나타내는 도면이다.

[26] 도 12는 본 개시의 다양한 실시 예들에 따른 연성회로기판 제2 부분(예: 비굴곡부)의 그라운드 배선 및 RF신호 배선의 배치 구조를 나타내는 도면이다.

[27] 도 13a 및 도 13b는 본 개시의 다양한 실시 예들에 따른 폴더블 전자 장치가 접힘 상태일 때 연성회로기판의 형태를 나타내는 도면이다.

[28] 도 14a 및 도 14b는 본 개시의 다양한 실시 예들에 따른 폴더블 전자 장치가 펼침 상태일 때 연성회로기판의 형태를 나타내는 도면이다.

[29] 도 15는 본 개시의 실시 예에 따른 연성회로기판을 통해 주파수 전체 영역에서 신호 간섭이 개선되는 것을 나타내는 도면이다.

발명의 실시를 위한 형태

[30] 도 1은, 본 개시의 다양한 실시 예들에 따른, 네트워크 환경(100) 내의 전자 장치(101)의 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.

[31] 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.

[32] 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.

[33] 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.

[34] 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.

[35] 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.

[36] 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.

[37] 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 발생되는 힘의 세기를 측정하도록 설정된 압력 센서를 포함할 수 있다.

[38] 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.

[39] 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.

[40] 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.

[41] 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.

[42] 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.

[43] 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.

[44] 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.

[45] 배터리(189)는 전자 장치(101)의 적어도 하나의 구성요소에 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.

[46] 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(wireless fidelity) direct 또는 IrDA(infrared data association)와 같은 근거리 통신 네트워크) 또는 제 2

네트워크(199)(예: 레거시 셀룰러 네트워크, 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(IMSI))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.

[47] 무선 통신 모듈(192)은 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 최소화와 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 실시 예에 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.

[48] 안테나 모듈(197)은 신호 또는 전력을 외부(예: 외부의 전자 장치)로 송신하거나 외부로부터 수신할 수 있다. 일 실시 예에 따르면, 안테나 모듈(197)은 서브스트레이트(예: PCB) 위에 형성된 도전체 또는 도전성 패턴으로 이루어진 방사체를 포함하는 안테나를 포함할 수 있다. 일 실시 예에 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 실시 예에 따르면, 방사체 이외에 다른 부품(예: RFIC(radio frequency integrated circuit))이 추가로 안테나 모듈(197)의 일부로 형성될 수 있다.

[49] 다양한 실시 예에 따르면, 안테나 모듈(197)은 mmWave 안테나 모듈을 형성할 수 있다. 일 실시 예에 따르면, mmWave 안테나 모듈은 인쇄 회로기판, 상기 인쇄 회로기판의 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 회로기판의 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.

[50] 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))을 통해 서로 연결되고 신호(예: 명령 또는 데이터)를 상호간에 교환할 수 있다.

[51] 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, 104, 또는 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 헬스 케어)에 적용될 수 있다.

[52] 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.

[53] 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 구성요소에 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 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.

[54] 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.

[55] 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.

[56] 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(예: 스마트 폰들) 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.

[57] 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 실시 예들에 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.

[58] 일 실시 예에 따르면, 도 1에 도시된 디스플레이 모듈(160)은, 접히거나 펼치질 수 있도록 구성된 디스플레이를 포함할 수 있다. 디스플레이를 포함하는 폴더블 전자 장치는, 폴딩 시 디스플레이가 접히는 폴딩 영역에서 연성회로기판(예: FRC)이 접히고 펼쳐질 수 있다.

[59] 일 실시 예에 따르면, 도 1에 도시된 디스플레이 모듈(160)은, 슬라이딩 가능하게 배치되어 화면(예: 디스플레이 화면)을 제공하는 디스플레이를 포함할 수 있다.

[60] 예를 들면, 전자 장치(101)의 디스플레이 영역은, 시각적으로 노출되어 이미지를 출력 가능하게 하는 영역으로써, 전자 장치(101)는 슬라이딩 플레이트(미도시)의 이동 또는 디스플레이의 이동에 따라 디스플레이 영역을 조절할 수 있다. 전자 장치(101)의 적어도 일부(예: 하우징)가, 적어도 부분적으로 슬라이딩 가능하게 동작함으로써, 디스플레이 영역의 선택적인 확장을 도모하도록 구성되는 롤러블(rollable) 방식의 전자 장치가 이와 같은 디스플레이 모듈(160)을 포함하는 일 예일 수 있다. 예를 들면, 디스플레이 모듈(160)은

슬라이드 아웃 디스플레이(slide-out display) 또는 익스펜더블 디스플레이(expandable display)로 지칭될 수도 있다.

[61] 도 2는 본 개시의 다양한 실시 예에 따른, 전자 장치(101)의 펼침(예: 열림) 상태를 도시한 도면이다. 도 3은 본 개시의 다양한 실시 예에 따른, 전자 장치(101)의 접힘(예: 닫힘) 상태를 도시한 도면이다.

[62] 도 2 및 도 3을 참조하면, 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(200)(이하, 줄여서, “디스플레이”(200))를 포함할 수 있다. 본 문서에서는 디스플레이(200)가 배치된 면을 제1 면 또는 전자 장치(101)의 전면으로 정의한다. 그리고, 전면의 반대 면을 제2 면 또는 전자 장치(101)의 후면으로 정의한다. 또한, 전면과 후면 사이의 공간을 둘러싸는 면을 제3 면 또는 전자 장치(101)의 측면으로 정의한다. 예를 들어, 전자 장치(101)는 폴딩 영역(203)을 기준으로 X축 방향으로 접히거나, 펼쳐질 수 있다.

[63] 일 실시 예에서, 상기 폴더블 하우징 (300)은, 제1 하우징 구조물(310), 센서 영역(324)을 포함하는 제2 하우징 구조물(320), 제1 후면 커버(380), 및 제2 후면 커버(390)를 포함할 수 있다. 전자 장치(101)의 폴더블 하우징(300)은 도 2 및 3에 도시된 형태 및 결합으로 제한되지 않으며, 다른 형상이나 부품의 조합 및/또는 결합에 의해 구현될 수 있다. 예를 들어, 다른 실시 예에서는, 제1 하우징 구조물(310)과 제1 후면 커버(380)가 일체로 형성될 수 있고, 제2 하우징 구조물(320)과 제2 후면 커버(390)가 일체로 형성될 수 있다.

[64] 도시된 실시 예에서, 제1 하우징 구조물(310)과 제2 하우징 구조물(320)은 폴딩 축(A)을 중심으로 양측에 배치되고, 상기 폴딩 축(A)에 대하여 전체적으로 대칭인 형상을 가질 수 있다. 후술하는 바와 같이 제1 하우징 구조물(310) 및 제2 하우징 구조물(320)은 전자 장치(101)의 상태가 펼침 상태인지, 접힘 상태인지, 또는 중간 상태인지 여부에 따라 서로 이루는 각도나 거리가 달라질 수 있다. 도시된 실시 예에서, 제2 하우징 구조물(320)은, 제1 하우징 구조물(310)과 달리, 다양한 센서들이 배치되는 상기 센서 영역(324)을 추가로 포함하지만, 이외의 영역에서는 상호 대칭적인 형상을 가질 수 있다.

[65] 일 실시 예에서, 제1 하우징 구조물(310)과 제2 하우징 구조물(320)은 디스플레이(200)를 수용하는 리세스를 함께 형성할 수 있다. 도시된 실시 예에서는, 상기 센서 영역(324)으로 인해, 상기 리세스는 폴딩 축(A)에 대해 수직한 방향으로 서로 다른 2개 이상의 폭을 가질 수 있다.

[66] 예를 들어, 상기 리세스는 제1 하우징 구조물(310)의 제1 부분(310a)과 제2 하우징 구조물(320) 중 센서 영역(324)의 가장자리에 형성되는 제2 하우징 구조물(320)의 제1 부분(320a) 사이의 제1 폭(W1)을 가질 수 있다. 상기 리세스는 제1 하우징 구조물(310) 중 폴딩 축(A)에 평행한 제1 하우징 구조물(310)의 제2 부분(310b)과 제2 하우징 구조물(320) 중 센서 영역(324)에 해당하지 않으면서

폴딩 축(A)에 평행한 제2 하우징 구조물(320)의 제2 부분(320b)에 의해 형성되는 제2 폭(W2)을 가질 수 있다. 이 경우, 제2 폭(W2)은 제1 폭(W1)보다 길게 형성될 수 있다. 다시 말해서, 상호 비대칭 형상을 갖는 제1 하우징 구조물(310)의 제1 부분(310a)과 제2 하우징 구조물(320)의 제1 부분(320a)은 상기 리세스의 제1 폭(W1)을 형성할 수 있다. 상호 대칭 형상을 갖는 제1 하우징 구조물(310)의 제2 부분(310b)과 제2 하우징 구조물(320)의 제2 부분(320b)은 상기 리세스의 제2 폭(W2)을 형성할 수 있다. 일 실시 예에서, 제2 하우징 구조물(320)의 제1 부분(320a) 및 제2 부분(320b)은 상기 폴딩 축(A)으로부터의 거리가 서로 상이할 수 있다. 리세스의 폭은 도시된 예시로 한정되지 아니한다. 다양한 실시 예에서, 센서 영역(324)의 형태 또는 제1 하우징 구조물(310) 및 제2 하우징 구조물(320)의 비대칭 형상을 갖는 부분에 의해 리세스는 복수 개의 폭을 가질 수 있다.

[67] 일 실시 예에서, 제1 하우징 구조물(310) 및 제2 하우징 구조물(320)의 적어도 일부는 디스플레이(200)를 지지하기 위해 선택된 크기의 강성을 갖는 금속 재질이나 비금속 재질로 형성될 수 있다.

[68] 일 실시 예에서, 상기 센서 영역(324)은 제2 하우징 구조물(320)의 일 코너에 인접하여 소정 영역을 가지도록 형성될 수 있다. 다만 센서 영역(324)의 배치, 형상, 및 크기는 도시된 예시에 한정되지 아니한다. 예를 들어, 다른 실시 예에서 센서 영역(324)은 제2 하우징 구조물(320)의 다른 코너 혹은 상단 코너와 하단 코너 사이의 임의의 영역에 제공될 수 있다. 일 실시 예에서, 전자 장치(101)에 내장된 다양한 기능을 수행하기 위한 부품들(components)이 센서 영역(324)을 통해, 또는 센서 영역(324)에 마련된 하나 이상의 개구(opening)를 통해 전자 장치(101)의 전면에 노출될 수 있다. 다양한 실시 예에서, 상기 부품들은 다양한 종류의 센서들을 포함할 수 있다. 상기 센서는, 예를 들어, 전면 카메라, 리시버 또는 근접 센서 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[69] 상기 제1 후면 커버(380)는 상기 전자장치의 후면에 상기 폴딩 축(A)의 일편에 배치되고, 예를 들어, 실질적으로 직사각형인 가장자리(periphery)를 가질 수 있으며, 제1 하우징 구조물(310)에 의해 상기 가장자리가 감싸질 수 있다. 유사하게, 상기 제2 후면 커버(390)는 상기 전자장치의 후면의 상기 폴딩 축(A)의 다른 편에 배치되고, 제2 하우징 구조물(320)에 의해 그 가장자리가 감싸질 수 있다.

[70] 도시된 실시 예에서, 제1 후면 커버(380) 및 제2 후면 커버(390)는 상기 폴딩 축(A)을 중심으로 실질적으로 대칭적인 형상을 가질 수 있다. 다만, 제1 후면 커버(380) 및 제2 후면 커버(390)가 반드시 상호 대칭적인 형상을 가지는 것은 아니며, 다른 실시 예에서, 전자 장치(101)는 다양한 형상의 제1 후면 커버(380) 및 제2 후면 커버(390)를 포함할 수 있다. 또 다른 실시 예에서, 제1 후면 커버(380)는 제1 하우징 구조물(310)과 일체로 형성될 수 있고, 제2 후면 커버(390)는 제2 하우징 구조물(320)과 일체로 형성될 수 있다.

[71] 일 실시 예에서, 제1 후면 커버(380), 제2 후면 커버(390), 제1 하우징 구조물(310), 및 제2 하우징 구조물(320)은 전자 장치(101)의 다양한 부품들(예: 인쇄회로기판, 또는 배터리)이 배치될 수 있는 공간을 형성할 수 있다. 일 실시 예에서, 전자 장치(101)의 후면에는 하나 이상의 부품(components)이 배치되거나 시각적으로 노출될 수 있다. 예를 들어, 제1 후면 커버(380)의 제1 후면 영역(382)을 통해 서브 디스플레이(290)의 적어도 일부가 시각적으로 노출될 수 있다. 다른 실시 예에서, 제2 후면 커버(390)의 제2 후면 영역(392)을 통해 하나 이상의 부품 또는 센서가 시각적으로 노출될 수 있다. 다양한 실시 예에서 상기 센서는 근접 센서 및/또는 후면 카메라를 포함할 수 있다.

[72] 힌지 커버(330)는, 제1 하우징 구조물(310)과 제2 하우징 구조물(320) 사이에 배치되어, 내부 부품 (예를 들어, 힌지 구조)을 가릴 수 있도록 구성될 수 있다. 일 실시 예에서, 힌지 커버(330)는, 상기 전자 장치(101)의 상태(펼침 상태(flat state) 또는 접힘 상태(folded state)에 따라, 제1 하우징 구조물(310) 및 제2 하우징 구조물(320)의 일부에 의해 가려지거나, 외부로 노출될 수 있다.

[73] 일례로, 도 2에 도시된 바와 같이 전자 장치(101)가 펼침 상태인 경우, 힌지 커버(330)는 제1 하우징 구조물(310) 및 제2 하우징 구조물(320)에 의해 가려져 노출되지 않을 수 있다. 일례로, 도 3에 도시된 바와 같이 전자 장치(101)가 접힘 상태(예: 완전 접힘 상태(fully folded state))인 경우, 힌지 커버(330)는 제1 하우징 구조물(310) 및 제2 하우징 구조물(320) 사이에서 외부로 노출될 수 있다. 일례로, 제1 하우징 구조물(310) 및 제2 하우징 구조물(320)이 소정의 각도를 이루는(folded with a certain angle) 중간 상태(intermediate state)인 경우, 힌지 커버(330)는 제1 하우징 구조물(310) 및 제2 하우징 구조물(320)의 사이에서 외부로 일부 노출될 수 있다. 다만 이 경우 노출되는 영역은 완전히 접힌 상태보다 적을 수 있다. 일 실시 예에서, 힌지 커버(330)는 곡면을 포함할 수 있다.

[74] 디스플레이(200)는, 상기 폴더블 하우징(300)에 의해 형성된 공간 상에 배치될 수 있다. 예를 들어, 디스플레이(200)는 폴더블 하우징(300)에 의해 형성되는 리세스(recess) 상에 안착되며, 전자 장치(101)의 전면의 대부분을 구성할 수 있다.

[75] 따라서, 전자 장치(101)의 전면은 디스플레이(200) 및 디스플레이(200)에 인접한 제1 하우징 구조물(310)의 일부 영역 및 제2 하우징 구조물(320)의 일부 영역을 포함할 수 있다. 그리고, 전자 장치(101)의 후면은 제1 후면 커버(380), 제1 후면 커버(380)에 인접한 제1 하우징 구조물(310)의 일부 영역, 제2 후면 커버(390) 및 제2 후면 커버(390)에 인접한 제2 하우징 구조물(320)의 일부 영역을 포함할 수 있다.

[76] 상기 디스플레이(200)는, 적어도 일부 영역이 평면 또는 곡면으로 변형될 수 있는 디스플레이를 의미할 수 있다. 일 실시 예에서, 디스플레이(200)는 폴딩 영역(203), 폴딩 영역(203)을 기준으로 일측(도 2에 도시된 폴딩 영역(203)의 좌측)에 배치되는 제1 영역(201) 및 타측(도 2에 도시된 폴딩 영역(203)의 우측)에

배치되는 제2 영역(202)을 포함할 수 있다. 디스플레이(200)는 편광 필름(polarizing film)(또는 편광층), 윈도우 글래스(예: 초박막 강화유리(UTG: ultra-thin glass) 또는 폴리머 윈도우) 및 광학보상 필름(예: OCF: optical compensation film)을 포함할 수 있다.

[77] 디스플레이(200)의 영역 구분은 예시적인 것이며, 디스플레이(200)는 구조 또는 기능에 따라 복수 (예를 들어, 4개 이상 혹은 2개)의 영역으로 구분될 수도 있다. 일례로, 도 2에 도시된 실시 예에서는 y축에 평행하게 연장되는 폴딩 영역(203) 또는 폴딩 축(A)에 의해 디스플레이(200)의 영역이 구분될 수 있으나, 다른 실시 예에서 디스플레이(200)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.

[78] 제1 영역(201)과 제2 영역(202)은 폴딩 영역(203)을 중심으로 전체적으로 대칭인 형상을 가질 수 있다. 다만, 제2 영역(202)은, 제1 영역(201)과 달리, 센서 영역(324)의 존재에 따라 컷(cut)된 노치(notch)를 포함할 수 있으나, 이외의 영역에서는 상기 제 1 영역(201)과 대칭적인 형상을 가질 수 있다. 다시 말해서, 제1 영역(201)과 제2 영역(202)은 서로 대칭적인 형상을 갖는 부분과, 서로 비대칭적인 형상을 갖는 부분을 포함할 수 있다.

[79] 이하, 전자 장치(101)의 상태(예: 펼침 상태(flat state) 및 접힘 상태(folded state))에 따른 제1 하우징 구조물(310) 및 제2 하우징 구조물(320)의 동작과 디스플레이(200)의 각 영역을 설명한다.

[80] 일 실시 예에서, 전자 장치(101)가 펼침 상태(flat state)(예: 도 2)인 경우, 제1 하우징 구조물(310) 및 제2 하우징 구조물(320)은 180도의 각도를 이루며 동일 방향을 향하도록 배치될 수 있다. 디스플레이(200)의 제1 영역(201)의 표면과 제2 영역(202)의 표면은 서로 180도를 형성하며, 동일한 방향(예: 전자 장치의 전면 방향)을 향할 수 있다. 폴딩 영역(203)은 제1 영역(201) 및 제2 영역(202)과 동일 평면을 형성할 수 있다.

[81] 일 실시 예에서, 전자 장치(101)가 접힘 상태(folded state)(예: 도 3)인 경우, 제1 하우징 구조물(310) 및 제2 하우징 구조물(320)은 서로 마주보게 배치될 수 있다. 디스플레이(200)의 제1 영역(201)의 표면과 제2 영역(202)의 표면은 서로 좁은 각도(예: 0도에서 10도 사이)를 형성하며, 서로 마주볼 수 있다. 폴딩 영역(203)은 적어도 일부가 소정의 곡률을 가지는 곡면으로 이루어질 수 있다.

[82] 일 실시 예에서, 전자 장치(101)가 중간 상태(half folded state)인 경우, 제1 하우징 구조물(310) 및 제2 하우징 구조물(320)은 서로 소정의 각도(a certain angle)로 배치될 수 있다. 디스플레이(200)의 제1 영역(201)의 표면과 제2 영역(202)의 표면은 접힘 상태보다 크고 펼침 상태보다 작은 각도를 형성할 수 있다. 폴딩 영역(203)은 적어도 일부가 소정의 곡률을 가지는 곡면으로 이루어질 수 있으며, 이 때의 곡률은 접힘 상태(folded state)인 경우보다 작을 수 있다.

[83] 도 4는 본 개시의 다양한 실시 예들에 따른, 전자 장치(400, 예: 도 2의 전자

장치(101))를 나타내는 도면이다.

[84] 도 4를 참조하면, 본 개시의 다양한 실시 예들에 따른 전자 장치(400, 예: 도 2의 전자 장치(101))는 폴더블 장치일 수 있다. 전자 장치(400)는 폴드 위치(fold position)에 배치되는 힌지 구조체(480)을 포함할 수 있다. 예를 들어, 전자 장치(400)는 힌지 구조체(480)를 이용하여 폴드 위치를 기준으로 y축 방향으로 접히거나, 펼쳐질 수 있다. 전자 장치(400, 예: 도 2의 전자 장치(101))는 접었을 때 폴드 위치를 기준으로 전자 장치(400, 예: 도 2의 전자 장치(101))의 제1 부분(401)과 제2 부분(402)이 서로 마주보며 근접할 수 있다.

[85] 일 실시 예에 따르면, 전자 장치(400)는 제1 부분(401), 제2 부분(402), 제1 부분(401)에 배치된 제1 회로기판(460), 제2 부분(402)에 배치된 제2 회로기판(470), 복수의 안테나 모듈, 및 연성회로기판(500)(예: 폴더블 FRC: flexible RF cable)을 포함할 수 있다. 제1 회로기판(460)에는 모뎀(466), 트랜시버(462), 복수의 프론트엔드 모듈(464)이 배치될 수 있다. 제2 회로기판(470)에는 적어도 하나의 안테나 모듈과 연결되는 안테나 급전부(472)가 배치될 수 있다. 연성회로기판(500)은 제1 부분(401)의 제1 회로기판(460)과 제2 부분(402)의 제2 회로기판(470)을 전기적으로 연결할 수 있다.

[86] 복수의 안테나 모듈은 제1 안테나 모듈(410, 제1 메인 안테나 모듈), 제2 안테나 모듈(415, 제2 메인 안테나 모듈), 제3 안테나 모듈(420, 서브1 안테나 모듈), 제4 안테나 모듈(425, 예: 서브2 안테나 모듈), 제5 안테나 모듈(430, 예: 서브3 안테나 모듈), 제6 안테나 모듈(435, 예: 서브4 안테나 모듈), 제7 안테나 모듈(440, 예: 서브 5 안테나 모듈), 제 8 안테나 모듈(445, 예: 서브 6 안테나 모듈), 제1 와이파이(WiFi) 안테나 모듈(450), 및 제2 와이파이 안테나 모듈(455)을 포함할 수 있다. 일 실시 예에 따르면, 와이파이(WiFi) 모듈은 와이파이 통신을 지원하는 와이파이 회로를 예로 들었지만 이에 제한하는 것은 아니다. 예를 들어, 블루투스 통신을 지원하는 블루투스 회로를 포함할 수 있다.

[87] 도 5는 본 개시의 다양한 실시 예들에 따른 연성회로기판(500)(예: 폴더블 FRC(flexible RF cable))을 나타내는 도면이다.

[88] 도 4 및 도 5를 참조하면, 연성회로기판(500)(예: 폴더블 FRC)은 제1 커넥터(501), 제2 커넥터(502), 및 배선부(510, 520)를 포함할 수 있다. 배선부(510, 520)는 전자 장치(예: 도 2의 전자 장치(101), 도 4의 전자 장치(400))의 접힘과 펼침에 의해 굴곡되는 제1 부분(510)(예: 굴곡부) 및 굴곡되지 않는 제2 부분(520)(예: 비굴곡부)을 포함할 수 있다. 일 예로서, 전자 장치(예: 도 2의 전자 장치(101), 도 4의 전자 장치(400))의 폴드 위치(fold position)에 대응하도록 연성회로기판(500)(예: 폴더블 FRC)의 제1 부분(510)(예: 굴곡부)이 형성될 수 있다.

[89] 일 예로서, 전자 장치(400)는 접힘 상태(예: 도 13a 및 도 13b의 접힘 상태(1310))일 때, 폴드 위치(fold position)를 기준으로 제1 부분(401)과 제2

부분(402)이 근접하거나, 맞닿을 수 있다. 전자 장치(400)가 접히는 부분(예: 폴드 위치)에서 연성회로기판(500)이 파손 또는 단선되지 않도록, 연성회로기판(500)의 제1 부분(510)이 전자 장치(400)가 접히는 부분(예: 폴드 위치)에 배치될 수 있다. 즉, 연성회로기판(500)의 제1 부분(510)이 힌지 구조체(480)와 적어도 오버랩되도록 배치될 수 있다.

[90] 또한, 전자 장치(400)는 펼침 상태(예: 도 14a 및 도 14b의 펼침 상태(1320))일 때, 폴드 위치(fold position)를 기준으로 제1 부분(401)과 제2 부분(402)이 펼쳐져 서로 이격될 수 있다. 전자 장치(400)가 접혀있다가 펼쳐지는 부분(예: 폴드 위치)에서 연성회로기판(500)이 파손 또는 단선되지 않도록, 연성회로기판(500)의 제1 부분(510)이 전자 장치(400)가 펼치지는 부분(예: 폴드 위치)에 배치될 수 있다. 즉, 연성회로기판(500)의 제1 부분(510)이 힌지 구조체(480)와 적어도 오버랩되도록 배치될 수 있다.

[91] 연성회로기판(500)(예: 폴더블 FRC)은 약 50um의 두께로 형성될 수 있다. 여기서, 제1 부분(510)(예: 굴곡부)와 제2 부분(520)(예: 비굴곡부)는 서로 다른 두께를 가지도록 형성(도 7 참조)될 수 있다. 일 예로서, 제1 부분(510)(예: 굴곡부)는 약50~약60um의 두께로 형성될 수 있다. 제 1부분(510)(예: 굴곡부)는 약60um 이하의 두께를 가지는 한 개 이상의 층으로 형성 될 수 있다. 일 예로서, 제2 부분(520)(예: 비굴곡부)은 약70um의 두께로 형성될 수 있다. 제 2부분(520)(예: 비굴곡부)는 한 개 이상의 층으로 적층 되어 두께에 대한 제약이 없다.

[92] 일 실시 예에 따르면, 연성회로기판(500)(예: 폴더블 FRC)의 제1 측에는 제1 회로기판의 커넥터(462)와 연결되는 제1 커넥터(501)가 형성될 수 있다. 연성회로기판(500)(예: 폴더블 FRC)의 제2 측에는 제2 회로기판의 커넥터(464)와 연결되는 제2 커넥터(502)가 형성될 수 있다. 연성회로기판(500)(예: 폴더블 FRC)에 의해서 제1 부분(401)의 제1 회로기판과 제2 부분(402)의 제2 회로기판을 전기적으로 연결될 수 있다. 연성회로기판(500)(예: 폴더블 FRC)에 의해서 제1 부분(401)과 제2 부분(402) 간에 제어 신호 및 RF신호의 송수신이 이루어질 수 있다.

[93] 도 6a는 전자 장치의 힌지 구조체(600)가 배치된 영역을 나타내는 도면이다. 도 6b는 폴더블 전자 장치의 힌지 구조체(600)의 펼침에 의해 연성회로기판(500)(예: 폴더블 FRC(flexible RF cable))이 굴곡되는 부분의 일 예를 나타내는 도면이다. 도 6c는 폴더블 전자 장치의 힌지 구조체(600)의 접힘 및 펼침에 의해 연성회로기판(500)(예: 폴더블 FRC(flexible RF cable))이 굴곡되는 부분의 일 예를 나타내는 도면이다.

[94] 도 6a 내지 도 6c를 참조하면, 전자 장치(예: 도 4의 전자 장치(400))는 y축 방향으로 접힐 수 있는 폴더블 전자 장치일 수 있다. 전자 장치(예: 도 4의 전자 장치(400))는 폴드 위치(fold position)에 배치되는 힌지 구조체(600)(예: 도 4의 힌지 구조체(480))을 포함할 수 있다.

[95] 예를 들어, 전자 장치(예: 도 4의 전자 장치(400))는 힌지 구조체(600)를 이용하여 폴드 위치를 기준으로 제1 부분(예: 도 4의 제1 부분(401))과 제2 부분(예: 도 4의 제2 부분(402))을 제1 방향(예: 도 4의 y축 방향)으로 접히거나, 펼쳐질 수 있다.

[96] 일 실시 예에 따르면, 전자 장치(400)에 배치된 연성회로기판(500)(예: 폴더블 FRC: flexible RF cable)은 제1 부분 (예: 도 4의 제1 부분(401))의 제1 회로기판(460)과 제2 부분(예: 도 4의 제2 부분(402))의 제2 회로기판(예: 도 4의 제2 회로기판(470))을 전기적으로 연결할 수 있다. 일 예로서, 연성회로기판(500)은 제1 회로기판(460)과 제2 회로기판(470)을 전기적으로 연결함으로써, 제1 회로기판(예: 도 4의 제1 회로기판(460))에 배치된 모뎀(예: 도 4의 모뎀(466))으로부터의 신호를 안테나까지 전기적으로 연결할 수 있다.

[97] 일 실시 예에 따르면, 전자 장치(400, 예: 도 2의 전자 장치(101))는 힌지 구조체(480)를 통해서 접히거나 펼쳐질 수 있는데, 전자 장치(400, 예: 도 2의 전자 장치(101))의 접힘과 펼침 시, 연성회로기판(500)의 제1 부분(510)(예: 굴곡부)(예: 도 5의 제1 부분(510)(예: 굴곡부))가 굴곡(예: 접히거나 펼쳐짐)되게 된다. 전자 장치(400, 예: 도 2의 전자 장치(101))의 접힘과 펼침 시, 제1 부분(510)에 포함된 복수의 영역(512, 514)이 굴곡될 수 있다. 제1 부분(510)(예: 굴곡부)를 제외한 부분은 제2 부분(예: 비굴곡부)(예: 도 5의 제2 부분(520)(예: 비굴곡부))로 형성될 수 있다. 일 예로서, 제1 부분(510)의 복수의 영역(512, 514) 중 제1 영역(512)은 힌지 구조체(600)의 센터 바(610, center bar) 및 메탈 구조물(620)과 적어도 일부가 오버랩되도록 배치될 수 있다. 제2 영역(514)은 센터 바(610) 주변의 기구물(612) 및 메탈 구조물(620) 주변의 기구물(622)과 적어도 일부가 오버랩되도록 배치될 수 있다.

[98] 일 예로, 제2 부분(520)(예: 도 7의 제2 영역(702))에는 복수의 신호 배선층(예: 도 7의 제1 신호 배선층(720), 제2 신호 배선층(740), 제3 신호 배선층(760))이 형성될 수 있다. 제1 부분(510)(예: 도 7의 제1 영역(701))에는 단일의 메인 신호 배선층(예: 도 7의 메인 신호 배선층(746))이 형성될 수 있다. 따라서, 제2 부분(520)(예: 도 7의 제2 영역(702))보다 제1 부분(510)(예: 도 7의 제1 영역(701))을 얇게 형성할 수 있다. 여기서, 메인 신호 배선층(예: 도 7의 메인 신호 배선층(746))을 통해서 전자 장치(예: 도 4의 전자 장치(400))의 신호를 전송할 수 있다. 여기서, 전자 장치(400)의 신호는 2G, 3G, 4G, 5G의 RF 아날로그(analog) 신호를 포함할 수 있다.

[99] 일 예로서, 도 6b에 도시된 바와 같이, 전자 장치(400, 예: 도 2의 전자 장치(101))는 힌지 구조체(600)를 통해서 펼쳐진 경우, 제1 부분(510)(예: 굴곡부)가 힌지 구조체(600)의 센터 바(610, center bar)와는 멀리 떨어지고, 메탈 구조물(620)과는 근접하게 된다.

[100] 일 예로서, 도 6c에 도시된 바와 같이, 전자 장치(400, 예: 도 2의 전자 장치(101))는 힌지 구조체(600)를 통해서 접힌 경우, 힌지 구조체(600)의 메탈

구조물(620)과는 멀리 떨어지고, 센터 바(610)와는 근접하게 된다.

[101] 이와 같이, 전자 장치(400, 예: 도 2의 전자 장치(101))의 접힘과 펼침 시, 연성회로기판(500)의 제1 부분(510)(예: 굴곡부)가 센터 바(610) 또는 메탈 구조물(620)과 근접하거나 또는 멀리 떨어지게 되어 연성회로기판(500)의 제1 부분(510)(예: 굴곡부)에서 RF신호의 임피던스 부정합이 발생할 수도 있다. 본 개시의 실시 예에 따른 연성회로기판(500)은 전자 장치(400, 예: 도 2의 전자 장치(101))의 접힘과 펼침 시, 제1 부분(510)(예: 굴곡부)에서 RF신호의 임피던스 부정합이 발생하는 것을 방지하기 위해서 제1 부분(510)(예: 굴곡부)와 제2 부분(520)(예: 비굴곡부)가 상이한 구조로 형성될 수 있다.

[102] 전자 장치(400, 예: 도 2의 전자 장치(101))의 반복적인 접힘과 펼침으로 인해 연성회로기판(500)의 제1 부분(510)(예: 굴곡부)에 크랙이 발생되거나, 단선 및 피로 파괴가 발생되는 것을 방지하기 위해서, 제1 부분(510)(예: 굴곡부)와 제2 부분(520)(예: 비굴곡부))의 두께가 상이하게 형성될 수 있다.

[103] 일 예로서, 제1 부분(510)(예: 도 5의 제1 부분(510))은 제1 두께(예: 약 50~약60um)를 가지도록 형성될 수 있다. 제1 부분(510)은 제 1두께(예: 약60um 이하)를 가지는 한 개 이상의 층으로 형성될 수 있다. 제2 부분(520)(예: 도 5의 제2 부분(520))은 상기 제1 두께보다 두꺼운 제2 두께(예: 약70um)를 가지도록 형성될 수 있다. 상기 제 1두께를 포함해서 제 1부분(510) 전체 층의 두께의 합보다 두꺼우며 별도 두께에 대한 제약이 없는 제 2두께를 가지도록 형성될 수 있다. 즉, 전자 장치(400, 예: 도 2의 전자 장치(101))의 반복적인 폴딩에 의해 연성회로기판(500)이 파손(예: 크랙, 단선, 피로 파괴)되는 것을 방지하기 위해서, 제2 부분(520)(예: 도 5의 제2 부분(520))보다 제1 부분(510)(예: 도 5의 제1 부분(510))을 얇게 형성될 수 있다.

[104] 도 7은 본 개시의 다양한 실시 예들에 따른 연성회로기판(700)의 단면 구조를 나타내는 도면이다. 도 8은 연성회로기판의 제1 부분(예: 굴곡부)의 그라운드 배선 및 RF신호 배선의 배치 구조 및 제2 부분(예: 비굴곡부)의 그라운드 배선 및 RF신호 배선의 배치 구조를 나타내는 도면이다.

[105] 도 7 및 도 8을 참조하면, 연성회로기판(700)(예: 도 4 및 도 5의 연성회로기판(500))은 제1 영역(701)(예: 도 5의 제1 부분(510)(예: 굴곡부)) 및 제2 영역(702)(예: 도 5의 제2 부분(520)(예: 비굴곡부))을 포함할 수 있다. 제1 영역(701)의 일측과 타측 각각에 제2 영역(702)이 배치될 수 있다.

[106] 제1 영역(701) 및 제2 영역(702)은 공통으로 제1 커버레이 필름(710), 제1 커버레이 접착층(715), 제1 FCCL(연성동박적층판(flexible copper clad laminate)) 보호층(722), 제2 FCCL 보호층(742), 제3 FCCL 보호층(762), 제2 커버레이 접착층(780), 및 제2 커버레이 필름(785)을 포함할 수 있다.

[107] 일 예로서, 제1 커버레이 필름(710)은 연성회로기판(700)의 상단(예: 도 7에서 상단)에 배치되고, 제2 커버레이 필름(785)은 연성회로기판(700)의 하단(예: 도 7에서 하단)에 배치되어 연성회로기판(700)을 보호할 수 있다.

[108] 제1 영역(701)의 구조를 살펴보면, 제1 커버레이 필름(710)(예: 폴리이미드(PI))의 하부에 제1 커버레이 접착층(715)(예: 프리프레그(PPG))(예: 본딩 시트)이 배치될 수 있다. 제1 커버레이 접착층(715)의 하부에 제1 FCCL 보호층(722)이 배치될 수 있다. 제1 커버레이 접착층(715)에 의해서 제1 커버레이 필름(710)의 하부에 제1 FCCL 보호층(722)이 접착될 수 있다. 제1 FCCL 보호층(722)의 하부에는 유전층(735)이 배치될 수 있다. 여기서, 제1 FCCL 보호층(722)과 유전층(735)의 사이에는 소정 높이의 제1 에어 갭(730, air gap)이 형성될 수 있다. 유전층(735)의 하부에는 메인 신호 배선층(746)이 배치될 수 있다. 메인 신호 배선층(746)의 상부에 배치된 유전층(735)에 의해서 메인 신호 배선층(746)이 공기에 노출되는 것을 방지할 수 있다. 일 예로서, 유전층(735)은 제1 커버레이 필름(710)과 동일한 필름 및 제1 커버레이 접착층(715)과 동일한 접착층으로 구성될 수 있다. 메인 신호 배선층(746)의 하부에 제2 FCCL 보호층(742)이 배치될 수 있다. 제2 FCCL 보호층(742)의 하부에 제3 FCCL 보호층(762)이 배치될 수 있다. 여기서, 제2 FCCL 보호층(742)과 제3 FCCL 보호층(762)의 사이에는 소정 높이의 제2 에어 갭(750, air gap)이 형성될 수 있다. 제3 FCCL 보호층(762)의 하부에 제2 커버레이 접착층(780)(예: 프리프레그(PPG))(예: 본딩 시트)이 배치될 수 있다. 제2 커버레이 접착층(780)의 하부에 제2 커버레이 필름(785)(예: 폴리이미드(PI))이 배치될 수 있다. 제2 커버레이 접착층(780)에 의해서 제3 FCCL 보호층(762)의 하부에 제2 커버레이 필름(785)이 접착될 수 있다.

[109] 일 예로서, 제1 영역(701)에 배치된 제1 FCCL 보호층(722), 제2 FCCL 보호층(742), 및 제3 FCCL 보호층(762)은 절연성의 유전체[(예: PSR(photo imageable solder resist))] (예: 폴리이미드(PI))로 형성될 수 있다. 일 예로서, 제1 커버레이 필름(710) 및 제2 커버레이 필름(785)은 전자파 차폐를 위한 EMI(electromagnetic interference) 필름(또는 EMI 층)을 포함할 수 있다.

[110] 이러한 구성들을 포함하는 연성회로기판(700)의 제1 영역(701)은 제 1두께(예: 약60um 이하)를 가지는 한 개 이상의 층들로 형성될 수 있다.

[111] 제2 영역(702)(예: 도 5의 제2 부분(520)(예: 비굴곡부))의 구조를 살펴보면, 제2 영역(702)은 제1 커버레이 필름(710), 제1 커버레이 접착층(715), 제2 커버레이 접착층(780), 및 제2 커버레이 필름(785)을 포함할 수 있다. 또한, 제2 영역(702)은 복수의 신호층(예: 제1 신호 배선층(720), 제2 신호 배선층(740), 및 제3 신호 배선층(760))을 포함할 수 있다. 제2 신호 배선층(740)은 제1 영역(701)의 메인 신호 배선층(746)과 실질적으로 동일 평면 상에 배치될 수 있다. 제1 커버레이 필름(710)(예: 폴리이미드(PI))의 하부에 제1 커버레이 접착층(715)(예: 프리프레그(PPG))(예: 본딩 시트)이 배치될 수 있다. 제1 커버레이 접착층(715)의 하부에 제1 신호 배선층(720)이 배치될 수 있다.

[112] 일 예로서, 제1 신호 배선층(720)은 제1 FCCL 보호층(722) 및 제1 FCCL 전도층(724)을 포함할 수 있다. 제1 커버레이 접착층(715)에 의해서 제1 커버레이

필름(710)의 하부에 제1 FCCL 보호층(722)이 접착될 수 있다. 제1 FCCL 보호층(722)의 하부에 제1 FCCL 전도층(724)이 배치될 수 있다. 제1 FCCL 전도층 (724)의 하부에 제1 FCCL 보호층(722)이 배치될 수 있다. 제1 FCCL 보호층(722)의 하부에 제1 접착층(725)(예: 프리프레그(PPG))이 배치될 수 있다. 제1 접착층(725)의 하부에 제2 신호 배선층(740)이 배치될 수 있다.

[113] 일 예로서, 제2 신호 배선층(740)은 제2 FCCL 전도층(744) 및 제2 FCCL 보호층(742)을 포함할 수 있다. 제1 접착층(725)에 의해서 제1 신호 배선층(720)의 하부에 제2 신호 배선층(740)이 접착될 수 있다. 구체적으로, 제1 접착층(725)의 하부에 제2 FCCL 전도층(744)이 접착될 수 있다. 제2 FCCL 전도층(744)의 하부에 제2 FCCL 보호층(742)이 배치될 수 있다. 제2 FCCL 보호층(742)의 하부에 제2 접착층(745)(예: 프리프레그(PPG))이 배치될 수 있다. 제2 접착층(745)의 하부에 제3 신호 배선층(760)이 배치될 수 있다.

[114] 일 예로서, 제3 신호 배선층(760)은 제3 FCCL 보호층(762) 및 제3 FCCL 전도층(764)을 포함할 수 있다. 제2 접착층(745)에 의해서 제2 신호 배선층(740)의 하부에 제3 신호 배선층(760)이 접착될 수 있다. 구체적으로, 제2 접착층(745)에 의해서 제2 FCCL 보호층(742)의 하부에 제3 FCCL 보호층(762)이 접착될 수 있다. 제3 FCCL 보호층(762)의 하부에 제3 FCCL 전도층(764)이 배치될 수 있다. 제3 FCCL 보호층(762)의 하부에 제2 커버레이 접착층(780)(예: 프리프레그(PPG))이 배치될 수 있다. 제2 커버레이 접착층(780)의 하부에 제2 커버레이 필름(785)(예: 폴리이미드(PI))이 배치될 수 있다. 제2 커버레이 접착층(780)에 의해서 제3 FCCL 보호층(762)의 하부에 제2 커버레이 필름(785)이 접착될 수 있다. 일 예로서, 제2 영역(702)(예: 도 5의 제2 부분(520)(예: 비굴곡부))에 배치된 제1 FCCL 보호층(722), 제2 FCCL 보호층(742), 및 제3 FCCL 보호층(762)은 절연성의 유전체(예: PSR(photo imageable solder resist))로 형성될 수 있다. 제1 커버레이 필름(710) 및 제2 커버레이 필름(785)은 전자파 차폐를 위한 EMI(electromagnetic interference) 필름(또는 EMI 층)을 포함할 수 있다.

[115] 이러한 구성들을 포함하는 연성회로기판(700)의 제2 영역(702)(예: 도 5의 제2 부분(520))은 상기 제1 두께(예: 약50um)보다 두꺼운 제2 두께(예: 약70um)를 형성될 수 있다. 제2 영역(702)(예: 도 5의 제2 부분(520))은 상기 제 1두께를 포함해서 제 1 영역(701) 전체의 층의 두께의 합 보다 두꺼우며, 별도 두께에 대한 제약이 없는 제 2두께를 가지도록 형성될 수 있다.

[116] 일 실시 예에 따르면, 제1 영역(701)의 메인 신호 배선층(746)은 RF신호의 전송을 위한 메인 RF신호 배선들(746a-1, 746a-2, 746a-3)과 메인 그라운드 배선들(746b-1, 746b-2, 746b-3, 746b-4)을 포함할 수 있다. RF신호 배선들(746a-1, 746a-2, 746a-3)과 그라운드 배선들(746b-1, 746b-2, 746b-3, 746b-4)은 동일 평면 상에 교변적으로 배치될 수 있다.

[117] 일 예로서, RF 신호 배선들(746a-1, 746a-2, 746a-3) 각각의 양쪽에 그라운드

배선들(746b-1, 746b-2, 746b-3, 746b-4)이 배치될 수 있다. 제1 RF 신호 배선(746a-1)의 제1 측에는 제1 그라운드 배선(746b-1)이 배치되고, 제2 측에는 제2 그라운드 배선(746b-2)이 배치될 수 있다. 제2 RF 신호 배선(746a-2)의 제1 측에는 제2 그라운드 배선(746b-2)이 배치되고, 제2 측에는 제3 그라운드 배선(746b-3)이 배치될 수 있다. 제3 RF 신호 배선(746a-3)의 제1 측에는 제3 그라운드 배선(746b-3)이 배치되고, 제2 측에는 제4 그라운드 배선(746b-4)이 배치될 수 있다.

[118] 일 실시 예에 따르면, 메인 RF신호 배선들(746a-1, 746a-2, 746a-3) 및 메인 그라운드 배선들(746b-1, 746b-2, 746b-3, 746b-4)은 제1 값의 선폭(d1)을 가질 수 있다. 메인 RF신호 배선들(746a-1, 746a-2, 746a-3)과 메인 그라운드 배선들(746b-1, 746b-2, 746b-3, 746b-4)은 제2 값의 간격(d2)을 두고 배치될 수 있다. 메인 RF신호 배선들(746a-1, 746a-2, 746a-3) 및 메인 그라운드 배선들(746b-1, 746b-2, 746b-3, 746b-4)의 제1 값의 선폭(d1)은 제2 값의 간격(d2)보다 클 수 있다. 일 실시 예로서, 제1 값의 선폭(d1)과 제2 값의 간격(d2)의 비율은 5:1~20:1일 수 있다. 즉, 제1 값의 선폭(d1)이 제2 값의 간격(d2)보다 5배 내지 20배 크게 형성될 수 있다.

[119] 일 실시 예에 따르면, 제2 영역(702)에 형성된 제1 신호 배선층(720)의 제1 FCCL 전도층(724)은 제1 그라운드 배선(724b)을 포함할 수 있다.

[120] 일 실시 예에 따르면, 제2 영역(702)에 형성된 제2 신호 배선층(740)의 제2 FCCL 전도층(744)은 RF신호의 전송을 위한 RF신호 배선들(744a)과 제2 그라운드 배선들(744b)을 포함할 수 있다. 제2 RF신호 배선들(744a)과 제2 그라운드 배선들(744b)은 동일한 층에 교번적으로 배치될 수 있다.

[121] 일 실시 예에 따르면, 제2 영역(702)에 형성된 제3 신호 배선층(760)의 제3 FCCL 전도층(764)은 제3 그라운드 배선(764b)을 포함할 수 있다.

[122] 일 실시 예에 따르면, 제1 영역(701)과 제2 영역(702)을 비교하여 살펴보면, 제2 영역(702)은 동박이 형성된 제1 FCCL 전도층(724), 제2 FCCL 전도층(744), 및 제3 FCCL 전도층(764)을 포함할 수 있다. 반면, 제1 영역(701)은 동박이 형성된 단일의 메인 신호층(746)을 포함할 수 있다.

[123] 일 예로서, 제1 영역(701)의 제1 FCCL 보호층(722)의 상부(또는 하부)에는 동박층(예: 제1 FCCL 전도층(724))이 제거되어 있고 고굴곡 특성을 보장하기 위해서, 제1 FCCL 보호층(722)과 유전층(735)의 사이에 제1 에어 갭(730)이 형성되어 있다.

[124] 일 예로서, 제1 영역(701)의 제3 FCCL 보호층(762)의 하부에는 동박층(예: 제3 FCCL 전도층(764))이 제거되어 있고 고굴곡 특성을 보장하기 위해서, 제2 FCCL 보호층(742)과 제3 FCCL 보호층(762)의 사이에 제2 에어 갭(750)이 형성되어 있다.

[125] 일 예로서, 제1 에어 갭(730)과 제1 접착층(725)은 적어도 일부가 동일 평면 상에 위치할 수 있다.

[126] 일 예로서, 유전층(735)과 제1 접착층(770a)은 적어도 일부가 동일 평면 상에 위치할 수 있다.

[127] 일 예로서, 제2 에어 갭(750)과 제2 접착층(745)은 적어도 일부가 동일 평면 상에 위치할 수 있다.

[128] 일 실시 예에 따르면, 제1 영역(701)에는 단일의 메인 신호 배선층(746))이 배치됨으로, 제2 영역(702)의 제1 FCCL 전도층(724)에 배치된 제1 그라운드 배선(724b)이 메인 신호 배선층(746))으로 연결되어야 한다. 일 예로서, 제1 FCCL 전도층(724)에 배치된 제1 그라운드 배선(724b)은 제1 비아들(770a) 및 제2 비아들(770b)을 통해서 메인 그라운드 배선들(746b)과 전기적으로 연결될 수 있다.

[129] 일 실시 예에 따르면, 제2 영역(702)의 제2 FCCL 전도층(744)에 배치된 RF신호 배선들(744a)과 제2 그라운드 배선들(744b)이 메인 신호 배선층(746))으로 연결될 수 있다.

[130] 일 실시 예에 따르면, 제1 영역(701)에는 단일의 메인 신호 배선층(746))이 배치됨으로, 제2 영역(702)의 제3 FCCL 전도층(764)에 배치된 제3 그라운드 배선(764b)이 메인 신호 배선층(746))으로 연결되어야 한다. 일 예로서, 제3 FCCL 전도층(764)에 배치된 제3 그라운드 배선(764b)은 제1 비아들(770a) 및 제2 비아들(770b)을 통해 메인 그라운드 배선들(746b)과 전기적으로 연결될 수 있다.

[131] 이와 같이, 제2 FCCL 전도층(744)에 배치된 RF신호 배선들(744a) 각각은 상부에는 제1 그라운드 배선(724b)이 배치되어 있고, 하부에는 제2 그라운드 배선(764b)이 배치될 수 있다. 즉, 하나의 RF 신호 배선(744a)의 상하로 2개의 그라운드 배선들(724b, 764b)이 배치될 수 있다.

[132] 도 8에 도시된 제2 부분(예: 비굴곡부)의 그라운드 배선 및 RF신호 배선의 배치 구조에 한정되지 않고, 제2 부분(예: 비굴곡부)의 그라운드 배선 및 RF신호 배선의 배치 구조를 다양하게 변경할 수 있다.

[133] 도 9는 본 개시의 다양한 실시 예들에 따른 연성회로기판 제2 부분(예: 비굴곡부)의 그라운드 배선 및 RF신호 배선의 배치 구조를 나타내는 도면이다. 도 9를 설명함에 있어서, 도 8과 동일한 구조에 대한 상세한 설명은 생략될 수 있다.

[134] 도 9를 참조하면, 제1 신호 배선층(예: 도 8의 제1 신호 배선층(720))은 제1 FCCL 보호층(922) 및 제1 FCCL 전도층(924)을 포함할 수 있다. 제1 FCCL 전도층(924)의 하부에 제1 FCCL 보호층(922)이 배치될 수 있다. 제1 FCCL 보호층(922)의 하부에 제1 접착층(925)이 배치될 수 있다. 제1 접착층(925)의 하부에 제2 신호 배선층(940)(예: 도 8의 제2 신호 배선층(740))이 배치될 수 있다. 제2 신호 배선층(940)은 제2 FCCL 보호층(942) 및 제2 FCCL 전도층(944)을 포함할 수 있다. 제1 접착층(925)의 하부에 제2 FCCL 전도층(944)이 배치될 수 있다. 제2 FCCL 전도층(944) 하부에 제2 FCCL 보호층(942)이 배치될 수 있다. 제2 FCCL 보호층(942)의 하부에 제2 접착층(945)이 배치될 수 있다. 제2

접착층(945)의 하부에 제3 신호 배선층(예: 도 8의 제3 신호 배선층(760))이 배치될 수 있다. 제3 신호 배선층은 제3 FCCL 보호층(962) 및 제3 FCCL 전도층(964)을 포함할 수 있다. 제2 접착층(945)의 하부에 제3 FCCL 보호층(962)이 배치될 수 있다. 제3 FCCL 보호층(962)의 하부에 제3 FCCL 전도층(964)이 배치될 수 있다.

[135] 일 실시 예에 따르면, 제2 영역(902)에 형성된 제1 FCCL 전도층(924)은 제1 그라운드 배선(924b)을 포함할 수 있다.

[136] 일 실시 예에 따르면, 제2 영역(902)에 형성된 제2 신호 배선층(940)의 제2 FCCL 전도층(944)은 RF신호의 전송을 위한 RF신호 배선들(944a, 944c, 944d)과 제2 그라운드 배선들(944b)을 포함할 수 있다. RF신호 배선들(944a, 944c, 944d)과 제2 그라운드 배선들(944b)은 동일한 층에 교번적으로 배치될 수 있다. 일 실시 예로서, 제2 FCCL 전도층(744)에 배치된 RF신호 배선들(944a, 944c, 944d)은 제1 RF 신호 배선(944a), 제2 RF 신호 배선(944c), 및 제3 RF 신호 배선(944d)을 포함할 수 있다.

[137] 일 실시 예로서, 제1 그라운드 배선(924b)은 제1 RF 신호 배선(944a), 제2 RF 신호 배선(944c), 및 제3 RF 신호 배선(944d)과 적어도 오버랩되도록 배치될 수 있다.

[138] 일 실시 예에 따르면, 제2 영역(902)에 형성된 제3 신호 배선층(예: 도 8의 제3 신호 배선층(760))의 제3 FCCL 전도층(964)은 제3 그라운드 배선(964b-1) 및 제4 그라운드 배선(964b-2)을 포함할 수 있다.

[139] 일 실시 예로서, 제3 그라운드 배선(964b-1)은 제1 RF 신호 배선(944a) 및 제2 RF 신호 배선(944c)과 적어도 오버랩되도록 배치될 수 있다. 일 실시 예로서, 제4 그라운드 배선(964b-2)은 제2 RF 신호 배선(944c) 및 제3 RF 신호 배선(944d)과 적어도 오버랩되도록 배치될 수 있다.

[140] 일 실시 예로서, 제1 그라운드 배선(924b), 제2 그라운드 배선들(944b), 및 제3 그라운드 배선(964b-1)은 제1 비아(970a)를 통해서 전기적으로 연결될 수 있다.

[141] 일 실시 예로서, 제1 그라운드 배선(924b), 제2 그라운드 배선들(944b), 및 제4 그라운드 배선(964b-2)은 제2 비아(970a)를 통해서 전기적으로 연결될 수 있다.

[142] 일 실시 예로서, 제2 FCCL 전도층(944)에 배치된 RF신호 배선들(944a, 944c, 944d) 중 제1 RF 신호 배선(944a)의 상부에는 제1 그라운드 배선(924b)이 배치되어 있고, 하부에는 제3 그라운드 배선(964b-1)이 배치될 수 있다. 즉, 하나의 제1 RF 신호 배선(944a)의 상하로 2개의 그라운드 배선들(924b, 964b-1)이 배치될 수 있다.

[143] 일 실시 예로서, 제2 FCCL 전도층(944)에 배치된 RF신호 배선들(944a, 944c, 944d) 중 제2 RF 신호 배선(944c)의 상부에는 제1 그라운드 배선(924b)이 배치되어 있고, 하부에는 그라운드 배선이 배치되지 않을 수 있다.

[144] 일 실시 예로서, 제2 FCCL 전도층(944)에 배치된 RF신호 배선들(944a, 944c, 944d) 중 제3 RF 신호 배선(944d)의 상부에는 제1 그라운드 배선(924b)이

배치되어 있고, 하부에는 제4 그라운드 배선(964b-2)이 배치될 수 있다. 즉, 하나의 제1 RF 신호 배선(944a)의 상하로 2개의 그라운드 배선들(924b, 964b-1)이 배치될 수 있다.

[145] 이와 같이, 제1 RF 신호 배선(944a)의 상하로 2개의 그라운드 배선들(924b, 964b-1)이 배치되고, 제2 RF 신호 배선(944c)의 상부(또는 하부)에 1개의 그라운드 배선(924b)이 배치되고, 제3 RF 신호 배선(944d)의 상하로 2개의 그라운드 배선들(924b, 964b-2)이 배치될 수 있다.

[146] 도10은 본 개시의 다양한 실시 예들에 따른 연성회로기판 제2 부분(예: 비굴곡부)의 그라운드 배선 및 RF신호 배선의 배치 구조를 나타내는 도면이다. 도 10을 설명함에 있어서, 도 8과 동일한 구조에 대한 상세한 설명은 생략될 수 있다.

[147] 도 10을 참조하면, 제1 신호 배선층(예: 도 8의 제1 신호 배선층(720))은 제1 FCCL 보호층(1022) 및 제1 FCCL 전도층(1024)을 포함할 수 있다. 제1 FCCL 전도층(1024)의 하부에 제1 FCCL 보호층(1022)이 배치될 수 있다. 제1 FCCL 보호층(1022)의 하부에 제1 접착층(1025)이 배치될 수 있다. 제1 접착층(1025)의 하부에 제2 신호 배선층(1040)(예: 도 8의 제2 신호 배선층(740))이 배치될 수 있다. 제2 신호 배선층(1040)은 제2 FCCL 보호층(1042) 및 제2 FCCL 전도층(1044)을 포함할 수 있다. 제1 접착층(1025)의 하부에 제2 FCCL 전도층(1044)이 배치될 수 있다. 제2 FCCL 전도층(1044) 하부에 제2 FCCL 보호층(1042)이 배치될 수 있다. 제2 FCCL 보호층(1042)의 하부에 제2 접착층(1045)이 배치될 수 있다. 제2 접착층(1045)의 하부에 제3 신호 배선층(예: 도 8의 제3 신호 배선층(760))이 배치될 수 있다. 제3 신호 배선층은 제3 FCCL 보호층(1062) 및 제3 FCCL 전도층(1064)을 포함할 수 있다. 제2 접착층(1045)의 하부에 제3 FCCL 보호층(1062)이 배치될 수 있다. 제3 FCCL 보호층(1062)의 하부에 제3 FCCL 전도층(1064)이 배치될 수 있다.

[148] 일 실시 예에 따르면, 제2 영역(1002)에 형성된 제1 FCCL 전도층(1024)은 제1 그라운드 배선(1024b)을 포함할 수 있다. 일 실시 예에 따르면, 제2 영역(1002)에 형성된 제2 신호 배선층(1040)의 제2 FCCL 전도층(1044)은 RF신호의 전송을 위한 RF신호 배선들(1044a, 1044c, 1044d)과 제2 그라운드 배선들(1044b)을 포함할 수 있다. RF신호 배선들(1044a, 1044c, 1044d)과 제2 그라운드 배선들(1044b)은 동일한 층에 교번적으로 배치될 수 있다. 일 실시 예로서, 제2 FCCL 전도층(1044)에 배치된 RF신호 배선들(1044a, 1044c, 1044d)은 제1 RF 신호 배선(1044a), 제2 RF 신호 배선(1044c), 제3 RF 신호 배선(1044d)을 포함할 수 있다.

[149] 일 실시 예로서, 제1 그라운드 배선(1024b)은 제1 RF 신호 배선(1044a) 및 제2 RF 신호 배선(1044c)과 적어도 오버랩되도록 배치될 수 있다. 제1 그라운드 배선(1024b)은 제3 RF 신호 배선(1044d)과는 오버랩되지 않을 수 있다.

[150] 일 실시 예에 따르면, 제2 영역(1002)에 형성된 제3 신호 배선층(예: 도 8의 제3

신호 배선층(760))의 제3 FCCL 전도층(1064)은 제3 그라운드 배선(1064b)을 포함할 수 있다.

[151] 일 실시 예로서, 제3 그라운드 배선(1064b)은 제1 RF 신호 배선(1044a), 제2 RF 신호 배선(1044c), 및 제3 RF 신호 배선(1044d)과 적어도 오버랩되도록 배치될 수 있다.

[152] 일 실시 예로서, 제1 그라운드 배선(1024b), 제2 그라운드 배선들(1044b), 및 제3 그라운드 배선(1064b)은 제1 비아(1070a) 및 제2 비아(1070b)를 통해서 전기적으로 연결될 수 있다.

[153] 일 실시 예로서, 제2 FCCL 전도층(1044)에 배치된 RF신호 배선들(1044a, 1044c, 1044d) 중 제1 RF 신호 배선(1044a)의 상부에는 제1 그라운드 배선(1024b)이 배치되어 있고, 하부에는 제3 그라운드 배선(1064b)이 배치될 수 있다. 즉, 하나의 제1 RF 신호 배선(1044a)의 상하로 2개의 그라운드 배선들(1024b, 1064b)이 배치될 수 있다.

[154] 일 실시 예로서, 제2 FCCL 전도층(1044)에 배치된 RF신호 배선들(1044a, 1044c, 1044d) 중 제2 RF 신호 배선(1044c)의 상부에는 제1 그라운드 배선(1024b)이 배치되어 있고, 하부에는 제3 그라운드 배선(1064b)이 배치될 수 있다. 즉, 하나의 제2 RF 신호 배선(1044c)의 상하로 2개의 그라운드 배선들(1024b, 1064b)이 배치될 수 있다.

[155] 일 실시 예로서, 제2 FCCL 전도층(1044)에 배치된 RF신호 배선들(1044a, 1044c, 1044d) 중 제3 RF 신호 배선(1044d)의 상부에는 그라운드 배선이 배치되지 않을 수 있다. 제3 RF 신호 배선(1044d)의 하부에는 제3 그라운드 배선(1064b)이 배치될 수 있다. 즉, 하나의 제3 RF 신호 배선(1044d)의 하부(또는 상부)에 1개의 그라운드 배선(1064b)이 배치될 수 있다.

[156] 이와 같이, 제1 RF 신호 배선(1044a)의 상하로 2개의 그라운드 배선들(1024b, 1064b)이 배치되고, 제2 RF 신호 배선(1044c)의 상부(또는 하부)에 1개의 그라운드 배선(924b)이 배치되고, 제3 RF 신호 배선(1044d)의 상하로 2개의 그라운드 배선들(1024b, 1064b)이 배치될 수 있다.

[157] 도 11은 본 개시의 다양한 실시 예들에 따른 연성회로기판 제2 부분(예: 비굴곡부)의 그라운드 배선 및 RF신호 배선의 배치 구조를 나타내는 도면이다. 도 11을 설명함에 있어서, 도 8과 동일한 구조에 대한 상세한 설명은 생략될 수 있다.

[158] 도 11을 참조하면, 제1 신호 배선층(예: 도 8의 제1 신호 배선층(720))은 제1 FCCL 보호층(1122) 및 제1 FCCL 전도층(1124)을 포함할 수 있다. 제1 FCCL 전도층(1124)의 하부에 제1 FCCL 보호층(1122)이 배치될 수 있다. 제1 FCCL 보호층(1122)의 하부에 제1 접착층(1125)이 배치될 수 있다. 제1 접착층(1125)의 하부에 제2 신호 배선층(1140)(예: 도 8의 제2 신호 배선층(740))이 배치될 수 있다. 제2 신호 배선층(1140)은 제2 FCCL 보호층(1142) 및 제2 FCCL 전도층(1144)을 포함할 수 있다. 제1 접착층(1125)의 하부에 제2 FCCL

전도층(1144)이 배치될 수 있다. 제2 FCCL 전도층(1144) 하부에 제2 FCCL 보호층(1142)이 배치될 수 있다. 제2 FCCL 보호층(1142)의 하부에 제2 접착층(1145)이 배치될 수 있다. 제2 접착층(1145)의 하부에 제3 신호 배선층(예: 도 8의 제3 신호 배선층(760))이 배치될 수 있다. 제3 신호 배선층은 제3 FCCL 보호층(1162) 및 제3 FCCL 전도층(1164)을 포함할 수 있다. 제2 접착층(1145)의 하부에 제3 FCCL 보호층(1162)이 배치될 수 있다. 제3 FCCL 보호층(1162)의 하부에 제3 FCCL 전도층(1164)이 배치될 수 있다.

[159] 일 실시 예에 따르면, 제2 영역(1102)에 형성된 제1 FCCL 전도층(1124)은 제1 그라운드 배선(1124b) 및 RF신호의 전송을 위한 제3 RF 신호 배선(1144d)을 포함할 수 있다. 제1 그라운드 배선(1124b)과 제3 RF 신호 배선(1144d)은 동일한 층에 배치될 수 있다.

[160] 일 실시 예에 따르면, 제2 영역(1102)에 형성된 제2 신호 배선층(1140)의 제2 FCCL 전도층(1144)은 RF신호의 전송을 위한 RF신호 배선들(1144a, 1044c)과 제2 그라운드 배선들(1144b)을 포함할 수 있다. RF신호 배선들(1144a, 1144c)과 제2 그라운드 배선들(1144b)은 동일한 층에 교번적으로 배치될 수 있다. 일 실시 예로서, 제2 FCCL 전도층(1144)에 배치된 RF신호 배선들(1144a, 1144c)은 제1 RF 신호 배선(1144a) 및 제2 RF 신호 배선(1144c)을 포함할 수 있다.

[161] 일 실시 예로서, 제1 그라운드 배선(1124b)은 제1 RF 신호 배선(1144a) 및 제2 RF 신호 배선(1144c)과 적어도 오버랩되도록 배치될 수 있다. 제1 그라운드 배선(1124b)은 제3 RF 신호 배선(1044d)과는 동일 평면 상에 배치될 수 있다.

[162] 일 실시 예에 따르면, 제2 영역(1102)에 형성된 제3 신호 배선층(예: 도 8의 제3 신호 배선층(760))의 제3 FCCL 전도층(1164)은 제3 그라운드 배선(1064b)을 포함할 수 있다.

[163] 일 실시 예로서, 제3 그라운드 배선(1064b)은 제1 RF 신호 배선(1144a), 제2 RF 신호 배선(1144c), 및 제3 RF 신호 배선(1144d)과 적어도 오버랩되도록 배치될 수 있다.

[164] 일 실시 예로서, 제1 그라운드 배선(1124b), 제2 그라운드 배선들(1144b), 및 제3 그라운드 배선(1164b)은 제1 비아(1170a) 및 제2 비아(1170b)를 통해서 전기적으로 연결될 수 있다.

[165] 일 실시 예로서, 제2 FCCL 전도층(1144)에 배치된 RF신호 배선들(1144a, 1144c) 중 제1 RF 신호 배선(1144a)의 상부에는 제1 그라운드 배선(1124b)이 배치되어 있고, 하부에는 제3 그라운드 배선(1164b)이 배치될 수 있다. 즉, 하나의 제1 RF 신호 배선(1144a)의 상하로 2개의 그라운드 배선들(1124b, 1164b)이 배치될 수 있다.

[166] 일 실시 예로서, 제2 FCCL 전도층(1144)에 배치된 RF신호 배선들(1144a, 1144c) 중 제2 RF 신호 배선(1144c)의 상부에는 제1 그라운드 배선(1124b)이 배치되어 있고, 하부에는 제3 그라운드 배선(1164b)이 배치될 수 있다. 즉, 하나의 제2 RF 신호 배선(1144c)의 상하로 2개의 그라운드 배선들(1124b, 1164b)이 배치될 수

있다.

[167] 일 실시 예로서, 제1 FCCL 전도층(1124)에 배치된 제3 RF 신호 배선(1144d)의 상부에는 그라운드 배선이 배치되지 않을 수 있다. 제3 RF 신호 배선(1144d)의 하부에는 제3 그라운드 배선(1164b)이 배치될 수 있다. 즉, 하나의 제3 RF 신호 배선(1144d)의 하부(또는 상부)에 1개의 그라운드 배선(1164b)이 배치될 수 있다.

[168] 이와 같이, 제1 RF 신호 배선(1144a)의 상하로 2개의 그라운드 배선들(1124b, 1164b)이 배치되고, 제2 RF 신호 배선(1144c)의 상하로 2개의 그라운드 배선들(1124b, 1164b)이 배치되고, 제3 RF 신호 배선(1144d)의 하부(또는 상부)에 1개의 그라운드 배선(1164b)이 배치될 수 있다.

[169] 도 12는 본 개시의 다양한 실시 예들에 따른 연성회로기판 제2 부분(예: 비굴곡부)의 그라운드 배선 및 RF신호 배선의 배치 구조를 나타내는 도면이다. 도 12를 설명함에 있어서, 도 8과 동일한 구조에 대한 상세한 설명은 생략될 수 있다.

[170] 도 12를 참조하면, 제1 신호 배선층(예: 도 8의 제1 신호 배선층(720))은 제1 FCCL 보호층(1222) 및 제1 FCCL 전도층(1224)을 포함할 수 있다. 제1 FCCL 전도층(1224)의 하부에 제1 FCCL 보호층(1222)이 배치될 수 있다. 제1 FCCL 보호층(1222)의 하부에 제1 접착층(1225)이 배치될 수 있다. 제1 접착층(1225)의 하부에 제2 신호 배선층(1240)(예: 도 8의 제2 신호 배선층(740))이 배치될 수 있다. 제2 신호 배선층(1240)은 제2 FCCL 보호층(1242) 및 제2 FCCL 전도층(1244)을 포함할 수 있다. 제1 접착층(1225)의 하부에 제2 FCCL 전도층(1244)이 배치될 수 있다. 제2 FCCL 전도층(1244) 하부에 제2 FCCL 보호층(1242)이 배치될 수 있다. 제2 FCCL 보호층(1242)의 하부에 제2 접착층(1245)이 배치될 수 있다. 제2 접착층(1245)의 하부에 제3 신호 배선층(예: 도 8의 제3 신호 배선층(760))이 배치될 수 있다. 제3 신호 배선층은 제3 FCCL 보호층(1262) 및 제3 FCCL 전도층(1264)을 포함할 수 있다. 제2 접착층(1245)의 하부에 제3 FCCL 보호층(1262)이 배치될 수 있다. 제3 FCCL 보호층(1262)의 하부에 제3 FCCL 전도층(1264)이 배치될 수 있다.

[171] 일 실시 예에 따르면, 제2 영역(1202)에 형성된 제1 FCCL 전도층(1224)은 제1 그라운드 배선(1224b) 및 RF신호의 전송을 위한 제2 RF 신호 배선(1244c)을 포함할 수 있다. 제1 그라운드 배선(1224b)과 제2 RF 신호 배선(1244c)은 동일한 층에 배치될 수 있다.

[172] 일 실시 예에 따르면, 제2 영역(1202)에 형성된 제2 신호 배선층(1240)의 제2 FCCL 전도층(1244)은 RF신호의 전송을 위한 제1 RF신호 배선(1244a)과 제2 그라운드 배선들(1244b)을 포함할 수 있다. 제1 RF신호 배선(1244a)과 제2 그라운드 배선들(1244b)은 동일한 층에 배치될 수 있다.

[173] 일 실시 예로서, 제1 그라운드 배선(1224b)은 제1 RF 신호 배선(1244a) 및 제3 RF 신호 배선(1244d)과 적어도 오버랩되도록 배치될 수 있다. 제1 그라운드 배선(1224b)은 제2 RF 신호 배선(1244c)과는 동일 평면 상에 배치될 수 있다.

[174] 일 실시 예에 따르면, 제2 영역(1202)에 형성된 제3 신호 배선층(예: 도 8의 제3 신호 배선층(760))의 제3 FCCL 전도층(1264)은 제3 그라운드 배선(1264b-1) 및 제4 그라운드 배선(1264b-2)을 포함할 수 있다.

[175] 일 실시 예로서, 제3 그라운드 배선(1264b-1)은 제1 RF 신호 배선(1244a)과 적어도 오버랩되도록 배치될 수 있다.

[176] 일 실시 예로서, 제4 그라운드 배선(1264b-2)은 제2 RF 신호 배선(1244c)과 적어도 오버랩되도록 배치될 수 있다.

[177] 일 실시 예로서, 제1 그라운드 배선(1224b), 제2 그라운드 배선들(1244b), 및 제3 그라운드 배선(1264b-1)은 제1 비아(1270a)를 통해서 전기적으로 연결될 수 있다.

[178] 일 실시 예로서, 제1 그라운드 배선(1224b), 제2 그라운드 배선들(1244b), 및 제4 그라운드 배선(1264b-2)은 제2 비아(1270b)를 통해서 전기적으로 연결될 수 있다.

[179] 일 실시 예로서, 제2 FCCL 전도층(1244)에 배치된 제1 RF 신호 배선(1244a)의 상부에는 제1 그라운드 배선(1224b)이 배치되어 있고, 하부에는 제3 그라운드 배선(1264b-1)이 배치될 수 있다. 즉, 하나의 제1 RF 신호 배선(1244a)의 상하로 2개의 그라운드 배선들(1224b, 1264b-1)이 배치될 수 있다.

[180] 일 실시 예로서, 제1 FCCL 전도층(1224)에 배치된 제2 RF 신호 배선(1244c)의 상부에는 그라운드 배선이 배치되지 않을 수 있다. 제2 RF 신호 배선(1144c)의 하부에는 제4 그라운드 배선(1264b-2)이 배치될 수 있다. 즉, 하나의 제2 RF 신호 배선(1244c)의 하부(또는 상부)에 1개의 그라운드 배선(1264b-2)이 배치될 수 있다.

[181] 일 실시 예로서, 제3 FCCL 전도층(1264)에 배치된 제3 RF 신호 배선(1244d)의 상부에는 제1 그라운드 배선(1224b)이 배치될 수 있다. 제3 RF 신호 배선(1244d)의 상부(또는 하부)에는 그라운드 배선이 배치되지 않을 수 있다. 즉, 하나의 제3 RF 신호 배선(1244d)의 상부(또는 하부)에 1개의 그라운드 배선(1224b)이 배치될 수 있다.

[182] 이와 같이, 제1 RF 신호 배선(1244a), 제2 RF 신호 배선(1244c), 및 제3 RF 신호 배선(1244d)이 서로 다른 층에 배치될 수 있다. 제1 RF 신호 배선(1244a)의 상하로 2개의 그라운드 배선들(1224b, 1264b-1)이 배치되고, 제2 RF 신호 배선(1244c)의 상부(또는 하부)에 1개의 그라운드 배선(1224b)이 배치되고, 제3 RF 신호 배선(1244d)의 하부(또는 상부)에 1개의 그라운드 배선(1264b-2)이 배치될 수 있다.

[183] 도 13a 및 도 13b는 본 개시의 다양한 실시 예들에 따른 폴더블 전자 장치가 접힘 상태일 때 연성회로기판의 형태를 나타내는 도면이다. 도 14a 및 도 14b는 본 개시의 다양한 실시 예들에 따른 폴더블 전자 장치가 펼침 상태일 때 연성회로기판의 형태를 나타내는 도면이다. 도 15는 본 개시의 실시 예에 따른 연성회로기판을 통해 주파수 전체 영역에서 신호 간섭이 개선되는 것을 나타내는 도면이다.

[184] 도 13a 내지 도14b를 참조하면, 전자 장치(예: 도 4의 전자 장치(400))는 힌지

구조체(예: 도 4의 힌지 구조체(480))를 통해서 접히거나 펼쳐질 수 있는데, 전자 장치(400)의 접힘과 펼침 시, 연성회로기판(500)의 제1 부분(510)(예: 굴곡부)이 굴곡(예: 접히거나 펼쳐짐)되게 된다. 여기서, 연성회로기판(500)의 제1 부분(510)(예: 굴곡부)은 제2 부분(예: 도 5의 제2 부분(520))(예: 비굴곡부)의 두께보다 얇게 형성될 수 있다.

[185] 일 실시 예에 따르면, 전자 장치(예: 도 4의 전자 장치(400))는 접힘 상태(1310)일 때, 폴드 위치(예: 도 4의 fold position)를 기준으로 제1 부분(1301)과 제2 부분(1032)이 근접하거나, 맞닿을 수 있다. 전자 장치(400)의 접힘 상태(1310)일 때, 연성회로기판(500)이 파손 또는 단선되지 않도록, 연성회로기판(500)의 제1 부분(510)이 전자 장치(400)가 접히는 부분인 폴드 위치(예: 도 4의 힌지 구조체(480))와 적어도 일부가 오버랩되도록 배치돌 수 있다.

[186] 일 실시 예에 따르면, 전자 장치(400)는 펼침 상태(1320)일 때, 폴드 위치를 기준으로 제1 부분(1301)과 제2 부분(1302)이 펼쳐져 서로 이격될 수 있다. 전자 장치(400)가 접혀있다가 펼쳐지는 부분(예: 폴드 위치)에서 연성회로기판(500)이 파손 또는 단선되지 않도록, 연성회로기판(500)의 제1 부분(510)이 전자 장치(400)가 펼치지는 부분인 폴드 위치(예: 도 4의 힌지 구조체(480))와 적어도 일부가 오버랩되도록 배치될 수 있다.

[187] 도 15에서, 도면부호 '1510'은 본 개시의 연성회로기판(예: 도 4 및 도 5의 연성회로기판(500), 도 7의 연성회로기판(700))을 전자 장치(예: 모발일 전자 장치)에 적용했을 때의 전송 손실율(1510)을 나타낸다. 도면부호 '1520'은 일반적인 연성회로기판을 전자 장치(예: 모발일 전자 장치)에 적용했을 때의 전송 손실율(1520)을 나타낸다. 본 개시의 실시 예에 따른 연성회로기판을 전자 장치에 적용하면, 600[MHz] 주파수 대역 내지 5.0(GHz) 주파수 대역에서 일반적인 연성회로기판을 적용한 것보다 전송 손실이 감소하는 것을 확인할 수 있다.

[188] 본 개시의 연성회로기판을 전자 장치에 적용하면, 제1 신호 배선층(예: 도 8의 제1 신호 배선층(720)), 제2 신호 배선층(예: 도 8의 제2 신호 배선층(740)), 및 제3 신호 배선층(에: 도 8의 제3 신호 배선층(760))의 RF 신호 배선들 및 그라운드 배선들의 선폭을 넓게 형성할 수 있어, 신호의 전송 손실을 줄일 수 있다.

[189] 본 개시의 연성회로기판의 전송 손실율(1510)과 일반적인 연성회로기판의 전송 손실율(1520)을 비교하여 살펴보면, 별도의 EMI 필름층(또는 별도의 접지층)을 필요로 하는 일반적인 연성회로기판의 전송 손실율(1520) 대비 본 개시의 연성회로기판은 FRC(flexible RF cable)의 삽입 손실이 감소하는 것을 확인할 수 있다. 또한, 일반적인 연성회로기판은 별도의 EMI 필름층(또는 별도의 접지층)을 필요로 함으로 가장 두꺼운 층이 약 70um의 두께를 가지나, 본 개시의 연성회로기판은 약 50um이하의 두께를 가질 수 있어 폴더블 전자 장치의 개폐에 따른 파손을 줄일 수 있다.

[190] 본 개시의 다양한 실시 예에 따른 연성회로기판은, 폴딩 시 디스플레이가 접히는 폴딩 영역에서 반복적인 접힘과 펼침(예: 개폐)에도 파손되지 않는다.

[191] 본 개시의 다양한 실시 예에 따른 연성회로기판은, 굴곡부의 메인 신호 배선층의 상부와 하부에 보호층이 배치되어, 반복적인 접힘과 펼침(예: 개폐) 시 전자 장치의 금속 기구물에 의한 전계의 간섭을 방지할 수 있다. 이를 통해, 연성회로기판을 통해 전송되는 RF신호의 임피던스 부정합을 방지하여 개선된 신호 전송 성능을 얻을 수 있다.

[192] 본 개시의 다양한 실시 예에 따른 폴더블 전자 장치는, 폴딩 시 디스플레이가 접히는 폴딩 영역에서 연성회로기판이 반복적으로 접히고 펼쳐지더라도 파손되지 않아, 전자 장치 수명의 연장 및 구동의 신뢰성을 높일 수 있다.

[193] 본 개시의 실시 예에 따른 전자 장치(예: 도 1의 전자 장치(101), 도 2의 전자 장치, 도 4의 전자 장치)는, 힌지 구조체(예: 도 4의 힌지 구조체(480), 도 6a의 힌지 구조체(600)), 상기 힌지 구조체(예: 도 4의 힌지 구조체(480), 도 6a의 힌지 구조체(600))에 의해 접히거나 펼쳐지는 플렉서블 플렉서블 디스플레이(예: 도 1의 디스플레이 모듈(160), 도 2의 디스플레이(200)), 및 상기 힌지 구조체(예: 도 4의 힌지 구조체(480), 도 6a의 힌지 구조체(600))에 의해 접힘 시 서로 마주보며 근접하고, 펼침 시 서로 이격되는 제1 부분(예: 도 4의 제1 부분(401))과 제2 부분(예: 도 4의 제2 부분(402)), 상기 제1 부분(예: 도 4의 제1 부분(401))에 배치되는 제1 회로기판(예: 도 4의 제1 회로기판(460)), 상기 제2 부분(예: 도 4의 제2 부분(402))에 배치되는 제2 회로기판(예: 도 4의 제2 회로기판(470)), 상기 상기 제1 회로기판(예: 도 4의 제1 회로기판(460))과 상기 제2 회로기판(예: 도 4의 제2 회로기판(470))을 전기적으로 연결하는 연성회로기판(예: 도 5의 연성회로기판(500), 도 7 및 도 8의 연성회로기판(700))을 포함하고, 상기 연성회로기판(예: 도 5의 연성회로기판(500), 도 7 및 도 8의 연성회로기판(700))은, 전자 장치(예: 도 1의 전자 장치(101), 도 2의 전자 장치, 도 4의 전자 장치)의 형태의 변형에 따라 굴곡되는 제1 영역(예: 도 5의 제1 영역(510), 도 7 및 도 8의 제1 영역(701)), 및 상기 제1 영역(예: 도 5의 제1 영역(510), 도 7 및 도 8의 제1 영역(701))의 주변에 위치하는 (예: 도 5의 제2 영역(520), 도 7 및 도 8의 제2 영역(702))을 포함하고, 상기 제1 영역(예: 도 5의 제1 영역(510), 도 7 및 도 8의 제1 영역(701))은 단일의 메인 신호 배선층(예: 도 7 및 도 8의 메인 신호 배선층(746))을 포함하고, 상기 (예: 도 5의 제2 영역(520), 도 7 및 도 8의 제2 영역(702))은 복수의 신호 배선층(예: 도 7의 제1 신호 배선층(720)), 제2 신호 배선층(예: 도 7의 제2 신호 배선층(740)), 제3 신호 배선층(예: 도 7의 제3 신호 배선층(760))을 포함하고, 상기 제1 영역(예: 도 5의 제1 영역(510), 도 7 및 도 8의 제1 영역(701))과 상기 (예: 도 5의 제2 영역(520), 도 7 및 도 8의 제2 영역(702))은 상이한 두께로 형성될 수 있다.

[194] 일 실시 예에 따르면, 상기 메인 신호 배선층(예: 도 7 및 도 8의 메인 신호 배선층(746))은, 메인 RF(radio frequency) 신호 배선들(예: RF 신호 배선들(746a-1,

746a-2, 746a-3)) 및 메인 그라운드 배선들(예: 도 7의 그라운드 배선들(746b-1, 746b-2, 746b-3, 746b-4))을 포함하고, 상기 메인 RF 신호 배선들(예: 도 7의 RF 신호 배선들(746A-1))들(예: RF 신호 배선들(746a-1, 746a-2, 746a-3)) 및 상기 메인 그라운드 배선들(예: 도 7의 그라운드 배선들(746b-1, 746b-2, 746b-3, 746b-4))은 동일 층에 배치될 수 있다.

[195] 일 실시 예에 따르면, 복수의 신호 배선층(예: 도 7의 제1 신호 배선층(720)), 제2 신호 배선층(예: 도 7의 제2 신호 배선층(740)), 제3 신호 배선층(예: 도 7의 제3 신호 배선층(760))은, 복수의 제1 RF 신호 배선들(예: 도 7의 RF 신호 배선들(746A-1))들 및 복수의 제1 그라운드 배선들(예: 도 9의 제1 그라운드 배선(924b), 도 10의 제1 그라운드 배선(1024b), 도 11의 제1 그라운드 배선(1124b), 도 12의 제1 그라운드 배선(1224b))이 형성된 제1 FCCL(flexible copper clad laminate) 전도층(예: 도 7의 제1 FCCL 전도층(724))을 포함하는 제1 신호 배선층(예: 도 7의 제1 신호 배선층(720)), 복수의 제2 RF 신호 배선들(예: 도 7의 RF 신호 배선들(746A-1))들 및 복수의 제2 그라운드 배선들(예: 도 9의 제2 그라운드 배선들(944b), 도 10의 제2 그라운드 배선들(1044b), 도 11의 제2 그라운드 배선들(1144b), 도 12의 제2 그라운드 배선들(1244b))이 형성된 제2 FCCL 전도층(예: 도 7의 제2 FCCL 전도층(744))을 포함하는 제2 신호 배선층(예: 도 7의 제2 신호 배선층(740)), 및 복수의 제3 RF 신호 배선들(예: 도 7의 RF 신호 배선들(746A-1))들 및 복수의 제3 그라운드 배선들(예: 도 9의 제3 그라운드 배선(964b-1), 도 10의 제3 그라운드 배선(1064b), 도 11의 제3 그라운드 배선(1164b), 도 12의 제3 그라운드 배선(1264b-1))이 형성된 제3 FCCL 전도층(예: 도 7의 제3 FCCL 전도층(764))을(예: 도 7의 제3 FCCL 전도층(예: 도 7의 제3 FCCL 전도층(764))(764)) 포함하는 제3 신호 배선층(예: 도 7의 제3 신호 배선층(760))을 포함할 수 있다.

[196] 일 실시 예에 따르면, 상기 복수의 제1 RF 신호 배선들(예: 도 7의 RF 신호 배선들(746A-1))들 및 상기 복수의 제1 그라운드 배선들(예: 도 9의 제1 그라운드 배선(924b), 도 10의 제1 그라운드 배선(1024b), 도 11의 제1 그라운드 배선(1124b), 도 12의 제1 그라운드 배선(1224b))은 동일 층에 배치되고, 상기 복수의 제2 RF 신호 배선들(예: 도 7의 RF 신호 배선들(746A-1))들 및 상기 복수의 제2 그라운드 배선들(예: 도 9의 제2 그라운드 배선들(944b), 도 10의 제2 그라운드 배선들(1044b), 도 11의 제2 그라운드 배선들(1144b), 도 12의 제2 그라운드 배선들(1244b))은 동일 층에 배치되고, 상기 복수의 제3 RF 신호 배선들(예: 도 7의 RF 신호 배선들(746A-1))들 및 상기 복수의 제3 그라운드 배선들(예: 도 9의 제3 그라운드 배선(964b-1), 도 10의 제3 그라운드 배선(1064b), 도 11의 제3 그라운드 배선(1164b), 도 12의 제3 그라운드 배선(1264b-1))은 동일 층에 배치되고, 상기 복수의 제1 RF 신호 배선들(예: 도 7의 RF 신호 배선들(746A-1))들, 상기 복수의 제2 RF 신호 배선들(예: 도 7의 RF 신호 배선들(746A-1))들, 및 상기 복수의 제3 RF 신호 배선들(예: 도 7의 RF 신호

배선들(746A-1))들은 서로 다른 층에 배치될 수 있다.

[197] 일 실시 예에 따르면, 상기 복수의 제1 그라운드 배선들(예: 도 9의 제1 그라운드 배선(924b), 도 10의 제1 그라운드 배선(1024b), 도 11의 제1 그라운드 배선(1124b), 도 12의 제1 그라운드 배선(1224b)), 상기 복수의 제2 그라운드 배선들(예: 도 9의 제2 그라운드 배선들(944b), 도 10의 제2 그라운드 배선들(1044b), 도 11의 제2 그라운드 배선들(1144b), 도 12의 제2 그라운드 배선들(1244b)), 및 상기 복수의 제3 그라운드 배선들(예: 도 9의 제3 그라운드 배선(964b-1), 도 10의 제3 그라운드 배선(1064b), 도 11의 제3 그라운드 배선(1164b), 도 12의 제3 그라운드 배선(1264b-1))을 상기 메인 그라운드 배선들에 전기적으로 연결하는 적어도 하나의 비아(예: 도 7의 제1 비아들(770a) 및 제2 비아들(770b))를 포함할 수 있다.

[198] 일 실시 예에 따르면, 상기 메인 신호 배선층(예: 도 7 및 도 8의 메인 신호 배선층(746))과 상기 제2 신호 배선층(예: 도 7의 제2 신호 배선층(740))은 동일 평면 상에 배치될 수 있다.

[199] 일 실시 예에 따르면, 상기 제1 부분(예: 도 4의 제1 부분(401))은, 상기 메인 신호 배선층(예: 도 7 및 도 8의 메인 신호 배선층(746)) 상에 배치되는 유전층(예: 도 7의 유전층(735)), 상기 유전층(예: 도 7의 유전층(735)) 상에 배치되는 제1 FCCL 보호층(예: 도 7의 제1 FCCL 보호층(722)), 및 상기 유전층(예: 도 7의 유전층(735))과 상기 제1 FCCL 보호층(예: 도 7의 제1 FCCL 보호층(722))의 사이에 형성된 제1 에어 갭(예: 도 7의 제1 에어 갭(730))을 포함할 수 있다.

[200] 일 실시 예에 따르면, 상기 제1 부분(예: 도 4의 제1 부분(401))은, 상기 메인 신호 배선층(예: 도 7 및 도 8의 메인 신호 배선층(746)) 하부에 배치되는 제2 FCCL 보호층(예: 도 7의 제2 FCCL 보호층(742)), 상기 제2 FCCL 보호층(예: 도 7의 제2 FCCL 보호층(742))의 하부에 배치되는 제3 FCCL 보호층, 및 상기 제2 FCCL 보호층(예: 도 7의 제2 FCCL 보호층(742))과 상기 제3 FCCL 보호층의 사이에 형성된 제2 에어 갭(예: 도 7의 제2 에어 갭(750)) 갭을 포함할 수 있다.

[201] 일 실시 예에 따르면, 상기 제2 부분(예: 도 4의 제2 부분(402))은, 상기 제1 신호 배선층(예: 도 7의 제1 신호 배선층(720))과 상기 제2 신호 배선층(예: 도 7의 제2 신호 배선층(740))을 접착하는 제1 접착층(예: 도 7의 제1 접착층(725)), 및 상기 제2 신호 배선층(예: 도 7의 제2 신호 배선층(740))과 상기 제3 신호 배선층(예: 도 7의 제3 신호 배선층(760))을 접착하는 제2 접착층(예: 도 7의 제2 접착층(745))을 포함할 수 있다.

[202] 일 실시 예에 따르면, 상기 제1 신호 배선층(예: 도 7의 제1 신호 배선층(720))은 상기 제1 FCCL 전도층(예: 도 7의 제1 FCCL 전도층(744)) 하부에 배치된 상기 제1 FCCL 보호층(예: 도 7의 제1 FCCL 보호층(722))을 포함하고, 상기 제2 신호 배선층(예: 도 7의 제2 신호 배선층(740))은 상기 제2 FCCL 전도층(예: 도 7의 제2 FCCL 전도층(744)) 하부에 배치된 상기 제2 FCCL 보호층(예: 도 7의 제2 FCCL 보호층(742))을 포함하고, 상기 제3 신호 배선층(예: 도 7의 제3 신호

배선층(760))은 상기 제3 FCCL 전도층(예: 도 7의 제3 FCCL 전도층(764)) 상에 배치된 상기 제3 FCCL 보호층(예: 도 7의 제3 FCCL 보호층(762))을 포함할 수 있다.

[203] 일 실시 예에 따르면, 상기 제1 에어 갭(예: 도 7의 제1 에어 갭(730))과 상기 제1 접착층(예: 도 7의 제1 접착층(725))은 적어도 일부가 동일 평면 상에 위치할 수 있다.

[204] 일 실시 예에 따르면, 상기 유전층(예: 도 7의 유전층(735))과 상기 제1 접착층(예: 도 7의 제1 접착층(725))은 적어도 일부가 동일 평면 상에 위치할 수 있다.

[205] 일 실시 예에 따르면, 상기 제2 에어 갭(예: 도 7의 제2 에어 갭(750)) 갭과 상기 제2 접착층(예: 도 7의 제2 접착층(745))은 적어도 일부가 동일 평면 상에 위치할 수 있다.

[206] 일 실시 예에 따르면, 상기 제1 부분(예: 도 4의 제1 부분(401))은 제 1 두께를 가지는 한 개 이상의 층으로 형성되고, 상기 제2 부분(예: 도 4의 제2 부분(402))은 상기 제1 두께보다 두꺼운 제2 두께로 형성될 수 있다.

[207] 일 실시 예에 따르면, 상기 제1 부분(예: 도 4의 제1 부분(401))은 상기 힌지 구조체(예: 도 4의 힌지 구조체(480), 도 6a의 힌지 구조체(600))와 적어도 일부가 오버랩될 수 있다.

[208] 본 개시의 실시 예에 따른, 폴더블 전자 장치의 연성회로기판(예: 도 5의 연성회로기판(500), 도 7 및 도 8의 연성회로기판(700))은, 전자 장치의 형태의 변형에 따라 굴곡되는 제1 부분(예: 도 4의 제1 부분(401)), 및 상기 제1 부분(예: 도 4의 제1 부분(401))의 주변에 위치하는 제2 부분(예: 도 4의 제2 부분(402))을 포함하고, 상기 제1 부분(예: 도 4의 제1 부분(401))은 단일의 메인 신호 배선층(예: 도 7 및 도 8의 메인 신호 배선층(746))을 포함하고, 상기 제2 부분(예: 도 4의 제2 부분(402))은 복수의 신호 배선층(예: 도 7의 제1 신호 배선층(720)), 제2 신호 배선층(예: 도 7의 제2 신호 배선층(740)), 제3 신호 배선층(예: 도 7의 제3 신호 배선층(760))을 포함하고, 상기 제1 부분(예: 도 4의 제1 부분(401))과 상기 제2 부분(예: 도 4의 제2 부분(402))은 상이한 두께로 형성될 수 있다.

[209] 일 실시 예에 따르면, 상기 메인 신호 배선층(예: 도 7 및 도 8의 메인 신호 배선층(746))은, 메인 RF(radio frequency) 신호 배선들 및 메인 그라운드 배선들을 포함하고, 상기 메인 RF 신호 배선들(예: 도 7의 RF 신호 배선들(746A-1))들 및 상기 메인 그라운드 배선들은 동일 층에 배치될 수 있다.

[210] 일 실시 예에 따르면, 복수의 신호 배선층(예: 도 7의 제1 신호 배선층(720)), 제2 신호 배선층(예: 도 7의 제2 신호 배선층(740)), 제3 신호 배선층(예: 도 7의 제3 신호 배선층(760))은, 복수의 제1 RF 신호 배선들(예: 도 7의 RF 신호 배선들(746A-1))들 및 복수의 제1 그라운드 배선들(예: 도 9의 제1 그라운드 배선(924b), 도 10의 제1 그라운드 배선(1024b), 도 11의 제1 그라운드 배선(1124b), 도 12의 제1 그라운드 배선(1224b))이 형성된 제1 FCCL(flexible

copper clad laminate) 전도층(예: 도 7의 제1 FCCL 전도층(724))을 포함하는 제1 신호 배선층(예: 도 7의 제1 신호 배선층(720)), 복수의 제2 RF 신호 배선들(예: 도 7의 RF 신호 배선들(746A-1))들 및 복수의 제2 그라운드 배선들(예: 도 9의 제2 그라운드 배선들(944b), 도 10의 제2 그라운드 배선들(1044b), 도 11의 제2 그라운드 배선들(1144b), 도 12의 제2 그라운드 배선들(1244b))이 형성된 제2 FCCL 전도층(예: 도 7의 제2 FCCL 전도층(744))을 포함하는 제2 신호 배선층(예: 도 7의 제2 신호 배선층(740)), 및 복수의 제3 RF 신호 배선들(예: 도 7의 RF 신호 배선들(746A-1))들 및 복수의 제3 그라운드 배선들(예: 도 9의 제3 그라운드 배선(964b-1), 도 10의 제3 그라운드 배선(1064b), 도 11의 제3 그라운드 배선(1164b), 도 12의 제3 그라운드 배선(1264b-1))이 형성된 제3 FCCL 전도층(예: 도 7의 제3 FCCL 전도층(764))을 포함하는 제3 신호 배선층(예: 도 7의 제3 신호 배선층(760))을 포함할 수 있다.

[211] 일 실시 예에 따르면, 상기 제1 부분(예: 도 4의 제1 부분(401))은 제 1 두께를 가지는 한 개 이상의 층으로 형성되고, 상기 제2 부분(예: 도 4의 제2 부분(402))은 상기 제1 두께보다 두꺼운 제2 두께로 형성될 수 있다.

[212] 일 실시 예에 따르면, 상기 제1 부분(예: 도 4의 제1 부분(401))은 상기 폴더블 전자 장치의 폴딩 위치와 적어도 일부가 오버랩될 수 있다.

청구범위

[청구항 1] 전자 장치에 있어서,
힌지 구조체;
상기 힌지 구조체에 의해 접히거나 펼쳐지는 플렉서블 디스플레이; 및
상기 힌지 구조체에 의해 접힘 시 서로 마주보며 근접하고, 펼침 시 서로 이격되는 제1 부분과 제2 부분;
상기 제1 부분에 배치되는 제1 회로기판;
상기 제2 부분에 배치되는 제2 회로기판;
상기 상기 제1 회로기판과 상기 제2 회로기판을 전기적으로 연결하는 연성회로기판을 포함하고,
상기 연성회로기판은,
전자 장치의 형태의 변형에 따라 굴곡되는 제1 영역; 및
상기 제1 영역의 주변에 위치하는 제2 영역;을 포함하고,
상기 제1 영역은 단일의 메인 신호 배선층을 포함하고,
상기 제2 영역은 복수의 신호 배선층을 포함하고,
상기 제1 영역과 상기 제2 영역은 상이한 두께로 형성되는,
전자 장치.

[청구항 2] 청구항 1에 있어서,
상기 메인 신호 배선층은,
메인 RF(radio frequency) 신호 배선들 및 메인 그라운드 배선들을 포함하고,
상기 메인 RF신호 배선들 및 상기 메인 그라운드 배선들은 동일 층에 배치되는,
전자 장치.

[청구항 3] 청구항 2에 있어서,
복수의 신호 배선층은,
복수의 제1 RF신호 배선들 및 복수의 제1 그라운드 배선들이 형성된 제1 FCCL(flexible copper clad laminate) 전도층을 포함하는 제1 신호 배선층;
복수의 제2 RF신호 배선들 및 복수의 제2 그라운드 배선들이 형성된 제2 FCCL 전도층을 포함하는 제2 신호 배선층; 및
복수의 제3 RF신호 배선들 및 복수의 제3 그라운드 배선들이 형성된 제3 FCCL 전도층을 포함하는 제3 신호 배선층;을 포함하는,
전자 장치.

[청구항 4] 청구항 3에 있어서,
상기 복수의 제1 RF신호 배선들 및 상기 복수의 제1 그라운드 배선들은 동일 층에 배치되고,
상기 복수의 제2 RF신호 배선들 및 상기 복수의 제2 그라운드 배선들은

동일 층에 배치되고,
상기 복수의 제3 RF신호 배선들 및 상기 복수의 제3 그라운드 배선들은 동일 층에 배치되고,
상기 복수의 제1 RF신호 배선들, 상기 복수의 제2 RF신호 배선들, 및 상기 복수의 제3 RF신호 배선들은 서로 다른 층에 배치되는,
전자 장치.

[청구항 5] 청구항 4에 있어서,
상기 복수의 제1 그라운드 배선들, 상기 복수의 제2 그라운드 배선들, 및 상기 복수의 제3 그라운드 배선들을 상기 메인 그라운드 배선들에 전기적으로 연결하는 적어도 하나의 비아;를 포함하는,
전자 장치.

[청구항 6] 청구항 4에 있어서,
상기 메인 신호 배선층과 상기 제2 신호 배선층은 동일 평면 상에 배치되는,
전자 장치.

[청구항 7] 청구항 4에 있어서,
상기 제1 부분은,
상기 메인 신호 배선층 상에 배치도는 유전층;
상기 유전층 상에 배치되는 제1 FCCL 보호층; 및
상기 유전층과 상기 제1 FCCL 보호층의 사이에 형성된 제1 에어 갭;을 포함하는,
전자 장치.

[청구항 8] 청구항 7에 있어서,
상기 제1 부분은,
상기 메인 신호 배선층 하부에 배치되는 제2 FCCL 보호층;
상기 제2 FCCL 보호층의 하부에 배치되는 제3 FCCL 보호층; 및
상기 제2 FCCL 보호층과 상기 제3 FCCL 보호층의 사이에 형성된 제2 에어 갭;을 포함하는,
전자 장치.

[청구항 9] 청구항 8에 있어서,
상기 제2 부분은,
상기 제1 신호 배선층과 상기 제2 신호 배선층을 접착하는 제1 접착층; 및
상기 제2 신호 배선층과 상기 제3 신호 배선층을 접착하는 제2 접착층;을 포함하는,
전자 장치.

[청구항 10] 청구항 9에 있어서,
상기 제1 신호 배선층은 상기 제1 FCCL 전도층 하부에 배치된 상기 제1 FCCL 보호층을 포함하고,

상기 제2 신호 배선층은 상기 제2 FCCL 전도층 하부에 배치된 상기 제2 FCCL 보호층을 포함하고,
상기 제3 신호 배선층은 상기 제3 FCCL 전도층 상에 배치된 상기 제3 FCCL 보호층을 포함하는,
전자 장치.

[청구항 11] 청구항 9에 있어서,
상기 제1 에어 갭과 상기 제1 접착층은 적어도 일부가 동일 평면 상에 위치하는,
전자 장치.

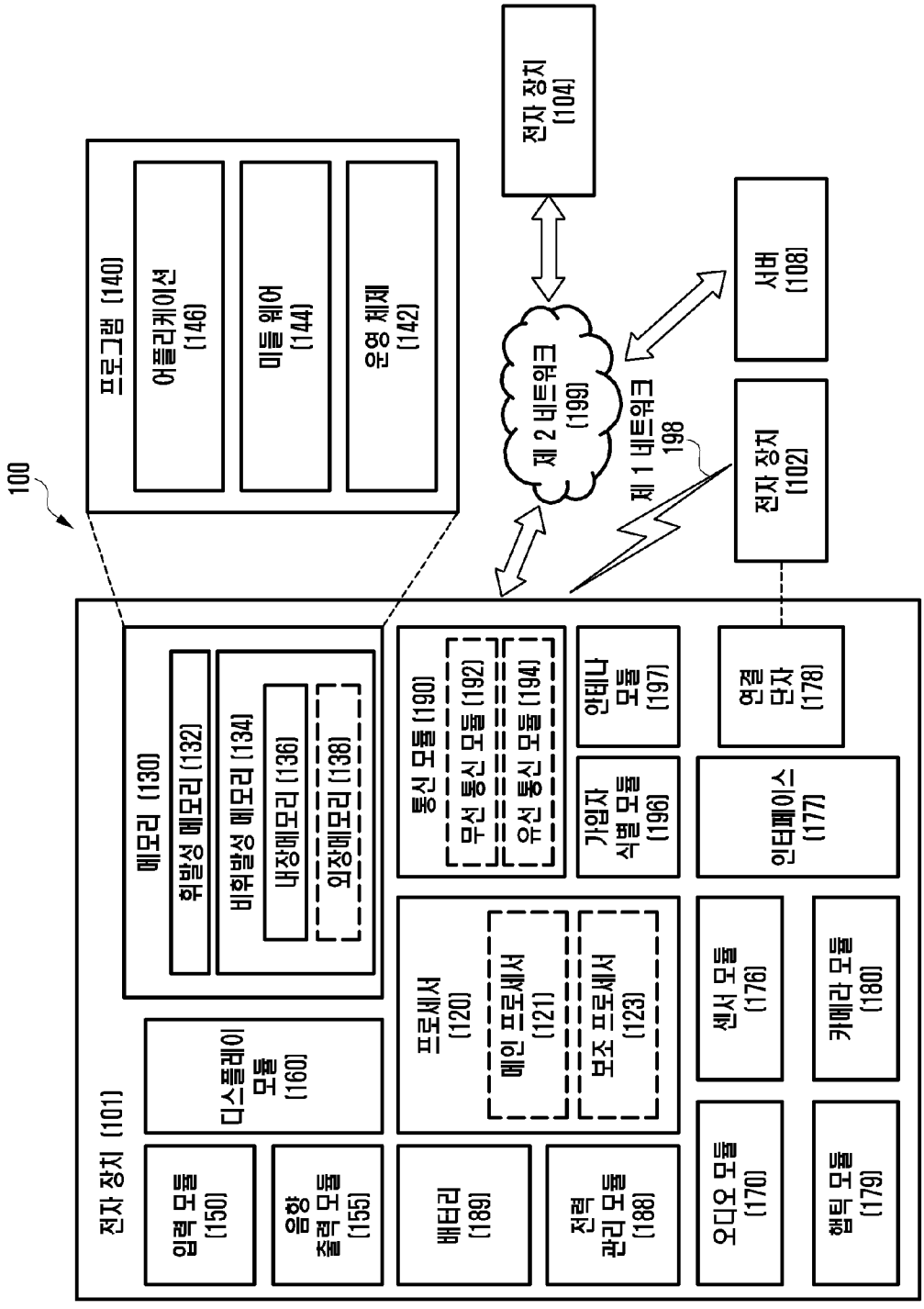
[청구항 12] 청구항 9에 있어서,
상기 유전층과 상기 제1 접착층은 적어도 일부가 동일 평면 상에 위치하는,
전자 장치.

[청구항 13] 청구항 9에 있어서,
상기 제2 에어 갭과 상기 제2 접착층은 적어도 일부가 동일 평면 상에 위치하는,
전자 장치.

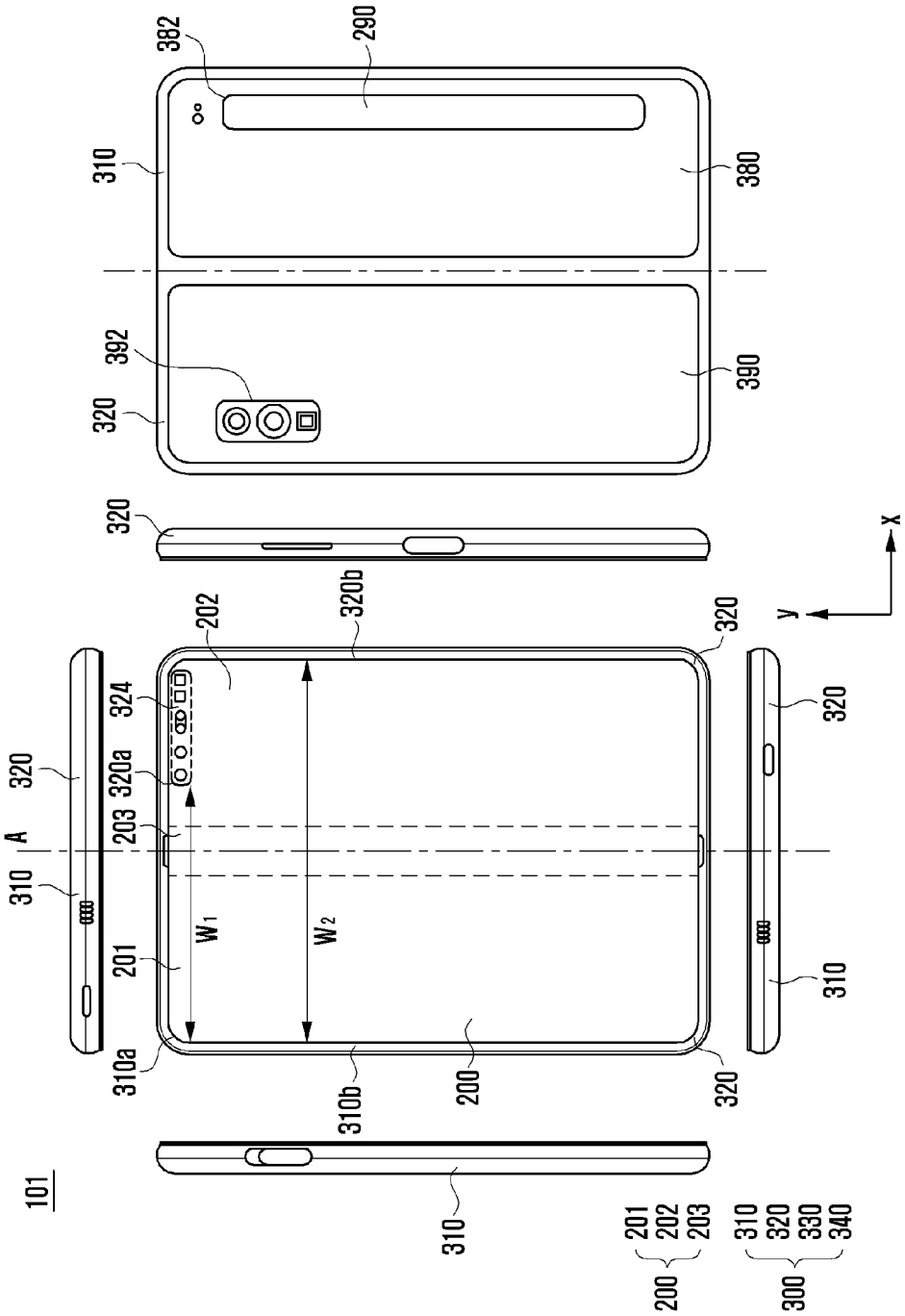
[청구항 14] 청구항 1에 있어서,
상기 제1 부분은 제 1 두께를 가지는 한 개 이상의 층으로 형성되고,
상기 제2 부분은 상기 제1 두께보다 두꺼운 제2 두께로 형성되는,
전자 장치.

[청구항 15] 청구항 14에 있어서,
상기 제1 부분은 상기 힌지 구조체와 적어도 일부가 오버랩되는,
전자 장치.

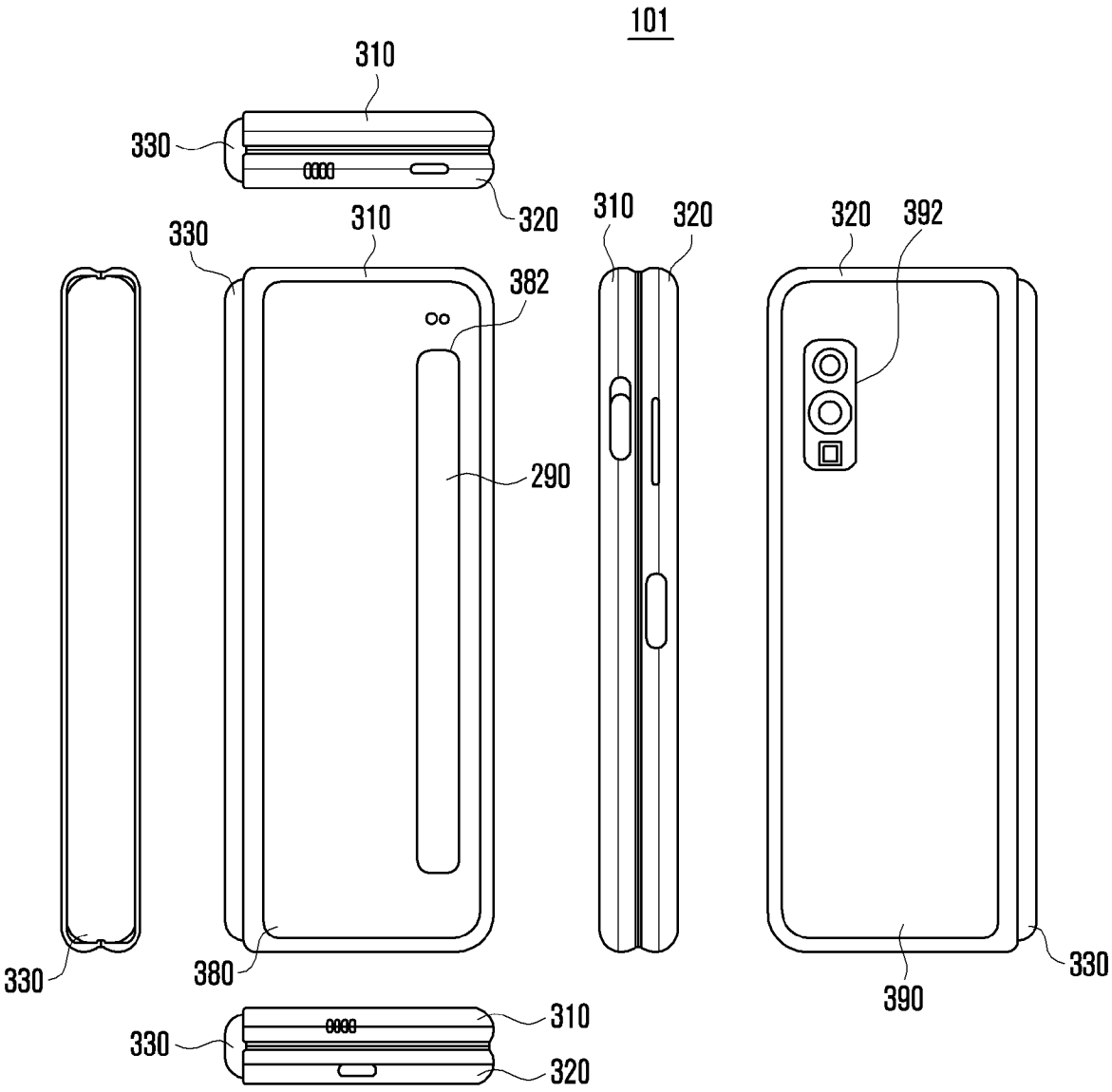
[도1]


100
전자 장치 [101]
프로그램 [140]
어플리케이션 [146]
미들 웨어 [144]
운영 체제 [142]
메모리 [130]
휘발성 메모리 [132]
비휘발성 메모리 [134]
내장메모리 [136]
외장메모리 [138]
디스플레이 모듈 [160]
입력 모듈 [150]
음향 출력 모듈 [155]
프로세서 [120]
메인 프로세서 [121]
보조 프로세서 [123]
배터리 [189]
전력 관리 모듈 [188]
통신 모듈 [190]
무선 통신 모듈 [192]
유선 통신 모듈 [194]
가입자 식별 모듈 [196]
안테나 모듈 [197]
센서 모듈 [176]
오디오 모듈 [170]
연결 단자 [178]
인터페이스 [177]
카메라 모듈 [180]
햅틱 모듈 [179]
전자 장치 [104]
제 2 네트워크 [199]
제 1 네트워크 198
서버 [108]
전자 장치 [102]

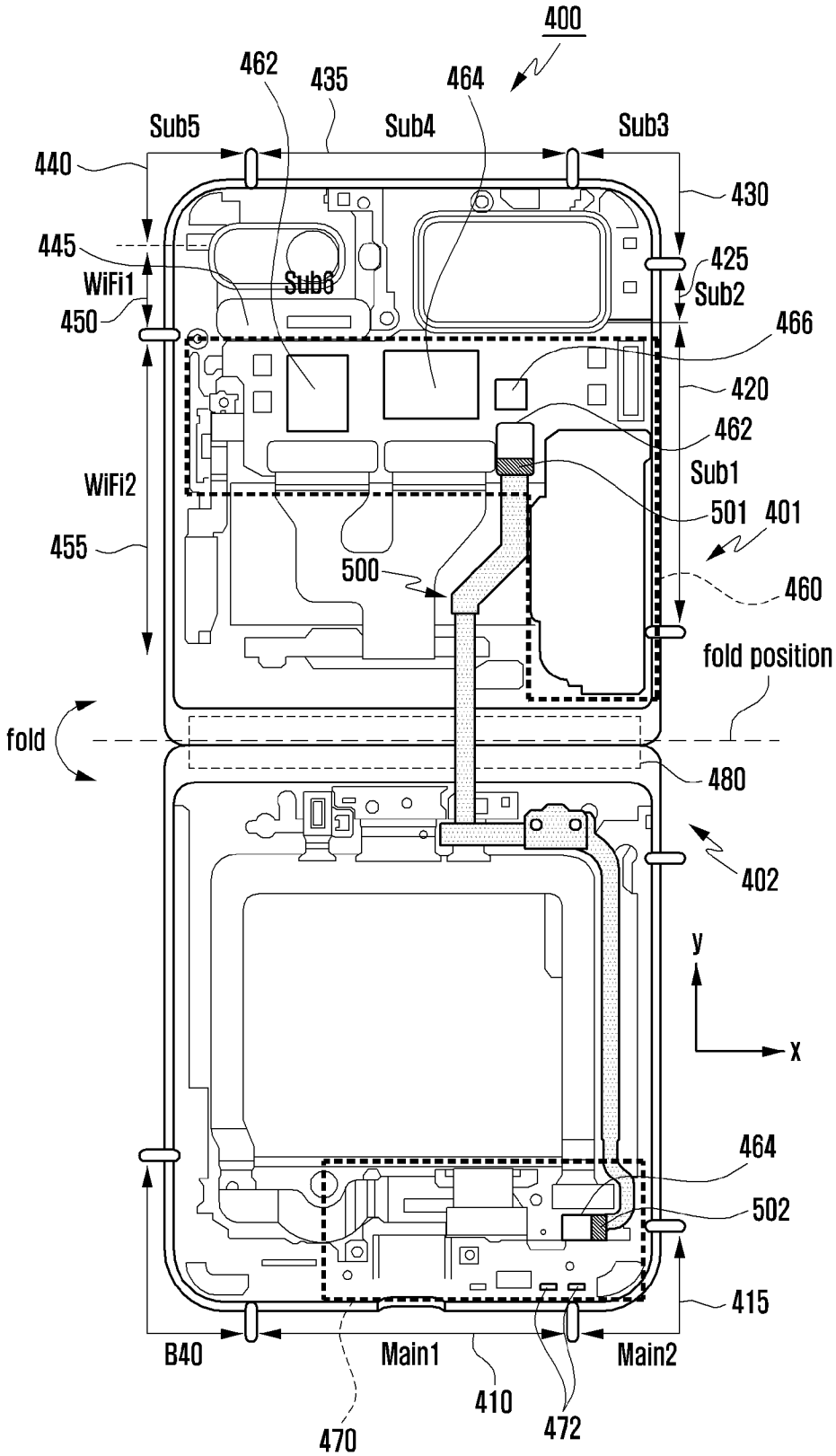
[도2]


382
290
310
380
392
390
320
320
x
y
202
320b
320
324
320
320a
320
A
203
310
310
W1
W2
201
310a
310b
200
320
320
310
101
201
202
203
200
310
320
330
340
300

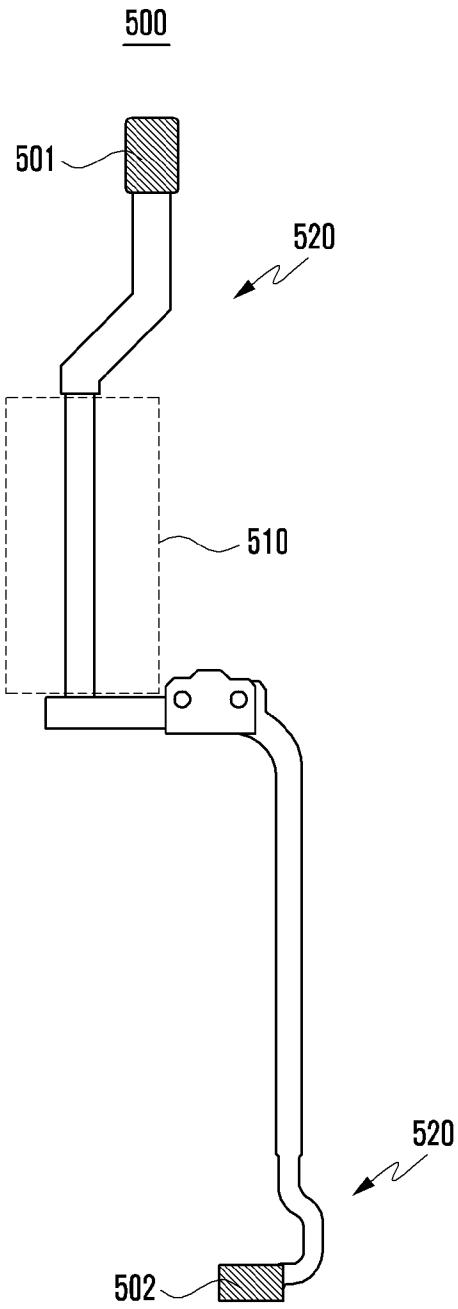
[도3]


101
310
330
320
310
320
320
392
330
310
382
290
330
380
330
390
310
330
320

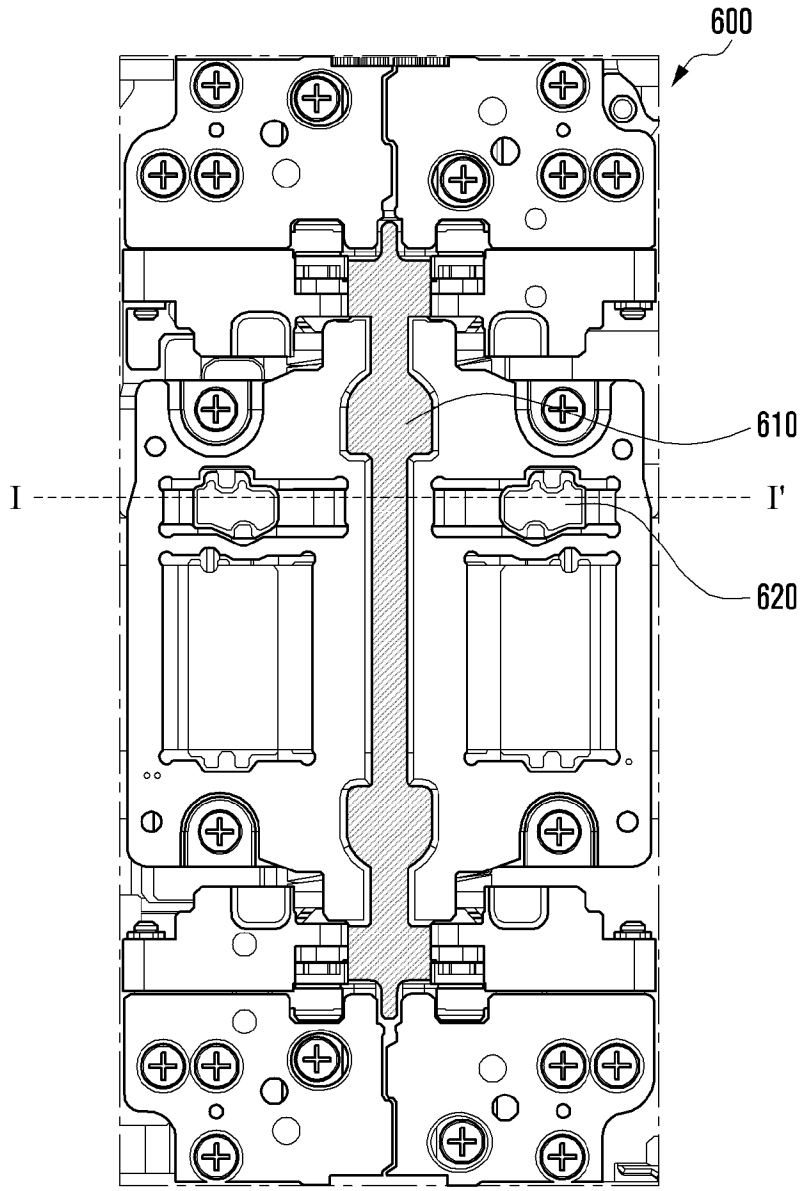
[도4]


400
462
435
464
Sub5
Sub4
Sub3
440
430
445
425
WiFi1
Sub6
Sub2
450
466
420
462
WiFi2
Sub1
501
401
455
500
460
fold position
fold
480
402
y
x
464
502
415
B40
Main1
Main2
410
470
472

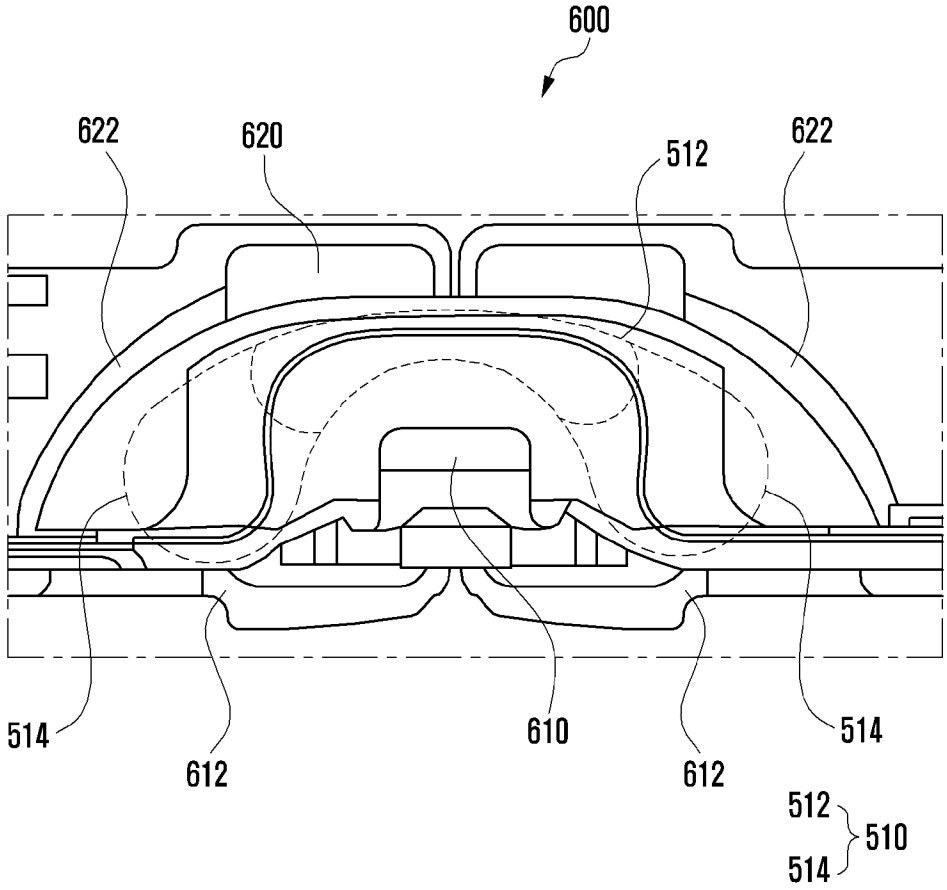
[도5]



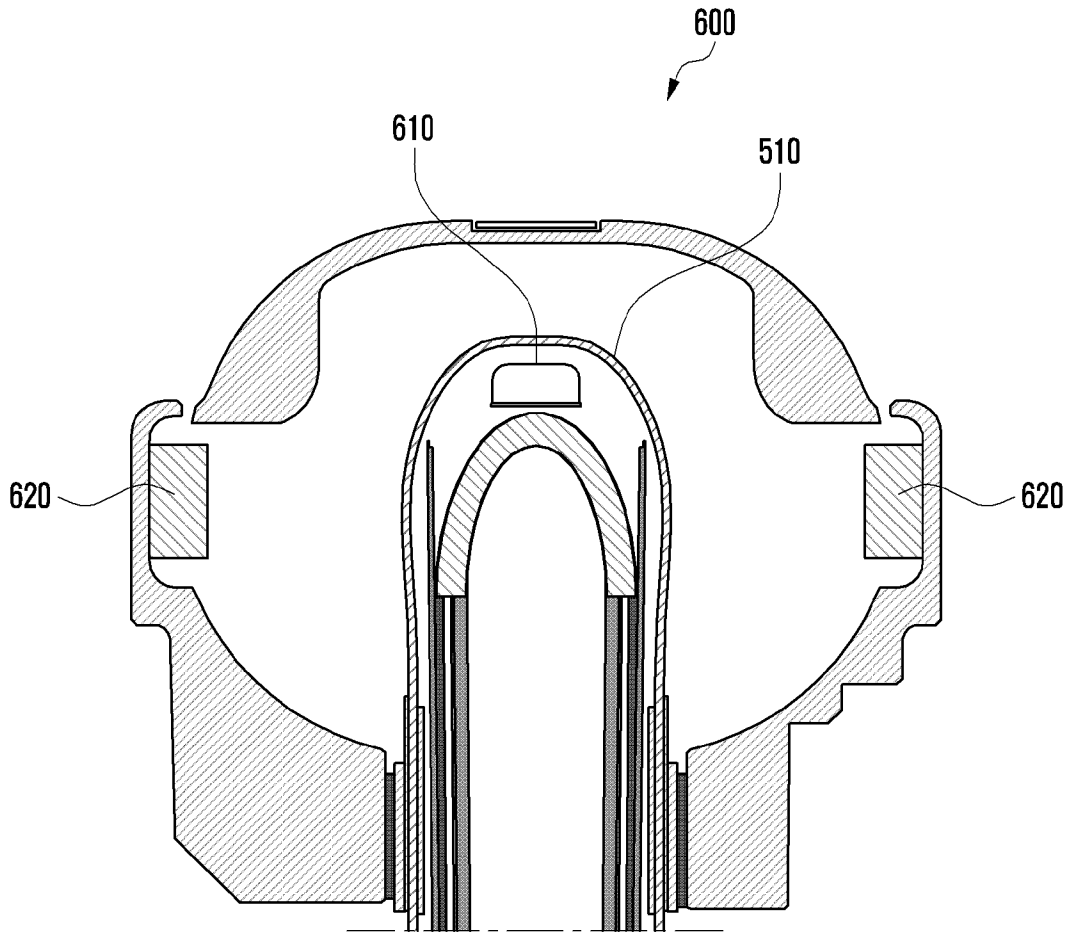
[도6a]



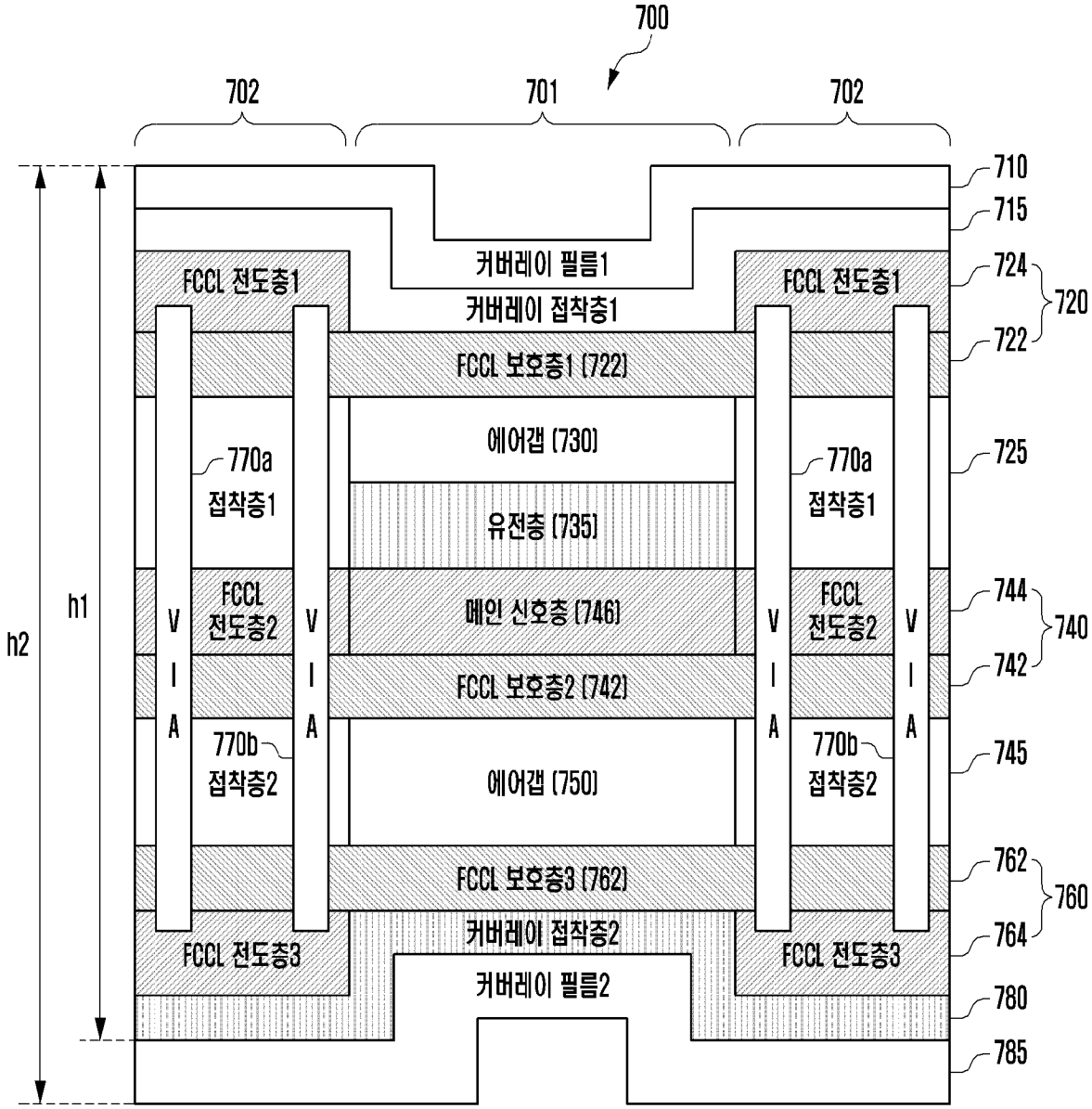
[도6b]


600
622
620
512
622
514
612
610
612
514
512
514
510

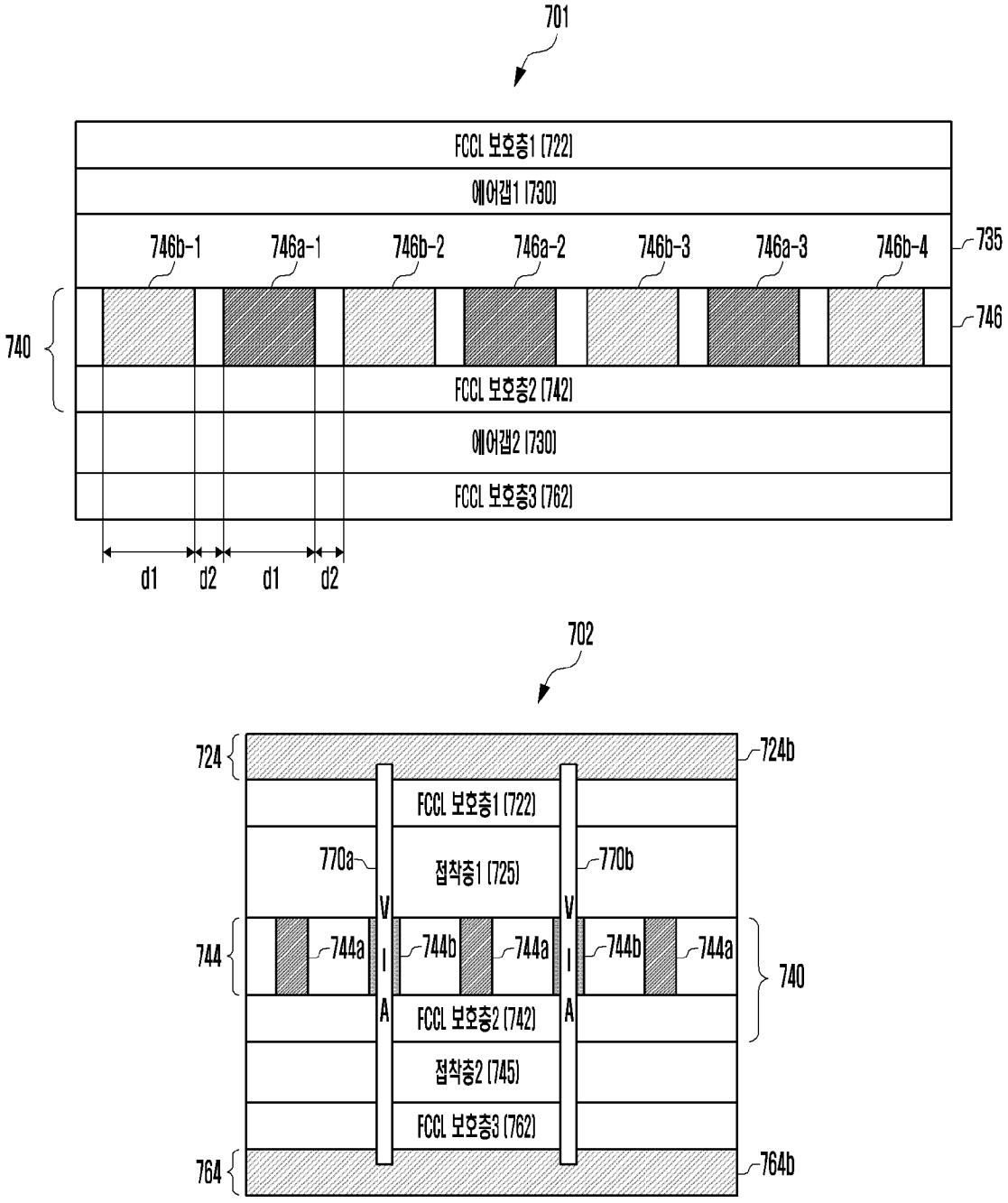
[도6c]


600
610
510
620
620

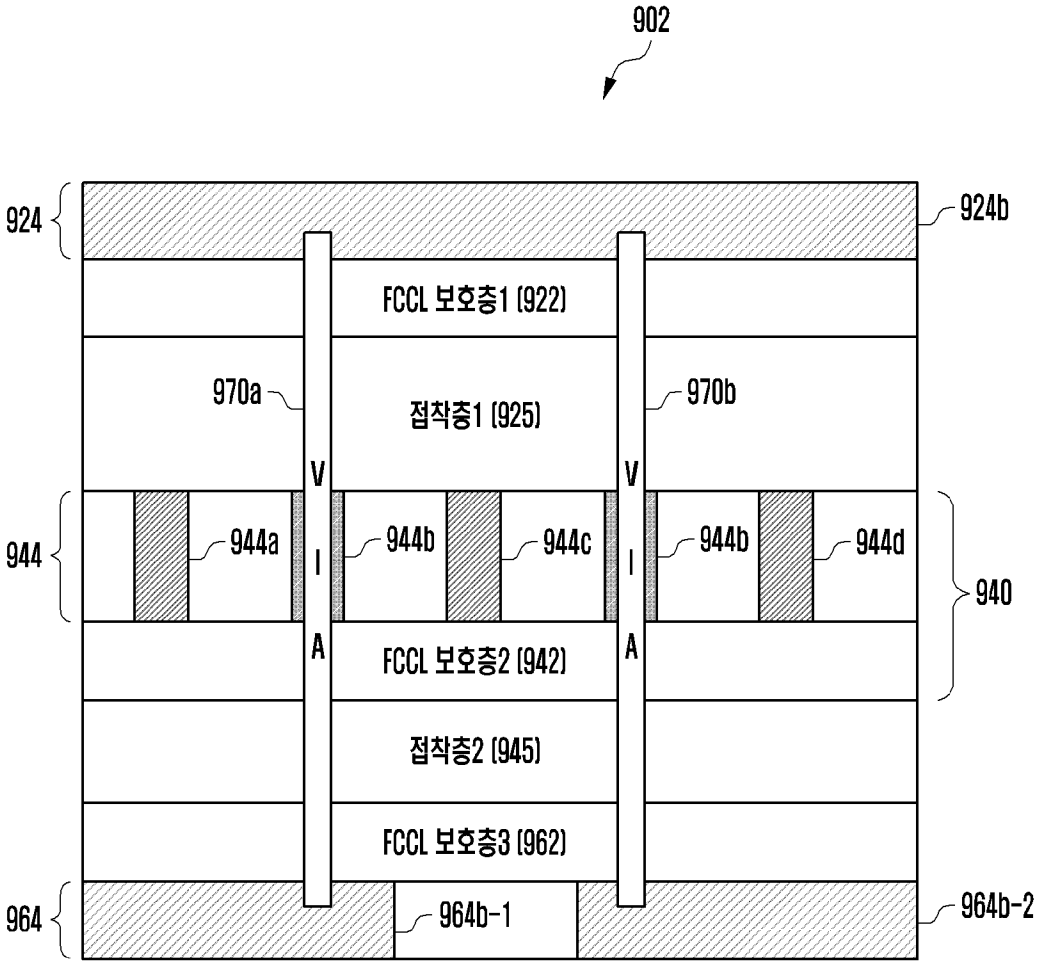
[도7]


700
702
701
702
710
715
커버레이 필름1
FCCL 전도층1
커버레이 접착층1
FCCL 전도층1
724
720
722
FCCL 보호층1 (722)
에어갭 (730)
770a
접착층1
유전층 (735)
770a
접착층1
725
h1
h2
VIA
FCCL
전도층2
메인 신호층 (746)
FCCL
전도층2
744
740
742
FCCL 보호층2 (742)
770b
접착층2
에어갭 (750)
770b
접착층2
745
762
760
FCCL 보호층3 (762)
커버레이 접착층2
764
FCCL 전도층3
FCCL 전도층3
커버레이 필름2
780
785

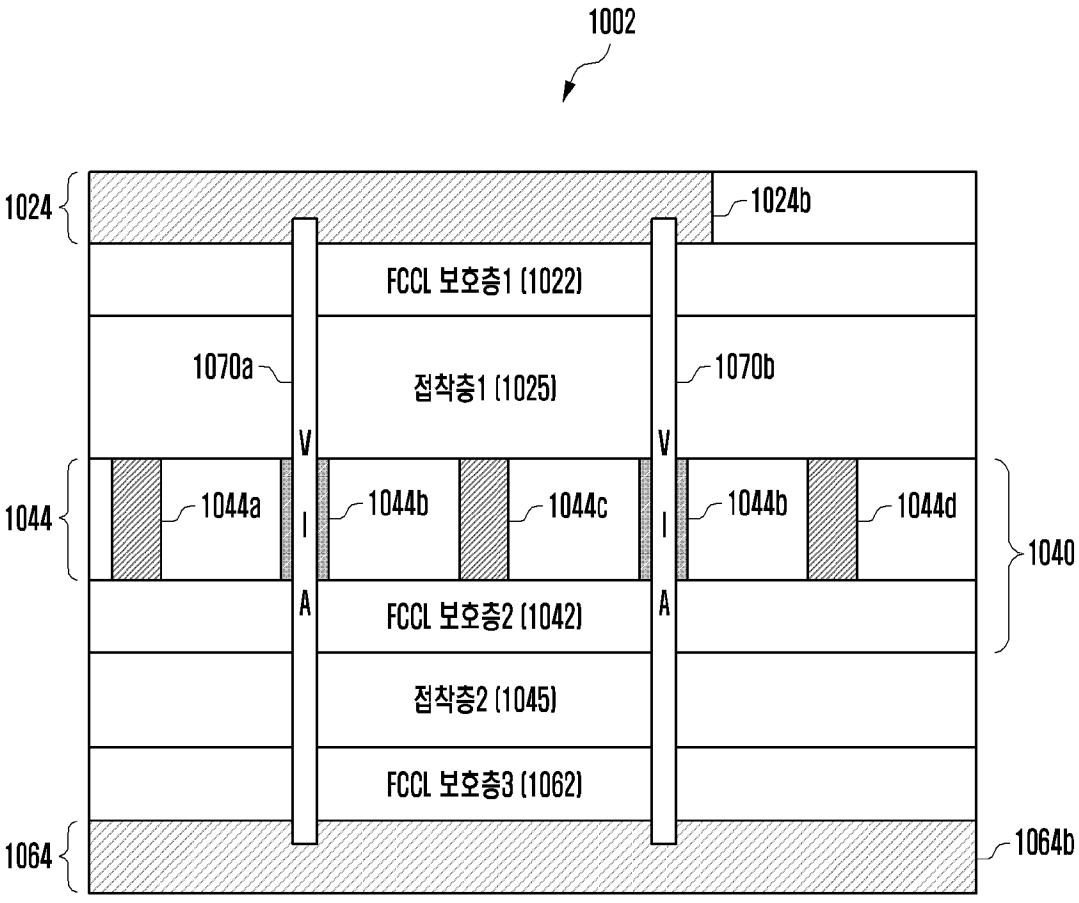
[도8]


701
FCCL 보호층1 (722)
에어갭1 (730)
746b-1
746a-1
746b-2
746a-2
746b-3
746a-3
746b-4
735
746
740
FCCL 보호층2 (742)
에어갭2 (730)
FCCL 보호층3 (762)
d1
d2
d1
d2
702
724
724b
FCCL 보호층1 (722)
770a
접착층1 (725)
770b
VIA
744
744a
744b
744a
744b
744a
740
FCCL 보호층2 (742)
접착층2 (745)
FCCL 보호층3 (762)
764
764b

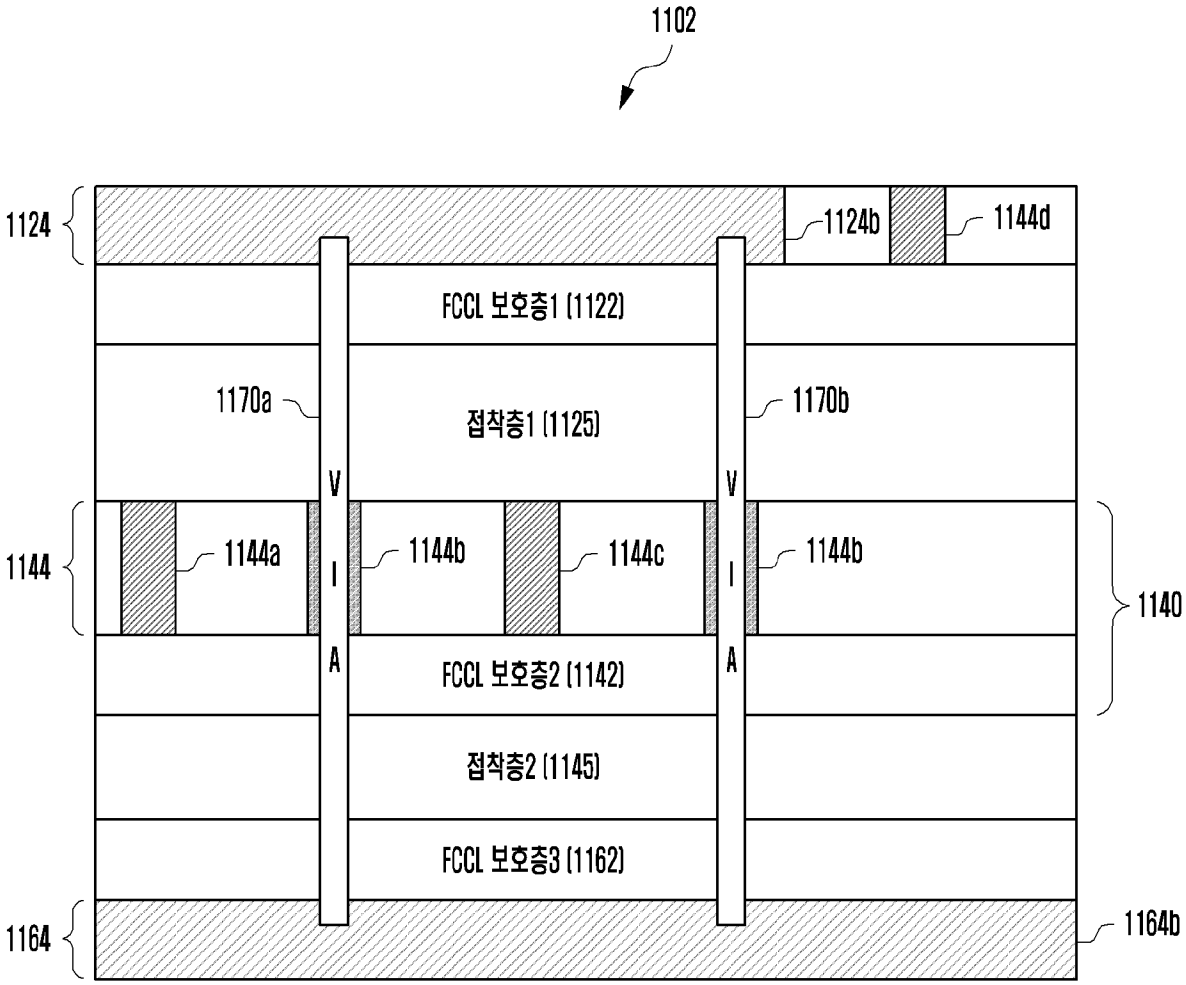
[도9]


902
924
924b
FCCL 보호층1 (922)
970a
접착층1 (925)
970b
V
I
A
944
944a
944b
944c
944b
944d
940
FCCL 보호층2 (942)
접착층2 (945)
FCCL 보호층3 (962)
964
964b-1
964b-2

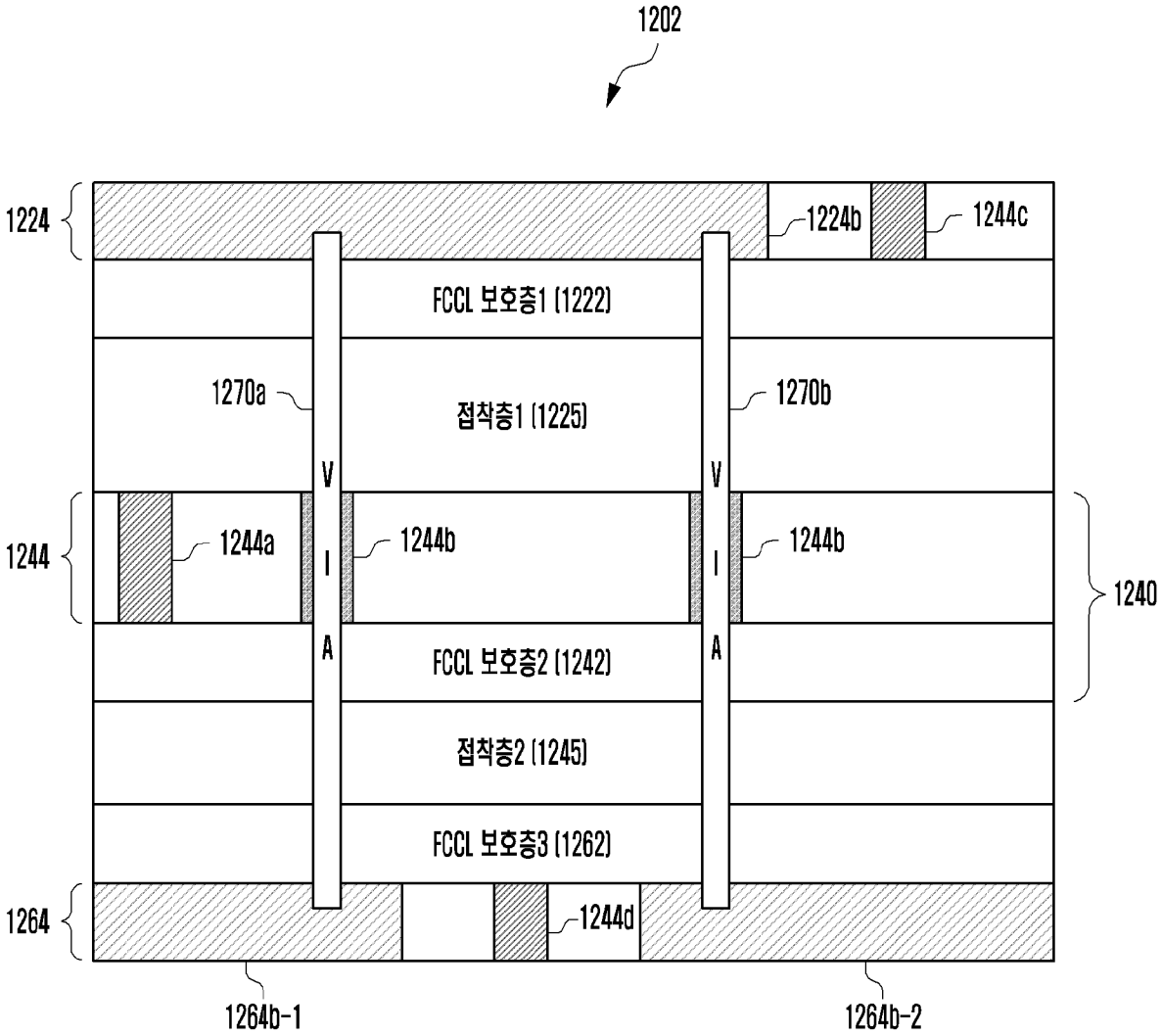
[도10]


1002
1024
1024b
FCCL 보호층1 (1022)
1070a
접착층1 (1025)
1070b
V
I
A
1044
1044a
1044b
1044c
1044b
1044d
1040
FCCL 보호층2 (1042)
접착층2 (1045)
FCCL 보호층3 (1062)
1064
1064b

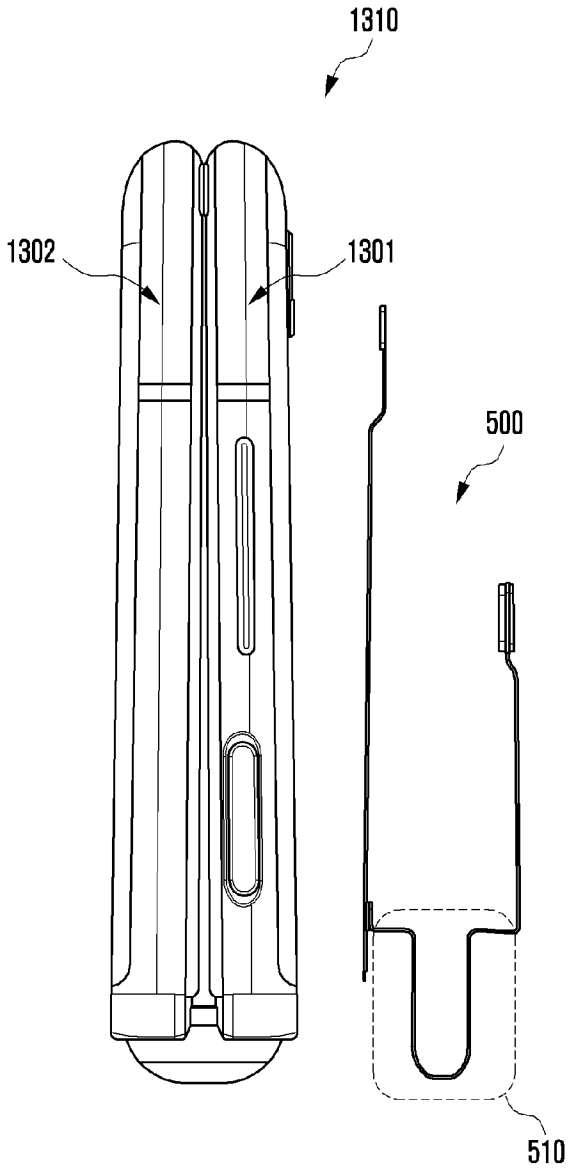
[도11]


1102
1124
1124b
1144d
FCCL 보호층1 (1122)
1170a
접착층1 (1125)
1170b
V
I
A
1144
1144a
1144b
1144c
1144b
1140
FCCL 보호층2 (1142)
접착층2 (1145)
FCCL 보호층3 (1162)
1164
1164b

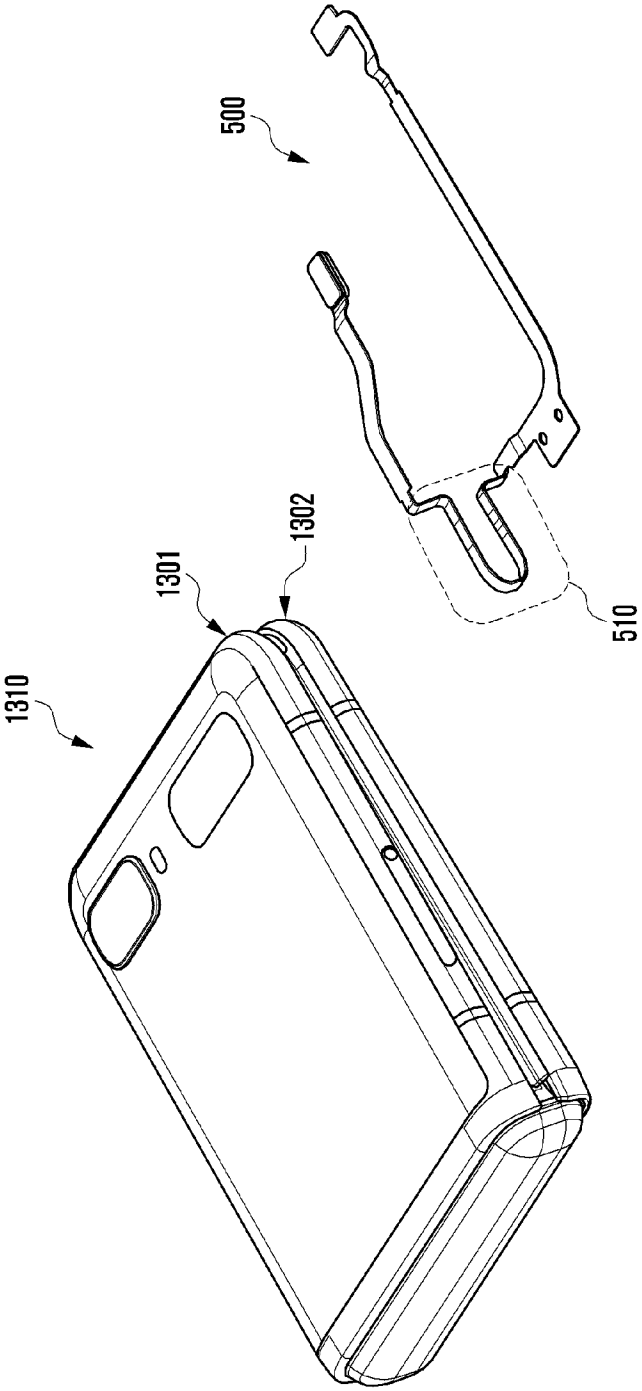
[도12]


1202
1224
1224b
1244c
FCCL 보호층1 (1222)
1270a
접착층1 (1225)
1270b
V
I
A
1244
1244a
1244b
1244b
1240
FCCL 보호층2 (1242)
접착층2 (1245)
FCCL 보호층3 (1262)
1264
1244d
1264b-1
1264b-2

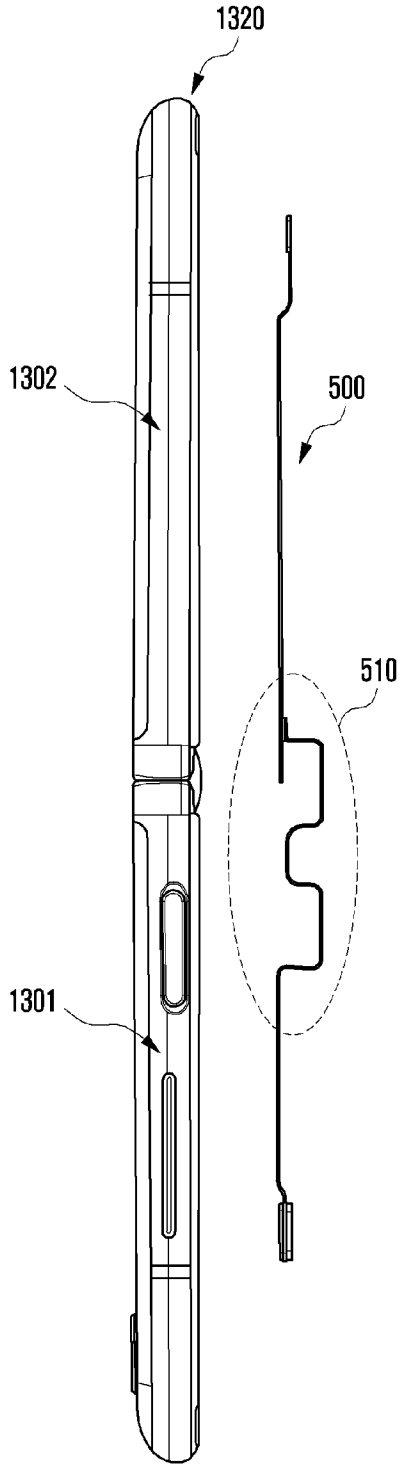
[도13a]



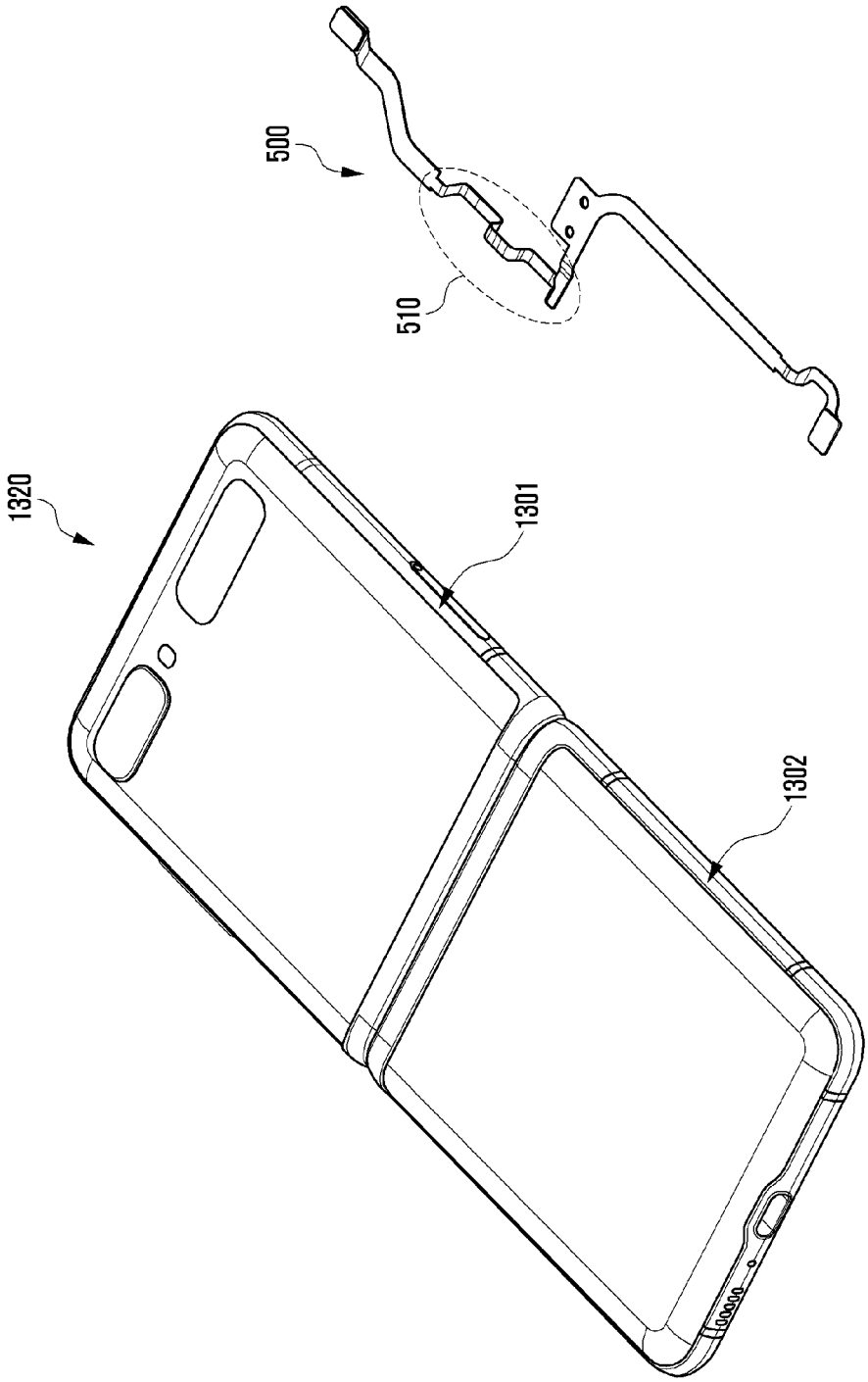
[도13b]



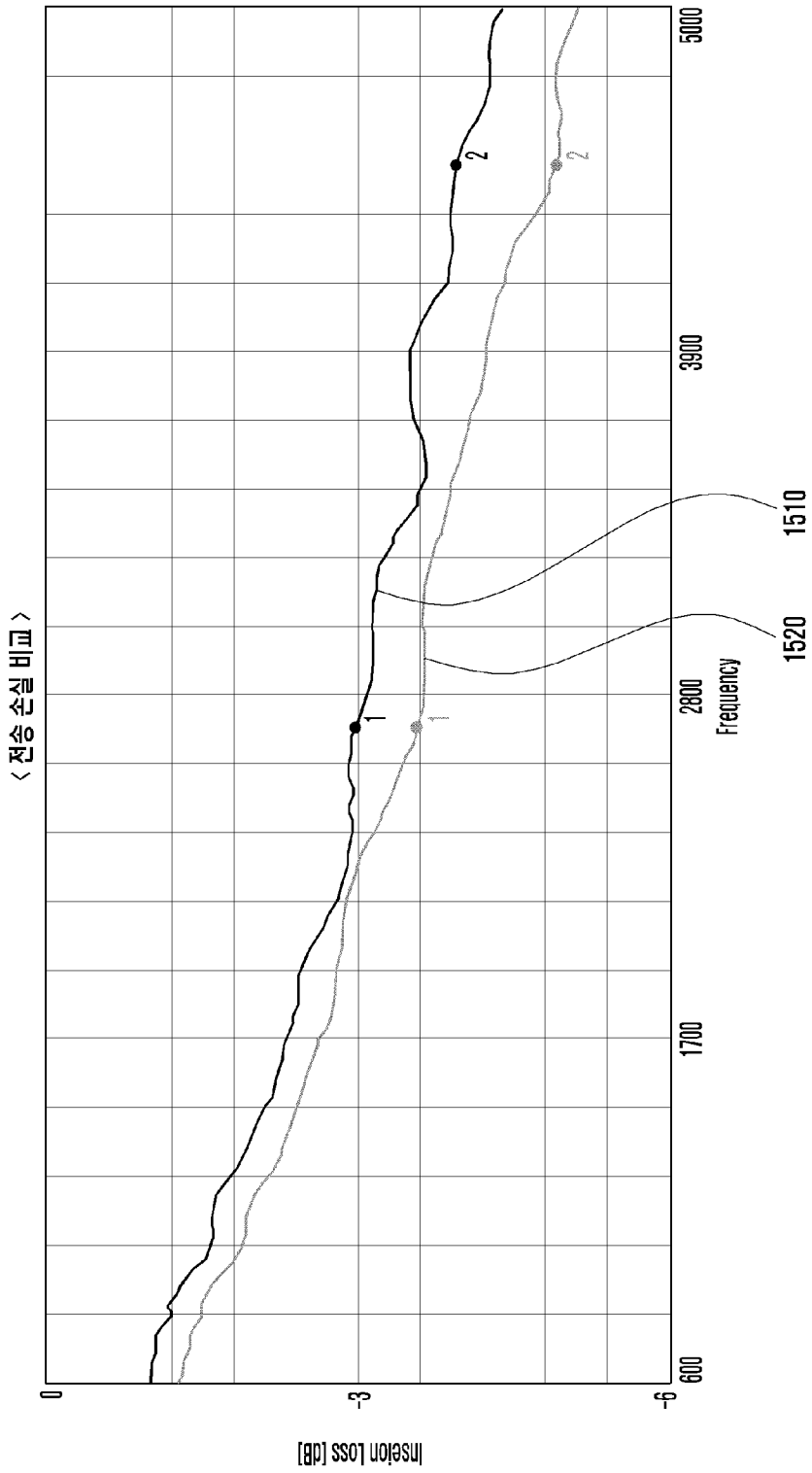
[도14a]



[도14b]



[도15]


< 전송 손실 비교 >
Insertion Loss [dB]
0
-3
-6
600
1700
2800
3900
5000
Frequency
1510
1520
1
2
1
2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/KR2021/018297

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H05K 1/14(2006.01)i; **H05K 1/02**(2006.01)i; **H05K 3/28**(2006.01)i; **H04M 1/02**(2006.01)i; **G06F 1/16**(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H05K 1/14(2006.01); H04M 1/02(2006.01); H05K 1/02(2006.01); H05K 3/46(2006.01)

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Korean utility models and applications for utility models: IPC as above
Japanese utility models and applications for utility models: IPC as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

eKOMPASS (KIPO internal) & keywords: 플렉서블 디스플레이(flexible display), 두께(thickness), 연성 회로 기판(flexible circuit board), 배선층(wiring layer), 힌지(hinge), FCCL(flexible copper clad laminate), 보호층(protective layer), 에어 갭(air gap)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	KR 10-2020-0048238 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 08 May 2020 (2020-05-08) See paragraphs [0005] and [0037]-[0112]; claim 1; and figures 2a-6b.	1,14,15
Y		2-13
Y	KR 10-2019-0101826 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 02 September 2019 (2019-09-02) See paragraphs [0079]-[0130] and [0221].	2-13
Y	JP 2006-216593 A (FUJIKURA LTD.) 17 August 2006 (2006-08-17) See paragraphs [0017]-[0024]; and figures 5(a)-8(a).	7-13
A	KR 10-1572916 B1 (DAEDUCK GDS CO., LTD.) 30 November 2015 (2015-11-30) See paragraphs [0006]-[0012] and [0022]-[0036]; and figures 1-4d.	1-15
A	US 2005-0190531 A1 (GALL, Thomas P. et al.) 01 September 2005 (2005-09-01) See paragraphs [0026]-[0036]; and figures 6-9.	1-15

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☑ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"D" document cited by the applicant in the international application
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
10 March 2022	**10 March 2022**

Name and mailing address of the ISA/KR	Authorized officer
Korean Intellectual Property Office **Government Complex-Daejeon Building 4, 189 Cheongsa-ro, Seo-gu, Daejeon 35208**	
Facsimile No. **+82-42-481-8578**	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/KR2021/018297

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
KR 10-2020-0048238 A	08 May 2020	US 2021-0360814 A1	18 November 2021
		WO 2020-091354 A1	07 May 2020
KR 10-2019-0101826 A	02 September 2019	CN 111771427 A	13 October 2020
		EP 3589086 A1	01 January 2020
		US 10827607 B2	03 November 2020
		US 2019-0269009 A1	29 August 2019
		WO 2019-164305 A1	29 August 2019
JP 2006-216593 A	17 August 2006	None	
KR 10-1572916 B1	30 November 2015	None	
US 2005-0190531 A1	01 September 2005	CA 2553559 A1	06 October 2005
		CN 1918951 A	21 February 2007
		EP 1726191 A1	29 November 2006
		EP 1726191 B1	27 October 2010
		JP 2007-525841 A	06 September 2007
		KR 10-2006-0123597 A	01 December 2006
		US 6927344 B1	09 August 2005
		WO 2005-094143 A1	06 October 2005

국 제 조 사 보 고 서

국제출원번호
PCT/KR2021/018297

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

H05K 1/14(2006.01)i; **H05K 1/02**(2006.01)i; **H05K 3/28**(2006.01)i; **H04M 1/02**(2006.01)i; **G06F 1/16**(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

H05K 1/14(2006.01); H04M 1/02(2006.01); H05K 1/02(2006.01); H05K 3/46(2006.01)

조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌

한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC
일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우))

eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: 플렉서블 디스플레이(flexible display), 두께(thickness), 연성 회로 기판(flexible circuit board), 배선층(wiring layer), 힌지(hinge), FCCL(flexible copper clad laminate), 보호층(protective layer), 에어 갭(air gap)

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	KR 10-2020-0048238 A (삼성전자주식회사) 2020.05.08 단락 [0005], [0037]-[0112]; 청구항 1; 및 도면 2a-6b	1,14,15
Y		2-13
Y	KR 10-2019-0101826 A (삼성전자주식회사) 2019.09.02 단락 [0079]-[0130], [0221]	2-13
Y	JP 2006-216593 A (FUJIKURA LTD.) 2006.08.17 단락 [0017]-[0024]; 및 도면 5(a)-8(a)	7-13
A	KR 10-1572916 B1 (대덕지디에스 주식회사) 2015.11.30 단락 [0006]-[0012], [0022]-[0036]; 및 도면 1-4d	1-15
A	US 2005-0190531 A1 (THOMAS P. GALL 등) 2005.09.01 단락 [0026]-[0036]; 및 도면 6-9	1-15

☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다.

☑ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.

* 인용된 문헌의 특별 카테고리:

"A" 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌

"D" 본 국제출원에서 출원인이 인용한 문헌

"E" 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌

"L" 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌

"O" 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌

"P" 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

"T" 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌

"X" 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.

"Y" 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.

"&" 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

국제조사의 실제 완료일	국제조사보고서 발송일
2022년03월10일(10.03.2022)	**2022년03월10일(10.03.2022)**

ISA/KR의 명칭 및 우편주소	심사관
대한민국 특허청 **(35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사)**	**박혜련**
팩스 번호 **+82-42-481-8578**	전화번호 **+82-42-481-3463**

국 제 조 사 보 고 서
대응특허에 관한 정보

국제출원번호
PCT/KR2021/018297

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2020-0048238 A	2020/05/08	US 2021-0360814 A1	2021/11/18
		WO 2020-091354 A1	2020/05/07
KR 10-2019-0101826 A	2019/09/02	CN 111771427 A	2020/10/13
		EP 3589086 A1	2020/01/01
		US 10827607 B2	2020/11/03
		US 2019-0269009 A1	2019/08/29
		WO 2019-164305 A1	2019/08/29
JP 2006-216593 A	2006/08/17	없음	
KR 10-1572916 B1	2015/11/30	없음	
US 2005-0190531 A1	2005/09/01	CA 2553559 A1	2005/10/06
		CN 1918951 A	2007/02/21
		EP 1726191 A1	2006/11/29
		EP 1726191 B1	2010/10/27
		JP 2007-525841 A	2007/09/06
		KR 10-2006-0123597 A	2006/12/01
		US 6927344 B1	2005/08/09
		WO 2005-094143 A1	2005/10/06