



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2014년07월08일
(11) 등록번호 10-1417695
(24) 등록일자 2014년07월02일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G06F 1/16 (2006.01) G06F 1/20 (2006.01)
H05K 7/20 (2006.01) H05K 5/04 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2013-7008424(분할)
(22) 출원일자(국제) 2011년08월19일
심사청구일자 2013년04월02일
(85) 번역문제출일자 2013년04월02일
(65) 공개번호 10-2013-0042050
(43) 공개일자 2013년04월25일
(62) 원출원 특허 10-2013-7006996
원출원일자(국제) 2011년08월19일
(86) 국제출원번호 PCT/US2011/048404
(87) 국제공개번호 WO 2012/024578
국제공개일자 2012년02월23일
(30) 우선권주장
12/859,694 2010년08월19일 미국(US)
(뒷면에 계속)
(56) 선행기술조사문헌
US20020102870 A1
US20030081392 A1
US20050088778 A1
US20060157842 A1

(73) 특허권자
애플 인크.
미합중국 95014 캘리포니아 쿠퍼티노 인퍼니트 루프 1
(72) 발명자
로스코프, 플레처 알.
미국 95014 캘리포니아주 쿠퍼티노 엠에스 305-1
피에이치 인퍼니트 루프 1
홀슨, 필립 엠.
미국 95014 캘리포니아주 쿠퍼티노 엠/에스 305-1
디알 인퍼니트 루프 1
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
백만기, 양영준

전체 청구항 수 : 총 10 항

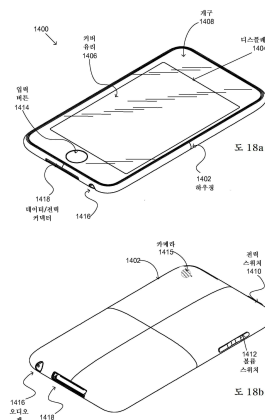
심사관 : 윤영진

(54) 발명의 명칭 휴대용 전자 장치

(57) 요약

비도전성 프레임의 대응 부분과 인터록킹하여 안테나 블록을 비도전성 프레임에 고착시키는 형상을 갖는 부분을 구비한 안테나 블록을 포함하는 모듈러 재료 안테나 조립체가 제공된다. 비도전성 프레임은 도전성 하우징의 내부에 부착되며, 따라서 비도전성 프레임과 도전성 하우징은 통합 구조를 형성한다. 이어서, 안테나 플렉스가 안테나 블록에 기계적으로 고착된다. 안테나 플렉스는 또한 회로 보드에 전기적으로 접속될 수 있다. 프레임은 휴대용 전자 장치용 커버 유리를 지지하도록 설계되며, 하우징에 부착될 수 있다. 안테나 블록의 유전율(dielectric constant)은 프레임의 유전율보다 상당히 낮다.

대표도 - 도18



(72) 발명자

미틀만, 아담

미국 95014 캘리포니아주 쿠퍼티노 엠에스 305-1디
알 인피니트 루프 1

쉬들츠키, 안나-카트리나

미국 95014 캘리포니아주 쿠퍼티노 엠에스 305-1피
에이치 인피니트 루프 1

줄, 에릭 에스.

미국 95014 캘리포니아주 쿠퍼티노 엠에스 305-1디
알 인피니트 루프 1

린치, 스티븐 브라이언

미국 95014 캘리포니아주 쿠퍼티노 엠에스 305-1디
알 인피니트 루프 1

(30) 우선권주장

12/859,701 2010년08월19일 미국(US)

12/859,702 2010년08월19일 미국(US)

12/859,711 2010년08월19일 미국(US)

12/859,712 2010년08월19일 미국(US)

12/950,793 2010년11월19일 미국(US)

61/377,866 2010년08월27일 미국(US)

특허청구의 범위

청구항 1

휴대용 컴퓨팅 장치를 위한 열구조적(thermostructural) 컴포넌트로서,

적어도 2개의 상이한 금속으로 형성된 내부 금속 프레임을 포함하고,

상기 2개의 상이한 금속은 층들로 배열되고,

상기 내부 금속 프레임은

제1 금속으로 형성되고, 상기 내부 금속 프레임에 구조적 강성(structural stiffness)을 더하도록 구성된 2개의 외부 금속 층; 및

상기 2개의 외부 금속 층 사이에 배치되고, 상기 제1 금속보다 큰 열 전도율을 갖는 제2 금속으로 형성된 중간 금속 층

을 포함하고,

상기 중간 금속 층은 상기 휴대용 컴퓨팅 장치 내의 열 생성 컴포넌트에 의해 생성되는 열이 상기 내부 금속 프레임의 상기 중간 금속 층 내에서 밖으로 확산되도록 상기 열을 전도하도록 구성되고, 상기 2개의 외부 금속 층 및 상기 중간 금속 층은 클래딩(cladding) 프로세스를 통해 연결되며;

상기 2개의 외부 금속 층은 열 브리지가 상기 중간 금속 층을 상기 열 생성 컴포넌트의 표면에 열적으로 연결하게 하기 위한 하나 이상의 개구를 포함하는 열구조적 컴포넌트.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제1 금속은 스테인리스 스틸이고, 상기 제2 금속은 구리인 열구조적 컴포넌트.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 하나 이상의 개구는 열 전도 재료로 채워지는 열구조적 컴포넌트.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 열 전도 재료는 상기 제2 금속인 열구조적 컴포넌트.

청구항 5

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 2개의 외부 금속 층은 스테인리스 스틸로 형성되고, 상기 중간 금속 층은 구리로 형성되며, 상기 스테인리스 층들 각각은 상기 내부 프레임의 두께의 25%이고, 상기 구리 층은 상기 내부 프레임의 두께의 50%인 열구조적 컴포넌트.

청구항 6

휴대용 전자 장치로서,

전체 두께(overall thickness)를 갖는 하우징;

상기 하우징 내부에 상기 하우징의 상기 전체 두께에 대해 상이한 높이들에 배열된 복수의 장치 컴포넌트;

상기 전체 두께에 대해 하나의 높이에 배치되고, 상기 하우징에 결합되고, 적어도 2개의 상이한 재료로 형성된 내부 프레임 - 상기 2개의 상이한 재료는 층들로 배열되고, 상기 내부 프레임은

제1 재료로 형성되고, 상기 장치의 구조적 강성을 더하도록 구성된 2개의 외부 층; 및

상기 2개의 외부 층 사이에 배치되고, 상기 제1 재료보다 큰 열 전도율을 갖는 제2 재료로 형성된 중간 층을 포함하고, 상기 중간 층은 상기 복수의 장치 컴포넌트에 의해 생성되는 열이 상기 내부 프레임의 상기 중간 층 내에서 밖으로 확산되도록 상기 열을 전도하도록 구성되고, 상기 2개의 외부 층은 상기 중간 층의 일부를 각각 노출시키는 복수의 개구를 포함함 -; 및

상기 복수의 장치 컴포넌트 중 하나와 관련된 열 생성 표면을 상기 열 생성 표면에 가까운 상기 복수의 개구 중 하나를 통해 상기 중간 층에 열적으로 연결하도록 각각 구성된 복수의 열 브리지

를 포함하는 휴대용 전자 장치.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 2개의 외부 층은 제1 금속으로 형성되고, 상기 중간 층은 제2 금속으로 형성되는 휴대용 전자 장치.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 2개의 외부 층 및 상기 중간 층은 클래딩 프로세스를 통해 연결되는 휴대용 전자 장치.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 중간 층의 일부는 상기 클래딩 프로세스 동안 상기 개구들 각각 내로 돌출하는(extruded) 휴대용 전자 장치.

청구항 10

제6항에 있어서,

상기 복수의 개구는 상기 2개의 외부 층 중 하나의 층에만 배치되는 휴대용 전자 장치.

명세서

기술 분야

[0001] 본 발명은 소비자 제품에 관한 것으로서, 구체적으로는 휴대용 전자 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 휴대용 전자 장치는 예를 들어 캘리포니아주 쿠파티노의 애플사에 의해 각각 제조되는 iPad™의 라인들을 따르는 태블릿 컴퓨팅 장치, iPhone™ 등의 휴대용 통신 장치, 또는 iPod™ 등의 휴대용 미디어 플레이어와 같은 다양한 형태를 취할 수 있다. 이러한 장치들은 종종 휴대용 장치와 기지국, 셀 폰 타워, 데스크탑 컴퓨터 등 간의 무선 통신을 제공하기 위해 무선 통신 메커니즘을 구비한다. 일반적인 무선 통신 메커니즘은 IEEE 802.11 a, b, g 및 n(일반적으로 "WiFi"로 알려짐), WiMAX(Worldwide Interoperability for Microwave Access), 및 GSM(Global System for Mobile Communications) 및 CDMA(Code Division Multiple Access)와 같은 셀룰러 통신 메커니즘을 포함한다. 무선 통신을 가능하게 하기 위해 안테나를 휴대용 전자 장치 내에 통합하기 위한 개선된 기술이 필요하다.

발명의 내용

[0003] <발명의 개요>

[0004] 집적 회로 패키징을 위한 소형 접음(compact folded) 구성

[0005] 대체로, 본 명세서에서 개시되는 실시예들은 랩탑, 셀폰, 넷북 컴퓨터, 휴대용 미디어 플레이어 및 태블릿 컴퓨

터와 같은 소비자 전자 장치들에서 사용하기에 적합한 메모리 칩 패키징 설계들을 설명한다. 특히, 얇은 소형 인클로저(enclosure)를 갖는 경량의 소비자 전자 장치에서 사용되는 메모리 칩들을 위한 패키징 설계들이 설명된다. 메모리 칩들을 사용하는 패키징 설계들은 관련 설명에서 "접이식 메모리 장치"로서 지칭될 수 있다. 접이식 메모리 장치 설계는 전자 장치에서의 다수의 칩의 사용과 관련된 조립, 전기 접속 및 RF 실딩(shielding) 문제들을 해결할 수 있다. 이러한 칩 패키징 설계들을 구현하기 위한 방법들 및 장치들이 아래에서 설명된다.

[0006] 본 명세서에서 설명되는 칩 패키징 설계들의 일 실시예에서는, 메모리 장치를 형성하기 위해 플렉시블 회로 커넥터에 복수의 칩이 결합될 수 있다. 플렉시블 회로 커넥터는 칩들에 의해 사용되는 데이터 및 전력 트레이스들을 포함할 수 있다. 서로 인접하는 플렉시블 회로 커넥터 상의 2개의 칩은 소정 길이의 플렉시블 회로 커넥터의 일부에 의해 분리될 수 있다. 메모리 장치가 전자 장치 내에 설치될 때, 칩들 각각 사이의 플렉시블 회로 커넥터의 일부는 서로에 대한 칩들의 배향이 바뀌도록 휘거나 꼬일 수 있다.

[0007] 칩들 사이의 플렉시블 회로 커넥터의 휨 및 꼬임을 통해, 메모리 장치는 설치 프로세스 동안에 다양한 배향으로 구성될 수 있다. 예컨대, 설치 프로세스의 한 단계 동안, 플렉시블 회로 커넥터에 접속된 제1 칩이 제2 칩과 병렬(side-by-side) 배향될 수 있다. 이러한 배향은 제2 칩이 인쇄 회로 보드(PCB)와 같은 컴포넌트에 부착되는 동안에 사용될 수 있다. 이어서, 제2 단계 동안, 제1 및 제2 칩들 사이의 플렉시블 회로 커넥터의 일부가 위로 접혀서, 제1 칩과 제2 칩 간의 배향이 바뀌게 할 수 있다. 예를 들어, 접음 후에 제1 칩 및 제2 칩은 적층 구성으로 정렬되고 함께 본딩될 수 있다. 일반적으로, 메모리 장치가 3개 이상의 칩을 포함할 때, 서로에 대한 칩들 각각의 배향은 칩들이 최종적인 패키징 구성으로 조립될 때까지 다수의 단계를 통해 상이한 위치들에서 플렉시블 회로 커넥터를 구부리거나 접음으로써 조정될 수 있다.

[0008] 특정 실시예들에서, 플렉시블 회로 커넥터는 플렉시블 회로 커넥터를 금속 프레임 또는 기타 금속 컴포넌트들에 접지시키기 위한 금속 커넥터 패드들을 포함할 수 있다. 접지를 용이하게 하기 위해, 플렉시블 회로 커넥터는 커넥터 패드들에 인접한 영역들에서 접혀서, 커넥터 패드들이 금속 프레임의 표면과 같은 특정 표면에 본딩되게 할 수 있다. 적절히 접지되었다면, 플렉시블 회로 커넥터는 패러데이 상자의 일부를 형성하는 데 사용될 수 있다.

[0009] 일 실시예에서, 패러데이 상자는 칩들에 의해 생성된 무선 주파수(RF) 신호들이 휴대용 컴퓨팅 장치 내에 설치된 안테나에 도달하는 것을 차단하는 데 사용될 수 있다. 안테나는 장치에서 사용되는 무선 인터페이스의 컴포넌트일 수 있다. 별도의 금속 실드가 아니라 플렉시블 회로 커넥터를 사용하여 패러데이 상자의 일부를 형성하는 것은 설계를 더 얇고 더 가볍게 할 수 있는데, 그 이유는 플렉시블 회로 커넥터가 RF 실딩에 사용되는 통상의 금속 컴포넌트보다 얇고 가볍기 때문이다. 예를 들어, RF 실딩에 사용되는 패러데이 상자를 형성하기 위해 통상적으로 스테인리스 스틸이 사용된다. 플렉시블 회로 커넥터는 이러한 방식으로 사용되는 스테인리스 스틸 컴포넌트의 두께의 약 1/6일 수 있다.

[0010] 특정 실시예에서, 휴대용 컴퓨팅 장치에서 플렉시블 회로 커넥터에 부착된 메모리 칩들을 설치하는 방법이 설명된다. 이 방법은 1) 플렉시블 회로 커넥터를 통해 제1 칩을 제2 칩에 부착하는 단계; 2) 제1 칩을 인쇄 회로 보드에 부착하는 단계 - 제1 칩은 인쇄 회로 보드에 결합된 금속 프레임 내에 금속 프레임이 제1 칩을 부분적으로 둘러싸도록 배치될 수 있음 -; 3) 플렉시블 회로 커넥터를 위로 접어 제1 칩과 제2 칩을 정렬시키는 단계; 4) 접착제를 통해 제2 칩을 제1 칩에 부착하는 단계 - 제1 및 제2 칩들은 적층 구성으로 정렬 및 본딩됨 -; 5) RF 신호들이 제1 칩 및 제2 칩으로부터 누설되는 것을 방지하기 위하여 플렉시블 회로 커넥터의 일부를 금속 프레임의 하나 이상의 면에 접지시키는 단계(전술한 바와 같이, RF 신호들의 누설은 휴대용 컴퓨팅 장치에서 사용되는 안테나에 영향을 미칠 수 있다); 및 6) 제1 칩, 제2 칩, 금속 프레임 및 인쇄 회로 보드를 포함하는 조립체를 휴대용 컴퓨팅 장치 내에 설치하는 단계를 포함할 수 있다.

[0011] **강성(stiffness) 및 열 전달을 위해 최적화된 내부 프레임**

[0012] 대체로, 본 명세서에서 개시되는 실시예들은 랩탑, 셀폰, 넷북 컴퓨터, 휴대용 미디어 플레이어 및 태블릿 컴퓨터와 같은 소비자 전자 장치들에서 사용하기에 적합한 구조적 컴포넌트들을 설명한다. 특히, 얇은 소형 인클로저를 갖는 가벼운 소비자 전자 장치의 설계와 관련된 강도 및 열 문제들을 해결하는 구조적 컴포넌트들이 설명된다. 이러한 구조적 컴포넌트들을 형성하기 위한 방법들도 설명된다.

[0013] 일 실시예에서, 소비자 전자 장치는 디스플레이를 갖는 얇은 휴대용 전자 장치일 수 있다. 얇은 휴대용 전자 장치의 컴포넌트들의 내부 배열은 다수의 적층된 층으로 간주될 수 있다. 적층된 층들은 장치의 두께에 관한 특정 높이와 연관될 수 있다. 디스플레이 회로, CPU, 스피커, 메모리, 무선 통신 회로 및 배터리와 같은, 그러

나 이에 한정되지 않는 다양한 장치 컴포넌트들이 적층된 층들 위에 배열 및 분포될 수 있다.

- [0014] 적층된 층들 중 하나는 내부 프레임일 수 있다. 내부 프레임은 얇은 휴대용 전자 장치의 외부 하우징에 결합될 수 있다. 내부 프레임은 내부 프레임에 인접한 층들 내에 배치된 열 생성 컴포넌트들에 대한 열 확산과 같은 열 분산 능력을 제공하도록 구성될 수 있다. 또한, 내부 프레임은 장치의 전체적인 구조적 강성을 더하는 데 사용될 수 있다. 게다가, 내부 프레임은 디스플레이와 같이 장치에서 사용되는 다른 장치 컴포넌트들에 대한 부착 지점으로서 사용될 수 있다.
- [0015] 일 실시예에서, 내부 프레임은 상이한 금속들의 다수의 층으로 형성된 내부 금속 프레임일 수 있다. 예를 들어, 내부 금속 프레임은 제2 금속으로 형성된 2개의 외부 층 사이에 배치된 제1 금속으로 형성된 중간 층을 포함할 수 있다. 제1 금속 및 제2 금속은 각각 그들의 강도 및/또는 열 전도 특성들을 위해 선택될 수 있다. 또한, 층들 각각의 두께는 그의 강도 또는 열 특성들을 향상시키기 위해 바뀔 수 있다. 일 실시예에서, 내부 금속 프레임의 상이한 금속 층들은 클래딩 프로세스(cladding process)를 이용하여 결합될 수 있다.
- [0016] 특정 실시예에서, 중간 층에 사용되는 제1 금속은 주로 그의 열 전도 특성들을 위해 선택될 수 있어서, 중간 층은 열 확산기로서 작용할 수 있는 반면, 2개의 외부 층에 사용되는 제2 금속은 주로 내부 금속 프레임의 강도, 따라서 장치의 전체 강성을 개선하도록 선택될 수 있다. 일반적으로, 제1 금속 및 제2 금속은 주로 열 전도 특성, 강도 특성(예를 들어, 강성), 환경 특성(예를 들어, 부식 저항성) 및 장식 특성(예로서, 장치의 외관) 중 하나 이상을 개선하도록 선택될 수 있다. 일례로서, 중간 층은 그의 열 특성들을 위해 선택된 구리로 형성될 수 있고, 2개의 외부 층은 그의 강도 특성들을 위해 선택된 스테인리스 스틸로 형성될 수 있다. 다른 실시예에서, 2개의 외부 층에 사용되는 제2 금속은 외부 층들 각각이 열 확산기로서 작용하게 하도록 선택될 수 있는 반면, 중간 층에 사용되는 제1 금속은 그의 강도 특성들을 위해 선택될 수 있다.
- [0017] 중간 층이 열 확산기로서 작용할 수 있게 하기 위해 내부 금속 프레임의 중간 층에 사용되는 제1 금속이 주로 그의 열 특성들을 위해 선택될 때, 내부 금속 프레임의 외부 층들에는 하나 이상의 개구가 제공될 수 있다. 각각의 개구는 장치 내의 열 생성 컴포넌트에 근접하게 배치될 수 있다. 열 생성 컴포넌트에 근접한 외부 층 내의 개구를 통해 열 생성 컴포넌트와 관련된 표면을 내부 금속 프레임의 중간 층에 열적으로 연결하는 열 브리지가 제공될 수 있다. 특정 실시예들에서, 열 브리지는 솔더링 재료 또는 열 전도성 접착 테이프로 형성될 수 있다.
- [0018] **밀봉 및 기계적 특성들을 최적화하기 위한 합성 마이크 부트(composite microphone boot)**
- [0019] 대체로, 본 명세서에서 개시되는 실시예들은 랩탑, 셀폰, 넷북 컴퓨터, 휴대용 미디어 플레이어 및 태블릿 컴퓨터와 같은 소비자 전자 장치들에서 사용하기에 적합한 마이크 조립체 설계들을 설명한다. 마이크 조립체는 소비자 전자 장치 내에 설치되고, 사운드 레코딩을 포함하는 응용들에 사용될 수 있다. 특히, 마이크 조립체는 디지털 전화 통신(telephony)과 같은 무선 통신 응용들에 사용될 수 있다.
- [0020] 마이크 조립체는 회로 보드 및 마이크 부트에 결합된 마이크를 포함할 수 있다. 마이크 조립체가 장치의 내부에 설치될 때, 마이크 부트는 장치의 하우징 내의 개구와 마이크 사이에 음관(conduit for sound)을 제공할 수 있다. 통상적으로, 마이크 부트는 사운드를 마이크로 전도할 수 있는 중공 인클로저(hollow enclosure)를 포함한다. 따라서, 장치 외부로부터의 음파들은 하우징 내의 개구에 들어갈 수 있고, 마이크 부트를 통과할 수 있으며, 이어서 마이크에 의해 수신될 수 있다.
- [0021] 음파들이 외부 하우징 내의 개구를 통해 들어가면, 음질 목적으로, 하우징 내부를 통과하는 임의의 사운드들이 장치 내의 내부 스피커로부터 생성된 사운드들과 같은, 마이크 부트 안에 들어간 사운드들과 섞이는 것을 최소화하는 것이 바람직하다. 마이크 부트 내로의 사운드 침투를 방지하기 위하여, 장치의 동작 동안 유지될 수 있는(파괴되지 않을 수 있는) 높은 밀봉 보전성을 마이크 부트의 양쪽 단부에 형성하는 것이 바람직하다. 통상적으로, 마이크 부트의 한 단부는 하우징의 내부의 표면에 밀봉될 수 있고, 마이크 부트의 나머지 단부는 마이크에 밀봉될 수 있다. 양호한 밀봉 품질을 갖는 마이크 부트 설계들과 관련된 방법들 및 장치들이 아래에 설명된다.
- [0022] 합성 마이크 부트는 압축 가능한 중심부를 포함할 수 있으며, 이 중심부는 중심부보다 덜 압축 가능한 재료로 형성된 2개의 단부 캡(cap) 사이에 배치된다. 예를 들어, 단부 캡들은 단단한 플라스틱 재료로 형성될 수 있고, 중심부는 규소 수지 플라스틱과 같은 더 유연한 플라스틱 재료로 형성될 수 있다. 다른 예로서, 단부 캡들은 더 유연한 플라스틱 재료로 형성될 수 있고, 중심부는 더 단단한 플라스틱 재료로 형성될 수 있다. 일반적으로, 단부 캡들 및 중심부는 각각 상이한 경도의 재료들로 형성될 수 있다. 일 실시예에서, 재료들 각각의

상대 경도는 합성 마이크 부트의 밀봉 보전성 및/또는 충격 흡수 특성들을 개선하도록 선택될 수 있다.

- [0023] 중공 내부 부분을 포함하는 합성 마이크 부트는 더블 샷 사출 성형 프로세스로 형성될 수 있다. 더블 샷 사출 성형 프로세스의 한 샷 동안 상이한 재료들이 각각 사용될 수 있다. 예를 들어, 하나의 샷에서 더 단단한 플라스틱 재료가 사용될 수 있고, 나머지 샷에서 더 유연한 플라스틱 재료가 사용될 수 있다. 각각의 샷에서 사용되는 재료들은 이들이 사출 성형 프로세스 동안 함께 본딩되도록 선택될 수 있다.
- [0024] 다른 실시예에서, 합성 마이크 부트의 단부 캡들 및 중심부는 개별적으로 형성된 후에 함께 적층될 수 있다. 예를 들어, 단부 캡들 또는 중심부는 개별적으로 성형 또는 다이-커팅될 수 있다. 단부 캡들 및 중심부는 함께 적층되고, 컴포넌트들을 서로 물리적으로 본딩하지 않고서 적소에 유지(hold)될 수 있다. 예를 들어, 컴포넌트들이 장치 내에 설치될 때 컴포넌트들을 적소에 유지하기 위해 컴포넌트들을 함께 프레싱(press)하는 것과 같은 소정의 방식으로 컴포넌트들을 기계적으로 누를 수 있다.
- [0025] 설치 동안, 압력 감지 접착제(PSA)가 합성 마이크 부트의 각각의 단부에 부착될 수 있다. 이어서, PSA를 통해, 합성 마이크 부트의 한 단부가 마이크와 관련된 표면에 본딩되고, 반대 단부는 하우징의 내면에 본딩될 수 있다. 압축력이 합성 마이크 부트에 인가될 수 있다. 예를 들어, 인쇄 회로, 마이크 및 마이크 부트를 포함하는 마이크 조립체는 마이크 부트에 압축력이 가해지는 방식으로 하우징에 고착될 수 있다. 압축력은 주로 합성 마이크 부트의 중심부 상에 가해질 수 있으며, 결과적으로 그의 두께가 감소할 수 있다. 압축된 중심부는 합성 마이크 부트의 단부 캡들에 대해 외향력을 가할 수 있으며, 이는 마이크 부트의 한 단부에서 PSA와 하우징 사이에 그리고 마이크 부트의 반대 단부에서 PSA와 마이크 사이에 양호한 밀봉을 유지하는 것을 가능하게 하고 도울 수 있다. 이러한 구현은 40 DB 이상의 사운드 격리를 제공할 수 있다.
- [0026] 특정 실시예들에서, 마이크 부트는 중공 실린더로서 형성될 수 있지만, 원할 경우에는 다른 형상들이 사용될 수 있다. 마이크 부트는 2개의 단부 캡 사이에 배치된 중심부를 포함할 수 있다. 일 실시예에서, 각각의 단부 캡의 크기 및 형상은 거의 동일할 수 있다. 다른 실시예들에서, 각각의 단부 캡의 크기 및 형상은 상이할 수 있다. 예를 들어, 마이크 부트의 한 단부는 휘어진 하우징의 내면에 밀봉될 수 있으며, 하우징의 내부에 대면하는 마이크 부트의 단부 캡은 내면의 표면 형상과 일치하는 형상을 가짐으로써 더 양호한 밀봉이 형성되고 유지되는 것을 가능하게 할 수 있다.
- [0027] 일 실시예에서는, 휴대용 컴퓨팅 장치를 제조하는 방법이 설명된다. 이 방법은 합성 마이크 부트의 크기, 형상 및 재료 조성을 결정하는 단계를 포함할 수 있다. 이어서, 합성 마이크 부트가 형성될 수 있다. 합성 마이크 부트는 더블 샷 사출 성형 프로세스를 이용하여 형성될 수 있다. 이어서, 합성 마이크 부트의 대향 단부들이 마이크 및 휴대용 컴퓨팅 장치의 하우징의 내면에 본딩될 수 있다. 예를 들어, PSA가 본딩제로 사용될 수 있다. 합성 마이크 부트가 적소에 유지되고 밀봉이 유지되도록, 합성 마이크 부트, 마이크 및 인쇄 회로 보드를 포함하는 마이크 조립체가 하우징에 고착될 수 있다. 마지막으로, 합성 마이크 부트를 포함하는 휴대용 컴퓨팅 장치의 조립체가 완성될 수 있다.
- [0028] **모듈러 재료 안테나 조립체**
- [0029] 대체로, 본 명세서에서 개시되는 실시예들은 비도전성 프레임의 대응 부분과 인터록킹하여 안테나 블록을 비도전성 프레임에 고착시키는 형상을 갖는 부분을 구비한 안테나 블록을 포함하는 모듈러 재료 안테나 조립체를 설명한다. 비도전성 프레임은 도전성 하우징의 내부에 부착되며, 따라서 비도전성 프레임과 도전성 하우징은 통합 구조를 형성한다. 이어서, 안테나 플렉스(flex)가 안테나 블록에 의해 기계적으로 지지되고, 회로 보드에 전기적으로 접속된다. 프레임은 휴대용 전자 장치용 커버 유리를 지지하도록 설계되며, 하우징에 부착될 수 있다. 안테나 블록의 유전율(dielectric constant)은 프레임의 유전율보다 상당히 낮다. 일 실시예에서, 안테나 블록은 COP(Cyclo Olefin Polymer)로 제조되는 반면, 프레임은 유리 충전 플라스틱(glass-filled plastic)으로 제조된다. 결과적인 유전율 차이는 프레임과 안테나 블록의 인터록킹 부분들은 물론 유전 손실 탄젠트의 차이와 연계하여 안테나 성능을 향상시킨다.
- [0030] 다른 실시예에서는, 휴대용 전자 장치를 조립하기 위한 방법이 제공된다. 이 실시예에서, 도전성 하우징이 제공된다. 이어서, 비도전성 프레임이 도전성 하우징의 내부에 접착되어 통합 구조가 형성된다. 비도전성 프레임은 제1 유전율을 갖는 프레임 재료로 형성된다. 이어서, 제1 형상을 갖는 안테나 블록의 일부와 제1 형상에 대응하는 제2 형상을 갖는 프레임의 일부를 인터록킹함으로써 안테나 블록이 프레임에 고착된다. 안테나 블록은 제1 유전율보다 상당히 낮은 제2 유전율을 갖는 안테나 블록 재료로 형성된다. 이어서, 안테나 플렉스가 안테나 블록에 의해 지지된다.

- [0031] 다른 실시예에서는, 비도전성 프레임은 도전성 하우징의 내부에 부착하여 통합 구조를 형성하기 위한 컴퓨터 코드를 갖는 컴퓨터 판독 가능 매체가 제공되며, 비도전성 프레임은 제1 유전율을 갖는 프레임 재료로 형성된다. 이것은 비도전성 프레임을 도전성 하우징의 내부에 접착시키도록 로봇의 팔들을 제어하기 위한 컴퓨터 코드를 포함할 수 있다. 컴퓨터 판독 가능 매체는 제1 형상을 갖는 안테나 블록의 일부와 제1 형상에 대응하는 제2 형상을 갖는 프레임의 일부를 인터록킹함으로써 안테나 블록을 프레임에 고착시키기 위한 컴퓨터 코드도 포함할 수 있다. 이것은 인터록킹을 수행하도록 로봇의 팔들을 제어하기 위한 컴퓨터 코드를 포함할 수 있다. 컴퓨터 판독 가능 매체는 안테나 플렉스가 안테나 블록에 의해 기계적으로 지지되게 하기 위한 컴퓨터 코드도 포함할 수 있다. 이것은 안테나 피드를 안테나 블록에 그리고 하우징에 용접된 도전성 브래킷에 나사로 고정하도록 자동 나사 구동기를 제어하기 위한 컴퓨터 코드를 포함할 수 있다.
- [0032] **PCB 형성**
- [0033] 대체로, 본 명세서에서 개시되는 실시예들은 랩탑, 셀폰, 넷북 컴퓨터, 휴대용 미디어 플레이어 및 태블릿 컴퓨터와 같은 소비자 전자 장치들에서 사용하기에 적합한 인쇄 회로 보드(PCB)를 설명한다. 구체적으로, 얇은 소형 인클로저를 갖는 가벼운 소비자 전자 장치가 사용될 때 발생할 수 있는 패키징 문제들을 해결하는 PCB 설계들이 설명된다. PCB들을 설계하고 형성하기 위한 방법들 및 PCB들의 예시적인 실시예들이 설명된다.
- [0034] 일 실시예에서, 소비자 전자 장치는 디스플레이를 구비한 얇은 휴대용 전자 장치일 수 있다. 얇은 휴대용 전자 장치의 인클로저 내의 그의 컴포넌트들의 내부 배열은 다수의 적층된 층으로 간주될 수 있으며, 디스플레이 구동기 회로 및 배터리를 포함하는 디스플레이가 적층된 층들 중 일부를 점유한다. CPU, 메모리, 오디오 컴포넌트들, 무선 인터페이스, 데이터 커넥터들, 전력 커넥터들 및 관련 회로와 같은, 그러나 이에 한정되지 않은 나머지 컴포넌트들은 디스플레이, 디스플레이 회로 및 배터리에 인접하는 점유되지 않은 층들에 또는 이들 컴포넌트에 의해 점유되지만 전부 사용되지는 않는 층들의 부분들에 맞춰지도록 배열될 수 있다. 특히, 더 큰 장치 컴포넌트들이 인클로저 내에 배치되고 고착된 후에 장치 인클로저 내에 발생할 수 있는 우수리 공간들에서 다양한 전기 컴포넌트들이 서로 맞춰지고 접속되게 할 수 있는 PCB 설계들이 설명된다.
- [0035] 특정 실시예에서는, 휴대용 컴퓨팅 장치에서 사용하기 위한 비교적 얇은 다층 PCB가 제공될 수 있다. 다층 PCB는 평면 구성으로 형성될 수 있다. 휴대용 컴퓨팅 장치의 조립 동안, PCB는 비평면 구성으로 설치될 수 있도록 소정 영역들에서 구부러질 수 있다. 구부러지는 능력은 배터리와 같은 더 큰 컴포넌트들이 설치된 후에 인클로저 내에 남은 가용 공간들 내에 PCB를 더 효율적으로 맞춰 넣는 데 사용될 수 있다.
- [0036] 다층 PCB는 다수의 기판 층 및 다수의 트레이스 층을 포함할 수 있으며, 각각의 트레이스 층은 기판 층의 상부에 형성된다. 트레이스 층을 형성하기 위하여, 구리와 같은 도전성 재료의 단단한 층이 기판 층의 상부에 증착된 후에, 단단한 층의 부분들을 제거하여 도전성 트레이스들을 형성할 수 있다. 비평면 구성으로 설치된 PCB의 경우, 더 많은 구부러지는 힘이 예상되는 영역들에서는 도전성 트레이스들이 더 두꺼워질 수 있다. 도전성 트레이스들은 PCB에 전기적으로 결합된 컴포넌트들을 연결하는 데 사용될 수 있다. 컴포넌트들은 가용 공간에 맞춰지도록 또는 필요에 따라 다른 내부 컴포넌트들에 접속되도록 PCB의 상측 및/또는 하측에 배치될 수 있다.
- [0037] 다층 PCB의 강성은 보드가 특정 영역들에서는 더 구부러지기 쉽고 다른 영역들에서는 구부림에 더 저항하게 하도록 국지적으로 조정될 수 있다. 통상적으로, 트레이스 층은 PCB 보드에 결합된 컴포넌트들을 연결하는 데 사용되는 트레이스들만을 포함하며, 트레이스들을 형성하는 데 사용되지 않는 여분의 재료는 제거된다. 트레이스 층들 중 하나 이상에서, 여분의 재료는 PCB의 강성 특성들을 변경하는 데 사용될 수 있다. 예를 들어, 여분의 트레이스 재료는 일부 트레이스 층 영역들에서는 보존되어 이들 영역에 근접하는 PCB의 전체 강성을 증가시키고, 다른 영역들에서는 제거되어 PCB의 유연성을 향상시킬 수 있다.
- [0038] 특정 실시예들에서, 트레이스 층들 중 하나는 PCB의 강성 특성들의 조정에만 전용화될 수 있다. 이 트레이스 층의 재료는 그의 전도 특성이 아니라 주로 그의 강성 특성들을 위해 선택될 수 있다. 이러한 층에서는, 층의 부분들을 제거하여, PCB의 강성을 줄이고, 재료가 제거된 곳에 근접하는 PCB의 유연성을 향상시킬 수 있다. 일 실시예에서, 니티놀과 같은 형상 기억 합금이 사용될 수 있다.
- [0039] 일 실시예에서는, 다층 PCB로부터 주요 논리 보드가 형성될 수 있다. 주요 논리 보드는 좁은 접속부를 통해 제2 직사각부에 연결된 제1 직사각부를 포함할 수 있다. 프로세서, 메모리 및 오디오 코덱과 같은 컴포넌트들이 주요 논리 보드에 결합될 수 있다. 주요 논리 보드는 배터리가 휴대용 컴퓨팅 장치의 인클로저 내에 설치된 후에 남은, 배터리의 상부 및 하부의 위 및 아래에 배터리의 일측을 따르는, 공간들에 맞는 형상을 가질 수 있다. 주요 논리 보드는 평면 또는 비평면 구성으로 설치될 수 있다.

[0040] 소형 폼 팩터 전자 장치에서 커넥터를 이용한 오디오 포팅

[0041] 개인용 미디어 장치는 적어도 하우징을 포함하며, 하우징은 복수의 개구를 갖고, 개구들 중 적어도 하나는 하우징에 포함된 오디오 생성기에 의해 생성되는 가청 에너지의 제1 부분을 출력하도록 배열된 하우징 포트를 수용하고, 개구들 중 적어도 다른 하나는 오디오 생성기에 의해 생성되는 가청 에너지의 제2 부분을 방출하는 데 사용되는 대안 포트이다. 하우징 포트의 적어도 일부가 차단될 때, 가청 에너지의 제1 부분의 적어도 일부는 대안 포트에 재지향되어, 출력되는 오디오 에너지의 오디오 출력 레벨이 실질적으로 불변 상태로 유지된다는 인식을 유지시킨다.

[0042] 설명되는 실시예의 일 양태에서, 대안 포트는 대안 포트가 개인용 미디어 장치의 사용자에게 의해 실질적으로 보이지 않게 유지되는 방식으로 커넥터 개구 내에 합체된다. 다른 양태에서 커넥터 개구는 데이터 커넥터를 수용하는 반면, 또 다른 양태에서 커넥터 개구는 오디오 잭을 수용한다.

[0043] 실시예들에서 설명되는 방법은 적어도 다음 동작들을 수행함으로써 수행될 수 있다: 개인용 미디어 장치의 기능을 제공하는 데 사용되는 복수의 동작 컴포넌트를 둘러싸는 데 적합한 크기 및 형상을 갖는 하우징을 제공하는 동작, 스피커 조립체를 하우징의 내부에 부착하는 동작, 제1 오디오 출력 포트를 통해 스피커 조립체를 외부 환경에 음향적으로 결합하는 제1 공기 경로를 구성하는 동작, 제1 오디오 출력 포트와 무관한 제2 오디오 출력 포트와 스피커 조립체 사이에 제2 공기 경로를 구성하여, 오디오 출력 포트들 중 하나가 물체에 의해 차단될 때 적어도 나머지 오디오 출력 포트는 차단되지 않은 상태로 유지되도록 제1 오디오 출력 포트 및 제2 오디오 출력 포트를 물리적으로 배치하는 동작, 및 스피커 조립체에 의해 생성되는 가청 사운드를 제1 및 제2 오디오 포트들을 이용하여 외부 환경으로 협동 전달하는 동작.

[0044] 개인용 미디어 장치 내에 합체되는 통합 가청 사운드 출력 시스템이 설명된다. 설명되는 실시예들에서, 개인용 미디어 장치는 적어도 프로세서, 오디오 회로, 및 적어도 가청 사운드 생성기 유닛을 포함하는 데이터 보유 유닛을 포함한다. 가청 사운드 생성기 유닛은 데이터 보유 유닛으로부터 검색되고 오디오 회로에 의해 디코딩되며 프로세서에 의해 처리된 오디오 데이터에 따라 가청 사운드를 생성하도록 배열된다. 통합 가청 사운드 출력 시스템은 제1 오디오 출력 포트를 포함하고, 제1 오디오 출력 포트는 제1 공기 경로를 통해 가청 사운드 생성기 유닛에 음향적으로 결합된다. 이 시스템은 또한 제2 공기 경로를 통해 가청 사운드 생성기 유닛에 음향적으로 결합되는 제2 오디오 포트를 포함한다. 제1 및 제2 공기 경로들은 가청 사운드 생성기 유닛에 의해 생성된 가청 사운드를 제1 오디오 포트 및 제2 오디오 포트를 통해 외부 환경으로 전달하도록 협동한다.

[0045] 다른 실시예에서는, 프로세서에 의해 실행되고 개인용 미디어 장치의 컴퓨터 보조 조립체(computer aided assembly)에서 사용되는 컴퓨터 프로그램을 저장하기 위한 비일시적 컴퓨터 판독 가능 매체가 설명된다. 컴퓨터 판독 가능 매체는 적어도, 개인용 미디어 장치의 기능을 제공하는 데 사용되는 복수의 동작 컴포넌트를 둘러싸는 데 적합한 크기 및 형상을 갖는 하우징을 제공하기 위한 컴퓨터 코드, 스피커 조립체를 하우징의 내부에 부착하기 위한 컴퓨터 코드, 제1 오디오 출력 포트를 통해 스피커 조립체를 외부 환경에 음향적으로 결합하는 제1 공기 경로를 구성하기 위한 컴퓨터 코드, 및 제1 오디오 출력 포트와 무관한 제2 오디오 출력 포트와 스피커 조립체 사이에 제2 공기 경로를 구성하여, 오디오 출력 포트들 중 하나가 물체에 의해 차단될 때 적어도 나머지 오디오 출력 포트는 차단되지 않은 상태로 유지되도록 제1 오디오 출력 포트 및 제2 오디오 출력 포트를 물리적으로 배치하기 위한 컴퓨터 코드를 포함한다. 개인용 미디어 장치의 동작 동안, 제1 공기 경로 및 제2 공기 경로는 스피커 조립체에 의해 생성되는 가청 사운드를 제1 및 제2 오디오 포트들을 이용하여 외부 환경으로 협동 전달한다.

[0046] 대체로, 본 명세서에서 개시되는 실시예들은 비도전성 프레임의 대응 부분과 인터록킹하여 안테나 블록을 비도전성 프레임에 고착시키는 형상을 갖는 부분을 구비한 안테나 블록을 포함하는 모듈러 재료 안테나 조립체를 설명한다. 비도전성 프레임은 도전성 하우징의 내부에 부착되며, 따라서 비도전성 프레임과 도전성 하우징은 통합 구조를 형성한다. 이어서, 안테나 플렉스가 안테나 블록에 의해 기계적으로 지지되고, 회로 보드에 전기적으로 접속된다. 프레임은 휴대용 전자 장치용 커버 유리를 지지하도록 설계되며, 하우징에 부착될 수 있다. 안테나 블록의 유전율은 프레임의 유전율보다 상당히 낮다. 일 실시예에서, 안테나 블록은 COP(Cyclo Olefin Polymer)로 제조되는 반면, 프레임은 유리 충전 플라스틱(glass-filled plastic)으로 제조된다. 결과적인 유전율 차이는 프레임과 안테나 블록의 인터록킹 부분들은 물론 유전 손실 탄젠트의 차이와 연계하여 안테나 성능을 향상시킨다.

[0047] 다른 실시예에서는, 휴대용 전자 장치를 조립하기 위한 방법이 제공된다. 이 실시예에서, 도전성 하우징이 제공된다. 이어서, 비도전성 프레임이 도전성 하우징의 내부에 접착되어 통합 구조가 형성된다. 비도전성 프레

임은 제1 유전율을 갖는 프레임 재료로 형성된다. 이어서, 제1 형상을 갖는 안테나 블록의 일부와 제1 형상에 대응하는 제2 형상을 갖는 프레임의 일부를 인터록킹함으로써 안테나 블록이 프레임에 고착된다. 안테나 블록은 제1 유전율보다 상당히 낮은 제2 유전율을 갖는 안테나 블록 재료로 형성된다. 이어서, 안테나 플렉스가 안테나 블록에 의해 지지된다.

[0048] 다른 실시예에서는, 비도전성 프레임을 도전성 하우징의 내부에 부착하여 통합 구조를 형성하기 위한 컴퓨터 코드를 갖는 컴퓨터 판독 가능 매체가 제공되며, 비도전성 프레임은 제1 유전율을 갖는 프레임 재료로 형성된다. 이것은 비도전성 프레임을 도전성 하우징의 내부에 접촉시키도록 로봇의 팔들을 제어하기 위한 컴퓨터 코드를 포함할 수 있다. 컴퓨터 판독 가능 매체는 제1 형상을 갖는 안테나 블록의 일부와 제1 형상에 대응하는 제2 형상을 갖는 프레임의 일부를 인터록킹함으로써 안테나 블록을 프레임에 고착시키기 위한 컴퓨터 코드도 포함할 수 있다. 이것은 인터록킹을 수행하도록 로봇의 팔들을 제어하기 위한 컴퓨터 코드를 포함할 수 있다. 컴퓨터 판독 가능 매체는 안테나 플렉스가 안테나 블록에 의해 기계적으로 지지되게 하기 위한 컴퓨터 코드도 포함할 수 있다. 이것은 안테나 피드를 안테나 블록에 그리고 하우징에 용접된 도전성 브래킷에 나사로 고정하도록 자동 나사 구동기를 제어하기 위한 컴퓨터 코드를 포함할 수 있다.

[0049] 다른 양태들 및 장점들은 본 발명의 원리들을 예시적으로 도시하는 첨부 도면들과 관련하여 이루어지는 아래의 상세한 설명으로부터 명백해질 것이다.

도면의 간단한 설명

[0050] 설명되는 실시예들은 첨부 도면과 관련된 아래의 상세한 설명에 의해 쉽게 이해될 것이며, 도면에서 동일한 참조 번호들은 동일한 구조적 요소들을 지시한다.

집적 회로 패키징을 위한 소형 접음 구성

도 11a는 설명되는 실시예들에 따른 제1 사전 조립 구성의 접이식 메모리 장치의 사시도이다.

도 11b는 설명되는 실시예들에 따른 제2 사전 조립 구성의 접이식 메모리 장치의 사시도이다.

도 11c는 설명되는 실시예들에 따른 접이식 메모리 장치용 플렉시블 회로 커넥터의 사시도이다.

도 12는 설명되는 실시예들에 따른 조립 구성에서 인쇄 회로 보드(PCB)에 결합된 접이식 메모리 장치의 평면도를 나타낸다.

도 13은 설명되는 실시예들에 따른 접이식 메모리 장치를 포함하는 휴대용 컴퓨팅 장치의 단면도를 나타낸다.

도 14는 설명되는 실시예들에 따른 사전 조립 구성에서 인쇄 회로 보드(PCB)에 결합된 접이식 메모리 장치의 평면도를 나타낸다.

도 15a-15c는 설명되는 실시예들에 따른 PCB에 결합되고 상이한 부착 방법들을 이용하여 금속 프레임에 부착된 접이식 메모리 장치의 사시도들을 나타낸다.

도 15d는 설명되는 실시예들에 따른 PCB에 결합된 접이식 메모리 장치의 사시도를 나타내며, 여기서 접이식 메모리 장치와 관련된 접촉부들은 도전성 테이프를 이용하여 접지된다.

도 16은 설명되는 실시예들에 따른 사전 조립 구성에서 PCB에 결합된 접이식 메모리 장치의 사시도를 나타낸다.

도 17은 설명되는 실시예들에 따른 접이식 메모리 장치를 포함하는 휴대용 컴퓨팅 장치를 조립하는 방법의 흐름도이다.

도 18a는 설명되는 실시예들에 따른 휴대용 전자 장치의 평면도를 나타낸다.

도 18b는 설명되는 실시예들에 따른 휴대용 전자 장치의 저면도를 나타낸다.

도 18c는 설명되는 실시예들에 따른 미디어 플레이어의 블록도이다.

강성 및 열 전달을 위해 최적화된 내부 프레임

도 21a는 설명되는 실시예들에 따른 휴대용 전자 장치의 평면도를 나타낸다.

도 21b는 설명되는 실시예들에 따른 휴대용 전자 장치의 저면도를 나타낸다.

도 21c는 설명되는 실시예들에 따른 휴대용 전자 장치의 블록도를 나타낸다.

도 21d는 설명되는 실시예들에 따른 휴대용 전자 장치의 단면도를 나타낸다.

도 22a 및 22b는 설명되는 실시예들에 따른 내부 프레임의 평면도 및 저면도를 나타낸다.

도 22c는 설명되는 실시예들에 따른 내부 프레임의 평면도를 나타낸다.

도 23a-23b는 설명되는 실시예들에 따른 내부 프레임의 단면도를 나타낸다.

도 24a-24b는 설명되는 실시예들에 따른 다수의 장치 컴포넌트에 열적으로 연결된 내부 프레임의 단면도를 나타낸다.

도 25는 설명되는 실시예들에 따른 특정 열구조적 특성들을 갖도록 설계된 내부 프레임을 갖는 휴대용 전자 장치를 제조하는 방법의 흐름도이다.

도 26은 설명되는 실시예들에 따른 미디어 플레이어로서 구성된 휴대용 컴퓨팅 장치의 블록도이다.

밀봉 및 기계적 특성들을 최적화하기 위한 합성 마이크 부트

도 31a-31c는 설명되는 실시예들에 따른 마이크 및 마이크 부트를 포함하는 마이크 조립체의 사시도들을 나타낸다.

도 32a-32b는 설명되는 실시예들에 따른 휴대용 컴퓨팅 장치의 하우징 내의 상이한 배향들에서의 마이크 조립체의 사시도들을 나타낸다.

도 33a-33b는 설명되는 실시예들에 따른 하우징 내의 사전 설치 및 설치 위치에서의 마이크 조립체의 측면도를 나타낸다.

도 33c는 외부에서 인가되는 힘에 응답하고 있는 하우징 내의 마이크 조립체의 측면도를 나타낸다.

도 34a-34d는 바람직한 실시예들에 따른 합성 마이크 부트의 단면도들 및 평면도를 나타낸다.

도 35는 바람직한 실시예들에 따른 합성 마이크 부트를 포함하는 휴대용 컴퓨팅 장치를 제조하는 방법의 흐름도이다.

도 36a는 설명되는 실시예들에 따른 휴대용 전자 장치의 평면도를 나타낸다.

도 36b는 설명되는 실시예들에 따른 휴대용 전자 장치의 저면도를 나타낸다.

도 36c는 설명되는 실시예들에 따른 미디어 플레이어의 블록도이다.

모듈러 재료 안테나 조립체

도 41은 설명되는 실시예들에 따른 대표적인 소비자 제품을 나타내는 사시 평면도를 나타낸다.

도 42는 일 실시예에 따른 모듈러 재료 안테나 조립체의 사시 평면도를 나타낸다.

도 43은 일 실시예에 따른 모듈러 재료 안테나 조립체의 제1 단면을 나타낸다.

도 44는 일 실시예에 따른 모듈러 재료 안테나 조립체의 제2 단면을 나타낸다.

도 45는 일 실시예에 따른 모듈러 재료 안테나 조립체의 평면 사시도의 확대도를 나타낸다.

도 46은 일 실시예에 따른 대안 인터록킹 형상을 나타낸다.

도 47은 다른 실시예에 따른 대안 록킹 형상을 나타낸다.

도 48은 일 실시예에 따른 대안 인터록킹 형상을 나타낸다.

도 49는 다른 실시예에 따른 대안 록킹 형상을 나타낸다.

도 50은 일 실시예에 따른 휴대용 전자 장치를 조립하기 위한 방법을 나타내는 흐름도이다.

도 51은 본 발명의 일 실시예에 따른 휴대용 소비자 장치의 블록도이다.

PCB 형성

도 61a 및 61b는 설명되는 실시예들에 따른 휴대용 컴퓨팅 장치의 사시도 및 휴대용 컴퓨팅 장치의 블록도를 나타낸다.

도 62a, 62b 및 62c는 설명되는 실시예들에 따른 휨 가능한 주요 논리 보드의 사시도 및 측면도들을 나타낸다.

도 63a, 63b 및 63c는 설명되는 실시예들에 따른 휨 가능한 PCB의 사시도, 평면도 및 저면도를 나타낸다.

도 64a-64c는 다양한 휨 구성들에서의 휨 가능한 PCB의 평면도들을 나타낸다.

도 65a-65e는 다양한 휨 구성들에서의 휨 가능한 PCB의 측면도들을 나타낸다.

도 66a는 다층 PCB의 측단면도를 나타낸다.

도 66b는 도 66a의 다층 PCB 내의 2개의 트레이스 층의 평면도들을 나타낸다.

도 67은 다층 PCB를 사용하여 휴대용 컴퓨팅 장치를 제조하는 방법의 흐름도이다.

도 68은 설명되는 실시예들에 따른 미디어 재생 능력을 갖는 휴대용 컴퓨팅 장치의 블록도이다.

소형 폼 팩터 전자 장치에서 커넥터를 이용한 오디오 포팅

도 71-72는 본 발명의 일 실시예에 따른 완전히 조립된 개인용 미디어 장치의 다양한 도면을 나타내는 사시도들이다.

도 73은 휴대용 전자 장치의 단면도를 나타낸다.

도 74는 정면 사시도로 도시된 도 72에 도시된 하우징의 일부의 확대도를 나타낸다.

도 75는 출력 오디오 포트와 사운드 반사면 사이의 관계를 강조하는 도 5에 도시된 하우징의 일부의 측면도이다.

도 76은 설명되는 실시예들에 따른 개인용 미디어 장치의 내부의 도면을 나타낸다.

도 77은 도 76에 도시된 부분의 클로즈업 도면을 나타낸다.

도 78은 도 76의 A-A 라인을 따르는 단면도를 나타낸다.

도 79는 오디오 잭이 가청 사운드를 포팅하는 데 사용되는 다른 실시예를 나타낸다.

도 80은 설명되는 실시예들에 따른 프로세스를 설명하는 흐름도를 자세히 나타낸다.

도 81은 휴대용 미디어 장치에 의해 사용되는 기능 모듈들의 배열의 블록도이다.

도 82는 설명되는 실시예들에서 사용하기에 적합한 미디어 플레이어의 블록도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0051] 아래의 상세한 설명에서는, 설명되는 실시예들의 기초가 되는 개념들의 충분한 이해를 제공하기 위해 다양한 특정 상세들이 설명된다. 그러나, 설명되는 실시예들은 이러한 특정 상세들 중 일부 또는 전부 없이도 실시될 수 있다는 것이 이 분야의 기술자에게 명백할 것이다. 다른 예들에서는 기초 개념들을 불필요하게 모호하게 하지 않기 위해 공지 프로세스 단계들은 상세히 설명되지 않았다.

[0052] 집적 회로 패키징을 위한 소형 접음 구성

[0053]아래의 도면들에서는, 이전 단락들에서 설명된 단점들을 극복할 수 있는, 다수의 메모리 칩을 사용하기 위한 패키징 설계가 설명된다. 패키징 설계는 "접이식 메모리 장치"로서 지칭될 수 있다. 패키징 설계는 플렉시블 회로 커넥터에 의해 접속된 다수의 메모리 칩을 포함하는 메모리 장치가 휴대용 컴퓨팅 장치 내에 간단히 설치될 수 있게 한다. 플렉시블 회로 커넥터는 메모리 장치를 위한 그리고 RF 실딩 목적을 위한 데이터 및/또는 전력 접속들을 제공하는 데 사용될 수 있다. RF 실딩을 위해 별도의 금속 실드 대신에 플렉시블 회로 커넥터를 사용하는 것은 메모리 유닛의 전체 두께 프로파일을 줄이는 데 도움이 되며, 별도의 금속 RF 실드를 설치할 필요가 없기 때문에 조립 프로세스를 간소화할 수도 있다.

[0054]이들 및 다른 실시예들은 아래에서 도 11-18c를 참조하여 설명된다. 그러나, 이 분야의 기술자들은 이들 도면과 관련하여 본 명세서에서 제공되는 상세한 설명이 설명의 목적을 위한 것일 뿐, 한정으로서 해석되지 않아야 한다는 것을 쉽게 알 것이다. 구체적으로, 도 11a-11c와 관련하여, 2개의 상이한 사전 조립 구성에서의 접이식 메모리 장치 및 그와 관련된 컴포넌트들이 설명된다. 이어서, 최종 조립 및 설치된 구성에서의 접이식 메모리 장치가 도 12 및 13과 관련하여 설명된다. 도 14 및 16과 관련하여, 접이식 메모리 장치의 최종 구성에 도달하

기 전에 조립 프로세스 동안 발생할 수 있는 접이식 메모리 장치 구성들이 설명된다. 상이한 위치들에서 접이식 메모리 장치의 플렉시블 회로 커넥터 부분을 접거나 구부림으로써 상이한 접이식 메모리 장치 구성들이 얻어질 수 있다.

- [0055] 도 15a-15d와 관련하여, 접이식 메모리 장치의 플렉시블 회로 커넥터 부분을 접지시키는 상이한 방법들이 설명된다. 플렉시블 회로 커넥터는 접이식 메모리 장치를 둘러싸는 패러데이 상자의 일부로서 사용되도록 접지될 수 있다. 접이식 메모리 장치를 포함하는 휴대용 컴퓨팅 장치를 조립하는 방법이 도 17과 관련하여 설명된다. 접이식 메모리 장치를 포함할 수 있는 휴대용 전자 장치의 사시도들이 도 18a-18b와 관련하여 설명된다. 마지막으로, 접이식 메모리 장치를 포함할 수 있는 휴대용 미디어 장치의 블록도가 도 18c와 관련하여 설명된다.
- [0056] 도 11a는 설명되는 실시예들에 따른 제1 사전 조립 구성의 접이식 메모리 장치(1100)의 사시도이다. 설치된 때, 접이식 메모리 장치(1100)는 휴대용 컴퓨팅 장치의 메모리 유닛의 일부로서 사용될 수 있다. 1100과 같은 접이식 메모리 장치는 2개 이상의 메모리 칩을 포함할 수 있다. 메모리 칩들은 1112와 같은 플렉시블 회로 커넥터에 부착될 수 있다. 일 실시예에서, 메모리 칩들은 플래시 메모리 NAND 칩들일 수 있다.
- [0057] 도 11a에는, 2개의 칩(1102, 1104)이 플렉시블 회로 커넥터(1112)의 상면(1112a)에 부착된 것으로 도시된다. 도 11c에는, 플렉시블 회로 커넥터(1112)의 상면(1112a)이 2개의 칩이 부착되지 않은 상태로 도시되어 있다. ("플렉스 커넥터"라고도 하는) 플렉시블 회로 커넥터(1112)는 1102 및 1104와 같은 칩들 각각으로 전력을 인도하고 칩들과 주요 논리 보드와 같은 다른 장치들 사이의 데이터 통신을 가능하게 하는 트레이스들을 포함할 수 있다.
- [0058] 일 실시예에서, 플렉스 커넥터(1112)는 상면(1112a)으로부터 연장하는 1110과 같은 컴포넌트들을 포함할 수 있다. 컴포넌트들(1110)은 플렉시블 커넥터의 플랩(flap) 부분(1112f)에 배치된다. 특정 실시예들에서, 컴포넌트들(1110)은 플렉스 커넥터와, 주요 논리 보드 및 플렉스 커넥터(1112)로 전력을 인도하는 전력 인터페이스와 같은 원격 장치 사이의 통신을 가능하게 하는 데이터 인터페이스의 일부일 수 있다.
- [0059] 1102 및 1104와 같은 칩들은 플렉스 커넥터(1112) 상의 데이터 및 전력 인터페이스들에 결합되는 데이터 및 전력 인터페이스들을 포함할 수 있다. 일 실시예에서, 데이터 및 전력 인터페이스들(도시되지 않음)은 플렉스 커넥터(1112) 상의 데이터 및 전력 인터페이스들(도시되지 않음)에 솔더링될(soldered) 수 있다. 예를 들어, 플렉스 커넥터(1112)는 그의 상면(1112a)에 데이터 및 전력 인터페이스들을 포함할 수 있으며, 이들 인터페이스에는 1102 및 1104와 같은 칩들의 하면 상의 대응하는 인터페이스들이 솔더링될 수 있다. 솔더링에 더하여, 다른 본딩 메커니즘들이 칩들을 플렉스 커넥터(1112)의 상면(1112a)에 부착시키는 데 사용될 수 있다. 예를 들어, 액체 접착제 또는 접착 테이프가 칩들(1102, 1104) 각각을 플렉스 커넥터(1112)에 또한 부착시키는 데 사용될 수 있다.
- [0060] 플렉스(1112)는 플렉스가 패러데이 상자의 일부로서 작용하는 것을 가능하게 하는 다수의 실딩 트레이스도 포함할 수 있다. 실딩 트레이스들은 1106과 같은 커넥터 패드들에 결합될 수 있다. 도 13, 14 및 15a-15c와 관련하여 더 상세히 설명되는 바와 같이, 커넥터 패드들은 칩들이 휴대용 컴퓨팅 장치 내에 설치될 때 칩들을 둘러싸는 패러데이 상자를 형성하기 위해 다른 도전성 컴포넌트들에 결합, 예를 들어 테이핑 또는 솔더링될 수 있다. 패러데이 상자는 칩들로부터 생성되는 RF 신호들이 휴대용 컴퓨팅 장치의 다른 컴포넌트들을 방해하는 것을 방지할 수 있다. 예를 들어, 휴대용 컴퓨팅 장치는 안테나를 포함할 수 있고, 패러데이 상자는 칩들로부터 생성되는 RF 신호들이 안테나에 도달하는 것을 방지할 수 있다.
- [0061] 1102 및 1104와 같은 칩들은 1112c와 같은 플렉스 커넥터의 소정 길이만큼 분리되도록 플렉스 커넥터(1112)에 부착될 수 있다. 이 2개의 칩 사이의 플렉스 커넥터의 부분은 "분리부"로서 지칭될 수 있다. 분리부(1112c)는 접이식 메모리 장치의 설치 동안 상이한 방향으로 휘고 그리고/또는 비틀려서 접이식 메모리 장치의 하나 이상의 상이한 구성을 가능하게 할 수 있다. 예를 들어, 분리부(1112c)는 제1 설치 단계 동안 제1 칩이 인쇄 회로 보드에 부착될 때 한 가지 방식으로 휘고 그리고/또는 비틀릴 수 있고, 이어서 제2 설치 단계 동안 상면(1102a)이 상면(1104a)에 본딩될 때 상이한 방식으로 휘고 그리고/또는 비틀릴 수 있다.
- [0062] 칩들 사이의 거리(1105a)는 플렉스 커넥터가 다양한 컴포넌트 주위에 둘러지고 그리고/또는 상이한 표면들에 적합하게 하도록 선택될 수 있다. 예를 들어, 도 13 및 14에 도시된 바와 같이, 플렉스 커넥터(1112)의 분리부(1112c)는 PCB 보드 및 금속 프레임 주위에 둘러질 수 있다. 다양한 실시예들에서, 거리(1105a)는 둘러지는 표면에서의 불연속들, 예를 들어 표면으로부터의 컴포넌트 돌출을 해결하도록 조정될 수 있다. 예를 들어, 도 14에 도시된 바와 같이, PCB 보드는 금속 프레임에 대해 상이한 높이에 있다. 원할 경우에, 분리부(1112c)는 개

재 표면들에 적합하도록 이들 표면에 소정 방식으로 본딩될 수 있다. 여하튼, 분리부는 개재 표면들에 적합해야 하며, 개재 표면들의 토폴로지는 특정 접이식 메모리 장치 설계에 사용하기 위해 선택되는 칩들 간의 거리(1105a)에 영향을 미칠 수 있다.

[0063] 분리부(1112c)의 폭(1105b)은 대략 칩들(1102, 1104)의 폭으로서 도시된다. 다양한 실시예들에서, 폭(1105b)은 칩들의 폭보다 크거나 작을 수 있다. 예를 들어, 일 실시예에서, 칩들 사이의 분리부(1112c)의 폭(1105b)은 분리부가 더 쉽게 비틀리거나 휘는 것을 가능하게 하기 위해 좁아질 수 있다. 다른 실시예에서, 하나 이상의 개구가 분리부(1112c) 내에 배치될 수 있다. 개재 표면 주위에 둘러질 때, 개구는 개재 표면으로부터 연장하는 컴포넌트로 하여금 분리 컴포넌트가 연장된 컴포넌트 위로 지나는 것과 대조적으로 개구를 통해 연장하게 할 수 있다. 이러한 방식으로 설계된 분리부(1112c)는 연장된 컴포넌트를 둘러싸는 표면들에 더 적합할 수 있다.

[0064] 일 실시예에서, 칩들(1102, 1104) 사이의 플렉스 커넥터(1112) 상의 분리부(1112c)는 칩(1102)의 상면(1102a)이 칩(1104)의 상면(1104a)에 정렬되고 본딩되게 하기 위해, 예를 들어, 라인 1108을 따라 접힐 수 있다. 도 11b에는, 칩들(1102, 1104)을 포함하는 플렉스 커넥터(1112)의 접힌 후의 사시도가 도시되어 있다. 도 11b에서, 플렉스 커넥터(1112)는 라인 1108을 따라 위로 접혀 플렉스 커넥터(1112)의 하면(1112b)을 드러내고 있다. 특정 실시예에서, 제1 및 제2 칩들은 동일 크기일 수 있고, 2개의 칩은 각각의 칩의 코너들이 근접 정렬되도록 적층 구성으로 서로의 위에 직접 정렬될 수 있다. 원할 경우에, 2개의 칩은 이 구성에서 함께 본딩될 수 있다. 도 11b에서, 칩들은 이들이 아직 직접 정렬되지 않은 구성으로 도시되어 있으며, 칩들을 직접 정렬하기 위해서는 추가적인 정렬이 필요하다.

[0065] 다른 실시예들에서, 플렉스 커넥터는 접힐 수 있고, 칩들은 칩들이 서로의 위에 직접 위치하지 않는 오버랩핑 적층 구성으로 정렬 및 본딩될 수 있다. 이러한 구성에서는, 칩(1104)의 상면(1104a)의 일부가 칩(1102)의 상면(1102a)의 에지 위로 돌출할 수 있다. 다른 실시예들에서, 칩들(1102, 1104)은 상이한 크기를 가질 수 있다. 이 실시예에서, 접힌 후에, 칩들은 더 작은 칩이 더 큰 칩 위에 중심 배치되도록 적층 및 정렬될 수 있다. 중심 이탈 적층 정렬 구성도 이용될 수 있다. 예를 들어, 더 작은 칩의 하나 이상의 외측 에지가 더 큰 칩의 하나 이상의 외측 에지와 정렬될 수 있다.

[0066] 도 12는 설명되는 실시예들에 따른 조립 구성에서 인쇄 회로 보드(PCB)(1214)에 결합된 접이식 메모리 장치(1100)의 평면도를 나타낸다. 접이식 메모리 장치(1100)는 조립체(1200)의 컴포넌트일 수 있다. 조립체(1200)는 PCB(1214), 및 실드 리드(lid)(1206) 아래에 배치될 수 있는 주요 논리 보드와 같은 다수의 다른 컴포넌트를 포함할 수 있다. 조립체(1200)는 부착점들(1215)과 같은 다수의 상이한 부착점을 통해 휴대용 컴퓨팅 장치의 인클로저에 부착될 수 있다.

[0067] 위로 접힐 때, 접이식 메모리 장치(1100)의 플랩 부분(1112f)은 실드 리드(1206)에 부착되고 접지될 수 있다. 접이식 메모리 장치(1100)의 플랩 부분들(1112d, 1112e)은 커넥터 패드들을 포함할 수 있다. 이 부분들은 커넥터 패드들이 접이식 메모리 장치(1100)를 둘러싸는 금속 프레임(도 13 및 14 참조)에 접지되게 하기 위해 위로 접힐 수 있다. 전술한 바와 같이, 접지시에, 플렉스 커넥터의 다양한 부분들, 및 금속 프레임 및 실드 리드(1206)와 같은 다른 금속 컴포넌트들은 칩들을 둘러싸는 패러데이 상자의 일부일 수 있다.

[0068] 플렉스 커넥터(1112)의 분리부(1112c)는 두 곳에서 접힌 상태로 도시되어 있다. 제1 접음은 PCB(1214)의 바닥에 근접한다. 제2 접음은 실드 리드(1206)의 높이에 근접한다. 분리부(1112c)는 금속 프레임으로부터 연장하는 PCB(1214)의 작은 리지(ledge)에 맞게 형성되지 않는다. 따라서, 플렉스 회로와 금속 프레임 사이에는 갭이 존재할 수 있다. 다른 실시예들에서, 분리부(1112c)는 리지에 부착될 수 있으며, 따라서 분리부(1112c)는 이 개재 표면에 더 잘 맞을 수 있다.

[0069] 도 13은 접이식 메모리 장치를 포함하는 휴대용 컴퓨팅 장치의 단면도를 나타낸다. 휴대용 컴퓨팅 장치의 외측 둘레는 커버 유리(1216) 및 하우징(1208)으로 형성될 수 있다. 디스플레이(1218) 및 디스플레이 구동기와 같은 관련 회로가 커버 유리(1216) 아래에 배치될 수 있다. PCB(1214) 및 접이식 메모리 장치(1100)를 포함하는 조립체(1200)는 디스플레이 회로 아래에 배치될 수 있다. 일 실시예에서, 조립체(1200)는 실드 리드(1206)의 상부 및 플렉스 커넥터(1112)의 하면(1112b)이 각각 하우징(1208)의 내면에 면하도록 설치될 수 있다.

[0070] 접이식 메모리 장치의 설치된 구성에서, 제1 칩(1102) 및 제2 칩(1104)은 서로의 위에 적층된 것으로 도시되며, 제1 칩(1102) 및 제2 칩(1104)은 대략 동일한 크기를 갖고 서로의 위에 바로 정렬된다. 전술한 바와 같이, 제1 칩(1102) 및 제2 칩(1104)은 원할 경우에는 서로에 대해 좌측 또는 우측으로 시프트되어 돌출될 수 있다.

[0071] 플렉스 커넥터(1112)의 플랩 부분(1112f)은 실드 리드(1206)에 부착될 수 있다. 플랩 부분은 실드 리드(1206)

에 접지되는 커넥터 패드들을 포함할 수 있다. 플랩 부분(1112e)은 플렉스 커넥터를 금속 프레임(1210)의 외면에 접지시키기 위해 금속 프레임(1210)의 외면 부분에 부착될 수 있다. 다른 실시예들에서, 플렉스 커넥터(1112)의 플랩 부분(1112e)은 금속 프레임(1210)의 내면에 부착될 수 있다(도 15a 참조).

[0072] 적층된 칩들 아래의 플렉스 커넥터(1112)의 외면은 하우징(1208)의 내면 위의 높이에 대해 실드 리드(1206)보다 약간 낮은 높이에 도시되어 있다. 다른 실시예들에서, 적층된 칩들 및 플렉스 커넥터의 높이는 실드의 높이보다 높을 수 있다. 또한, 적층된 칩 구성은 둘 이상의 칩을 포함할 수 있으며, 도 13에 도시된 2개의 칩으로 제한되지 않는다.

[0073] 통상적으로, 패러데이 상자의 일부로서 사용되는 실드 리드는 스테인리스 스틸과 같은 도전성 금속으로 형성될 수 있다. 1112와 같은 플렉스 커넥터는 스테인리스 스틸로 형성된 실드 리드의 두께의 약 1/6의 두께를 가질 수 있다. 따라서, 금속 실드 대신에 플렉스 커넥터를 사용하는 것은 패키징 설계에서 다른 목적들을 위해 사용될 수 있는 추가 공간을 생성할 수 있다. 예컨대, 추가 공간은 사용되는 배터리의 크기를 증가시키거나, 장치의 강성을 증가시키는 데 사용되는 구조를 두껍게 하는 데 사용될 수 있다.

[0074] 도 14는 사전 조립 구성에서 인쇄 회로 보드(PCB)(1214)에 결합된 접이식 메모리 장치의 평면도를 나타낸다. 설치 단계의 일 실시예에서, 제1 칩(1102)은 금속 프레임(1210) 내에 배치되고, 표면 실장 접착을 통해 PCB(1214)에 결합될 수 있다. 제1 칩이 PCB에 고착되는 동안, 제1 칩에 적소에 임시 담장(1224)이 제공될 수 있다. 제1 칩(1102)이 PCB(1214)에 부착되는 동안, 접이식 메모리 장치(1100)의 분리부(1112c)는 펼쳐지고 옆에 배치될 수 있으며, 따라서 접이식 메모리 장치는 비교적 평탄한 구성을 가질 수 있다.

[0075] 제2 설치 단계의 일 실시예에서, 접이식 메모리 장치(1100)의 제1 칩이 PCB(1214)에 고착된 후, 접이식 메모리 장치(1100)의 분리부(1112c)는 PCB(1214)의 면 및 금속 프레임(1210)의 면으로 구성되는 개재 표면들 위로 접힐 수 있으며, 따라서 칩(1104) 및 이와 관련된 플렉스 커넥터 부분은 뒤집힐 수 있다. 뒤집힌 후, 플랩 부분(1112f) 상의 플렉스 컴포넌트들(1220)은 금속 실드 리드 내의 개구들(1222) 각각 내에 맞춰지도록 정렬될 수 있다. 일 실시예에서, 플렉스 컴포넌트들(1220)은 플렉스 커넥터(1112)에 대한 데이터 및 전력 인터페이스들의 일부일 수 있다.

[0076] 접이식 메모리 장치는 플렉스 컴포넌트들(1220)이 개구들(1222)과 정렬될 때 2개의 칩(1102, 1104)이 적층 구성으로 대략 정렬되도록 구성될 수 있다. 도 12 및 13과 관련하여 기술한 바와 같이 적층 구성으로 2개의 칩을 고착시키기 위해 양면 테이프 접착제 또는 액체 접착제와 같은 본딩제가 적용될 수 있다. 이어서, 커넥터 패드들을 포함하는 1112e와 같은 플랩 부분들이 금속 프레임(1210)의 면과 같은 패러데이 상자의 다른 부분에 접지될 수 있다. 플렉스 커넥터(1112)의 플랩 부분들 상의 커넥터 패드들을 패러데이 상자의 다른 부분들에 고착시키기 위해 다수의 상이한 접근법이 적용될 수 있다. 이러한 접근법들은 도 15a-15c와 관련하여 설명된다.

[0077] 일 실시예에서, 접이식 메모리 장치 내의 칩들은 금속 프레임 내에 적층된다. 이러한 구성에서, 플렉스 커넥터의 플랩 부분들 상의 커넥터 패드들은 플렉스 커넥터를 접지시키고 접이식 메모리 장치 상의 칩들 주위에 패러데이 상자를 형성하기 위해 금속 프레임에 부착된다. 도 15a-15c는 설명되는 실시예들에 따른 PCB에 결합되고 상이한 부착 방법들을 이용하여 금속 프레임에 부착된 접이식 메모리 장치의 사시도들을 나타낸다.

[0078] 도 15a에서, 구리와 같은 도전성 금속으로부터 형성될 수 있는 커넥터 패드들은 금속 프레임(1210)의 내측에 배치될 수 있다. 이어서, 커넥터 패드들은 상부 에지(1226)를 따라 금속 프레임(1210)에 솔더링될 수 있다. 다른 실시예에서는, 솔더 페이스트(solder paste)가 커넥터 패드들에 도포된 후에 커넥터 패드들과 페이스트가 금속 프레임의 내측에 배치될 수 있다. 이어서, 솔더 페이스트를 녹여 커넥터 패드들을 금속 프레임(1210)의 내측에 본딩하기 위해 금속 프레임이 가열될 수 있다. 솔더 페이스트는 커넥터 패드들을 포함하는 접이식 메모리 장치의 플랩 부분이 금속 프레임 내측에 배치된 후에 금속 프레임의 내측과 커넥터 패드들 사이에 배치될 수도 있다.

[0079] 특정 실시예에서, 도 15b에 도시된 바와 같이, 접이식 메모리 장치의 플랩 부분(1228)은 금속 프레임의 외측 위로 접힐 수 있으며, 커넥터 패드들을 금속 프레임의 외측에 본딩하기 위해 도전성 접착 테이프와 같은 도전성 접착제가 적용된다. 본드가 형성되는 것을 보증하기 위해 플랩 부분(1228)에 압력이 가해질 수 있다. 또 다른 실시예에서, 도 15c에 도시된 바와 같이, 금속 프레임의 외측과 커넥터 패드들(1228) 사이에 솔더 페이스트가 도포될 수 있고, 커넥터 패드들을 금속 프레임에 솔더링하기 위해 열이 가해질 수 있다.

[0080] 접이식 메모리 장치는 금속 커넥터 패드들을 포함하는 다수의 플랩 부분을 포함할 수 있다. 일부 실시예들에서, 하나의 플랩이 금속 프레임과 같은 금속 컴포넌트 내에 배치되고, 금속 내측에 본딩될 수 있는

반면, 다른 하나의 플랩은 금속 컴포넌트의 외측 위로 접히고, 실드 리드의 상부 또는 금속 프레임의 외측 부분과 같은 금속 컴포넌트들의 외측에 본딩될 수 있다. 커넥터 패드들은 플렉시블 커넥터가 어떻게 접히는지에 따라 그리고 커넥터 패드들이 어느 표면(예를 들어, 내면 또는 외면)에 본딩되는지에 따라 플렉스 커넥터의 상면 또는 하면 상에 배치될 수 있다. 전술한 바와 같이, 플랩 부분들은 도전성 테이프 또는 솔더와 같은 도전성 접착제를 이용하여 표면에 본딩될 수 있다.

[0081] 도 15d는 설명되는 실시예들에 따른, 접이식 메모리 장치와 관련된 접촉부들(예로서, 커넥터 패드들(1240))이 도전성 테이프(1230)를 이용하여 접지된 것을 나타내는, PCB에 결합된 접이식 메모리 장치의 사시도를 도시한다. 일 실시예에서, 접이식 메모리 장치의 플렉스 커넥터 상의 1112f와 같은 플랩 부분은 일측에 커넥터 패드들(1240) 그리고 타측에 컴포넌트들을 포함한다(도 14에는 컴포넌트들(1220)이 도시되어 있다). 도 14에서 설명되는 실시예에서, 접이식 메모리 장치는 위로 접히며, 따라서 플랩 부분(1112f) 상의 컴포넌트들(1220)은 실드 리드(1206) 내의 개구들을 통해 끼워진다. 플랩 부분(1112f)이 컴포넌트들을 포함하지 않은 경우, 플랩 부분은 실드 리드의 상부에 놓이도록 실드 리드의 상부에 배치될 수 있다. 이 실시예에서, 커넥터 패드들은 실드 리드(1206)에 면하도록 반대쪽 플렉스 커넥터 상에 배치될 수 있다.

[0082] 도 15a, 15b 또는 15c에 도시된 바와 같이, 플랩 부분이 실드 리드 상부에 배치될 때, 커넥터 패드들은 노출될 수 있다. 도 15d에 도시된 바와 같이, 노출된 커넥터 패드들이 실드 리드(1206)의 상부와 같은 다른 컴포넌트에 접지되도록, 노출된 커넥터 패드들(1240)은 1230과 같은 도전성 테이프로 커버될 수 있다. 커넥터 패드들(1240)은, 이러한 방식으로 접지될 때 접이식 메모리 장치 상의 플렉스 커넥터의 일부가 패러데이 상자의 일부로서 사용되게 할 수 있다.

[0083] 도 16은 설명되는 실시예들에 따른 사전 조립 구성에서 PCB에 결합된 접이식 메모리 장치의 사시도를 나타낸다. 이 실시예에서, 접이식 메모리 장치는 플렉스 커넥터에 부착된 4개의 칩(1202, 1203, 1204, 1205)을 포함한다. 칩들은 전술한 칩들과 상이한 크기를 가질 수 있다. 예를 들어, 칩은 전술한 칩들의 두께의 약 1/2의 두께와 같이 더 얇을 수 있으며, 따라서 1202, 1203, 1204 및 1205가 서로의 위에 적층될 때, 적층은 칩들(1102, 1104)만을 포함하는 적층과 대략 동일한 높이를 가질 수 있다.

[0084] 일 실시예에서, 접이식 메모리 장치 내의 1202와 같은 제1 칩이 1214와 같은 PCB에 부착될 수 있다. 이어서, 일 실시예에서, 플렉스 커넥터의 분리부(1212d)가 위로 접히고, 칩(1203)이 칩(1202)에 본딩될 수 있다. 이어서, 분리부(1212e)가 위로 접히고, 칩(1205)이 칩(1204)에 본딩될 수 있다. 이러한 단계들은 뒤바뀔 수 있는데, 즉 칩(1205)이 먼저 칩(1204)에 본딩된 후에, 칩(1203)이 칩(1202)에 본딩될 수 있다.

[0085] 칩들(1202/1203 및 1204/1205)이 서로 본딩된 후, 칩들(1202, 1204) 사이의 플렉스 커넥터의 분리부(1212c)가 위로 접히고, 칩 적층(1204/1205)이 칩 적층(1202/1203)에 본딩될 수 있다. 칩(1204)의 하부 상의 플렉스 커넥터 상의 컴포넌트들(1220)은 컴포넌트들이 개구들(1222)을 통해 끼워지도록 정렬될 수 있다. 이어서, 전술한 바와 같이, 칩(1204)의 하면 상의 플렉스 커넥터 상의 플랩 부분들이 금속 프레임 및 실드 리드와 같은 다른 금속 컴포넌트들에 본딩 및 접지되어, 적층된 칩들 주위에 패러데이 상자를 형성할 수 있다.

[0086] 다른 실시예에서, 접이식 메모리 장치의 접음은 상이한 순서로 수행될 수 있다(접는 단계들은 접이식 메모리 장치 구성에 따라 달라질 수 있으며, 이들 단계는 단지 예시의 목적으로 제공된다). 예를 들어, 플렉스 커넥터의 분리부(1212e)가 위로 접히고, 칩(1205)이 칩(1204)에 본딩될 수 있다. 이어서, 분리부(1212c)가 위로 접히고, 칩 스택(1204/1205)이 칩(1202)에 본딩될 수 있다. 이어서, 분리부(1212d)가 위로 접히고, 칩(1203)이 칩 스택(1202/1204/1205)에 본딩될 수 있다. 이 실시예에서, 플렉스 커넥터의 플랩 부분들은 도 16에 도시된 바와 같이 칩(1204)이 아니라 칩(1203)의 하부 상에 배치될 수 있다. 칩(1203)의 하부로부터 연장하는 플랩 부분들은 실드 리드(1206) 및 금속 프레임(1210)과 같은 다른 금속 컴포넌트들에 본딩되어, 적층된 칩들 주위에 패러데이 상자를 형성할 수 있다.

[0087] 접이식 메모리 장치를 이용하여 전술한 조립 단계들은 휴대용 컴퓨팅 장치의 제조시에 구현될 수 있다. 일례로서, 설명되는 실시예들에 따른 접이식 메모리 장치를 포함하는 휴대용 컴퓨팅 장치를 조립하는 방법(1300)이 도 17과 관련하여 설명된다. 1302에서, 칩들과 같은 복수의 메모리 칩이 플렉시블 회로 커넥터에 접속될 수 있다. 플렉시블 회로 커넥터는 전력 및 데이터 트레이스들을 포함할 수 있다. 칩들 각각은 플렉스 커넥터 상의 전력 및 데이터 트레이스들에 접속될 수 있으며, 따라서 전력이 칩들에 공급될 수 있고, 데이터가 데이터 트레이스들을 통해 칩들로 또는 칩들로부터 이동될 수 있다.

[0088] 칩들은 휴대용 컴퓨팅 장치 상의 메모리 장치의 일부로서 사용될 수 있다. 1304에서, 접이식 메모리 장치 상의

제1 칩이 휴대용 컴퓨팅 장치에 설치될 조립체에 부착될 수 있다. 예를 들어, 조립체는 인쇄 회로 보드를 포함할 수 있고, 제1 칩은 인쇄 회로 보드에 부착될 수 있다. 조립체는 휴대용 컴퓨팅 장치의 동작 동안 접이식 메모리 장치를 적소에 고착시키는 데 사용될 수 있다. 접이식 메모리 장치를 유지하는 조립체는 휴대용 장치의 하우징에 이미 고착되었거나 후속 조립 단계 동안에 고착될 수 있다.

[0089] 일 실시예에서, 1306에서, 2개의 칩 사이의 분리부가 위로 접힐 수 있고, 2개의 칩이 적층 구성으로 정렬될 수 있다. 1308에서, 2개의 칩이 적층 구성으로 함께 본딩될 수 있다. 일반적으로, 접는 단계들은 접이식 메모리 장치 상의 칩들의 수에 그리고 플렉시블 커넥터의 분리부들을 통해 각각의 칩이 어떻게 서로 접속되는지에 의존할 수 있다. 접는 순서는 플렉시블 커넥터의 일부가 패러데이 상자의 일부로서 사용되는지의 여부에 의해 영향을 받을 수 있는데, 그 이유는 접는 순서는 플렉스 커넥터를 접지시키는 데 사용되는 적절한 접속들이 이루어질 수 있도록 각각의 칩이 접음이 발생한 후에 조정 위치에 최종 배치되는 것을 필요로 할 수 있기 때문이다.

[0090] 1310에서, 플렉시블 회로 커넥터 상의 커넥터 패드들이 다른 금속 컴포넌트들에 본딩되어 패러데이 상자의 일부를 형성할 수 있다. 예를 들어, 전술한 바와 같이, 커넥터 패드들은 칩들을 둘러싸는 금속 프레임에 본딩될 수 있다. 패러데이 상자는 RF 신호들이 칩들로부터 누설되는 것을 실딩(shield)하는 데 사용될 수 있다. 예를 들어, 휴대용 컴퓨팅 장치는 안테나를 포함할 수 있고, 칩들은 칩들로부터 생성되는 RF 신호들이 안테나에 도달하는 것을 방지하기 위해 패러데이 상자에 의해 둘러싸일 수 있다. 1312에서, 패러데이 상자에 의해 둘러싸인 접이식 메모리 장치가 휴대용 컴퓨팅 장치의 하우징에 이미 고착된 조립체의 일부가 아닐 때, 접이식 메모리 장치를 포함하는 조립체가 휴대용 컴퓨팅 장치에 설치될 수 있다.

[0091] 전술한 방법들에서, 단계들 중 하나 이상은 컴퓨터 보조 제조 프로세스에서 프로세서에 의해 구현될 수 있다. 예를 들어, 로봇 장치로 하여금 접이식 메모리 장치를 설치하고 접게 하는 프로세서가 프로그래밍될 수 있다. 다른 예로서, 로봇 장치로 하여금 칩들을 플렉스 커넥터에 또는 플렉스 커넥터 상의 커넥터 패드들을 다른 컴포넌트들에 결합하게 하는 프로세스가 프로그래밍될 수 있다.

[0092] 도 18a 및 18b는 설명되는 실시예들에 따른 휴대용 컴퓨팅 장치(1400)의 평면도 및 저면도를 나타낸다. 휴대용 컴퓨팅 장치는 사용자의 손 안에 유지하기에 적합할 수 있다. 커버 유리(1406) 및 디스플레이(1404)가 하우징(1402)의 개구(1408) 내에 배치될 수 있다. 커버 유리는 입력 버튼(1414)과 같은 입력 메커니즘을 위한 개구를 포함할 수 있다. 일 실시예에서, 입력 버튼(1414)은 휴대용 컴퓨팅 장치를 켜고 끄고 같은 특정 상태로 복귀시키는 데 사용될 수 있다.

[0093] 다른 입출력 메커니즘들이 하우징(1402)의 둘레 주위에 배열될 수 있다. 예를 들어, 1410과 같은 전력 스위치가 하우징의 상부 에지에 배치될 수 있고, 1412와 같은 볼륨 스위치가 하우징의 하나의 에지를 따라 배치될 수 있다. 헤드폰들 또는 다른 오디오 장치를 접속하기 위한 오디오 잭(1416) 및 데이터/전력 커넥터 인터페이스가 하우징의 하부 에지에 배치될 수 있다. 하우징(1402)은 비디오 데이터가 수신될 수 있게 하는 카메라(1415)용 개구도 포함한다.

[0094] 도 18c는 설명되는 실시예들에 따른 미디어 플레이어(1500)의 블록도이다. 미디어 플레이어(1500)는 미디어 플레이어(1500)의 전체 동작을 제어하기 위한 마이크로프로세서 또는 제어기와 관련된 프로세서(1502)를 포함한다. 미디어 플레이어(1500)는 미디어 아이템들과 관련된 미디어 데이터를 파일 시스템(1504) 또는 캐시(1506)에 저장한다. 파일 시스템(1504)은 통상적으로 저장 디스크 또는 복수의 디스크이다. 파일 시스템은 통상적으로 미디어 플레이어(1500)를 위한 대용량 저장 능력을 제공한다. 그러나, 파일 시스템(1504)에 대한 액세스 시간은 비교적 기므로, 미디어 플레이어(1500)는 캐시(1506)도 포함한다. 캐시(1506)는 예를 들어 반도체 메모리에 의해 제공되는 랜덤 액세스 메모리(RAM)이다. 캐시(1506)에 대한 상대적인 액세스 시간은 파일 시스템(1504)에 대한 것보다 실질적으로 짧다. 그러나, 캐시(1506)는 파일 시스템(1504)의 큰 저장 능력을 갖지 않는다.

[0095] 또한, 파일 시스템(1504)은 활성화시에 캐시(1506)보다 많은 전력을 소비한다. 전력 소비는 미디어 플레이어(1500)가 배터리(도시되지 않음)에 의해 급전되는 휴대용 미디어 플레이어일 때 특히 중요하다.

[0096] 미디어 플레이어(1500)는 미디어 플레이어(1500)의 사용자로 하여금 미디어 플레이어(1500)와 상호작용할 수 있게 하는 사용자 입력 장치(1508)도 포함한다. 예를 들어, 사용자 입력 장치(1508)는 버튼, 키패드, 다이얼 등과 같은 다양한 형태를 취할 수 있다. 또한, 미디어 플레이어(1500)는 사용자에게 정보를 표시하도록 프로세서(1502)에 의해 제어될 수 있는 디스플레이(1510)(스크린 디스플레이)를 포함한다. 데이터 버스(1511)가 적어도 파일 시스템(1504), 캐시(1506), 프로세서(1502) 및 코텍(1512) 간의 데이터 전송을 용이하게 할 수 있다.

- [0097] 일 실시예에서, 미디어 플레이어(1500)는 파일 시스템(1504) 내에 복수의 미디어 아이템(예로서, 노래들)을 저장하는 역할을 한다. 사용자가 미디어 플레이어로 하여금 특정 미디어 아이템을 재생하게 하기를 원할 때, 가용 미디어 아이템들의 리스트가 디스플레이(1510) 상에 표시된다. 이어서, 사용자는 사용자 입력 장치(1508)를 이용하여 가용 미디어 아이템들 중 하나를 선택할 수 있다. 프로세서(1502)는 특정 미디어 아이템의 선택의 수신시에 특정 미디어 아이템에 대한 미디어 데이터(예로서, 오디오 파일)를 코더/디코더(코덱)(1512)에 공급한다. 이어서, 코덱(1512)은 스피커(1514)용 아날로그 출력 신호들을 생성한다. 스피커(1514)는 미디어 플레이어(1500)의 내부 또는 미디어 플레이어(1500)의 외부의 스피커일 수 있다. 예컨대, 미디어 플레이어(1500)에 접속된 헤드폰들 또는 이어폰들이 외부 스피커로서 간주될 것이다.
- [0098] **강성 및 열 전달을 위해 최적화된 내부 프레임**
- [0099] 얇은 소형 휴대용 전자 장치의 열구조적 설계에서 고려될 수 있는 제1 팩터는 사용자 인터페이스와 관련된 컴포넌트들의 배치일 수 있다. 컴포넌트들의 외부 배치를 결정할 후, 예상되는 동작 조건들 동안에 장치를 보호하는 데 필요한 내부 패키징, 무게, 강도 및 강성과 같은 팩터들이 하우징의 설계와 관련하여 고려될 수 있다. 이어서, 내부 핫 스팟들의 발생의 방지와 같은 열 문제들이 고려될 수 있다. 이러한 설계 팩터들은 함께 고려될 때 각각 서로에게 영향을 미칠 수 있다. 따라서, 장치의 설계는 반복적인 프로세스일 수 있다.
- [0100] 휴대용 장치를 위한 열구조적 설계 프로세스의 일례로서, 이전 단락들에서 설명된 팩터들을 고려하여 장치 설계가 설명된다. 통상적으로, 휴대용 장치는 디스플레이를 포함할 수 있다. 디스플레이 및 입력 메커니즘은 일반적으로 장치의 일면 상에 배치될 수 있다. 원할 경우에는, 사용자가 보는 디스플레이의 부분을 제외한 전부를 둘러싸고 밀봉하는 얇은 프로파일의 하우징이 지정될 수 있다. 디스플레이의 반대 면은 주로 하우징과 관련된 구조일 수 있지만, 카메라와 같은 다른 입력 장치들을 위한 개구들을 포함할 수 있다.
- [0101] 하우징의 예지들을 따라, 볼륨 스위치, 전력 버튼, 데이터 및 전력 커넥터, 오디오 잭 등과 같은 다양한 입/출력 메커니즘들이 배치될 수 있다. 하우징은 입/출력 메커니즘들을 수용하기 위한 개구들을 포함할 수 있다. 입출력 메커니즘들이 배치되는 위치들은 장치가 동작하도록 의도된 조건들 하에서 인터페이스의 유용성을 향상시키도록 선택될 수 있다. 예를 들어, 한 손으로 조작되도록 의도된 장치의 경우, 오디오 제어 스위치와 같은 입력 메커니즘들은 장치가 손바닥 안에 유지되는 동안에 손가락에 의해 쉽게 조작되는 위치에 배치될 수 있다. 또한, 오디오 잭과 같은 출력 메커니즘들은 장치의 상부 예지와 같이 장치의 유지를 방해하지 않는 위치들에 배치될 수 있다.
- [0102] 사용자 인터페이스의 컴포넌트들이 배치되면, 휴대용 전자 장치에 접속되어 휴대용 전자 장치로 하여금 그의 의도된 기능들을 위해 동작할 수 있게 하는 장치 컴포넌트들이 인클로저 내에 패키징될 수 있다. 내부 장치 컴포넌트들의 예는 스피커, 마이크, 프로세서와 메모리를 구비한 주요 논리 보드, 비휘발성 저장 장치, 데이터 및 전력 인터페이스 보드, 디스플레이 구동기 및 배터리를 포함할 수 있다. 컴포넌트들 사이의 필요한 커넥터들을 위한 충분한 공간이 이용 가능한 한, 내부 장치 컴포넌트들의 위치들과 관련하여 소정의 유연성이 제공될 수 있다. 또한, 가용 내부 공간을 효율적으로 이용하기 위하여 맞춤 형상 PCB 또는 배터리와 같은 접근법들이 이용될 수 있다.
- [0103] 사용자 인터페이스가 설계되고, 내부 컴포넌트들이 적절히 작은 하우징 내에 패키징되면, 열 문제들이 고려될 수 있다. 많은 내부 컴포넌트들은 열을 발생시킨다. 열이 소정 위치들에 축적되고 아마도 내부 컴포넌트들을 손상시키는 것을 방지하기 위하여, 열을 내부적으로 방산(dissipation) 및 전도하기 위한 메커니즘들이 필요할 수 있다. 이러한 장치들의 소형 설계는 대류 냉각을 위한 공간, 즉 열을 방산하도록 장치 내에서 공기가 순환하게 하기 위한 공간을 거의 남기지 않는다. 따라서, 내부 냉각 문제들을 해결하기 위한 다른 접근법들이 필요할 수 있다.
- [0104] 냉각 문제를 해결하기 위한 한 가지 접근법은 장치 내의 상이한 내부 위치들로부터 그리고 상이한 내부 위치들로 열을 전도하도록 구성된 하나 이상의 구조를 제공하는 것일 수 있다. 이 구조들은 냉각을 위해 사용되는 것 외에도 장치의 전체 강성의 증가와 같은 장치의 구조적 특성들을 향상시키는 데에 사용될 수 있다. 특정 실시예들에서, 휴대용 전자 장치의 설계 및 동작과 관련된 열 및 구조적 제약들을 충족시키도록 설계된 내부 프레임들이 설명된다. 내부 프레임들은 인클로저 내에서 생성된 열을 전도 및 방산하도록 구성될 수 있다. 또한, 내부 프레임들은 장치의 전체 강도를 증가시키도록 구성될 수 있다.
- [0105] 이러한 내부 프레임들의 열구조적 설계 및 휴대용 전자 장치에서의 이들의 사용이 도 21a-26을 참조하여 아래에 설명된다. 그러나, 이 분야의 기술자들은 이들 도면과 관련하여 본 명세서에서 제공되는 상세한 설명이 단지

설명의 목적을 위한 것이고 한정으로 해석되지 않아야 한다는 것을 쉽게 알 것이다. 구체적으로, 도 21a-21d와 관련하여 휴대용 전자 장치의 전체 구성이 설명된다. 장치는 장치의 설계 및 동작과 관련된 열 및 구조적 제약들을 충족시키도록 구성된 열 전도 능력을 갖는 설명될 내부 프레임을 포함할 수 있다. 도 22a-22c에서, 내부 프레임의 다양한 실시예들이 도시되고 설명된다. 도 23a 및 23b와 관련하여 내부 프레임들과 관련된 내부 구조들 및 재료들이 설명된다. 도 24a, 24b 및 25와 관련하여 다양한 장치 컴포넌트들에 대한 내부 프레임의 결합 및 관련 제조 방법들이 설명된다. 마지막으로, 미디어 플레이어로서 구성된 휴대용 컴퓨팅 장치가 도 26과 관련하여 설명된다.

[0106] 도 21a 및 21b는 설명되는 실시예들에 따른 휴대용 전자 장치(210)의 평면도 및 측면도를 나타낸다. 장치(210)는 디스플레이(2104)를 둘러싸는 하우징(2100)을 포함할 수 있다. 하우징(2100)은 비교적 얇은 프로파일을 갖도록 설계될 수 있다. 하우징(2100)은 디스플레이(2104)가 배치되는 개구(2108)를 제공한다. 커버 유리(2106)가 디스플레이(2104) 위에 배치된다. 커버 유리(2106)는 개구(2108)의 밀봉을 돕는다. 장치(210)는 디스플레이와 관련된 터치 스크린(도시되지 않음)을 포함할 수 있다.

[0107] 장치(210)의 상면의 영역의 상당 비율이 디스플레이(2104)에 의해 점유된다. 이 비율은 원할 경우에 더 작거나 클 수 있다. 또한, 디스플레이에 전용화되는 비율은 장치마다 다를 수 있다. 일부 실시예들에서, 장치(210)는 디스플레이를 포함하지 않을 수도 있다.

[0108] 전술한 바와 같이, 디스플레이(2104)는 장치(210)와 관련된 사용자 인터페이스 내의 컴포넌트일 수 있다. 장치(210)의 사용자 인터페이스 또는 전체 동작에 기여하는 다른 장치 컴포넌트들은 장치(210)의 하우징(2100) 상의 다양한 위치들에 분포된다. 이러한 컴포넌트들의 배치는 내부 패키징, 따라서 장치 내의 열 생성 컴포넌트들의 위치에 영향을 미칠 수 있다.

[0109] 장치 컴포넌트들의 외부 배열의 일례로서, 입력 버튼(2114)이 전면에 배치된다. 일 실시예에서, 입력 버튼(2114)은 장치를 "홈" 상태와 같은 특정 상태로 복귀시키기 위한 요구를 나타내는 입력을 수신하는 데 사용될 수 있다. 장치 상에서 구현되는 다양한 오디오 애플리케이션들과 관련된 볼륨을 조정하는 데 사용될 수 있는 볼륨 스위치(2112)가 하우징(2100)의 일측에 배치될 수 있다. 전력 스위치(2110)가 장치(210)의 상측에 배치되고, 오디오 잭 및 데이터/전력 커넥터용 개구가 상측과 반대인 하우징(2100)의 하측에 배치된다. 하우징(2100)의 하측은 개구를 포함한다. 카메라용 렌즈(2115)가 개구 내에 배치될 수 있다.

[0110] 도 21c는 장치(210)의 블록도를 나타낸다. 디스플레이(2104), 배터리(2132), 터치스크린(2122), 무선 통신 인터페이스(2126), 디스플레이 제어기(2120), 오디오 컴포넌트들(2124)(예로서, 스피커들)이 각각 주요 논리 보드(MLB)(2105)에 결합될 수 있다. 장치(210)는 SIM 카드, 마이크 및 비휘발성 메모리와 같은 다른 컴포넌트들(도시되지 않음)을 포함할 수 있으며, 도 21c에 도시된 컴포넌트들로 한정되지 않는다. MLB(2105)는 프로세서 및 메모리를 포함할 수 있다. 프로세서 및 메모리는 장치로 하여금 다양한 기능들을 수행하게 하기 위해 다양한 프로그래밍 명령어들을 실행할 수 있다. 전술한 사용자 인터페이스는 사용자로 하여금 장치(210) 상에서 이용 가능한 다양한 기능들을 선택하고 조정할 수 있게 하는 것으로 간주될 수 있다. 특정 실시예들에서, 이러한 기능들은 장치에 저장되는 사용자 선택 가능 애플리케이션 프로그램들로서 제공될 수 있다.

[0111] 도 21d는 설명되는 실시예들에 따른 휴대용 전자 장치(210)의 단면도를 나타낸다. 상부 유리(2106) 및 하우징(2100)으로부터 인클로저가 형성될 수 있다. 다른 인클로저 구성이 가능하며, 설명되는 실시예들은 이 예로 한정되지 않는다. 도 21d에 도시된 바와 같이, 하우징(2100)은 상부 유리(2106)에 의해 커버되는 공동을 제공할 수 있다. 하우징(2100)은 외면 및 내면을 포함할 수 있고, 내면의 내부 외형(contour) 프로파일(2117)은 하우징(2100)의 외부 외형 프로파일과 다를 수 있다.

[0112] 상부 유리(2106) 및 하우징(2100)을 포함하는 인클로저와 같은 인클로저 내에는, 장치(210)로 하여금 그의 의도된 기능들을 위해 동작할 수 있게 하는, 사용자 인터페이스와 관련된 장치 컴포넌트들과 같은 다양한 내부 장치 컴포넌트들이 패키징된다. 설명의 목적을 위해, 내부 장치 컴포넌트들은 다수의 적층된 층 내에 배열되는 것으로 간주될 수 있다. 적층된 층들 각각의 높이는 장치의 전체 두께(2136)와 관련하여 지정될 수 있다. 예를 들어, 상부 유리(2106)의 중앙의 높이는 전체 두께(2136)의 제1 비율로서 지정될 수 있고, 배터리(2132)의 높이는 전체 두께(2136)의 제2 비율로서 지정될 수 있다.

[0113] 디스플레이(2104)의 디스플레이 스크린은 상부 유리(2106) 바로 아래에 배치될 수 있다. 일 실시예에서, 디스플레이 스크린 및 이와 관련된 디스플레이 구동기 회로는 디스플레이(2104)의 일부로서 함께 패키징될 수 있다. 디스플레이(2104) 아래에는, 다른 컴포넌트들과 관련된 주요 논리 보드 또는 회로와 같은 장치 회로(2130), 및

장치(210)에 전력을 공급하는 배터리(2132)가 배치될 수 있다.

- [0114] 전술한 바와 같이 그리고 도 21d에 도시된 바와 같이, 내부 컴포넌트들은 치밀하게 팩킹되어, 공기 순환을 통한 냉각이 열을 발생시키는 내부 컴포넌트들에 대해 효과적이게 하는 통로들을 위한 공간을 거의 남기지 않을 수 있다. 대류 공기 냉각과 함께 또는 그 대신에 사용될 수 있는 내부 열 문제를 해결하는 다른 접근법은 열 전도성 물질을 가열 소스 근처에 배치하는 것이다. 열 전도성 물질은 장치의 동작 동안 열 생성 내부 장치 컴포넌트와 같은 내부 열 소스로부터 열을 흡수하고 다른 곳으로 전도하여, 열 소스 근처의 온도를 낮출 수 있다.
- [0115] 일 실시예에서, 열 전도성 물질은 내부 프레임(2140)과 같은, 장치(210)와 관련된 내부 구조 내에 포함될 수 있다. 아래의 도면들과 관련하여 더 상세히 설명되는 내부 프레임(2140)은 하나 이상의 장치 컴포넌트로부터의 열을 다른 곳으로 전도하고 장치의 전체 강도를 증가시키도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 내부 프레임(2140)은 하우징(2100)이 경험하는 휨 모멘트에 저항하는 능력과 같은 장치(210)의 전체적인 강성을 증가시키도록 구성될 수 있다.
- [0116] 도 21d에서, 내부 프레임(2140)은 디스플레이(2104)의 아래 그리고 장치 회로(2130) 위의 높이에 배치된다. 내부 프레임(2140)은 디스플레이 회로에 의해 생성되는 열을 탄 데로 유도하기 위해 이 위치에 배치될 수 있다. 또한, 장치 회로(2130)와 관련된 하나 이상의 열 소스가 내부 프레임(2140) 근처에 배치되어, 이들 컴포넌트로부터의 열이 내부 프레임(2140) 안으로 그리고 열 소스로부터 탄 데로 전도될 수 있다.
- [0117] 다른 패키징 구성들이 가능하다. 따라서, 다른 실시예들에서, 내부 프레임(2140)은 장치의 전체 두께(2136)에 대해 상이한 높이들에 배치될 수 있으며, 또한 상이한 장치 컴포넌트들 근처에 배치될 수 있다. 또한, 210과 같은 장치는 2140과 같은 다수의 프레임을 포함할 수 있으며, 설명되는 실시예들은 단일 내부 프레임(2140)의 사용으로 한정되지 않는다.
- [0118] 일 실시예에서, 내부 프레임(2140)은 다른 장치 컴포넌트들에 대한 부착점으로 사용될 수 있다. 예를 들어, 내부 프레임(2140)은 파스너들을 통해 또는 본딩제를 이용하여 하우징(2100) 상의 2134a 및 2134b와 같은 실장 표면에 부착될 수 있다. 이어서, 디스플레이(2104)와 같은 다른 장치 컴포넌트들이 하우징(2100)에 직접 결합되는 것이 아니라 내부 프레임(2140)에 결합될 수 있다. 디스플레이(2104)를 내부 프레임(2140)을 통해 하우징에 결합하는 것의 한 가지 장점은 디스플레이가 하우징(2100)과 관련된 휨 모멘트로부터 다소 격리될 수 있다는 것인데, 즉 하우징 상에 생성되는 휨 모멘트는 내부 프레임(2140) 내로 방산될 수 있다. 하우징(2100)과 관련된 휨 모멘트로부터 디스플레이(2104)를 격리시키는 것은 균열과 같은 디스플레이(2104)에 대한 손상의 발생을 방지할 수 있다.
- [0119] 도 22a 및 22b는 설명되는 실시예들에 따른 내부 프레임(2140)의 평면도(2142a) 및 저면도(2142b)를 나타낸다. 일 실시예에서, 내부 프레임은 다수의 금속 층을 포함하는 시트와 같은 다층 시트로서 형성될 수 있다(내부 프레임의 상이한 층들을 포함하는 내부 프레임(2140)의 단면에 대한 도 23a 및 23b를 참조한다). 특정 실시예에서, 내부 프레임(2140)은 제2 재료의 2개의 외부 층 사이에 삽입된 제1 재료의 중간 층을 갖도록 형성될 수 있다. 중간 층 및 외부 층에 사용되는 재료들은 열 전도성과 같은 그들의 열 특성들 및/또는 강도 특성들을 위해 선택될 수 있다.
- [0120] 일 실시예에서, 중간 층에 사용되는 제1 재료는 주로 그의 열 특성들을 위해 선택될 수 있는 반면, 외부 층들에 사용되는 제2 재료는 주로 그의 강도 특성들을 위해 선택될 수 있다. 일례로서, 구리의 중간 층이 Iconel™과 같은 스테인리스 스틸의 2개의 층 사이에 삽입될 수 있다. 구리의 열 전도율은 Iconel™보다 약 25배 큰 반면, 스테인리스 스틸은 매우 유연할 수 있는 구리보다 휨에 훨씬 더 강하다. 일 실시예에서, 중간 층은 내부 프레임 두께의 약 50%를 구성할 수 있으며, 외부 층들은 각각 내부 프레임 두께의 약 25%를 구성할 수 있다. 중간 층이 구리이고, 외부 층들이 스테인리스 스틸일 때, 이러한 구성은 스테인리스로만 제조된 동일 두께의 내부 프레임의 강성의 약 94%를 유지한다.
- [0121] 다른 재료 조합들이 가능하며, 본 명세서에서 설명되는 실시예들은 구리와 스테인리스 스틸의 조합으로 한정되지 않는다. 예를 들어, 알루미늄 및 스테인리스 스틸과 같은 다른 금속 조합들도 사용될 수 있다. 또한, 비금속 및 금속 재료들 또는 상이한 타입의 비금속 재료들을 조합하여 2140과 같은 내부 프레임을 형성할 수 있다.
- [0122] 특정 실시예에서, 2개의 스테인리스 스틸 층 사이에 삽입된 구리 층을 갖는 2140과 같은 내부 프레임은 클래딩 프로세스를 이용하여 형성될 수 있다. 클래딩 프로세스의 일 구현에서는, 구리의 시트가 스테인리스 스틸의 2개의 시트 사이에서 고압으로 압축되어 시트들을 결합시킬 수 있다. 일례로서, 시트들은 클래딩 프로세스의 일

부로서 2개의 롤러 사이에서 고압으로 압착될 수 있다. 클래딩 프로세스를 통해 형성된 시트들은 도면들에 도시된 내부 프레임(2140)을 형성하기 위해 절단될 수 있다.

[0123] 야금학에서, 클래딩은 상이한 금속들을 함께 본딩하는 것이다. 이것은 금속들을 함께 파스닝(fastening)하는 방법인 용접 또는 접착과 다르다. 클래딩은 종종 다이를 통해 2개의 금속을 사출 성형하는 것은 물론, 시트들을 고압 하에 함께 프레스링 또는 롤링함으로써 달성될 수 있다. 클래딩 프로세스는 금속들을 함께 "야금학적으로" 본딩하여, 매우 엄밀한 전기, 열 및/또는 기계적 최종 사용 요구들을 충족시키기 위해 어닐링, 롤링 및 슬리팅(slitting)될 수 있는 연속 스트립을 생성한다. 귀금속 또는 비귀금속 조합들을 갖는 하나 또는 양 기초 금속 표면 상에 클래드 인레이(inlay) 또는 오버레이(overlay)가 제공될 수 있다.

[0124] 일반적으로, 클래딩은 하나의 금속이 다른 금속으로 코팅되거나 비금속일 수 있는 기판 재료가 다른 금속으로 코팅되는 침적 프로세스를 지칭할 수 있다. 일부 클래딩 프로세스들에서, 금속은 레이저 클래딩 프로세스 등을 통해 기판 상에 녹을 수 있다. 따라서, 본 명세서에서 설명되는 실시예들은 금속 시트들이 롤러 등을 통해 고압 하에 함께 결합되는 클래딩 프로세스로 한정되지 않는다.

[0125] 중간 전도성 층이 훨씬 더 낮은 열 전도율을 갖는 2개의 외부 층 사이에 삽입된 2140과 같은 내부 프레임에 있어서, 외부 층들은 중간 전도성 층을 노출시키는 하나 이상의 개구를 포함할 수 있다. 개구들은 중간 전도성 층들과 열 생성 컴포넌트 사이에 더 양호한 열 연결이 형성되게 하기 위해 제공될 수 있다. 특정 실시예들에서는, 열 생성 컴포넌트의 표면이 솔더링 재료를 통해 또는 열 전도성 테이프를 통해 중간 전도성 층에 열적으로 연결될 수 있다. 컴퓨터 응용들에서는 프로세서들과 같은 컴포넌트들에 히트 싱크들을 연결하기 위해 양면 열 전도성 테이프들이 종종 사용된다. 본 명세서에서 설명되는 실시예들에서, 양면 열 전도성 테이프 또는 솔더링 재료는 열 생성 컴포넌트의 표면을 내부 프레임(2140)에 본딩하고, 따라서 열적으로 연결하는 데 사용될 수 있다.

[0126] 내부 프레임(2140) 상에서, 개구들의 위치는 휴대용 장치 내의 열 생성 컴포넌트들에 가깝도록 선택될 수 있다. 내부 프레임(2140)의 상부(2142a) 및 하부(2142b)에 다수의 개구(2150a-f)가 도시되어 있다. 도시된 바와 같이, 개구 위치들은 내부 프레임(2140)의 상부(2142a)로부터 하부(2142b)까지 다를 수 있다. 도 22a 및 22b에 도시된 바와 같이, 상부(2142a)의 개구 위치들은 하부(2142b)와 다른 위치들에 있다. 또한, 내부 프레임(2140)의 하부(2142b)보다 상부(2142a)에 더 많은 개구가 존재한다.

[0127] 일반적으로, 내부 프레임(2140)의 외부 층 내의 개구들의 위치들은 각각의 장치에서 사용되는 열 생성 컴포넌트들 및 각각의 장치에 대해 선택된 내부 패키징 스키마에 따라 장치마다 다를 수 있다. 일 실시예에서, 개구들은 내부 프레임의 일측에만, 예를 들어 상측 또는 하측에만 배치될 수 있다. 다른 실시예들에서, 외부 층들은 열 전도성일 수 있고, 중간 층은 2개의 구리 층 사이에 삽입된 스테인리스 스틸과 같이 강도를 위해 제공될 수 있다. 이 예에서, 외부 층 내의 개구들은 반드시 열 연결 목적을 위한 것은 아닌데, 그 이유는 열 생성 소스의 표면이 열 전도성 외부 층들에 직접 본딩될 수 있기 때문이다.

[0128] 도 22c는 설명되는 실시예들에 따른 내부 프레임(2160)의 평면도를 나타낸다. 일 실시예에서, 내부 프레임(2160)은 내부 프레임(2160)을 완전히 통과하는 2162와 같은 하나 이상의 개구를 포함할 수 있다. 하나 이상의 개구는 내부 프레임(2160)을 통해 커넥터와 같은 컴포넌트를 배치하는 데 사용될 수 있다. 게다가, 프레임(2160)을 완전히 통과하는 개구들은 도 21a, 21b 및 21d와 관련하여 설명된 장치 하우징(2100)과 같은 다른 컴포넌트에 내부 프레임(2160)을 파스닝하기 위해 제공될 수 있다.

[0129] 도 22a 및 22b와 관련하여 전술한 바와 같이, 내부 프레임(2160)은 단단한 중간 층을 노출시키는 하나 이상의 개구를 그의 외부 층들 내에 포함할 수 있다. 일 실시예에서, 개구들은 중간 층에 사용되는 재료와 동일 또는 상이한 재료로 채워질 수 있다. 개구(2150a)는 채워진 개구의 일례이다. 다른 실시예에서, 개구들은 채워지지 않을 수 있으며, 따라서 약간의 리세스 또는 공동이 가능하고, 여기서 중간 전도성 층을 노출시키기 위해 개구가 제공된다. 개구(2164)는 공동을 형성하는 내부 프레임(2160)의 외부 층 내의 개구의 일례이다.

[0130] 일 실시예에서는, 2166과 같은 상승된 열 커넥터가 제공될 수 있다. 상승된 열 커넥터(2166)는 구리와 같은 열 전도성 재료로 형성될 수 있다. 상승된 열 커넥터(2166)는 내부 프레임(2160) 위의 소정 높이에 배치된 열 소스를 중간 층과 같은 내부 프레임의 전도성 층에 열적으로 연결하는 데 사용될 수 있다. 상승된 열 커넥터는, 너무 커서 열 연결을 제공하기 위한 직접 솔더링을 사용할 수 없는 열 생성 컴포넌트가 커넥터 위의 소정 거리에 배치될 때 사용될 수 있다. 일 실시예에서, 상승된 열 커넥터(2166)는 2168과 같은 외부 절연 층을 통해 열적으로 절연될 수 있다.

- [0131] 특정 실시예에서, 상승된 열 커넥터(2166)는 내부 프레임(2160)이 형성된 후에 그에 결합될 수 있다. 예를 들어, 상승된 열 커넥터(2166)는 내부 프레임(2160) 상에 솔더링 또는 테이핑될 수 있다. 일 실시예에서, 열 전도성 중간 층을 노출시키기 위해 외부 층들에 개구들이 제공될 때, 상승된 열 커넥터(2166)가 이들 위치 중 하나에 제공되어, 커넥터를 통해 열 생성 장치 컴포넌트의 표면을 장치 프레임의 중간 층에 열적으로 연결할 수 있다. 이 예에서 배치된 상승된 열 커넥터의 일례가 도 4b와 관련하여 또한 설명된다.
- [0132] 도 23a-23b는 2150 또는 2160과 같은 내부 프레임에서 사용될 수 있는 단면과 같은 내부 프레임의 단면도를 나타낸다(내부 프레임(2150 및 2160)은 도 22a-22c와 관련하여 설명된다). 도 23a에는, 3개의 층을 포함하는 단면이 도시된다. 3개 층은 외부 층들(2170a 및 2170b) 및 이 2개의 외부 층 사이에 배치된 중간 층(2172)을 포함한다.
- [0133] 중간 및 외부 층들 각각의 두께는 다를 수 있다. 일 실시예에서, 외부 층들 각각의 두께는 대략 동일할 수 있다. 다른 실시예에서, 외부 층들 각각의 두께는 상이할 수 있다. 중간 층의 두께는 2개의 외부 층 각각의 두께와 동일 또는 상이할 수 있다. 특정 실시예에서, 2개의 외부 층 각각의 두께는 대략 동일할 수 있고, 2개의 외부 층의 결합된 두께는 중간 층의 두께와 대략 동일하다.
- [0134] 각각의 층의 두께는 내부 프레임의 강도, 무게 및/또는 열 특성들을 조정하기 위해 변경될 수 있다. 예를 들어, 내부 프레임의 전체 강도를 증가시키기 위해 스테인리스 스틸 층이 더 두껍게 이루어질 수 있다. 다른 예에서는, 내부 프레임의 열 질량을 증가시키기 위해 구리 층이 더 두껍게 이루어질 수 있다.
- [0135] 제1 개구(2171a)가 상측 외부 층(2170a) 내에 제공될 수 있고, 제2 개구(2171b)가 하측 외부 층(2170b) 내에 제공될 수 있다. 상측 외부 층(2170a) 내의 개구(2171a)는 채워지지 않은 것으로 도시되며, 따라서 개구에 근접하여 작은 공동이 형성된다. 외부 층(2170b) 내의 개구(2171b)는 중간 층과 동일한 재료로 채워진 것으로 도시된다. 2171b와 같은 개구를 채우기 위한 몇 가지 방법이 아래 단락에서 설명된다.
- [0136] 일 실시예에서, 개구(2171b)는 클래딩 프로세스 동안에 전체적으로 또는 부분적으로 채워질 수 있다. 예를 들어, 외부 및 중간 층들은, 중간 층의 일부가 개구를 통해 돌출하도록 함께 충분히 압착될 수 있다. 다른 실시예에서, 개구들은 클래딩 프로세스 후에 채워질 수 있다. 개구들은 중간 층의 재료와 동일하거나 상이한 재료로 채워질 수 있다. 예를 들어, 개구로부터 형성된 공동은 중간 층(2172)을 열 생성 컴포넌트의 표면에 열적으로 연결하기 위해 제공되는 솔더링 재료로 채워질 수 있다. 다른 예로서, 내부 프레임은 개구들 중 하나 이상을 채우기 위해 다른 재료 내에 잠길 수 있다.
- [0137] 도 23b는 내부 프레임에서 사용될 수 있는 단면의 다른 실시예를 나타낸다. 이 실시예에서, 중간 층(2172)이 2개의 외부 층(2170a, 2170b) 사이에 삽입된다. 그러나, 중간 층(2172)의 일부는 중간 층의 다른 부분으로부터 다소 열적으로 격리된다. 열적 격리는 상부 층(2170a)으로부터 2170b로 연장되는 재료(2173)에 의해 예시된다.
- [0138] 일부 실시예들에서는, 내부 프레임의 한 부분과 내부 프레임의 다른 부분 사이의 열 전달률을 줄이는 것이 바람직할 수 있다. 이것은 열 전도성 중간 층의 두 부분 사이에 더 낮은 전도율을 갖는 재료를 배치함으로써 달성될 수 있다. 예컨대, 중간 층(2172)은 외부 층들을 포함하는 시트들 사이에 삽입되는 둘 이상의 개별적인 재료 스트립으로부터 형성될 수 있다. 클래딩 프로세스 동안, 스트립들 사이의 갭 내에서, 외부 층들이 함께 압착되어, 상부 및 하부 층들을 연결하고, 중간 층(2172)의 부분들 사이의 감소된 열 전달률을 제공할 수 있다. 이전 단락에서 설명된 바와 같은 유사한 프로세스가 2개의 층을 열적으로 연결하는 데 사용될 수 있다. 예를 들어, 도 23b에서, 상부 층들이 구리와 같은 열 전도성 재료이고, 중간 층이 개별 스트립들로 형성된 스테인리스 스틸과 같은 더 작은 전도율의 재료인 경우, 클래딩 프로세스 동안, 상부 및 하부 구리 층들은 스테인리스 스틸 스트립들 내의 갭들을 통해 함께 압착되어, 상부 및 하부 구리 층들을 열적으로 연결할 수 있다.
- [0139] 도 24a-24b는 설명되는 실시예들에 따른 다수의 장치 컴포넌트에 열적으로 연결된 내부 프레임의 단면도를 나타낸다. 중간 층 내로의 통상적인 열 전달 방향이 화살표들에 의해 지시된다. 도 24a에는, 상이한 장치 컴포넌트들이 도 23a에 도시된 내부 프레임의 단면에 연결된 것으로 도시되어 있다. 이 예에서, 내부 프레임의 중간 층(2172)은 구리와 같은 열 전도성 재료로 형성될 수 있는 반면, 외부 층들은 스테인리스 스틸과 같이 구리보다 강한 재료로 형성될 수 있다. 개구들이 외부 층들 내에 제공되어, 중간 층을 노출시킴으로써, 중간 층과 각각의 개구에 근접하는 열 생성 컴포넌트들의 표면들 사이에 더 양호한 열 연결이 형성되게 할 수 있다.
- [0140] 도 24a에서, 상부 층(2170a) 위에 제어기 회로(2186)가 배치될 수 있다. 예를 들어, 제어기 회로(2186)는 도 21d와 관련하여 설명된 바와 같은 디스플레이 회로일 수 있다. 내부 프레임 아래에 PCB(2180)가 배치될 수 있다. PCB(2180)는 2182a 및 2182b와 같은 다수의 컴포넌트를 포함할 수 있다. 일 실시예에서, PCB는 프로세서

및 메모리를 포함하는 주요 논리 보드일 수 있다.

- [0141] 외부 층(2170a) 내의 개구(2171a)는 제어기 회로(2186)와 관련된 고온 가열 영역(2188) 아래에 배치될 수 있다. 개구(2171a)는 채워지지 않는다. 솔더링 재료와 같은 열 브리지(2184b)가 장치 회로(2186)의 표면과 중간 층(2172) 사이의 열 연결을 제공하는 데 사용될 수 있다. 2184b와 같은 열 브리지의 사용은 바람직할 수 있는데, 그 이유는 고온 가열 영역과 열 브리지 사이의 공기 갭이 중간 층 내로의 열의 전도를 방지하는 절연체로서 작용할 수 있기 때문이다. 열 브릿지가 배치될 수 있는 공동을 남기는 것은 제어기 회로가 내부 프레임에 더 가까이 배치되게 할 수 있는데, 그 이유는 내부 프레임과 제어기 회로의 표면 사이에 열 브릿지를 위한 추가 공간이 필요하지 않기 때문이다. 동작 동안, 고온 가열 영역(2188)에서 생성된 열은 중간 층(2172) 내로 그리고 고온 가열 영역(2188)으로부터 판 데로 전도될 수 있다. 따라서, 고온 가열 영역 근처의 온도는 내부 프레임을 통해 감소될 수 있다.
- [0142] 외부 층(2170b) 내의 개구(2171b)는 채워진다. PCB 컴포넌트(2182a)의 표면과 중간 층(2172) 사이에 열 브리지(2184a)가 제공된다. 열 브리지(2184a)는 PCB 컴포넌트(2182a)와 내부 프레임 사이의 공간을 증가시킬 수 있는데, 그 이유는 개구(2171b)가 채워져, 열 브릿지가 배치될 수 있는 공동을 제공하지 않기 때문이다. 일 실시예에서, 열 브리지(2184a)는 양면 접착 테이프와 같은 열 전도성 접착제일 수 있다.
- [0143] 열 브리지(2184a)가 2171b와 같은 개구 근처에서 사용될 때, 열 브리지(2184a)는 개구의 면적보다 크거나 작을 수 있다. 도 24a의 예에서, 열 브릿지는 개구(2171b)보다 큰 것으로 도시된다. 2184a와 같은 열 브리지의 면적은 장치의 동작 동안 적절한 본드가 유지되는 것을 보장하도록 선택될 수 있다.
- [0144] 도 24a에 도시된 바와 같이, 가장 많은 열을 생성하는 컴포넌트들과 같은 PCB의 소정 컴포넌트들만이 내부 프레임에 열적으로 연결될 수 있는 반면, 덜 뜨거운 컴포넌트들은 내부 프레임에 열적으로 연결되지 않을 수 있다. 이 점을 설명하기 위하여, PCB 컴포넌트(2182a)는 내부 프레임에 열적으로 연결된 것으로 도시되는 반면, PCB 컴포넌트(2182b)는 내부 프레임에 열적으로 연결되지 않은 것으로 도시된다. 특정 보드의 설계 및 그와 관련된 컴포넌트들의 수에 따라, 보드와 관련된 하나 이상의 컴포넌트가 내부 프레임에 열적으로 연결될 수 있다.
- [0145] 도 24b에는, 내부 프레임에 열적으로 연결된 장치 컴포넌트들의 단면도가 도시되어 있다. 도 24b에 도시된 단면에서, 내부 프레임의 상부 층(2170a)은 열 전도성 중간 층(2172)을 노출시키는 2개의 개구를 포함한다. 하부 층(2170b)은 이 단면에서 어떠한 개구도 포함하지 않는다. 상부 층(2170a) 상에는, 개구들 중 열 브리지(2194)에 가까운 하나의 개구가 채워지는 반면, 개구들 중 열 브리지(2196)에 가까운 다른 개구는 채워지지 않는다. PCB 컴포넌트(2192)를 포함하는 PCB(2190)가 내부 프레임 위에 배치된다. PCB(2190)와 관련되지 않은 다른 장치 컴포넌트(2195)가 PCB(2190) 위에 배치되는 것으로 도시된다.
- [0146] PCB 보드는 PCB 컴포넌트의 열 생성 표면이 내부 프레임에 면하도록 배향된다. 열 전도성 내부 프레임이 사용될 때, PCB와 같은 다른 내부 컴포넌트들의 배향/위치는 열 생성 컴포넌트들과 관련된 표면들이 내부 프레임에 열적으로 연결될 수 있도록 조정될 수 있다. 또한, PCB 상의 장치 컴포넌트와 내부 프레임 사이의 열 연결을 용이하게 하기 위한 요구도 PCB 설계에서의 하나의 팩터일 수 있는데, 즉 장치 컴포넌트는 열 연결이 쉽게 이루어지도록 PCB 상에 배열될 수 있다.
- [0147] 도 24b에는, 열 생성 컴포넌트인 PCB 컴포넌트(2192)의 표면은 열 브리지(2194)를 통해 내부 프레임의 중간 층(2172)에 열적으로 연결되는 것으로 도시된다. 게다가, 또한 열 생성 컴포넌트인 컴포넌트(2195)의 표면은 열 커넥터(2198)를 통해 내부 프레임의 중간 층(2172)에 연결되는 것으로 도시된다. 열 커넥터(2198)는 열 브리지들(2196)을 통해 중간 층(2172) 및 장치 컴포넌트(2195)의 표면에 결합된다. 도 22c와 관련하여 기술한 바와 같이, 열 커넥터(2198)는 열 전도성 코어를 둘러싸는 외부 열 절연성 층을 포함할 수 있다. 이 예에서, 열 커넥터(2198)는 PCB(2190)의 레벨 위로 연장되어 열 생성 컴포넌트(2195)에 이르는 것으로 도시된다.
- [0148] 도 25는 설명되는 실시예들에 따른 특정 열구조적 특성들을 갖도록 설계된 내부 프레임을 갖는 휴대용 전자 장치를 제조하는 방법(2200)의 흐름도이다. 2202에서, 다수의 재료 층을 포함하는 내부 프레임이 구성될 수 있다. 구성 프로세스는 층들의 수, 각각의 층의 두께, 및 각각의 층에 대해 요구되는 강도 및 열 특성들을 선택하는 단계를 포함할 수 있다. 각각의 층에 대해 요구되는 강도 및 열 특성들은 각각의 층에 대해 선택되는 재료에 영향을 줄 수 있다.
- [0149] 열 특성들을 위해 선택된 층이 내부 프레임에 강도를 더하기 위해 선택된 2개의 외부 층 사이에 삽입되는 실시예에서, 외부 층들에 하나 이상의 개구가 구성될 수 있다. 이러한 개구들은 내부 프레임의 중간 층과 내부 장치 컴포넌트의 열 생성 표면 사이에 더 양호한 열 연결이 형성되게 하기 위해 제공될 수 있다. 2202에서, 이러

한 개구들의 배치가 결정될 수 있다.

- [0150] 2204에서, 선택된 개구 위치들, 열 및 강도 특성들을 갖는 내부 프레임이 생성될 수 있다. 일 실시예에서, 내부 프레임은 클래딩 프로세스를 이용하여 형성될 수 있다. 2206에서, 전자 장치에 대한 조립 프로세스 동안, 전자 장치 내의 열 생성 컴포넌트들과 관련된 표면들이 내부 프레임에 열적으로 연결될 수 있다. 2208에서, 내부 프레임은 전자 장치의 하우징에 기계적으로 연결될 수 있다. 2210에서, 하나 이상의 장치 컴포넌트가 내부 프레임에 기계적으로 연결될 수 있다.
- [0151] 도 26은 설명되는 실시예들에 따른 미디어 플레이어(2300)의 블록도이다. 미디어 플레이어(2300)는 미디어 플레이어(2300)의 전체 동작을 제어하기 위한 마이크로프로세서 또는 제어기와 관련된 프로세서(2302)를 포함한다. 미디어 플레이어(2300)는 미디어 아이템들과 관련된 미디어 데이터를 파일 시스템(2304) 및 캐시(2306)에 저장한다. 파일 시스템(2304)은 통상적으로 저장 디스크 또는 복수의 디스크이다. 파일 시스템은 통상적으로 미디어 플레이어(2300)를 위한 대용량 저장 능력을 제공한다. 그러나, 파일 시스템(2304)에 대한 액세스 시간은 비교적 느리므로, 미디어 플레이어(2300)는 캐시(2306)도 포함한다. 캐시(2306)는 예를 들어 반도체 메모리에 의해 제공되는 랜덤 액세스 메모리(RAM)이다. 캐시(2306)에 대한 상대적인 액세스 시간은 파일 시스템(2304)에 대한 것보다 실질적으로 더 짧다. 그러나, 캐시(2306)는 파일 시스템(2304)의 큰 저장 용량을 갖지 못한다.
- [0152] 또한, 파일 시스템(2304)은 활성화 시에 캐시(2306)보다 많은 전력을 소비한다. 전력 소비는 미디어 플레이어(2300)가 배터리(도시되지 않음)에 의해 급전되는 휴대용 미디어 플레이어일 때 특히 중요하다.
- [0153] 미디어 플레이어(2300)는 미디어 플레이어(2300)의 사용자로 하여금 미디어 플레이어(2300)와 상호작용할 수 있게 하는 사용자 입력 장치(2308)도 포함한다. 예를 들어, 사용자 입력 장치(2308)는 버튼, 키패드, 다이얼 등과 같은 다양한 형태를 취할 수 있다. 또한, 미디어 플레이어(2300)는 사용자에게 정보를 표시하도록 프로세서(2302)에 의해 제어될 수 있는 디스플레이(2310)(스크린 디스플레이)를 포함한다. 데이터 버스(2311)가 적어도 파일 시스템(2304), 캐시(2306), 프로세서(2302) 및 코덱(2312) 간의 데이터 전송을 용이하게 할 수 있다.
- [0154] 일 실시예에서, 미디어 플레이어(2300)는 파일 시스템(2304) 내에 복수의 미디어 아이템(예로서, 노래들)을 저장하는 역할을 한다. 사용자가 미디어 플레이어(2300)로 하여금 특정 미디어 아이템을 재생하게 하기를 원할 때, 가용 미디어 아이템들의 리스트가 디스플레이(2310) 상에 표시된다. 이어서, 사용자는 사용자 입력 장치(2308)를 이용하여 가용 미디어 아이템들 중 하나를 선택할 수 있다. 프로세서(2302)는 특정 미디어 아이템의 선택의 수신 시에 특정 미디어 아이템에 대한 미디어 데이터(예로서, 오디오 파일)를 코더/디코더(코덱; CODEC)(2312)에 공급한다. 이어서, 코덱(2312)은 스피커(2314)용 아날로그 출력 신호들을 생성한다. 스피커(2314)는 미디어 플레이어(2300)의 내부 또는 미디어 플레이어(2300)의 외부의 스피커일 수 있다. 예컨대, 미디어 플레이어(2300)에 접속되는 헤드폰들 또는 이어폰들이 외부 스피커로서 간주될 것이다.
- [0155] 일부 실시예들에서, 디스플레이와 같은 장치 컴포넌트는 내부 프레임에 기계적으로 그리고 열적으로 연결될 수 있다. 다른 실시예들에서, 장치 컴포넌트는 내부 프레임에 기계적으로 연결되지만, 열적으로는 연결되지 않을 수 있다. 또 다른 실시예들에서, 장치 컴포넌트는 내부 프레임에 열적으로 연결되고, 다른 구조적 컴포넌트들을 통해 하우징에 기계적으로 고착될 수 있다.
- [0156] 특정 실시예들에서, 휴대용 컴퓨팅 장치는 컴퓨터 보조 제조 및 조립 프로세스를 이용하여 조립될 수 있다. 컴퓨터 보조 제조 및 조립 프로세스는 조립 라인 구성으로 구성된 다수의 장치와 같은 다수의 장치의 사용을 포함할 수 있다. 예를 들어, 컴퓨터 보조 기계가 클래딩 프로세스 후에 재료를 제거함으로써 또는 클래딩 프로세스 전에 시트들 내에 개구들을 형성함으로써 상이한 위치에 개구들을 형성하도록 구성될 수 있다. 다른 예로서, 로봇 장치가 솔더링 프로세스 등을 통해 열 생성 컴포넌트를 내부 프레임에 열적으로 연결하도록 구성될 수 있다.
- [0157] **밀봉 및 기계적 특성들을 최적화하기 위한 합성 마이크 부트**
- [0158] 휴대용 컴퓨팅 장치들과 같은 소비자 전자 장치들에서는 사운드 레코딩 능력이 매우 보편적이다. 따라서, 장치들은 통상적으로 소정 타입의 마이크를 포함할 수 있다. 종종, 마이크는 디지털 전화 통신, VOIP(voice over IP) 및 음성 메모와 같은 음성 응용들에서 사용될 수 있다. 또한, 마이크는 비디오 이미지 및 사운드를 동시에 기록하는 비디오 레코딩 응용들에서 사용될 수 있다.
- [0159] 마이크는 전자 장치의 내부에 배치될 수 있다. 예컨대, 하우징을 갖는 휴대용 컴퓨팅 장치에서, 하우징 내의 개구를 통해 사운드를 수신하도록 구성되는 내부 마이크가 제공될 수 있다. 내부 마이크와 개구 사이에는 거리

가 있을 수 있다. 따라서, 개구와 내부 마이크 사이에 음관을 제공하기 위해 마이크 부트가 사용될 수 있다.

[0160] 휴대용 컴퓨팅 장치에서, 내부 안에 생성되거나 내부를 통과하는 사운드가 하우징의 개구를 통해 마이크 부트 내로 들어간 외부 소스로부터의 사운드와 섞이는 것을 방지하는 것이 바람직할 수 있다. 예를 들어, 장치가 내부 스피커를 포함하는 경우, 스피커로부터 내부에서 생성된 사운드가 마이크 부트를 통해 마이크에 의해 수신되는 외부 생성 사운드를 압도하는 것을 방지하는 것이 바람직할 수 있다. 게다가, 마이크 부트 내로 들어간 외부 생성 사운드가 다른 사운드 소스들과 음향적으로 격리될 때, 에코 제거와 같은 방법들이 더 쉽게 사용될 수 있다. 전화 통신에서, 에코 제거는 전화 통화 시의 음질을 개선하기 위해 음성 통신으로부터 에코를 제거하는 프로세스를 나타낸다. 에코 제거의 적용은 마이크 부트가 음향적으로 격리될 때 결정하기가 더 쉬운 마이크 부트 내의 음향 환경과 같은 음향 환경에 대한 지식을 필요로 할 수 있다.

[0161] 마이크 부트의 내부는 비교적 방음이 잘 되는 재료로 마이크 부트를 형성함으로써 그리고 마이크 부트의 양 단부에 양호한 기밀 밀봉을 제공함으로써 음향적으로 격리될 수 있다. 밀봉 보전성(seal integrity)은 마이크 부트를 형성하는 데 사용되는 재료 또는 재료들 및 마이크 부트를 고착시키는 데 사용되는 접근법에 의해 영향을 받을 수 있다. 예를 들어, 마이크 부트는 밀봉 상에 압력이 유지되는 방식으로 고착될 수 있으며, 이는 마이크 부트의 각각의 단부에서 밀봉의 밀봉 보전성을 유지하는 것을 돕는다.

[0162] 밀봉 보전성은 마이크 부트를 형성하는 데 사용되는 재료의 상대 경도에 의해 영향을 받을 수 있다. 더 단단한 재료의 장점은 마이크 부트의 각각의 단부에 밀봉을 형성하기 위한 양호한 플랫폼을 제공할 수 있다는 것이다. 더 단단한 재료의 단점은 장치가 떨어질 때 발생하는 힘과 같은 외부 생성 힘이 장치의 내부로 더 쉽게 전달될 수 있다는 것이다. 마이크 부트에 의해 전달되는 힘이 너무 큰 경우, 휴대용 컴퓨팅 장치의 내부 컴포넌트들이 손상될 수 있다. 위에 비추어, 더 단단한 재료들의 사용과 관련된 충격 전달 특성들을 해결하면서 더 단단한 재료가 제공할 수 있는 개선된 밀봉 품질들을 이용하는 마이크 부트들에 대한 설계들이 아래에 설명된다.

[0163] 더 상세하게, 도 31a-36c를 참조하여, 밀봉 품질들을 위해 선택된 더 단단한 재료들과 충격 흡수 품질들을 위해 선택된 더 유연한 재료들의 조합을 이용할 수 있는 합성 마이크 부트들이 설명된다. 그러나, 이 분야의 기술자들은 이들 도면과 관련하여 본 명세서에서 제공되는 상세한 설명이 단지 설명의 목적으로 제공될 뿐이며 한정적으로 해석되지 않아야 한다는 것을 쉽게 알 것이다. 구체적으로, 더 단단한 재료와 더 유연한 재료의 조합을 이용하는 합성 마이크 부트의 실시예들이 도 31a-31c와 관련하여 설명된다. 도 32a-32b를 참조하여, 마이크 조립체의 일부로서 합체되는 합성 마이크 부트의 설치 위치들의 몇 가지 예가 설명된다. 도 33a-33b에는, 사전 설치 및 설치 위치들에서의 마이크 조립체가 도시된다. 설치 동안, 마이크 부트는 압축되는 방식으로 고착될 수 있으며, 이는 밀봉 보전성을 개선할 수 있다. 동작 동안의 마이크 부트를 통한 외력의 전달이 도 33c와 관련하여 설명된다. 도 34a-34c를 참조하며, 치수들 및 재료들을 비롯하여 합성 마이크 부트의 상이한 실시예들이 설명된다. 합성 마이크 부트를 포함하는 휴대용 컴퓨팅 장치를 제조하는 방법이 도 35와 관련하여 설명된다. 마지막으로, 도 36a-36c와 관련하여, 합성 마이크 부트를 포함할 수 있는 휴대용 컴퓨팅 장치의 사시도 및 블록도가 설명된다.

[0164] 도 31a-31c는 마이크(3106), 회로 보드(3104), 및 3102a, 3102b 및 3102c와 같은 마이크 부트를 포함하는 마이크 조립체(3100)의 사시도들을 나타낸다. 마이크(3106)는 회로 보드(3104)에 결합된 것으로 도시된다. 특정 실시예들에서, 회로 보드는 단단하거나 유연한 기관으로 형성될 수 있다. 3102a, 3102b 및 3102c와 같은 마이크 부트는 공동(3112)을 둘러싸는 표면들을 포함할 수 있다. 공동(3112)은 음관으로서 작용할 수 있다. 예를 들어, 전술한 바와 같이 그리고 도 32a 및 32b와 관련하여 더 상세히 설명되는 바와 같이, 휴대용 컴퓨팅 장치에서, 공동(3112)은 하우징 내의 개구에 음향적으로 결합되어, 휴대용 컴퓨팅 장치 외부의 소스로부터 생성되는 사운드에 대해 내부 마이크로의 음관으로서 작용할 수 있다.

[0165] 마이크 부트는 내면 프로파일 및 외면 프로파일을 포함할 수 있다. 내면 프로파일은 내부 공동(3110a)에 대한 경계들을 제공한다. 도 31a에 도시된 바와 같이, 마이크 부트(3102a)는 실린더 형상을 갖는다. 이 예에서, 외면 프로파일(3108a) 및 내면 프로파일(3110a)은 2개의 동심 실린더로서 근사적으로 설명된다. 마이크 부트(3102a)의 상면(3111) 및 하면은 대략 편평하다.

[0166] 마이크 부트의 내면 프로파일 및 외면 프로파일은 동심 형상들로 형성될 필요는 없다. 일반적으로, 내면 및 외면 프로파일들은 서로 상이할 수 있으며, 이들 각각은 임의의 형상을 가질 수 있고, 그 형상은 상면에서부터 하면까지 다를 수 있다. 예를 들어, 공동(3112)은 상부에서 더 넓고 하부에서 더 좁을 수 있다. 또한, 공동(3112)은 상부에서 한 형상을 갖고, 하부에서 다른 형상을 가질 수 있다. 게다가, 특정 실시예에서, 공동(3112)은 마이크 부트의 내부를 통해 곡선 경로를 따를 수 있다.

- [0167] 일례로서, 도 31b에는, 상이한 외면 및 내면 프로파일들을 갖는 마이크 부트(3102b)가 도시되어 있다. 마이크 부트(3102b)는 실린더 형상의 내면 프로파일(3110b) 및 직사각 형상의 외면 프로파일(3108b)을 포함한다. 다른 예에서는, 형상 프로파일이 뒤바뀔 수 있으며, 따라서 내면 프로파일(3110b)은 직사각 형상이고, 외면 프로파일(3108b)은 실린더 형상이다. 도 31a에 도시된 예와 마찬가지로, 마이크 부트의 상면(3111) 및 하면은 모두 편평하다.
- [0168] 다양한 실시예들에서, 마이크 부트의 상면 및 하면 중 하나 또는 모두가 곡면일 수 있다. 일례로서, 도 31c에는, 상부 곡면(3111a) 및 하부 평면을 포함하는 마이크 부트(3102c)가 도시되어 있다. 마이크 부트(3102c)는 직사각 형상의 내면 프로파일(3110c) 및 직사각 형상의 외면 프로파일(3108c)을 포함한다.
- [0169] 일부 실시예들에서, 3111a와 같은 마이크 부트의 상면은 장치의 하우징의 내부 곡면에 본딩될 수 있다. 밀봉 보전성을 개선하기 위하여, 3111a와 같은 상면의 곡률이 하우징의 내면의 곡률과 어느 정도 일치하도록 상면을 형성하는 것이 유리할 수 있다. 예컨대, 하우징의 내면과 일치하도록 상면을 만곡시키는 것은 상면 위의 압력을 더 균일하게 할 수 있으며, 이는 밀봉 보전성을 개선할 수 있다. 다른 실시예들에서는, 상부 평면을 갖는 마이크 부트가 내부 곡면에 본딩될 수 있거나, 상부 곡면을 갖는 마이크 부트가 내부 평면에 본딩될 수 있다. 이 실시예에서, 마이크 부트의 상부 평면 또는 곡면은 압축력을 이용하여, 즉 마이크 부트를 압축함으로써 내면과 일치하도록 형성될 수 있다.
- [0170] 도 31a-31c에는, 마이크(3106)의 상면이 편평한 것으로 도시되고, 하부 평면을 갖는 마이크 부트가 마이크의 상부 평면에 본딩된 것으로 도시된다. 다른 실시예들에서, 마이크(3106)의 상면은 경사지거나 휘어질 수 있으며, 요구되는 경우에는 3102a, 3102b 및 3102c와 같은 마이크 부트의 하면이 마이크의 상면과 어느 정도 일치하도록 경사질 수 있다. 전술한 바와 같이, 이러한 방식으로 마이크 부트를 형성하는 것은 마이크 부트의 하면과 마이크의 상면 사이의 밀봉 보전성을 향상시킬 수 있다.
- [0171] 다른 실시예들에서, 마이크 부트의 하면 및 마이크의 상면은 상이하게 형성될 수 있다. 예를 들어, 마이크의 상면은 휘어질 수 있고, 마이크 부트의 하면은 편평할 수 있다. 마이크 부트의 하부는 압축 가능한 재료로 형성될 수 있고, 따라서 마이크 부트의 하부 평면이 마이크의 곡면을 향해 가압될 때, 마이크 부트의 하부 평면은 마이크의 상부 곡면과 일치하게 된다.
- [0172] 전술한 바와 같이, 마이크 조립체는 휴대용 컴퓨터 장치와 같은 장치의 내부에 설치될 수 있다. 마이크 조립체 및 이와 관련된 마이크 부트는 하우징 내의 개구와 정렬되고 개구와 마이크 사이에 음관을 제공하도록 배치될 수 있다. 개구는 장치의 외면 상의 다양한 위치에 배치될 수 있다. 개구의 배치는 마이크 부트의 배치 위치 및 배향에 영향을 줄 수 있다. 휴대용 컴퓨팅 장치 내의 상이한 배향들에서의 마이크 조립체의 두 예가 도 32a 및 32b와 관련하여 아래에 설명된다.
- [0173] 도 32a 및 32b에는, 마이크(3106), 회로 보드(3104) 및 마이크 부트(3102)를 포함하는 마이크 조립체가 휴대용 컴퓨팅 장치용 하우징(3120)의 내부에 배치된 것으로 도시되어 있다. 하우징(3120)은 대략 직사각형이다. 하우징(3120)의 외면은 외면 프로파일(3120a) 및 내면 프로파일(3120b)을 포함한다. 외면 프로파일(3120a) 및 내면 프로파일(3120b)은 서로 다르게 형성될 수 있다. 예를 들어, 외면(3120a)은 일 영역에서 편평할 수 있지만, 대응하는 내부는 휘어질 수 있다. 마이크 부트에 근접한 내면의 형상은 마이크 부트와 내면 사이의 밀봉의 밀봉 보전성에 영향을 미칠 수 있다. 전술한 바와 같이, 일부 실시예들에서, 마이크 부트의 상면은 밀봉 보전성을 향상시키기 위해 하우징의 내면의 형상과 일치하도록 형성될 수 있다. 밀봉 보전성은 중요할 수 있는데, 그 이유는 양호한 기밀 밀봉이 마이크 부트 내부에서 음관을 음향적으로 격리시키는 것을 도울 수 있기 때문이다.
- [0174] 도 32a에는, 마이크 부트(3102)가 위로 배향된 것으로 도시되며, 마이크 부트 내의 공동은 'H' 축을 따라 하우징의 상부로부터 하부로 정렬된다. 이 실시예에서, 커버 유리와 같은 상부 커버가 하우징(3120)의 개구 위에 배치될 수 있다. 커버 유리를 갖는 하우징을 포함하는 휴대용 컴퓨팅 장치의 일 실시예가 도 36a에 도시되어 있다. 상부 커버는 개구를 포함할 수 있다. 설치 동안, 마이크 조립체는 상부 커버 내의 개구가 그의 설치 위치에서 있을 곳과 마이크 부트의 상면이 정렬되도록 하우징 내에 배치될 수 있다. 이어서, 상부 커버가 설치될 때, 상부 커버의 하면은 마이크 부트의 상면에 본딩되어, 마이크 부트를 통해 상부 커버 내의 개구와 마이크 사이에 음관을 생성할 수 있다.
- [0175] 다른 실시예에서, 3120과 같은 하우징은 3106과 같은 마이크를 위한 개구(3122)를 포함할 수 있다. 도 32b에서, 하우징(3120)은 코너 근처의 그의 측부에 개구(3122)를 갖는 것으로 도시된다. 마이크(3106) 및 회로 보드(3104)는 마이크의 상면 및 회로 보드가 개구를 갖는 측부와 대략 평행하고 마이크 부트(3102) 내의 개구가

상기 개구와 정렬되도록 배치되는 것으로 도시된다. 마이크 부트와 관련된 음관이 'W' 축과 대략 정렬된다.

- [0176] 마이크 조립체 및 마이크 부트의 다른 배향들이 가능하며, 도 32a 및 32b에 도시된 배향들로 한정되지 않는다. 예를 들어, 일 실시예에서, 마이크 부트(3102)의 상면이 개구(3122)에 가까운 하우징의 내면에 본딩되어, 음관을 형성할 수 있다. 이어서, 마이크 부트 및 그 내부 도관이 소정의 방식으로 약간 휘어지도록 회로 보드 및 마이크의 배향이 조정될 수 있다. 마이크 부트는 힘을 가능하게 하기 위해 유연한 재료로 구성될 수 있다. 마이크 부트의 내부에서의 음관의 핀치 오프(pinch off)의 가능성을 피하기 위해 소정의 결정된 한계를 넘어 마이크 부트를 구부리는 것은 바람직하지 못할 수 있다.
- [0177] 다른 실시예에서, 휘어진 마이크 부트가 제공될 수 있다. 예를 들어, 마이크 부트가 파이프 엘보우와 같이 구성될 수 있다. 파이프 엘보우는 엘보우가 소정의 각도를 통해 휘어진 휨 형상으로 제공될 수 있다. 휘어진 마이크 부트는 마이크 및 인쇄 회로 보드의 배향이 하우징에 대해 변경되게 할 수 있으며, 이는 패키징의 이유로 바람직할 수 있다. 마이크 부트(3102)를 하우징(3120)에 본딩하는 것에 대한 더 많은 상세가 도 33a 및 33b와 관련하여 아래에 설명된다.
- [0178] 도 33a-33b는 설명되는 실시예들에 따른 하우징 내의 사전 설치 및 설치 위치에서의 마이크 조립체의 측면을 각각 나타낸다. 도 33a에는, 마이크 부트(3102)의 단면이 도시된다. 마이크 부트(3102)의 한 단부는 하우징(3120) 내의 개구(3121a)와 정렬되고, 마이크 부트의 제2 단부는 마이크(3106)와 정렬된다. 따라서, 개구(3121a)와 마이크(3106) 사이에는 마이크 부트를 통해 음관이 형성될 수 있다.
- [0179] 마이크 부트(3102)의 하면과 마이크(3106)의 상면 사이에 제1 밀봉(3122)이 형성될 수 있다. 마이크 부트(3102)의 상면과 하우징(3120)의 내면 사이에 제2 밀봉(3124)이 형성될 수 있으며, 따라서 마이크 부트는 하우징(3120) 내의 개구를 둘러싼다. 일 실시예에서, 제1 및 제2 밀봉들은 압력 감지 접착제(PSA)와 같은 접착제를 이용하여 형성될 수 있다. PSA는 양면 테이프로서 제공될 수 있다. 다른 실시예에서, 제1 밀봉(3122) 또는 제2 밀봉(3124)은 액체 접착제를 이용하여 형성될 수 있다.
- [0180] 일 실시예에서, 마이크(3106) 및 회로 보드(3104)는 마이크(3106)에 이미 마이크 부트(3102)가 부착된 상태로 제공될 수 있다. 다른 실시예에서는, 장치 조립 동안, 마이크(3106) 및 회로 보드(3104)가 마이크 부트(3102)로부터 분리된 부품으로서 제공될 수 있다. 마이크 부트 및 마이크가 개별 부품들로서 제공될 때, 마이크 부트(3102)는 먼저 마이크(3106)에 부착된 후에 하우징(3120)의 내면에 부착되거나, 그 반대일 수 있다. 부착 프로세스는 마이크 부트의 각각의 단부에 PSA 또는 소정의 다른 밀봉 접착제를 배치하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0181] 마이크 부트(3102)가 하우징의 개구(3121a)와 정렬되고, 마이크 부트와 하우징 내부 사이에 최초 본드가 형성된 후, 3130a 및 3130b와 같은 압축력들이 마이크 부트 상에 가해질 수 있다. 압축력들은 마이크 부트(3102), 마이크(3106) 및 회로 보드(3104)가 적소에 고착될 때 생성될 수 있다. 예를 들어, 나사와 같은 하나 이상의 파스너를 이용하여, 회로 보드(3104)를 하우징(3120) 또는 소정의 다른 가까운 구조에 고착시킬 수 있다. 나사가 박힐 때, 마이크 부트(3102) 상에 압축력들이 생성될 수 있다. 압축력들은 밀봉들을 둘러싸는 임의의 공기 포켓들을 짜내는 데 사용될 수 있으며, 이는 밀봉의 밀봉 보전성을 향상시킬 수 있다.
- [0182] 도 33a에 도시된 바와 같이, 하우징(3120)은 마이크 부트(3102) 근처에서 휘다. 따라서, 압축력들은 마이크 부트를 통해 불균일하게 분포된다. 예를 들어, 마이크 부트의 측면(3114a) 상의 압축력들은 마이크 부트의 측면(3114b) 상의 압축력들보다 작을 수 있다. 전술한 바와 같이, 일부 실시예들에서, 마이크 부트(3102)는 압축력들을 더 균일하게 분포시키도록 형성될 수 있다. 예를 들어, 마이크 부트의 상면은 하우징(3120)의 내면의 곡률을 따르도록 경사질 수 있다. 다른 실시예들에서, 마이크 부트(3102)의 상면은 하우징의 내면의 곡률을 따르지 않을 수 있으며(예컨대, 도 33a에 도시된 바와 같이, 상면은 편평한 반면에 내면은 휘어질 수 있으며), 압축력들은 마이크 부트의 상면이 하우징의 내면을 따르도록 마이크 부트를 변형시키는 데 사용될 수 있다.
- [0183] 회로 보드(3104)와 하우징의 한 위치 사이의 높이(3135)가 도 33a에 도시되어 있다. 설치 후, 도 33b에 도시된 바와 같이, 높이(3135)가 변할 수 있다. 예를 들어, 높이(3135)는 줄어들 수 있으며, 이는 마이크 부트(3120)의 높이의 감소와 연관될 수 있다. 마이크 부트의 높이 감소량은 그의 최초 치수, 마이크 부트를 형성하는 데 사용된 재료 및 마이크 부트 상에 가해지는 압축력의 양에 의존할 수 있다.
- [0184] 마이크 부트의 높이 감소는 팽창력(3140)이 마이크 부트에 전달되게 할 수 있다. 팽창력(3140)은 밀봉들(3122, 3124)을 밀 수 있으며, 이는 밀봉들의 밀봉 보전성을 향상시킬 수 있다. 예를 들어, 전술한 바와 같이, 압축력들은 공기 포켓들의 제거를 도울 수 있다. 밀봉 보전성의 향상은 마이크 부트(3102) 내부의 음관에 대한 음향 격리 특성들을 더 양호하게 할 수 있다. 예를 들어, 밀봉들이 더 공기가 통하지 않게 됨에 따라, 하우징(3120)

내부의 사운드 경로들을 통한 마이크 부트 내로의 사운드의 침투가 줄어들 수 있다. 일 실시예에서, 마이크 부트의 음관 내의 음향 격리는 약 40 DB 이상일 수 있다.

- [0185] 도 33c는 외부에서 인가되는 힘(3142)에 응답하고 있는 하우징(3120) 내에 설치된 마이크 조립체의 측면도를 나타낸다. 동작 동안, 휴대용 컴퓨팅 장치와 같은 장치는 3142와 같은 외부 인가력을 경험할 수 있다. 예컨대, 장치가 떨어질 수 있으며, 이는 힘을 생성한다.
- [0186] 외부 인가력은 장치 도처에서 다양한 경로를 통해 전달될 수 있다. 3142a와 같은 힘은 마이크 부트(3102)를 통해 전달될 수 있고, 또한 3142b와 같은 힘은 마이크(3106) 내로 그리고 회로 보드(3104) 내로 전달될 수 있다. 힘은 동적인 방식으로 전달될 수 있다. 예컨대, 마이크 부트는 힘에 응해 수축 후 팽창하여 높이(3135c)가 변할 수 있다. 마이크 부트의 팽창 및 수축은 다양한 컴포넌트들 사이, 예를 들어 마이크(3102)와 회로 보드(3104) 사이 그리고 밀봉들(3122, 3124)의 각각의 측면 상의 부착물들을 밀고 당길 수 있다.
- [0187] 마이크 부트가 적절히 설계되지 않은 경우, 마이크 부트(3102)의 팽창 및 수축은 물론, 회로 보드(3104)와 같은 다른 부품들의 휨도 3122 또는 3124와 같은 밀봉들의 밀봉 보전성을 저하시킬 수 있다. 테스트에 따르면, 일부 마이크 부트 설계들의 경우, 3122 또는 3124와 같은 밀봉들이 개별적으로 당겨질 수 있거나, 마이크(3106)가 회로 보드(3104)로부터 당겨질 수 있거나, 회로 보드가 손상될 수 있다는 것이 밝혀졌다. 일 실시예에서, 마이크 조립체는 외부 인가력의 크기의 경계일 수 있는 최대 10,000 g의 가속도에 견디도록 설계될 수 있다.
- [0188] 테스트 동안, 더 유연하고 더 압축 가능한 단일 재료로 형성된 마이크 부트를 사용하는 마이크 조립체들은 더 단단한 재료로 형성된 마이크 부트보다 급격한 가속도로부터 발생하는 충격과 같은 충격 손상에 더 저항할 수 있다는 것이 밝혀졌다. 그러나, 더 단단한 단일 재료로 형성된 마이크 부트는 더 유연한 재료로 형성된 마이크 부트보다 더 양호한 밀봉 보전성, 따라서 더 양호한 음향 격리를 제공할 수 있다는 것도 밝혀졌다. 그러나, 더 단단한 재료로 형성된 마이크 부트를 사용하는 마이크 조립체들은 충격 손상에 더 약할 수 있다.
- [0189] 더 유연한 재료의 충격 저항 특성들 및 단단한 재료의 향상된 밀봉 품질들을 이용하기 위해, 합성 마이크 부트 설계들이 제공될 수 있다. 합성 마이크 부트는 단단한 재료와 유연한 재료의 조합을 사용할 수 있다. 더 단단한 재료들은 밀봉 보전성을 향상시키는 데 사용될 수 있는 반면, 더 유연한 재료들은 충격 저항성을 향상시키는 데 사용될 수 있다. 마이크 조립체에 사용될 수 있는 합성 마이크 부트 설계들의 실시예들이 아래에서 도 34a-34d와 관련하여 설명된다.
- [0190] 도 34a-34d는 바람직한 실시예들에 따른 3200, 3225 및 3235와 같은 합성 마이크 부트들의 단면도들을 나타낸다. 마이크 부트들 각각에 형성된 상부 및 하부 밀봉이 도시되어 있다. 도 34a에는, 밀봉(3202a)을 포함하는 마이크 부트(3200)의 평면도가 도시되어 있다. 이 평면도는 마이크 부트(3200)가 마이크 부트를 관통하는 음관을 형성하는 내부 통로(3215)에 대한 원형 개구(3210)를 포함한다는 것을 보여준다. 마이크 부트(3200)의 상부에는 와셔와 같은 밀봉(3202a)이 형성될 수 있다. 전술한 바와 같이, 3200과 같은 마이크 부트의 외면 및 내면 프로파일들은 내부 통로를 통해 변할 수 있다. 따라서, 마이크 부트의 평면도는 외면 및 내면 프로파일들에 대해 선택된 표면 외형들에 따라 변할 수 있다. 밀봉(3202a)은 마이크 부트(3200)의 상면을 거의 커버하도록 설계될 수 있다. 따라서, 밀봉(3202a)의 형상이 그에 따라 변할 수 있다.
- [0191] 도 34a를 다시 참조하면, 마이크 부트는 제1 단부 캡 부분(3204a)을 포함할 수 있다. 제1 단부 캡(3204a)은 제1 재료로 형성될 수 있고 제1 두께(3212)를 가질 수 있다. 제1 단부 캡(3204a)의 상부에는 밀봉 부분(3202a)이 본딩될 수 있다. 마이크 부트의 하부에는 제2 단부 캡(3204b)이 배치될 수 있다. 제2 단부 캡은 제2 재료로 형성될 수 있고 제2 두께(3216)를 가질 수 있다. 두께(3214)의 마이크 부트의 중심부(3206)는 제1 단부 캡(3204a)과 제2 단부 캡(3204b) 사이에 배치될 수 있다. 중심부는 제3 재료로 형성될 수 있다. 제1 두께(3212), 제2 두께(3216) 및 제3 두께(3214)는 서로 다를 수 있다.
- [0192] 밀봉 부분(3202b)이 제2 단부 캡(3204b)에 본딩될 수 있다. 전술한 바와 같이, 밀봉 부분(3202a)은 하우징의 내면과 같은 표면에 본딩될 수 있다. 밀봉 부분(3202b)은 마이크의 상면과 같은 표면에 본딩될 수 있다. 밀봉 부분들(3202a, 3202b)은 공통 재료 또는 상이한 재료로 형성될 수 있다. 예컨대, 밀봉 부분들은 공통 PSA 또는 2개의 상이한 PSA로 형성될 수 있다.
- [0193] 특정 실시예들에서, 제1 단부 캡(3204a) 및 제2 단부 캡(3204b)에 사용되는 제1 및 제2 재료들은 밀봉 보전성을 향상시키는 그들의 능력을 위해 선택될 수 있는 반면, 중심부(3204)의 제3 재료는 그의 충격 흡수 품질들을 위해 선택될 수 있다. 전술한 바와 같이, 단단한 재료의 사용은 3202a 및 3202b와 같은 마이크 부트 밀봉들과 관련된 밀봉 보전성을 향상시킬 수 있는 반면, 더 유연한 재료의 사용은 마이크 조립체의 충격 저항성을 향상시킬

수 있다. 따라서, 제1 단부 캡 및 제2 캡에 대해 선택되는 재료들은 밀봉 보전성을 향상시키기 위해 더 단단한 재료들로 형성될 수 있고, 중심부는 충격 저항성을 향상시키기 위해 제1 단부 캡 및 제2 단부 캡보다 더 유연하고 더 압축 가능한 재료로 형성될 수 있다. 일 실시예에서, 제1 및 제2 단부 캡들은 단단한 플라스틱으로 형성될 수 있고, 중심부는 단부 캡들보다 유연한 플라스틱, 예컨대 규소 계열 플라스틱으로 형성될 수 있다.

[0194] 특정 실시예에서, 제1 단부 캡(3204a) 및 제2 단부 캡(3204b)은 더 단단한 제1 재료로 형성될 수 있고, 중심부는 더 유연한 제2 재료로 형성될 수 있다. 이러한 방식으로 설계된 마이크 부트는 하나의 샷 동안에 제1 재료를 사용하고 다른 하나의 샷 동안에 제2 재료를 사용하는 더블 샷 사출 성형 프로세스 동안 일체로 형성될 수 있다. 제1 및 제2 재료는 더블 샷 사출 성형 프로세스 동안에 재료들이 함께 본딩되도록 선택될 수 있다. 다른 실시예들에서, 제1 단부 캡(3204a), 제2 단부 캡(3204b) 및 중심부(3206)는 다이 컷과 같이 개별적으로 형성된 후에 마이크 부트를 형성하기 위해 소정 방식으로 함께 본딩될 수 있다.

[0195] 일 실시예에서, 제1 단부 캡(3204a) 및 제2 단부 캡(3204b)은 공통 두께를 갖도록 대략 동일하게 형성될 수 있다. 그러나, 중심부의 두께(3214)는 다를 수 있다. 다른 실시예들에서, 제1 단부 캡 및 제2 단부 캡은 다르게 형성될 수 있다. 예컨대, 도 34b에는, 제1 단부 캡(3228a)이 제2 단부 캡(3228b)과 다르게 형성된 마이크 부트(3225)가 도시되어 있다. 마이크 부트는 중심부(3230)를 포함하며, 중심부(3230), 제1 단부 캡(3228a) 및 제2 단부 캡(3228b)에 사용되는 재료들은 전술한 방식으로 밀봉 보전성 및/또는 충격 저항성을 향상시키도록 선택될 수 있다.

[0196] 제1 단부 캡(3228a)의 상면은 소정 방식으로 휘어지거나 경사질 수 있다. 전술한 바와 같이, 제1 단부 캡(3228a)을 그가 본딩될 표면을 대략 따르도록 형성하는 것이 바람직할 수 있다. 예를 들어, 제1 단부 캡(3228a)은 도 33a 내지 33c에 도시된 바와 같이 하우징의 휘어진 내면을 따르도록 형성될 수 있다. 밀봉들(3226a, 3226b)은 제1 단부 캡(3228a) 및 제2 단부 캡(3228b) 각각에 본딩될 수 있다. 밀봉들은 그들이 본딩되는 표면을 따르도록 형성될 수 있다. 따라서, 밀봉(3226a)은 제1 단부 캡(3228a)의 형상을 따르도록 휘어질 수 있는 반면, 밀봉(3226b)은 하부 단부 캡(3228b)의 평면 형상을 따르기 위해 비교적 더 편평하다.

[0197] 도 34a 및 34b에는, 비교적 일정한 두께를 갖는 마이크 부트들의 중심부들(3206, 3230)이 도시되어 있다. 다른 실시예들에서, 마이크 부트의 중심부의 두께는 다를 수 있다. 예를 들어, 도 34c에는 중심부(3240)의 두께가 다른 마이크 부트(3235)가 도시되어 있다. 마이크 부트(3235)는 경사진 상면을 갖는 제1 단부 캡(3238a) 및 편평한 하면을 갖는 제2 단부 캡(3238b)을 포함할 수 있다. 각각의 단부 캡에 밀봉들(3236a, 3236b)이 부착될 수 있다. 제2 단부 캡(3238b)의 두께는 이 예에서 비교적 일정한 것으로 도시된다.

[0198] 도 34c에서, 중심부(3240)의 두께는 더 두꺼운 것으로부터 더 얇게 변한다. 게다가, 제1 단부 캡(3238a)의 두께는 중심부(3240)가 더 얇은 영역들에서 두꺼워지며, 중심부가 더 두꺼운 영역들에서 얇아진다. 다른 실시예들에서, 중심부(3240)와 제1 단부 캡(3238a) 사이의 계면은 비교적 수평일 수 있고, 제2 단부 캡은 더 얇거나 두꺼워질 수 있으며, 따라서 중심부(3240)와 제2 단부 캡(3238b) 사이의 계면은 중심부 두께 프로파일이 변하게 하기 위해 경사질 수 있다. 또 다른 실시예에서, 제1 단부 캡(3238a)과 중심부(3240)와 제2 단부 캡(3238b) 사이의 계면들은 둘 다 소정 방식으로 경사질 수 있다.

[0199] 마이크 부트의 중심부(3240)의 두께는 마이크 부트가 설치될 때 마이크 부트 내의 압축력들의 분포를 변경하도록 변경될 수 있다. 예를 들어, 중심부(3240)의 두께는 압축력들의 더 균일한 분포를 생성하고 3238a와 같은 단부 캡에 대한 더 양호한 밀봉을 가능하게 하도록 변경될 수 있다. 다른 실시예들에서, 중심부(3240)는 특정 영역들에서 더 두껍거나 얇아져 이들 영역에서의 충격 흡수 특성들을 조정할 수 있다. 또 다른 실시예들에서, 중심부는 특정 영역들에서 더 두껍거나 얇아져서, 예를 들어 충격을 더 약한 영역으로부터 더 큰 구조적 강도를 갖는 영역을 향해 지향시키기 위한 바람직한 충격 전달 경로를 생성할 수 있다.

[0200] 도 34a-34d와 관련하여 설명된 합성 마이크 부트들에서는, 합성 부트를 형성하기 위해 다수의 재료가 사용된다. 일 실시예에서, 도 34d에 도시된 바와 같이, 단일 재료가 마이크 부트에 사용될 수 있다. 마이크 부트(3245)는 단일 재료의 중심부(3250)를 포함한다. 마이크 부트에 부착된 밀봉들(3246a, 3246b)이 도시된다. 충격 흡수 효과들이 제2 충격 흡수 재료의 사용이 아니라 소정의 다른 방식으로 보상되는 경우에, 밀봉 보전성을 향상시키는 능력을 위해 선택된 더 단단한 단일 재료와 같은 단일 재료를 사용하는 것이 가능할 수 있다.

[0201] 일례에서, 3245와 같은 마이크 부트의 기하 구조는 그의 충격 흡수 특성들을 변경하도록 조정될 수 있다. 예를 들어, 3250a와 같은 벌지(bulge)가 마이크 부트(3245) 내에 제공되어, 마이크 부트를 통해 전달되는 충격들의 방산을 도울 수 있다. 다른 예에서, 마이크 조립체는 그의 충격 흡수 능력을 개선하기 위해 소정 방식으로 조

정될 수 있다. 예를 들어, 마이크 조립체가 부착되는 방식 내에 완충 특징들이 설계될 수 있거나, 마이크 조립체의 완충 특성들을 향상시키기 위해 마이크 조립체 내에 더 유연한 회로 보드가 사용될 수 있다.

[0202] 도 35는 바람직한 실시예들에 따른 합성 마이크 부트를 포함하는 휴대용 컴퓨팅 장치를 제조하는 방법의 흐름도(3300)이다. 3302에서, 마이크 부트 치수들 및 재료들이 선택될 수 있다. 예를 들어, 2개의 단부 캡 사이에 배치된 중심부를 포함하는 합성 마이크 부트에서, 단부 캡들 및 중심부 각각에 사용될 치수들이 결정될 수 있다. 치수들은 마이크 부트의 밀봉 보전성 및 충격 흡수 특성들을 개선하도록 선택될 수 있다. 또한, 각각의 컴포넌트에 사용될 재료들이 선택될 수 있다. 전술한 바와 같이, 재료들도 마이크 부트의 밀봉 보전성 및 충격 흡수 특성들을 개선하도록 선택될 수 있다.

[0203] 이어서, 지정된 치수들 및 재료들에 따른 마이크 부트가 형성될 수 있다. 일 실시예에서, 마이크 부트는 다수의 재료들, 및 사출 성형 프로세스를 이용하여 일체로 형성된 컴포넌트들로부터 형성된 합성 마이크 부트일 수 있다. 3304에서, 마이크 부트의 제1 부분이 더블 샷 사출 성형 프로세스의 한 샷에서 형성될 수 있다. 3306에서, 마이크 부트의 제2 부분이 사출 성형 프로세스의 다른 샷에서 형성될 수 있다. 샷들 각각에서 상이한 재료가 사용될 수 있다. 다른 실시예들에서, 마이크 부트의 상이한 부분들은 개별적으로 형성될 수 있고, 이어서 컴포넌트들 각각이 형성된 후에 함께 조립될 수 있다.

[0204] 3308에서, 마이크 부트가 마이크에 부착될 수 있다. 마이크는 회로 보드 및 마이크 부트에 결합된 마이크를 포함하는 마이크 조립체의 일부일 수 있다. 3310에서, 마이크 조립체가 휴대용 컴퓨팅 장치와 같은 전자 장치의 하우징에 부착되어, 마이크와 하우징 사이에 밀봉을 형성할 수 있다. 일 실시예에서, 밀봉은 압력 감지 접착제를 이용하여 형성될 수 있다. 3312에서, 조립체가 고착될 때, 마이크 부트는 소정 방식으로 압축될 수 있다. 압축은 마이크 부트의 치수들을 변경하고, 마이크 부트로 하여금 그와 관련된 밀봉들에 힘을 가하게 할 수 있다. 가해진 힘은 밀봉들의 밀봉 보전성을 향상시키는 데 사용될 수 있다.

[0205] 도 36a 및 36b는 설명되는 실시예들에 따른 휴대용 컴퓨팅 장치(3400)의 평면도 및 저면도를 나타낸다. 휴대용 컴퓨팅 장치는 사용자의 손 안에 유지되기에 적합할 수 있다. 커버 유리(3406) 및 디스플레이(3404)가 하우징(3402)의 개구(3408) 내에 배치될 수 있다. 커버 유리는 입력 버튼(3414)과 같은 입력 메커니즘을 위한 개구를 포함할 수 있다. 일 실시예에서, 입력 버튼(3414)은 휴대용 컴퓨팅 장치를 홈 상태와 같은 특정 상태로 복귀시키는 데 사용될 수 있다.

[0206] 다른 입출력 메커니즘들이 하우징(3402)의 주변에 배열될 수 있다. 예를 들어, 3410과 같은 전력 스위치가 하우징의 상부 에지에 배치될 수 있고, 3412와 같은 볼륨 스위치가 하우징의 한 에지를 따라 배치될 수 있다. 헤드폰 또는 다른 오디오 장치를 접속시키기 위한 오디오 잭(3416) 및 데이터/전력 커넥터 인터페이스가 하우징의 하부 에지에 배치될 수 있다. 하우징(3402)은 비디오 데이터가 수신될 수 있게 하는 카메라(3415)용 개구도 포함한다.

[0207] 도 36c는 설명되는 실시예들에 따른 미디어 플레이어(3500)의 블록도이다. 미디어 플레이어(3500)는 미디어 플레이어(3500)의 전체 동작을 제어하기 위한 마이크로프로세서 또는 제어기와 관련된 프로세서(3502)를 포함한다. 미디어 플레이어(3500)는 미디어 아이템들과 관련된 미디어 데이터를 파일 시스템(3504) 및 캐시(3506)에 저장한다. 파일 시스템(3504)은 통상적으로 저장 디스크 또는 복수의 디스크이다. 파일 시스템은 통상적으로 미디어 플레이어(3500)를 위한 대용량 저장 능력을 제공한다. 그러나, 파일 시스템(3504)에 대한 액세스 시간은 비교적 기므로, 미디어 플레이어(3500)는 캐시(3506)도 포함한다. 캐시(3506)는 예를 들어 반도체 메모리에 의해 제공되는 랜덤 액세스 메모리(RAM)이다. 캐시(3506)에 대한 상대적인 액세스 시간은 파일 시스템(3504)에 대한 것보다 상당히 짧다. 그러나, 캐시(3506)는 파일 시스템(3504)의 큰 저장 능력을 갖지 못한다.

[0208] 또한, 파일 시스템(3504)은 활성화 시에 캐시(3506)보다 많은 전력을 소비한다. 전력 소비는 미디어 플레이어(3500)가 배터리(도시되지 않음)에 의해 급전되는 휴대용 미디어 플레이어일 때 특히 중요하다.

[0209] 미디어 플레이어(3500)는 미디어 플레이어(3500)의 사용자로 하여금 미디어 플레이어(3500)와 상호작용할 수 있게 하는 사용자 입력 장치(3508)도 포함한다. 예를 들어, 사용자 입력 장치(3508)는 버튼, 키패드, 다이얼 등과 같은 다양한 형태를 취할 수 있다. 또한, 미디어 플레이어(3500)는 사용자에게 정보를 표시하도록 프로세서(3502)에 의해 제어될 수 있는 디스플레이(3510)(스크린 디스플레이)를 포함한다. 데이터 버스(3511)가 적어도 파일 시스템(3504), 캐시(3506), 프로세서(3502) 및 코텍(3512) 간의 데이터 전송을 용이하게 할 수 있다.

[0210] 일 실시예에서, 미디어 플레이어(3500)는 파일 시스템(3504) 내에 복수의 미디어 아이템(예로서, 노래들)을 저

장하는 역할을 한다. 사용자가 미디어 플레이어로 하여금 특정 미디어 아이템을 재생하게 하기를 원할 때, 가용 미디어 아이템들의 리스트가 디스플레이(3510) 상에 표시된다. 이어서, 사용자는 사용자 입력 장치(3508)를 이용하여 가용 미디어 아이템들 중 하나를 선택할 수 있다. 프로세서(3502)는 특정 미디어 아이템의 선택의 수신시에 특정 미디어 아이템에 대한 미디어 데이터(예로서, 오디오 파일)를 코더/디코더(코덱)(3512)에 공급한다. 이어서, 코덱(3512)은 스피커(3514)용 아날로그 출력 신호들을 생성한다. 스피커(3514)는 미디어 플레이어(3500)의 내부 또는 미디어 플레이어(3500)의 외부의 스피커일 수 있다. 예컨대, 미디어 플레이어(3500)에 접속된 헤드폰들 또는 이어폰들이 외부 스피커로서 간주될 것이다.

[0211] 전술한 방법에서, 단계들 중 하나 이상은 컴퓨터 보조 제조 프로세스를 이용하여 수행될 수 있다. 컴퓨터 보조 제조 프로세스는 마이크 부트 및 휴대용 컴퓨팅 장치를 형성하거나 조립하기 위해 하나 이상의 상이한 장치를 프로그래밍하는 단계를 포함할 수 있다. 예를 들어, 로봇 장치가 휴대용 컴퓨팅 장치의 하우징 내에 특정 배향으로 마이크 부트 및/또는 마이크를 포함하는 마이크 조립체를 설치하도록 프로그래밍될 수 있다.

[0212] 모듈러 재료 안테나 조립체

[0213] 대체로, 본 명세서에서 개시되는 실시예들은 비도전성 프레임의 대응 부분과 인터록킹하여 안테나 블록을 비도전성 프레임에 고착시키는 형상을 갖는 부분을 구비한 안테나 블록을 포함하는 모듈러 재료 안테나 조립체를 설명한다. 비도전성 프레임은 도전성 하우징의 내부에 부착되며, 따라서 비도전성 프레임과 도전성 하우징은 통합 구조를 형성한다. 이어서, 안테나 플렉스가 안테나 블록에 의해 기계적으로 지지되고, 회로 보드에 전기적으로 접속된다. 프레임은 휴대용 전자 장치용 커버 유리를 지지하도록 설계되며, 하우징에 부착될 수 있다. 안테나 블록의 유전율은 프레임의 유전율보다 상당히 낮다. 일 실시예에서, 안테나 블록은 COP(Cyclo Olefin Polymer)로 제조되는 반면, 프레임은 유리 충전 플라스틱으로 제조된다. 결과적인 유전율 차이는 프레임과 안테나 블록의 인터록킹 부분들은 물론 유전 손실 탄젠트의 차이와 연계하여 안테나 성능을 향상시킨다.

[0214] 도 41은 설명되는 실시예들에 따른 대표적인 소비자 제품(4100)을 나타내는 사시 평면도를 나타낸다. 소비자 제품(4100)은 많은 형태를 취할 수 있으며, 그 중에서 주목할 만한 것은 캘리포니아주 쿠파티노의 애플사에 의해 각각 제조되는 iPodTM 또는 iPod TouchTM와 같은 휴대용 미디어 플레이어, iPhoneTM과 같은 스마트폰 및 iPadTM와 같은 태블릿 컴퓨터를 포함한다. 소비자 제품(4100)은 내부 안테나를 이용하여 무선 통신들을 송신 및/또는 수신할 수 있다. 이러한 무선 통신들은 많은 상이한 목적을 위해 수행될 수 있다. 예를 들어, 나중에 설명되는 바와 같이, 무선 통신들은 이동 전화 통신, WiFi 통신, BluetoothTM 통신, 무선 광대역 통신 등을 위해 수행될 수 있다. 이러한 통신들을 더 효율적이고 효과적이게 하는 것은 소비자 제품(4100)의 사용시에 향상된 사용자 경험을 제공한다.

[0215] 도 42는 일 실시예에 따른 모듈러 재료 안테나 조립체의 사시 평면도를 나타낸다. 여기서, 도전성 재료로 제조된 하우징(4200)이 제공된다. 이 실시예에서 사용하기에 적합한 도전성 재료의 일례는 스테인리스 스틸이지만, 이 분야의 통상의 기술자는 이 실시예에 적합한 많은 다른 잠재적인 재료가 존재한다는 것을 인식할 것이며, 청구항들은 명시적으로 언급되지 않는 한은 스테인리스 스틸로 한정되는 것으로 해석되지 않아야 한다. 프레임(4202)이 하우징(4200)에 부착되며, 일반적으로 장치의 정면(도시되지 않음)을 지지하도록 작용할 수 있다. 정면은 유리와 같은 투명 재료로 제조될 수 있으며, 장치를 커버하도록 작용할 수 있지만, 사용자로부터 하여금 커버를 통해 하부의 디스플레이(도시되지 않음)를 볼 수 있게 한다. 이 디스플레이는 입력 장치로서도 작용할 수 있다. 예를 들어, 디스플레이는 많은 상이한 타입의 터치 스크린들 중 하나일 수 있다.

[0216] 커버를 지지하기 위하여, 프레임(4202)은 플랜지 부분(4206)을 갖는 림(rim; 4204)을 포함할 수 있다. 일 실시예에서, 커버는 플랜지(4206) 주변에서 림(4204)에 접촉되며, 따라서 전체 장치를 밀봉한다. 따라서, 림(4204)은 커버에 대한 지지물로서만이 아니라 커버가 프레임에 고착될 수 있는 접합 영역으로도 작용한다. 프레임(4202)은 유리 충전 플라스틱과 같은 비도전성 재료로 제조될 수 있다. 프레임(4202)에 사용하기에 적합한 하나의 예시적인 유리 충전 플라스틱은 GA 알파레타의 Solvay Advanced Polymers에 의해 제조되는 KALIXTM이다. KALIXTM는 50% 유리 섬유 강화 고성능 나일론을 포함한다. 이 분야의 통상의 기술자는 이 실시예에서 사용하기에 적합한 많은 다른 잠재적인 프레임 재료가 존재한다는 것을 인식할 것이며, 청구항들은 명시적으로 언급되지 않는 한은 KALIXTM 또는 임의의 다른 유리 충전 플라스틱으로 한정되는 것으로 해석되지 않아야 한다.

[0217] 프레임(4202)의 유전율은 안테나 블록(4208)의 유전율보다 상당히 크다. 유리 충전 플라스틱은 예를 들어 약 5의 유전율을 갖는 반면, 전술한 바와 같이 안테나 블록 재료로 사용될 수 있는 COP는 약 2.25의 유전율을 가질

수 있다. 게다가, 프레임(4202)의 유전 손실 탄젠트는 안테나 블록(4208)의 유전 손실 탄젠트보다 상당히 크다. 유리 충전 플라스틱은 예를 들어 2.5와 4 사이의 유전 손실 탄젠트를 갖는 반면, COP로 구성된 안테나 블록(4208)은 약 0.0005의 유전 손실 탄젠트를 가질 수 있다. 유전 손실 탄젠트는 유전성 재료의 고유한 전자기 에너지 방산을 정량화하는 유전성 재료의 파라미터이다. 이 용어는 전자기장의 저항(손실) 성분과 그의 반응(무손실) 성분 사이의 복소수 평면에서의 각도를 지칭한다. 유전 손실 탄젠트가 작을수록 안테나 수신 손실이 적어진다.

[0218] 방금 설명된 바와 같이 프레임 재료보다 상당히 낮은 유전율을 갖는 안테나 블록 재료로 형성되는 것에 더하여, 안테나 블록(4208)은 또한 프레임(4202)의 대응 부분과 인터록킹하여 안테나 블록을 프레임에 고착시키는 형상을 갖는 부분을 구비한다. 이것은 도 43 및 44에 도시되어 있다. 장치는 인쇄 회로 보드(미도시) 집적 회로들을 더 포함할 수 있으며, 다른 전기 컴포넌트들이 회로 보드에 설치될 수 있고, 장치를 동작시키는 것은 물론 디스플레이를 제어하는 데 사용될 수 있다. 인쇄 회로 보드는 장치의 다양한 기능들을 수행하도록 구성된 프로세서 또는 프로세서들을 포함할 수 있다.

[0219] 도 43은 일 실시예에 따른 모듈러 재료 안테나 조립체의 제1 단면도를 나타낸다. 이 단면도는 도 42의 장치의 측면으로부터의 도면을 나타낸다. 도 43에 도시된 바와 같이, 안테나 블록(4208)은 프레임(4202)의 대응 부분(4212)과 인터록킹하는 형상을 갖는 부분(4210)을 포함한다. 여기서, 인터록킹 부분들은 프레임(4202)의 태브 부분(tabbed portion; 4212)과 더불어 안테나 블록(4208)의 노치 부분(notched portion; 4210)을 포함한다. 그러나, 이 분야의 통상의 기술자는 안테나 블록(4208)을 프레임(4202)에 고착시키는 방식으로 이들 컴포넌트를 인터록킹하기 위한 많은 상이한 방식이 존재할 수 있다는 것을 인식할 것이며, 청구항들은 명시적으로 언급되지 않는 한은 임의의 특정 형상(들)으로 한정되지 않아야 한다.

[0220] 도 44는 일 실시예에 따른 모듈러 재료 안테나 조립체의 제2 단면도를 나타낸다. 이 단면도는 도 43의 장치의 상단부로부터의 도면을 나타낸다. 여기서, 안테나 블록(4208)은 프레임(4202)의 대응 부분(4216)과 인터록킹하는 형상을 갖는 다른 부분(4214)을 구비한다. 이 부분(4214)은 안테나 블록(4208) 측의 태브 부분인 반면, 부분(4216)은 프레임(4202) 측의 노치 부분(4216)이다. 안테나 블록(4208)과 프레임(4202) 사이에 태브 부분과 노치 부분을 교대함으로써, 안테나 블록(4208)이 프레임(4202)에 더 단단히 고착될 수 있다. 안테나 블록(4208)과 프레임(4202)을 인터록킹하기 위해 임의의 특정 수의 이러한 대응 부분들이 존재해야 할 필요는 없다는 점에 유의한다. 안테나 블록(4208)을 프레임(4202)에 고착시키기 위해 한 세트의 인터록킹 부분을 갖는 것으로 충분하다. 그러나, 2개의 컴포넌트의 결합의 추가적인 강도를 제공하기 위해 추가적인 인터록킹 부분들이 제공될 수 있다. 이 도면에는 브래킷(4218)이 더 도시되어 있으며, 이 브래킷은 하우징(4200)에 접속되고, 나사 구멍(4222)을 통해 브래킷(4218) 내에 나사로 고정된 아이템과 하우징(4200) 사이의 전기 전도를 가능하게 한다. 브래킷(4218)은 하우징(4200)에 용접될 수 있다. 브래킷(4218)은 도전성 재료로 구성될 수 있다.

[0221] 도 45는 일 실시예에 따른 모듈러 재료 안테나 조립체의 평면 사시도의 확대도를 나타낸다. 여기서, 안테나 플렉스(4222)가 안테나 블록(4208)의 상부에 기계적으로 고착되어 있다. 안테나 플렉스(4222)는 도 44에 도시된 브래킷(4218) 내로의 나사(4224)의 사용을 통해 안테나 블록(4208)에 고착될 수 있다. 브래킷(4218)이 하우징(4200)으로부터 분리된 컴포넌트일 필요는 없다는 점에 유의하며, 실제로 일 실시예에서 브래킷(4218)은 하우징(4200)과 일체로 형성된다. 안테나 플렉스(4222)는 소비자 제품의 회로 보드(미도시)에 전기적으로 접속될 수도 있으며, 회로 보드 상의 전기 컴포넌트들은 컴포넌트들 각각을 접지시키기 위해 하우징(4200)에 전기적으로 접속될 수도 있다.

[0222] 게다가, 안테나 블록(4208)은 하우징(4200)에 접지될 수 있다. 일례에서, (접지 스프링으로 알려진) 도전성 스프링이 이러한 작업을 수행하는 데 사용될 수 있다. 스프링 자체는 접지 스프링을 고착시키기 위해 안테나 블록(4208) 및 하우징(4200)의 대응 부분들과 인터록킹하는 형상들을 가질 수 있다. 이러한 스프링은 탄성적으로 변형되도록 설계되며, 이는 소비자 장치에 대한 충돌 효과 또는 기타 외상을 줄일 수 있다. 스프링의 탄성 변형은 낙하 사고 또는 다른 그러한 충돌 동안에도 스프링이 안테나 블록(4208)과 하우징(4200) 사이에 유지되게 할 수 있다.

[0223] 도 42-45에는 안테나 블록(4208)이 특정 형상을 갖는 것으로 도시되지만, 안테나 블록은 일반적으로 임의의 특정 형상으로 형성될 필요는 없다. 사실상, 안테나 블록의 형상은 이웃 구조들의 설계 및 형태, 구성의 편의, 설치의 편의 및 안테나 블록이 프레임에 얼마나 단단하게 고착되어야 하는지를 포함하는 다수의 상이한 팩터에 기초하여 달라질 수 있다. 프레임과 안테나 블록이 서로 인터록킹하는 방식은 안테나 성능에도 영향을 미칠 수 있으며, 인터록킹 부분들을 상이한 유전율을 갖는 재료들로 제조하는 것이 안테나 성능을 더 향상시킨다고 생각

된다. 즉, 상이한 유전율 재료들의 인터록킹 양태는 상이한 유전율 재료들이 인터록킹 부분 없이 접촉되는 경우에 발생하는 것 이상으로 안테나 성능을 향상시킨다.

[0224] 게다가, 안테나 블록의 형상은 장치의 무선 수신 특성들을 변경할 수 있다. 소정 형상들 및/또는 크기들은 일반적으로 무선 수신을 증가 또는 감소시킬 수 있다. 게다가, 소정 형상들 및 크기들은 장치가 소정 방식으로 사용될 때 무선 수신을 증가시키고, 장치가 다른 방식으로 사용될 때 무선 수신을 감소시킬 수 있다. 예를 들어, 장치를 파지하는 동안의 사용자의 손의 위치는 장치의 무선 수신 특성들을 변경할 수 있다. 이 효과는 안테나 블록과 사용자가 통상적으로 장치를 파지하는 하우징의 부분 사이에 더 많은 공간을 제공함으로써 또는 고무 완충기와 같은 비도전성 물리적 완충 물질의 배치에 의해 감소 또는 제거될 수 있다. 따라서, 안테나 블록은 위의 팩터들 모두를 가능한 가장 효율적인 방식으로 균형화하도록 설계될 수 있다.

[0225] 안테나 블록, 프레임 및 하우징은 임의의 적절한 프로세스를 이용하여 임의의 적절한 재료로 제조될 수 있다. 이것은 예를 들어 금속, 합성 물질, 플라스틱 등을 포함할 수 있다. 이들 컴포넌트는 예를 들어 포밍(forming), 단조, 사출, 기계 가공, 성형, 스탬핑 및 임의의 다른 적절한 제조 프로세스 또는 이들의 조합들과 같은 임의의 적절한 접근법을 이용하여 제조될 수 있다.

[0226] 안테나 블록은 관심 있는 임의의 기존 또는 새로운 서비스들을 커버하기 위해 임의의 적절한 대역 또는 대역들을 통해 동작하도록 구성될 수 있다. 원할 경우, 더 많은 대역을 커버하기 위해 다수의 안테나 블록이 제공될 수 있거나, 관심 있는 다수의 통신 대역을 커버하기 위해 하나 이상의 안테나가 광대역폭 공진 요소들을 구비할 수 있다. 명시적으로 포기하지 않는 한, 본원 내의 어떠한 것도 청구되는 실시예들을 단일 안테나 블록으로 한정하는 것으로 해석되지 않아야 한다.

[0227] 도 46은 일 실시예에 따른 대안 인터록킹 형상을 나타낸다. 이 도면은 안테나 블록과 프레임의 인터록킹 형상 영역의 클로즈업을 나타내며, 안테나 블록 및 프레임의 다른 특징들(그리고 아마도 이들 요소 상의 다른 곳의 다른 인터록킹 형상들)은 도시되지 않는다. 여기서, 안테나 블록(4600)은 프레임(4606)의 둥근 태브 부분(4604)과 인터록킹하는 둥근 노치 부분(4602)을 포함한다. 실질적 직사각 형상이 아니라 둥근 형상들을 갖는 인터록킹 부분들을 제조함으로써 조립이 더 쉬워지는데, 그 이유는 이러한 형상들이 많은 직사각 형상보다 더 빠르게 함께 미끄러지기 때문이다. 그러나, 이것은 둥근 형상이 실질적 직사각 형상만큼 큰 분리 저항을 제공하지 못할 수 있다는 사실에 의해 상쇄됨에 틀림없다.

[0228] 도 47은 다른 실시예에 따른 대안 록킹 형상을 나타낸다. 이 도면은 안테나 블록과 프레임의 인터록킹 형상 영역의 클로즈업을 나타내며, 안테나 블록 및 프레임의 다른 특징들(그리고 아마도 이들 요소 상의 다른 곳의 다른 인터록킹 형상들)은 도시되지 않는다. 이 실시예는 안테나 블록(4700)이 프레임(4706)의 둥근 노치 부분(4704)과 인터록킹하는 둥근 태브 부분(4702)을 포함한다는 점 외에는 도 46에 도시된 것과 유사하다. 도 46의 실시예에서와 같이, 둥근 설계는 조립을 빠르게 할 수 있지만, 안테나 블록(4700)을 프레임(4706)에 록킹하는 것과 관련해서는 신뢰성이 떨어질 수도 있다.

[0229] 도 48은 일 실시예에 따른 대안 인터록킹 형상을 나타낸다. 이 도면은 안테나 블록과 프레임의 인터록킹 형상 영역의 클로즈업을 나타내며, 안테나 블록 및 프레임의 다른 특징들(그리고 아마도 이들 요소 상의 다른 곳의 다른 인터록킹 형상들)은 도시되지 않는다. 여기서, 안테나 블록(4800)은 직사각 부분(4804) 및 둥근 부분(4806)을 갖는 노치 부분(4802)을 포함한다. 노치 부분(4802)은 프레임(4810)의 태브 부분(4808)과 인터록킹한다. 태브 부분(4808)은 직사각 부분(4812) 및 둥근 부분(4814)을 포함한다. 이러한 설계는 뛰어난 록킹 능력을 제공하여, 안테나 블록(4800)과 프레임(4810)의 분리에 대한 상당한 저항성을 제공한다. 그러나, 이것은 그러한 인터록킹 부분들의 조립이 장치 내에 다수의 그러한 노치 부분(4802) 및 태브 부분(4808)이 존재하는 경우에는 어렵거나 심지어 불가능할 수 있다는 사실에 의해 상쇄됨에 틀림없다. 그러나, 이 실시예는 안테나 블록 및 프레임 각각에 대해 단일 인터록킹 부분만이 존재하는 경우에는 이상적일 수 있다.

[0230] 도 49는 다른 실시예에 따른 대안 록킹 형상을 나타낸다. 이 도면은 안테나 블록과 프레임의 인터록킹 형상 영역의 클로즈업을 나타내며, 안테나 블록 및 프레임의 다른 특징들(그리고 아마도 이들 요소 상의 다른 곳의 다른 인터록킹 형상들)은 도시되지 않는다. 이 실시예는 안테나 블록(4900)이 직사각 부분(4904) 및 둥근 부분(4906)을 갖는 태브 부분(4902)을 포함한다는 점 외에는 도 48에 도시된 것과 유사하다. 태브 부분(4902)은 프레임(4910)의 노치 부분(4908)과 인터록킹한다. 노치 부분(4908)은 직사각 부분(4912) 및 둥근 부분(4914)을 포함한다. 도 48의 실시예에서와 같이, 이 실시예는 안테나 블록 및 프레임 각각에 대해 단일 인터록킹 부분만이 존재하는 경우에 이상적일 수 있다.

- [0231] 도 50은 일 실시예에 따른 휴대용 전자 장치를 조립하기 위한 방법을 나타내는 흐름도이다. 5000에서, 도전성 하우징이 제공된다. 이 하우징은 예를 들어 스테인리스 스틸로 제조될 수 있다. 5002에서, 브래킷이 하우징에 용접된다. 이 브래킷은 도전성 재료로 제조될 수도 있다. 5004에서, 비도전성 프레임이 도전성 하우징의 내부에 접착 또는 고착되어, 통합 구조를 형성한다. 비도전성 프레임은 제1 유전율을 갖는 프레임 재료로 형성된다. 5006에서, 제1 형상을 갖는 안테나의 일부와 제1 형상에 대응하는 제2 형상을 갖는 프레임의 일부를 인터록킹함으로써 안테나 블록이 프레임에 고착된다. 안테나 블록은 제1 유전율보다 상당히 낮은 제2 유전율을 갖는 안테나 블록 재료로 형성된다. 5008에서, 안테나 플렉스가 안테나 블록에 기계적으로 고착된다. 안테나 플렉스는 또한 회로 보드에 전기적으로 접속될 수 있다.
- [0232] 도 51은 본 발명의 일 실시예에 따른 휴대용 소비자 장치의 블록도이다. 휴대용 소비자 장치(5100)는 전술한 임의의 실시예에 따른 모듈러 재료 안테나 조립체를 사용할 수 있다. 휴대용 소비자 장치(5100)는 휴대용 소비자 장치(5100)의 전체 동작을 제어하기 위한 마이크로프로세서 또는 제어기와 관련된 프로세서(5102)를 포함한다. 휴대용 소비자 장치(5100)는 미디어 아이템들과 관련된 미디어 데이터를 파일 시스템(5104) 또는 캐시(5106)에 저장한다. 파일 시스템(5104)은 통상적으로 저장 디스크 또는 복수의 디스크이다. 파일 시스템(5104)은 통상적으로 휴대용 소비자 장치(5100)를 위한 대용량 저장 능력을 제공한다. 파일 시스템(5104)은 미디어 데이터뿐만 아니라, (예를 들어, 디스크 모드에서 동작할 때) 비미디어 데이터도 저장할 수 있다. 그러나, 파일 시스템(5104)에 대한 액세스 시간은 비교적 기므로, 휴대용 소비자 장치(5100)는 캐시(5106)도 포함할 수 있다. 캐시(5106)는 예를 들어 반도체 메모리에 의해 제공되는 랜덤 액세스 메모리(RAM)이다. 캐시(5106)에 대한 상대적인 액세스 시간은 파일 시스템(5104)에 대한 것보다 훨씬 짧다. 그러나, 캐시(5106)는 파일 시스템(5104)의 큰 저장 능력을 갖지 못한다. 또한, 파일 시스템(5104)은 활성화 시에 캐시(5106)보다 많은 전력을 소비한다. 전력 소비는 휴대용 소비자 장치(5100)가 배터리(미도시)에 의해 급전되는 휴대용 소비자 장치일 때 종종 문제가 된다.
- [0233] 일 실시예에서, 휴대용 소비자 장치(5100)는 파일 시스템(5104)에 복수의 미디어 아이템(예를 들어, 노래들)을 저장하는 역할을 한다. 사용자가 휴대용 소비자 장치로 하여금 특정 미디어 아이템을 재생하게 하기를 원하는 경우, 가용 미디어 아이템들의 리스트가 디스플레이(5108) 상에 표시된다. 이어서, 디스플레이(5108) 내에 설치된 터치패드를 이용하여 사용자는 가용 미디어 아이템들 중 하나를 선택할 수 있다. 프로세서(5102)는 특정 미디어 아이템의 선택의 수신시에 특정 미디어 아이템에 대한 미디어 데이터(예로서, 오디오 파일)를 코더/디코더(코덱)(5110)에 제공한다. 이어서, 코덱(5110)은 스피커(5112)용 아날로그 출력 신호들을 생성한다. 스피커(5112)는 휴대용 소비자 장치(5100) 내부의 또는 휴대용 소비자 장치(5100) 외부의 스피커일 수 있다. 예를 들어, 휴대용 소비자 장치(5100)에 접속되는 헤드폰들 또는 이어폰들은 외부 스피커로 간주될 것이다. 스피커(5112)는 재생되는 미디어 아이템과 관련된 오디오 사운드를 출력할 뿐만 아니라, 사운드 효과들 및 셀룰러 전화 호출 오디오를 출력하는 데에도 사용될 수 있다. 사운드 효과들은 휴대용 소비자 장치(5100) 상에, 예를 들어 파일 시스템(5104), 캐시(5106), ROM(5114) 또는 RAM(1116)에 오디오 데이터로서 저장될 수 있다. 사용자 입력 또는 시스템 요청에 응답하여 사운드 효과가 출력될 수 있다. 특정 사운드 효과가 스피커(5112)로 출력되려고 할 때, 관련 사운드 효과 오디오 데이터가 프로세서(5102)에 의해 검색되어, 코덱(5110)에 제공될 수 있으며, 이어서 코덱은 오디오 신호들을 스피커(5112)에 제공한다. 미디어 아이템에 대한 오디오 데이터도 출력되는 경우에, 프로세서(5102)는 미디어 아이템에 대한 오디오 데이터는 물론, 사운드 효과도 처리할 수 있다. 이 경우, 사운드 효과에 대한 오디오 데이터는 미디어 아이템에 대한 오디오 데이터와 혼합될 수 있다. 이어서, 혼합된 오디오 데이터는 코덱(5110)에 제공될 수 있고, 코덱은 (미디어 아이템 및 사운드 효과 둘 다와 관련된) 오디오 신호들을 스피커(5112)에 제공한다.
- [0234] 휴대용 소비자 장치(5100)는 데이터 링크(5120)에 결합되는 네트워크/버스 인터페이스(5118)도 포함한다. 데이터 링크(5118)는 휴대용 소비자 장치(5100)로 하여금 호스트 컴퓨터에 결합될 수 있게 한다. 데이터 링크(5118)는 유선 접속 또는 무선 접속을 통해 제공될 수 있다. 무선 접속의 경우, 네트워크/버스 인터페이스(5118)는 무선 송수신기를 포함할 수 있다.
- [0235] **PCB 형성**
- [0236] 디스플레이 및 원하는 얇은 프로파일(thin profile)을 갖는 휴대용 컴퓨팅 장치의 패키징에서 고려될 수 있는 첫 번째 팩터는 하우징 내의 디스플레이, 디스플레이 회로 및 배터리와 같은 더 큰 컴포넌트들의 배치이다. 게다가, 더 큰 장치 컴포넌트들을 하우징에 고착시키는 데 필요한 지지 및/또는 부착 구조들의 배치가 고려될 수 있다. 더 큰 장치 컴포넌트들 및 이들과 관련된 지지 구조는 볼륨 스위치, 전력 버튼, 데이터 및 전력 커넥터, 오디오 잭과 같은 다양한 입출력 메커니즘들이 하우징의 외측 에지들 주위에 배열되는 것을 가능하게 하기 위해

충분한 공간이 제공되어야 한다는 것을 고려하여 배치될 수 있다. 더 큰 컴포넌트들에 의해 점유되지 않은 남은 공간들에는, 프로세서 및 메모리, 스피커, 마이크, 카메라 및 이들과 관련된 회로 보드들은 물론, 모든 장치 컴포넌트들이 그들의 의도된 기능들을 위해 제어되고 조작될 수 있게 하는 다양한 접속들과 같은, 그러나 이에 한정되지 않는 다른 내부 컴포넌트들이 배치될 수 있다.

[0237] 더 큰 컴포넌트들에 의해 점유되지 않은 남은 공간들은 불규칙하게 형성될 수 있고, 인클로저 전반에서 다양한 위치들 및 높이 레벨들에 분포될 수 있다. 맞춤 형상의 컴포넌트들이 이러한 공간들에 맞도록 설계될 수 있다. 이어서, 컴포넌트들은 소정 방식으로 서로 링크될 수 있다. 예를 들어, 휴대용 장치가 그의 의도된 기능을 제공하는 것을 가능하게 하기 위하여, 컴포넌트들 중 다수가 주요 논리 보드와 같은 제어기 보드와 통신하여 동작 명령들을 수신할 수 있다. 다른 예로서, 컴포넌트들 중 다수는 전력을 필요로 하며, 이는 다양한 전력 접속들을 통해 내부 배터리로부터 공급될 수 있다. 통상적으로, 컴포넌트들 사이의 공간은 데이터 및/또는 전력 접속들을 라우팅하는 데 사용될 수 있다. 따라서, 필요한 전력 및 데이터 접속들을 위한 공간이 장치의 패키징 설계에서 고려될 수 있다.

[0238] 하우징 내에 내부적으로 분포된 다양한 전기 컴포넌트들을 접속하기 위한 한 가지 방법은 플렉시블 커넥터들을 사용하는 것이다(플렉시블 커넥터들은 종종 "플렉스" 커넥터들이라고 한다). 플렉스 커넥터들의 한 가지 단점은 제조 단계들의 증가이다. 플렉스 커넥터에 의해 하나의 내부 컴포넌트가 다른 내부 컴포넌트에 접속될 때마다 2개의 제조 단계가 추가된다. 컴포넌트들 중 하나에 그의 제조 동안에 플렉스를 접속시킴으로써 조립 프로세스에서 단계들 중 하나가 제거될 수 있다. 그러나, 조립 동안, 통상적으로 플렉스 커넥터의 적어도 하나의 단부가 관련된 내부 컴포넌트에 접속되는 것이 필요하다.

[0239] 플렉스 커넥터들의 다른 하나의 단점은 플렉스가 컴포넌트에 접속되는 접속 포인트들이 장치의 동작 동안 고장에 취약할 수 있다는 것이다. 예를 들어, 플렉스 접속 포인트들은 다른 타입의 접속들보다 장치가 떨어질 때와 같은 충격들로부터 발생하는 고장들에 취약할 수 있다. 게다가, 조립 동안, 플렉스 접속 포인트는 부적절하게 형성될 수 있으며, 이는 장치의 때 이른 또는 예상치 못한 고장을 유발할 수 있다. 따라서, 플렉스 커넥터들의 사용은 장치의 전체 신뢰성을 줄이는 제조 에러가 발생할 수 있는 추가적인 사례들을 유발할 수 있다.

[0240] 본 명세서에서 상세히 설명되는 바와 같이, 플렉스 커넥터를 제거하면서도, 얇은 소형 휴대용 전자 장치와 관련된 패키징 환경을 제공하기 위하여, 힙 가능한, 연속 형성된 PCB들이 사용될 수 있다. 일례로서, 단일 연속 PCB는 2개의 직사각형상 부분과 같은 2개의 큰 부분을 포함할 수 있으며, 이들은 2개의 직사각형 부분보다 훨씬 얇은 PCB의 일부에 의해 접속된다. PCB의 2개의 큰 부분은 2개의 개별 PCB로서 형성된 후에 플렉스 커넥터에 의해 결합될 수 있다. 대신에, PCB의 커넥터 부분이 플렉스 커넥터 대신 사용될 수 있는 연속 PCB 보드가 형성될 수 있다. 커넥터 부분의 상대적 얇음은 커넥터 부분이 쉽게 휘어지게 할 수 있다.

[0241] PCB의 더 큰 부분들은 하우징 내에서 내부적으로 이용 가능한 공간들에 맞는 맞춤 형상(예를 들어, 비직사각형) 및 크기로 형성될 수 있다. PCB의 커넥터 부분의 길이 및 형상은 PCB의 더 큰 부분들이 배치되는 공간들 사이에 존재하는 내부 통로들에 기초하여 결정될 수 있다. 일 실시예에서, PCB의 커넥터 부분은 PCB의 더 큰 부분들 사이에서 이용 가능할 수 있는 내부 통로들에 맞도록 다양한 위치들에서 휘 수 있다. 다른 실시예들에서, PCB의 더 큰 부분들은 이들이 가용 내부 공간에 맞도록 하기 위해 휘 수도 있다.

[0242] 휴대용 컴퓨팅 장치의 프로파일, 접속될 필요가 있는 컴포넌트들 및 다양한 컴포넌트들의 배치는 본 명세서에서 설명되는 힙 가능 PCB들이 맞도록 형성될 수 있는 하우징 내의 가용 공간들 및 힙 가능 PCB들 상에 위치할 수 있는 회로에 영향을 미칠 수 있다. 따라서, 예시적인 프로파일을 갖는 휴대용 컴퓨팅 장치의 사시도 및 휴대용 컴퓨팅 장치의 컴포넌트들의 블록도가 도 61a 및 61b와 관련하여 설명된다. 일 실시예에서, 힙 가능 PCB는 주요 논리 보드로서 형성될 수 있다. 따라서, 도 62a, 62b 및 62c와 관련하여, 휴대용 컴퓨팅 장치의 하우징 내에 예시적인 보드 배치를 포함하는 힙 가능 주요 논리 보드가 설명된다. 힙 가능 PCB의 다른 구성들 및 배치도 도 63a, 63b 및 63c와 관련하여 설명된다. 도면 64a-65e와 관련하여, 힙 가능 PCB에 대한 다수의 구성이 예시된다. 힙 가능 PCB의 강성 특성들은 PCB 내의 트레이스 층들 중 하나 이상의 트레이스 층의 형성을 조정함으로써 조정될 수 있다. 이러한 층들의 형성 및 조정은 도 66a-66b와 관련하여 설명된다. 힙 가능 PCB를 사용하여 휴대용 컴퓨팅 장치를 제조하는 방법이 도 67과 관련하여 설명된다. 마지막으로, 미디어 재생 능력을 가진 휴대용 컴퓨팅 장치의 블록도가 도 88과 관련하여 설명된다.

[0243] 도 61a는 설명되는 실시예들에 따른 비교적 얇은 프로파일을 갖는 휴대용 컴퓨팅 장치(610)의 사시도를 나타낸다. 휴대용 컴퓨팅 장치(610)는 개구(6108)를 갖는 하우징(6100)을 포함할 수 있다. 프레임에 의해 둘러싸인 디스플레이(6104)가 개구(6108) 내에 배치될 수 있다. 디스플레이(6104)용 디스플레이 회로가 하우징(6100) 내

에, 예를 들어 디스플레이(6104) 바로 아래에 배치될 수 있다. 전술한 바와 같이, 디스플레이 회로의 배치는 하우징(6100) 내에서 이용 가능한 내부 공간들에 영향을 미칠 수 있다.

- [0244] 터치 스크린이 디스플레이(6104)와 연관될 수 있다. 터치 스크린 제어기와 같은, 터치 스크린과 관련된 회로가 하우징(6100) 내에 배치될 수 있다. 디스플레이(6104)는 커버 유리(6106)를 통해 밀봉될 수 있다. 입력 버튼(6114)이 커버 유리(6106)의 개구 내에 배치될 수 있다. 입력 버튼(6114)과 관련된 검출 회로가 하우징(6100) 내에 배치될 수 있다. 일 실시예에서, 입력 버튼은 장치(610)를 홈 상태와 같은 특정 상태로 복귀시키는 데 사용될 수 있다.
- [0245] 다수의 입출력 메커니즘이 하우징의 에지들 주위에 배치될 수 있다. 예를 들어, 데이터/전력 커넥터(6118) 및 오디오 잭(6116)이 하우징(6100)의 하부 에지에 배치될 수 있고, 전력 스위치(6110)가 하우징(6100)의 상부 에지에 배치될 수 있다. 하우징(6100)은 스피커들 및/또는 마이크들을 위한 개구들도 포함할 수 있다. 이러한 컴포넌트들을 지지하는 회로가 하우징(6100) 내부에 패키징될 수 있다. 이 회로는 하우징 내에 배치되는, 본 명세서에서 설명되는 휜 가능 PCB들과 같은 다양한 회로 보드들 상에 구현될 수 있다.
- [0246] 장치(610)의 블록도가 도 61b에 도시되어 있다. 전술한 컴포넌트들은 통상적으로 주요 논리 보드(MLB; 6105) 상의 프로세서에 의해 제어된다. 따라서, MLB(6105)와 다양한 컴포넌트들 사이에서 데이터가 이동될 수 있게 하는 다양한 내부 접속들이 제공될 수 있다. 내부 데이터 접속들의 라우팅은 MLB(6105)가 하우징(6100) 내에 배치되는 장소 및 다양한 내부 장치 컴포넌트들의 배치 후에 발생하는 가용 내부 통로들을 포함하는, 다양한 컴포넌트들이 패키징되는 방식에 의존할 수 있다.
- [0247] 데이터 접속들과 관련하여, MLB(6105)는 디스플레이(6104)에 결합되는 디스플레이 제어기(6120)에 접속될 수 있다. 또한, MLB(6105)는 스피커, 오디오 잭(6116), 마이크 또는 오디오 코덱을 포함하는 관련 오디오 지원 회로와 같은 오디오 컴포넌트들에 결합될 수 있다. 또한, MLB(6105)는 터치 스크린(6122), 볼륨 스위치 회로, 입력 버튼 회로 및 전력 스위치 회로와 같은 다양한 입력 장치들에 결합될 수 있다. 게다가, MLB(6105)는 안테나를 포함할 수 있는 무선 인터페이스(6126) 및/또는 데이터/전력 커넥터(6118)와 같이 MLB가 외부 데이터를 수신 및 송신할 수 있게 하는 다양한 데이터 인터페이스들에 접속될 수 있다.
- [0248] 데이터 접속들 외에도, 많은 내부 장치 컴포넌트가 배터리(6130)와 같은 내부 전원으로부터 전력을 수신할 수 있다. 예를 들어, 배터리(6130)는 MLB(6105), 디스플레이(6104), 디스플레이 제어기(6120), 터치 스크린(6122) 및 데이터/전력 커넥터(6118)에 결합될 수 있다. 데이터 접속들과 같이, 전력 접속들의 라우팅은 하우징(6100) 내의 배터리(6130) 및 가용 내부 통로들과 같은 다양한 내부 장치 컴포넌트들의 배치에 의존할 수 있다.
- [0249] 아래의 도면들과 관련하여, 휜 가능 PCB들의 실시예들이 설명된다. 일 실시예에서, 휜 가능 PCB들은 하우징 전반에 분포된 내부 가용 공간들에 맞도록 형성된 다양한 크기의 부분들을 포함할 수 있다. PCB의 더 큰 크기의 부분들은 더 큰 부분들 사이에서 이용 가능한 내부 통로들 내에 맞도록 형성된 얇은 커넥터 부분들에 의해 연결될 수 있다. 더 큰 부분들 및 커넥터 부분들은 연속 PCB로서 형성될 수 있다. 특정 실시예에서, 아래의 도면들에서 예시되는 바와 같이 휜 가능 PCB로부터 주요 논리 보드가 형성될 수 있다.
- [0250] 도 62a, 62b 및 62c는 설명되는 실시예들에 따른 휜 가능한 MLB(6105)의 사시도 및 측면도들을 나타낸다. 도 62a에는, 하우징(6100)의 단면도가 도시되어 있다. 하우징(6100)의 단면은 길이(6150) 및 폭(6151)을 포함한다. 길이(6150) 및 폭(6151)은 하우징(6100)의 내부 표면 프로파일에 따라 상이한 단면들에 대해 달라질 수 있다.
- [0251] 배터리(6130)가 하우징의 중심부 안에 배치될 수 있다. 일 실시예에서, 배터리(6130)는, 배터리의 상단부 근처에서 내부 공간이 이용 가능하고, 배터리의 하단부 근처에서 내부 공간이 이용 가능하고, 배터리의 일측을 따라 내부 공간이 이용 가능하도록 배치되고, 그러한 크기를 가질 수 있다. MLB(6105)는, 제1 부분(6105a)이 배터리의 상단부 근처의 내부 공간에 맞고, 제2 부분(6105b)이 배터리의 하단부 근처의 내부 공간에 맞을 수 있도록 형성된다. 커넥터 부분(6105c)이 제1 부분(6105a)과 제2 부분(6105b)을 연결할 수 있다. 커넥터 부분(6105c)은 제1 및 제2 부분들(6105a, 6105b)보다 얇고 길다. 커넥터 부분(6105c)은 배터리(6130)의 일측 상의 내부 통로를 따라 라우팅되는 것으로 도시된다.
- [0252] 제1 부분(6105a), 제2 부분(6105b) 및 커넥터 부분(6105c)의 형상들 및 위치들은 예시의 목적을 위해 제공될 뿐, 한정을 의도하지 않는다. 다양한 실시예들에서, MLB(6105)의 제1 부분(6105a) 및 제2 부분(6105b)은 도면들에 도시된 것보다 크거나 작을 수 있다. 또한, 제1 부분(6105a)은 제2 부분(6105b)과 다른 형상 및 크기를

가질 수 있다. 또한, 6105a 및 6105b와 같은 각각의 부분의 형상은 직사각형이 아닐 수 있으며, 원할 경우에는 곡면들을 포함할 수 있다. 게다가, MLB(6105)와 같은 PCB는 둘 이상의 더 큰 부분을 포함할 수 있다. 예를 들어, MLB(6105)와 같은 휨 가능 PCB는 2개의 커넥터 부분에 의해 연결되는 3개의 큰 부분을 포함할 수 있다.

[0253] 다양한 실시예들에서, 커넥터 부분(6105c)은 상이한 위치들에서 더 큰 부분들(6105a, 6105b)에 부착될 수 있다. 예를 들어, 커넥터 부분(6105c)은 "I" 형상을 더 형성하기 위해 부분들(6105a, 6105b)에 이들의 중심 근처에서 부착될 수 있다. 이 예에서, 커넥터(6105c)는 이용 가능한 내부 통로가 존재하거나 배터리(6132)의 케이스가 그의 상면 또는 하면에 커넥터(6105c)에 대한 통로로서 사용될 수 있는 그루브를 포함할 수 있는 경우에 배터리(6132)의 상부 또는 하부를 통해 라우팅될 수 있다.

[0254] 커넥터(6105c)는 직선으로 형성될 필요가 없다. 예를 들어, 커넥터(6105c)는 곡선 경로를 따르거나 서로에 대해 상이한 각도들에 있는 다수의 직선 선분(예를 들어, 단차 또는 지그재그 경로)을 따르도록 형성될 수 있다. 다른 예에서, 커넥터(6105c)는 하나 이상의 분로를 포함할 수 있다. 분로들은 추가적인 PCB들과 같은 다른 회로에 접속될 수 있다. 도 62c 및 64b-65e와 관련하여 더 상세히 설명되는 바와 같이, 커넥터(6105c)가 형성된 후, 커넥터는 특정 내부 통로를 따르도록 다양한 구성으로 휘거나 뒤틀릴 수 있다. 예를 들어, 도 62c와 관련하여 더 상세히 설명되는 바와 같이, 커넥터는 장치 내에서 상이한 높이들을 가로지르도록 휘 수 있다.

[0255] 도 62b는 일정한 폭 값을 갖는, 도 62a의 단면에 수직인 단면을 나타낸다. MLB(6105)는 배터리(6130)의 상부 아래의 높이(6152)에 배치될 수 있다. MLB의 제1 및 제2 부분들(6105a, 6105b)은 배터리(6130)의 상측과 배터리(6130)의 하측 사이의 가용 공간에 맞는 크기로 형성될 수 있다. 커넥터 부분(6105c)은 배터리의 하측과 상측을 접속하는 측면을 가로지를 수 있으며, 점선들에 의해 지시된다.

[0256] 일 실시예에서, 도 62b에 도시된 바와 같이, MLB(6105)는 PCB를 가로질러 비교적 일정한 높이를 갖는 평면 구성으로 설치될 수 있는데, 즉 6105a, 6105b 및 6105c가 유사한 높이에 설치된다. 다른 실시예들에서, MLB는 비평면 구성으로 설치될 수 있다. 예를 들어, 도 62c에서, 제1 부분(6105a)은 배터리(6130)의 상부 위의 높이에 그리고 디스플레이(6104)와 같은 높이에 설치되며, 제2 부분(6105b)은 배터리(6130)의 상부 아래의 높이에 설치된다. 커넥터 부분(6105c)은 제1 부분(6105a)과 제2 부분(6105b) 사이의 높이차를 가로지른다.

[0257] 도 62a-62c에는, MLB(6105)로서 구성된 휨 가능 PCB의 실시예들이 도시된다. 예시의 목적을 위해, MLB(6105)의 더 큰 상면 영역은 장치 하우징의 하면에 대략 평행하게 설치되는 것으로 도시된다. 다른 실시예들에서, 휨 가능 PCB는 더 큰 상면 영역이 장치 하우징의 하부에 대략 수직이 되도록 설치될 수 있다(도 63a 참조). 또 다른 실시예들에서, 휨 가능 PCB의 제1 부분은 하우징의 하면에 평행하도록 설치될 수 있고, 제2 부분은 하우징의 하부에 수직이 되도록 설치될 수 있다. 예를 들어, 도 62a에서, 부분(6105a)은 하우징의 하부에 대략 평행하게 설치될 수 있고, 커넥터(6105c)는 직각만큼 휘어질 수 있으며, 따라서 커넥터(6105c)는 하우징의 하면에 대해 대략 수직으로 설치될 수 있다. 수직 배향들은 단지 예시의 목적을 위해 설명된다. MLB(6105)와 같은 휨 가능 PCB의 각각의 부분이 설치되는 각도는 다를 수 있으며, 서로에 대한 또는 다양한 치수의 하우징에 대한 수직 배향 설치로 한정되지 않는다.

[0258] 도 63a는 PCB의 더 큰 표면 영역들이 하우징(6100)의 하부에 대해 대략 수직인 구성으로 설치된 휨 가능 PCB(6160)의 사시도를 나타낸다. 휘지 않은 위치에서, PCB(6160)는 대략 직사각 스트립이며, 이는 예시의 목적을 위해 도시되는데, 그 이유는 다른 형상들이 사용될 수 있기 때문이다. 휘지 않은 위치에서의 PCB(6160)의 평면도 및 저면도가 도 63b 및 63c에 도시되어 있다. 도 63a에서, PCB(6160)는 장치 컴포넌트(6165)와 하우징(6100) 사이의 공간에 맞도록 코너 주위에서 휘어진다. 장치 컴포넌트(6165)는 1) 다른 내부 컴포넌트들을 고착시키기 위한 프레임의 일부와 같이 사실상 구조적이거나, 2) 하우징 내에 설치되는 배터리와 같은 장치 컴포넌트의 일부이거나, 3) 이들의 조합일 수 있다.

[0259] 조립 동안, PCB(6160)는 편평한 스트립으로서 제공된 후에 장치 컴포넌트(6165)와 하우징(6100) 사이의 코너 주위와 같은 원하는 공간에 맞도록 휘고 그리고/또는 뒤틀릴 수 있다. 일 실시예에서, PCB(6160)의 재료들은 그의 휘어진 형상을 유지하지 않도록 구성될 수 있다. 따라서, PCB(6160)는 도 63a에 도시된 바와 같이 그의 휘어진 위치에 유지되도록 고착되어야 할 수 있다.

[0260] 일례로서, PCB를 휘어진 형상으로 고착시키기 위하여, PCB(6160)는 하우징(6100)의 측부들 또는 하부 및/또는 장치 컴포넌트(6165)의 측부들에 부착될 수 있다. 다른 예로서, PCB(6160)가 배치되는 공간이 장치 컴포넌트(6165)와 하우징(6100) 사이의 공간과 같이 충분히 좁은 경우, PCB(6160)는 조립 동안 휘어진 후에 원하는 공간 내로 미끄러질 수 있다. PCB(6160)에 저장된 휨 모멘트는 PCB(6160)를 공간의 측부들을 향하게 할 수 있고, 그

가 배치된 공간 내에 고착되는 것을 도울 수 있다(즉, PCB(6160)는 강제되지 않는 경우에는 편평해질 것이다).

[0261] 다른 실시예에서, 조립 동안, PCB(6160)는 편평한 스트립으로서 제공될 수 있다. 그러나, PCB(6160)는 휘어진 후에 형상을 유지하거나 부분적으로 유지하도록 구성될 수 있다. PCB(6160)는 휘도록 설계된 영역과 같은 특정 영역들에서 더 쉽게 휘어지고 편평하도록 설계된 영역과 같은 다른 영역들에서는 더 단단할 수 있도록 구성될 수 있다. 다양한 강성 특성들을 갖는 6160과 같은 PCB의 형성에 대한 상세들은 도 66a 및 66b와 관련하여 더 상세히 설명된다.

[0262] 또 다른 실시예에서, PCB(6160)는 조립 전에 그의 휘어진 형상으로 형성될 수 있다. 예를 들어, PCB(6160)는 휘어진 형상으로 성형될 수 있다. 다른 예에서, PCB(6160)는 편평한 형상으로 형성되지만, 이어서 휴대용 컴퓨팅 장치의 조립 전에 휘어진 형상으로 조정될 수 있다. 이어서, 휘어진 형상의 PCB(6160)가 조립 프로세스를 위해 제공될 수 있다.

[0263] 다양한 실시예들에서, PCB(6160)는 PCB(6160)의 상측에만, PCB(6160)의 하측에만 또는 PCB(6160)의 상하 양측에 부착되는 컴포넌트들을 포함할 수 있다. 부착된 컴포넌트들은 PCB(6160)의 표면들 위로 연장할 수 있다. 컴포넌트 위치들은 PCB(6160)가 그의 설치된 위치에 있을 때 하우징 내의 가용 공간들에 따라 선택될 수 있다. 또한, 컴포넌트 위치들은 의도된 힙 위치들이 PCB 상의 어느 곳에 위치하는지에 기초하여 선택될 수 있다. 일부 실시예들에서는, 상당히 휘어지도록 의도되는 영역들로부터 떨어지도록 소정 컴포넌트들을 부착시키는 것이 바람직할 수 있는데, 그 이유는 힙이 컴포넌트 또는 컴포넌트의 PCB(6160)에 대한 부착을 손상시킬 수 있기 때문이다.

[0264] 도 63b 및 63c는 PCB(6160)의 평면도 및 저면도를 나타낸다. 도 63b에서, PCB(6160)의 상부에는 PCB(6160)의 단부들 근처에 컴포넌트들(6162a, 6162b)이 배치된다. 일 실시예에서, 컴포넌트들은 화살표 6164에 의해 힙 방향이 지시되는 힙 축(6165)으로부터 떨어지도록 배치될 수 있는데, 그 이유는 많은 양의 힙이 PCB(6160)에 대한 컴포넌트들의 부착을 손상시킬 수 있기 때문이다.

[0265] 컴포넌트들(6162a, 6162b)과 같은, PCB(6160)에 부착된 각각의 컴포넌트와 관련된 높이 간극은 컴포넌트마다 다를 수 있다. 예를 들어, 컴포넌트(6162b)는 컴포넌트(6162a)보다 보드의 상부로부터 더 멀리 연장할 수 있다. 각각의 컴포넌트의 높이는 PCB(6160)가 설치될 때 필요한 간극 또는 공간의 양에 영향을 미친다. 이러한 각각의 컴포넌트의 높이는 각각의 컴포넌트가 PCB(6160) 상에 배치되는 곳에 영향을 미칠 수 있다. 예를 들어, PCB(6160)가 설치된 위치에 있을 때, 컴포넌트(6162b)는 PCB(6160)가 장치 컴포넌트(6165)로부터 떨어져 연장하는 위치에 있다. PCB(6160) 상의 컴포넌트(6162b)의 위치는 그가 설치될 때 장치 컴포넌트(6165)로부터 떨어져 이 영역에 배치되도록 선택되었을 수 있는데, 그 이유는 장치 컴포넌트(6165)와 하우징(6100) 사이의 공간보다 이 영역에 더 많은 이용 가능 공간이 존재할 수 있기 때문이다.

[0266] 전술한 바와 같이, PCB(6160)는 그의 상면 및 하면 상에 컴포넌트들을 포함할 수 있다. 상면 및 하면 각각 상의 컴포넌트들의 레이아웃 및 수는 서로 다를 수 있다. 예를 들어, 도 63b에서, PCB(6160)의 상면에는 2개의 컴포넌트가 서로 멀리 떨어져 부착되어 있다. 도 63c에는, 서로 다른 크기를 갖는 3개의 컴포넌트가 도 63b에 도시된 컴포넌트들에 비해 비교적 서로 더 가까이 PCB(6160)의 하면에 부착된 것으로 도시되어 있다.

[0267] 도 64a-65e는 다양한 힙 구성들에서의 힙 가능 PCB(6170)의 평면도 및 측면도를 나타낸다. 전술한 바와 같이, 6170과 같은 힙 가능 PCB가 힙 구성으로 형성될 수 있다. 예를 들어, 도 64a-65e와 관련하여 도시된 구성들 각각은 도면들 각각에 도시된 힙 구성으로 형성될 수 있다. 대안 실시예들에서, PCB(6170)는 휘지 않은 구성으로 형성된 후에 조립 전에 또는 동안에 다른 구성으로 휘어질 수 있다. 예를 들어, PCB(6170)는 도 64b 및 64c에 도시된 구성들 중 어느 하나의 구성으로 형성된 후에 도 64a에 도시된 구성으로 휘어질 수 있다. 다른 예로서, PCB(6170)는 도 64a에 도시된 구성으로 형성된 후에 도 64b 및 64c에 각각 도시된 구성들을 달성하도록 방향(6164)을 따라 축(6165) 주위에서 휘어질 수 있다.

[0268] 6170과 같은 PCB는 휘어진 후에 그의 원래 형상으로 복귀하도록 구성될 수 있거나, 힙이 발생한 후에 특정 힙 구성을 유지하거나 부분적으로 유지하도록 구성될 수 있다. 특정 위치에서, 6170과 같은 PCB는 다수의 축을 통해 휘어질 수 있다. 또한, PCB는 특정 위치에서 휘거나 뒤틀릴 수 있다. 도 65d 및 65e에서, 부분들(6170a, 6170c)은 서로 각진 특정 구성으로 그리고 상이한 높이들에 설치되며, 이러한 설치 구성은 PCB(6170)의 부분(6170b)에 힙 및 뒤틀림을 유발한다.

[0269] 다른 실시예들에서, 6170과 같은 PCB는 다수의 위치에서 휘어질 수 있다. 예를 들어, 도 64a에서, 부분들(6170a, 6170b, 6170c) 각각은 특정 축 주위에서, 특정 방향으로 그리고 특정 양만큼 휘어질 수 있다(예를

들어, 각각의 부분은 하나의 축 주위에서 특정 방향으로 특정 각도 양만큼 휘어질 수 있다). 다른 예로서, 도 64a에서, 부분(6170a, 6170b 및/또는 6170c)은 각각 다수의 위치에서 휘어질 수 있다. 예를 들어, 부분(6170b)은 2개의 상이한 위치에서 휘어질 수 있다. 따라서, 특정 PCB(6170)의 설치를 포함하는 조립은 다수의 상이한 휨 단계를 포함할 수 있다.

[0270] 휨 가능 PCB(6170)는 특정 물체 주위의 공간에 맞도록 형성되고 그리고/또는 휘어질 수 있다. 예를 들어, 도 65a에는, PCB(6170)에 의해 둘러싸인 내부 장치 컴포넌트(6176a)의 측면도가 도시되어 있다. PCB(6170)는 컴포넌트(6176a)의 측면 둘레를 대략 따르도록 휘어질 수 있다. 컴포넌트(6176a)의 측면 둘레는 직선 부분들, 단차 선 부분들 또는 곡선 부분들을 포함할 수 있다. 도 64b 및 64c에 도시된 바와 같이, PCB(6170)는 예를 들어 장치 컴포넌트(6176a)가 곡선 측면 둘레를 포함할 때 곡면 주위에 맞도록 휘어질 수 있다.

[0271] 도 65b에는, 장치 컴포넌트(6176b)의 측면도가 도시되어 있다. PCB(6170)는 컴포넌트(6176b)의 상하면 주위에 맞도록 휘어질 수 있다. 컴포넌트(6176b)는 불규칙하게 형성될 수 있다. 예를 들어, 컴포넌트(6176b)는 2개의 인덴테이션(indentation)을 포함한다. 보드 컴포넌트들(6178a, 6178b)이 PCB(6170)의 상면 상의 위치들에 배치되며, 따라서 PCB(6170)가 컴포넌트(6176b) 주위에서 휘어질 때, 보드 컴포넌트들은 컴포넌트(6176b)의 측면 프로파일 내에 인덴테이션들에 의해 제공되는 공간 내로 연장한다.

[0272] 도 65c에는, 장치 컴포넌트(6176c)의 측면도 및 장치 컴포넌트(6180)의 측면도가 도시되어 있다. 일 실시예에서, 장치 컴포넌트(6180)는 내부 프레임과 같은 구조적 컴포넌트일 수 있다. PCB(6170)는 장치 컴포넌트(6176c) 및 장치 컴포넌트(6180) 주위에서 휘어질 수 있다. 컴포넌트(6178a)는 PCB(6170)의 상면에 배치될 수 있고, 컴포넌트(6178b)는 PCB(6170)의 하면에 배치될 수 있다. 컴포넌트들(6178a, 6178b)은 이들의 인덴테이션들에 의해 생성되는 장치 컴포넌트들(6176c, 6180)을 둘러싸는 공간들에 맞도록 배치될 수 있다.

[0273] PCB(6170)는 PCB(6170)의 하면이 장치 컴포넌트(6176c)의 측면과 대략 평행하도록 휘어진 것으로 도시되어 있다. 일 실시예에서, PCB(6170)의 하면은 커넥터를 포함할 수 있다. 커넥터는 PCB(6170) 상에 배치될 수 있으며, 따라서 PCB(6170)가 그의 설치된 구성에서 휘어질 때, 커넥터는 장치(6176c)의 측면 상의 커넥터와 정렬되어 2개의 커넥터는 연결될 수 있다. 2개의 커넥터는 다양한 방식으로 연결될 수 있다. 예를 들어, 2개의 커넥터는 맞물리거나 함께 솔더링되도록 구성될 수 있다.

[0274] 전술한 바와 같이, 휨 가능 PCB들이 제공된다. 휨 후에 휘어진 형상이 유지되도록 PCB들을 구성하는 것이 바람직할 수 있다. 일반적으로, 휨 가능 PCB와 관련된 강성 특성들을 변화시키는 것이 바람직할 수 있다. 도 66a-66b와 관련하여, 상이한 강성 특성들을 갖는 PCB들을 형성하는 데 사용될 수 있는 방법들 및 PCB 구성들이 설명된다. 도 66a는 다층 PCB(6200)의 측면면을 나타낸다. 도시된 것보다 많거나 적은 층이 사용될 수 있으므로, 층들의 수는 예시의 목적을 위해 제공된다.

[0275] PCB(6200)는 6202a, 6202b, 6202c와 같은 다수의 트레이스 층 및 6206a, 6206b, 6206c와 같은 다수의 기판 층을 포함할 수 있다. 트레이스 층들은 6204a 및 6204b와 같은 다양한 PCB 컴포넌트들에 대한 그리고 그들 사이의 데이터 및/또는 전력 접속들을 형성하는 데 사용될 수 있다. PCB 컴포넌트들(6204a, 6204b)은 PCB(6200)의 상면에 배치된 것으로 도시되지만, 다른 실시예들에서 컴포넌트들은 PCB(6200)의 하면에 배치될 수도 있다.

[0276] 트레이스 층들은 통상적으로 구리와 같은 도전성 재료로 형성된다. 트레이스 층은 포일 층과 같은 단단한 층으로 형성될 수 있으며, 이어서 다양한 컴포넌트들을 접속시키는 트레이스들을 형성하기 위해 층의 일부가 에칭 또는 밀링으로 제거될 수 있다.

[0277] 기판 층들은 PCB 보드 상의 특정 회로들의 절연 요구들에 따라 상이한 재료들로 형성될 수 있다. 사용될 수 있는 기판 재료들의 몇 가지 예는 (테프론), FR-4, FR-1, CEM-1 또는 CEM-3이다. 상이한 층들은 에폭시 수지 프리페그(prepeg)와 함께 적층될 수 있다. 사용될 수 있는 프리페그 재료들의 몇 가지 예는 FR-2(Phenolic cotton paper), FR-3(Cotton paper and epoxy), FR-4(Woven glass and epoxy), FR-5(Woven glass and epoxy), FR-6(Matte glass and polyester), G-10(Woven glass and epoxy), CEM-1(Cotton paper and epoxy), CEM-2(Cotton paper and epoxy), CEM-3(Woven glass and epoxy), CEM-4(Woven glass and epoxy), CEM-5(Woven glass and polyester)를 포함하지만 이에 한정되지 않는다.

[0278] 기판 및 트레이스 층들은 그들의 강성 및 유연성에 영향을 미치도록 조정될 수 있다. 예를 들어, 다층 PCB를 더 단단하거나 유연하게 하기 위해 트레이스 층 또는 기판 층이 두꺼워지거나 얇아질 수 있다. 또한, 기판 또는 트레이스 층 재료는 다른 재료들에 대한 그의 상대적인 강성을 위해 선택될 수 있다.

[0279] 일 실시예에서, 그의 전도 특성들이 아니라 강성 특성들을 위해 선택된 금속 층이 트레이스 층을 대체할 수 있

다. 금속 층은 6200과 같은 다층 PCB가 휘어질 때 PCB가 휘어진 형상을 유지하도록 충분히 강할 수 있다. 하나 이상의 그러한 층이 다층 PCB에서 사용될 수 있다. 일부 실시예들에서, 이러한 "강화" 층들은 트레이스를 포함하지 않을 수 있다.

[0280] 특정 실시예에서, 강화 층은 니티놀과 같은 형상 기억 합금으로 구성될 수 있다. 형상 기억 합금은 원하는 휘어진 형상으로 형성된 후에 평탄화되고 6200과 같은 PCB 상에 설치될 수 있다. 형상 기억 합금 층에 대한 선택된 형상은 6200과 같은 PCB에 대한 원하는 휘어진 형상일 수 있다. 보드 컴포넌트들은 PCB(6200)에 그의 평탄해진 위치에서 부착될 수 있다. 이어서, 형상 기억 합금은 그의 메모리에 유지된 형상으로 복귀하도록 조정될 수 있다. 예를 들어, 형상 기억 합금은 가열될 수 있다. 형상 기억 합금이 그의 메모리 내의 위치로 복귀할 때, 전체 PCB는 이러한 구성으로 휘어질 수 있다.

[0281] 도 66b는 도 66a의 다층 PCB 내의 6202a, 6202b 또는 6202c와 같은 2개의 트레이스 층의 평면도를 나타낸다. 제1 트레이스 층은 4개의 트레이스(6212a, 6212b, 6212c, 6216)를 포함한다. 트레이스들은 기관(6218) 위에 위치할 수 있다. PCB(6200)는 방향(6165)을 따라 축(6165) 주위에서 휘도록 구성된다. 이 영역에서, 트레이스들(6212a, 6212b, 6212c)은 휨으로부터 발생할 수 있는 손상에 저항하도록 두꺼워질 수 있다. 트레이스(6216)는 이미 두꺼우며, 따라서 그의 크기는 축(6165)에 가까운 휨 영역에서 증가되지 않는다.

[0282] 통상적으로, 트레이스를 형성하는 데 사용되지 않은 여분의 재료는 트레이스 층으로부터 제거된다. 일 실시예에서는, 소정 영역들에서 PCB를 강화하기 위해 여분의 재료가 남겨질 수 있다. 예를 들어, 6208 및 6210과 같은 여분의 재료가 이들 영역에서 PCB를 강화하기 위해 남겨질 수 있다. 일 실시예에서는, 휨 축(6165) 근처에서 여분의 재료가 제거된다. 여분의 재료는 이 영역에서 PCB를 덜 강하게 하고 더 쉽게 휘어지게 하기 위해 제거될 수 있다.

[0283] 트레이스를 포함하지 않고 재료(6220)만을 포함하는 다른 트레이스 층이 도 66b에 도시되어 있다. 이 재료는 그의 강성 특성들과 같은 그의 강도 특성들을 위해서만 선택될 수 있다. 휨 축 근처에서 재료의 일부가 제거되어, PCB가 이 영역에서 더 쉽게 휘어질 수 있게 한다. 다른 실시예에서는, 제거되는 것이 아니라 이 영역에 추가적인 재료가 추가될 수 있다. 추가적인 재료는 트레이스 층, 따라서 PCB가 축(6165) 주위에서 휘어진 후에 형상을 유지할 수 있게 하기 위해 추가될 수 있다.

[0284] 도 67은 다층 PCB를 사용하여 휴대용 컴퓨팅 장치를 제조하는 방법(6300)의 흐름도이다. 6302에서, 보드 형상이 결정될 수 있다. 보드는 각각의 부분이 맞도록 의도된 공간들은 물론, 부분들 각각이 휘어져야 하는지의 여부 및 그러한 경우에는 얼마나 휘어져야 하는지에 따라 상이한 크기의 부분들을 가질 수 있다. 전술한 바와 같이, 보드는 편평하게 형성될 수 있거나, 휘어진 부분들을 이미 포함하는 구성으로 형성될 수 있다.

[0285] 6304에서, 보드의 상면 및/또는 하면 상의 컴포넌트 위치들이 선택될 수 있다. 컴포넌트 위치들은 그의 설치 구성에서 보드 주위의 가용 공간들에 기초하여 선택될 수 있다. 6306에서, 트레이스 위치들 및 보드에 대한 트레이스 위치들이 결정될 수 있다. 트레이스 위치들은 더 많은 보드 휨이 예상되는 위치들에서 두꺼워질 수 있다.

[0286] 6308에서, 보드 강성 특성들이 선택될 수 있다. 이어서, 보드의 강성 또는 유연성 특성들을 조정하기 위해 트레이스 층들 내의 트레이스 재료가 소정 영역들에서 남겨지거나 소정 영역들에서 제거될 수 있다. 또한, 하나 이상의 층이 보드의 강성 특성들의 조정에 전용화될 수 있다. 예를 들어, 그의 강도를 위해 선택된 금속 층이 보드가 휘어진 후에 형상을 유지하게 하는 데 사용될 수 있다.

[0287] 6310에서, 위에서 결정된 사양들에 따라 휨 가능 PCB가 형성될 수 있다. PCB는 평면 형상으로 형성될 수 있거나 휘어진 상태로 형성될 수 있다. 다양한 컴포넌트들이 PCB에 부착될 수 있다. 6312에서, 형성된 PCB를 사용하여 휴대용 컴퓨팅 장치가 조립될 수 있다. 조립 프로세스는 형성된 PCB를 휨 구성으로 설치하는 단계를 포함할 수 있다. 형성된 PCB는 조립 프로세스 동안 1회 이상 휘어질 수 있다.

[0288] 특정 실시예들에서, 휴대용 컴퓨팅 장치는 컴퓨터 보조 제조 및 조립 프로세스를 이용하여 조립될 수 있다. 컴퓨터 보조 제조 및 조립 프로세스는 조립 라인 구성으로 구성된 다수의 장치와 같은 다수의 장치의 사용을 수반할 수 있다. 예를 들어, 6310에서, 제1 컴퓨터 보조 조립 프로세스에서, 6302-6308에서 결정된 사양들에 따라 휨 가능 PCB를 형성하도록 다수의 장치가 프로그래밍될 수 있다. 제1 컴퓨터 보조 조립 프로세스는 보드 기관들을 형성하고 그리고/또는 특정 형상으로 절단하고, PCB 상의 기관 층마다 다를 수 있는 특정 트레이스 패턴들을 형성하도록 상이한 장치들을 프로그래밍하는 단계를 포함할 수 있다. 다른 컴퓨터 보조 제조 프로세스는 휴대용 컴퓨팅 장치를 조립하도록 프로그래밍될 수 있는 로봇 조립기들과 같은 장치들을 필요로 할 수 있다. 로

봇 조립기들은 휴대용 컴퓨팅 장치의 조립 동안 PCB를 하나 이상의 휜 구성을 통해 이동시키도록 프로그래밍될 수 있다.

[0289] 도 68은 설명되는 실시예들에 따른 미디어 플레이어(6400)의 블록도이다. 미디어 플레이어(6400)는 미디어 플레이어(6400)의 전체 동작을 제어하기 위한 마이크로프로세서 또는 제어기와 관련된 프로세서(6402)를 포함한다. 미디어 플레이어(6400)는 미디어 아이템들과 관련된 미디어 데이터를 파일 시스템(6404) 및 캐시(6406)에 저장한다. 파일 시스템(6404)은 통상적으로 저장 디스크 또는 복수의 디스크이다. 파일 시스템은 통상적으로 미디어 플레이어(6400)를 위한 대용량 저장 능력을 제공한다. 그러나, 파일 시스템(6404)에 대한 액세스 시간은 비교적 기므로, 미디어 플레이어(6400)는 캐시(6406)도 포함한다. 캐시(6406)는 예를 들어 반도체 메모리에 의해 제공되는 랜덤 액세스 메모리(RAM)이다. 캐시(6406)에 대한 상대적인 액세스 시간은 파일 시스템(6404)에 대한 것보다 상당히 짧다. 그러나, 캐시(6406)는 파일 시스템(6404)의 큰 저장 능력을 갖지 못한다.

[0290] 또한, 파일 시스템(6404)은 활성화 시에 캐시(6406)보다 많은 전력을 소비한다. 전력 소비는 미디어 플레이어(6400)가 배터리(도시되지 않음)에 의해 급전되는 휴대용 미디어 플레이어일 때 특히 중요하다.

[0291] 미디어 플레이어(6400)는 미디어 플레이어(6400)의 사용자로 하여금 미디어 플레이어(6400)와 상호작용할 수 있게 하는 사용자 입력 장치(6408)도 포함한다. 예를 들어, 사용자 입력 장치(6408)는 버튼, 키패드, 다이얼 등과 같은 다양한 형태를 취할 수 있다. 또한, 미디어 플레이어(6400)는 사용자에게 정보를 표시하도록 프로세서(6402)에 의해 제어될 수 있는 디스플레이(6410)(스크린 디스플레이)를 포함한다. 데이터 버스(6411)가 적어도 파일 시스템(6404), 캐시(6406), 프로세서(6402) 및 코덱(6412) 간의 데이터 전송을 용이하게 할 수 있다.

[0292] 일 실시예에서, 미디어 플레이어(6400)는 파일 시스템(6404) 내에 복수의 미디어 아이템(예로서, 노래들)을 저장하는 역할을 한다. 사용자가 미디어 플레이어(6400)로 하여금 특정 미디어 아이템을 재생하게 하기를 원할 때, 가용 미디어 아이템들의 리스트가 디스플레이(6410) 상에 표시된다. 이어서, 사용자는 사용자 입력 장치(6408)를 이용하여 가용 미디어 아이템들 중 하나를 선택할 수 있다. 프로세서(6402)는 특정 미디어 아이템의 선택의 수신시에 특정 미디어 아이템에 대한 미디어 데이터(예로서, 오디오 파일)를 코더/디코더(코덱)(6412)에 공급한다. 이어서, 코덱(6412)은 스피커(6414)용 아날로그 출력 신호들을 생성한다. 스피커(6414)는 미디어 플레이어(6400)의 내부 또는 미디어 플레이어(6400)의 외부의 스피커일 수 있다. 예컨대, 미디어 플레이어(6400)에 접속된 헤드폰들 또는 이어폰들이 외부 스피커로서 간주될 것이다.

[0293] 소형 폼 팩터 전자 장치에서 커넥터를 이용한 오디오 포팅

[0294] 설명되는 실시예들의 양태들은 소형 폼 팩터 전자 제품과 관련된다. 본 설명의 나머지에서는 개인용 미디어 장치와 관련하여 소형 폼 팩터 전자 장치가 설명된다. 개인용 미디어 장치는 다양한 동작 컴포넌트들을 둘러싸고 지지하는 데 적합한 하우징을 포함할 수 있다. 하우징은 볼륨 스위치, 전력 버튼, 데이터 및 전력 커넥터, 오디오 잭 등과 같은 다양한 입출력 메커니즘들을 지지할 수 있다. 하우징은 입출력 메커니즘들을 수용하기 위한 개구들을 포함할 수 있다. 입출력 메커니즘들이 배치되는 위치들은 장치가 동작하도록 의도된 조건들 하에서 인터페이스의 유용성을 향상시키도록 선택될 수 있다. 예컨대, 한 손으로 조작되도록 의도된 장치의 경우, 오디오 제어 스위치와 같은 입력 메커니즘들은 장치가 손바닥 안에 유지되는 동안 손가락으로 쉽게 조작되는 위치에 배치될 수 있다. 오디오 잭과 같은 다른 출력 메커니즘들은 장치의 파지를 방해하지 않는 위치들, 예를 들어 장치의 상부 에지에 배치될 수 있다.

[0295] 개인용 미디어 장치에 접속되어, 개인용 미디어 장치로 하여금 그의 의도된 기능들을 위해 동작하게 하는 장치 컴포넌트들이 인클로저 내에 패키징될 수 있다. 컴포넌트들 사이에 필요한 접속들을 위한 충분한 공간이 이용될 수 있는 한, 내부 장치 컴포넌트들의 위치들과 관련하여 소정의 유연성이 제공될 수 있다. 또한, 맞춤 형상 인쇄 회로 보드(PCB) 또는 배터리와 같은 접근법들을 이용하여, 가용 내부 공간들이 효율적으로 사용되게 할 수 있다. 개인용 미디어 장치는 가청 사운드를 생성하도록 적응되는 오디오 회로를 포함할 수 있다. 가청 사운드는 인클로저 내의 공기의 부피를 조절하기 위해 오디오 신호들을 수신하고 사용하는 음향 장치에 의해 생성될 수 있다. 일 실시예에서, 가청 사운드는 하우징 내에 놓여진 가청 사운드 생성기에 의해 생성될 수 있다. 가청 사운드는 개인용 미디어 장치 내에 유지되는 음악 파일들을 디코딩함으로써 제공되는 음악의 형태를 취할 수 있다. 가청 사운드는 개인용 미디어 장치의 하우징 내의 둘 이상의 개구를 통해 활발하게 포팅될 수 있다. 가청 사운드 생성기는 적어도 다이어프램을 갖는 음향 스피커들의 형태를 취할 수 있으며, 음향 스피커들은 스피커 박스라고도 하는 음향 인클로저 내에 놓여질 수 있다. 일 구현에서, 개구들은 음향 스피커들에 의해 생성되는 가청 사운드의 적어도 일부를 지향시키는 데 사용되는 하우징 내의 제1 개구를 포함할 수 있다. 음향 스피

커들에 의해 생성되는 가청 사운드의 적어도 나머지 부분을 지향시키기 위해 제2 개구가 사용될 수 있다. 제2 개구는 커넥터 조립체와 관련될 수 있으며 커넥터 포트로서 참조될 수 있다.

[0296] 커넥터 포트를 수용하는 데 사용되는 커넥터 조립체는 광범위하게 변경될 수 있다. 예를 들어, 커넥터 조립체는 (표준 30핀 타입 커넥터와 같은) 데이터/전력 커넥터의 형태를 취할 수 있다. 커넥터 조립체는 오디오 포스트에 따른 크기 및 형상을 갖는 오디오 잭 배럴을 구비하는 오디오 잭과 같은 출력 장치와 관련될 수도 있다. 오디오 포스트는 오디오 잭 배럴 내에 삽입될 수 있다. 이러한 방식으로, 오디오 포스트 상의 전기 접촉부들은 오디오 잭 배럴의 내면 상의 대응하는 접촉 패드들과 접촉하여, 전기 신호들이 (헤드폰과 같은) 외부 회로와 개인용 미디어 장치 사이에서 전송될 수 있게 한다. 통상적으로, 오디오 포스트가 오디오 잭 배럴 내에 삽입될 때, 음향 스피커들은 디스플레이되며, 따라서 오디오 잭 배럴 내의 오디오 잭의 삽입은 가청 사운드의 출력을 방해하지 않는다.

[0297] 청취 경험을 향상시키기 위하여, 커넥터 포트/스피커 조립체의 내부 치수들은 사운드 에너지의 전달을 위해 음향학적으로 최적화될 수 있다. 일 구현에서, 하우징 포트와 커넥터 포트는 상이한 크기를 가질 수 있다. 둘 이상의 포트를 사용하는 것의 이점들 중 하나는, 부분적으로는 인식되는 사운드 볼륨의 증가로 인해 전반적인 오디오 경험이 향상될 수 있다는 것이다. 전반적인 인식 볼륨을 증가시키는 것에 더하여, 하우징 포트 및 커넥터 포트의 구성은 하우징 포트 및 커넥터 포트 둘 다를 완전히 커버하는 것을 매우 가망 없게 한다. 따라서, 사용자는 스피커들로부터 외부 환경으로의 공기 경로를 완전히 차단하는 것을 걱정할 필요 없이 개인용 미디어 장치를 파지할 수 있다. 더구나, 제2 포트의 존재는 스피커로부터 외부 세계로의 공기 경로 내의 공기 흐름에 대한 전반적인 저항을 줄여서 더 양호한 음향 경험을 제공한다.

[0298] 이들 및 다른 실시예들은 도 71-82를 참조하여 아래에 설명된다. 그러나, 이 분야의 기술자들은 이들 도면과 관련하여 본 명세서에서 제공되는 상세한 설명이 설명의 목적을 위한 것일 뿐이며 한정적으로 해석되지 않아야 한다는 것을 쉽게 알 것이다.

[0299] 도 71-72는 본 발명의 일 실시예에 따른 완전히 조립된 개인용 미디어 장치(7100)의 다양한 도면을 나타내는 사시도들이다. 휴대용 미디어 장치(7100)는 한 손 조작 및 포켓과 같은 작은 영역들 내의 배치를 위한 크기를 가질 수 있는데, 즉 개인용 미디어 장치(7100)는 핸드헬드 포켓 사이즈 전자 장치일 수 있다. 예를 들어, 개인용 미디어 장치(7100)는 컴퓨터, 미디어 장치, 통신 장치 등에 대응할 수 있다. 개인용 미디어 장치(7100)는 데이터, 더 구체적으로는 오디오와 같은 미디어를 처리할 수 있다. 개인용 미디어 장치(7100)는 일반적으로 뮤직 플레이어, 게임 플레이어, 비디오 플레이어, 개인용 휴대 단말기(PDA) 등에 대응할 수 있다. 핸드헬드인 것과 관련하여, 개인용 미디어 장치(7100)는 사용자의 손(들)만으로 조작될 수 있는데, 즉 데스크탑과 같은 어떠한 기준 표면도 필요하지 않다. 일부 예들에서, 핸드헬드 장치는 사용자의 포켓 내의 배치를 위한 크기를 갖는다. 포켓 사이즈이므로, 사용자는 장치를 직접 운반할 필요가 없으며, 따라서 장치는 사용자가 이동하는 거의 모든 곳에서 휴대될 수 있다(예를 들어, 사용자는 넓고 크고 무거운 장치를 운반하는 것에 의해 제한되지 않는다).

[0300] 개인용 미디어 장치(7100)는 광범위하게 변경될 수 있다. 일부 실시예들에서, 개인용 미디어 장치(7100)는 단일 기능을 수행할 수 있으며(예로서, 미디어의 재생 및 저장에 전용화된 장치), 다른 예들에서 개인용 미디어 장치는 다수의 기능을 수행할 수 있다(예로서, 미디어를 재생/저장하고, 전화 호출/텍스트 메시지/인터넷을 수신/송신하고, 웹 브라우징을 수행하는 장치). 개인용 미디어 장치(7100)는 무선으로(무선 인에이블링 액세스리 시스템의 도움으로 또는 도움 없이) 그리고/또는 유선 경로들을 통해(예로서, 전통적인 전기 와이어들을 이용하여) 통신할 수 있다. 일부 실시예들에서, 개인용 미디어 장치(7100)는 극도로 휴대 가능할 수 있다(예를 들어, 소형 폼 팩터, 얇음, 낮은 프로파일, 가벼움). 개인용 미디어 장치(7100)는 한 손 조작 및 포켓과 같은 작은 영역들 내의 배치를 위한 크기를 가질 수도 있는데, 즉 개인용 미디어 장치(7100)는 핸드헬드 포켓 사이즈 전자 장치일 수 있다. 개인용 미디어 장치(7100)는 캘리포니아 쿠파티노의 애플사로부터 입수 가능한 iPod™ 또는 iPhone™ 과 같은 임의의 전자 장치에 대응할 수 있다.

[0301] 개인용 미디어 장치(7100)는 개인용 미디어 장치(7100)와 관련된 임의의 적절한 수의 컴포넌트를 적어도 부분적으로 둘러싸도록 구성된 하우징(7102)을 포함할 수 있다. 예를 들어, 하우징(7102)은 장치에 대한 컴퓨팅 동작들을 제공하기 위한 (집적 회로 칩들 및 기타 회로를 포함하는) 다양한 전기 컴포넌트들을 둘러싸고 내부에 지지할 수 있다. 집적 회로 칩들 및 기타 회로는 마이크로프로세서, 메모리, 배터리, 회로 보드, I/O, 다양한 입출력(I/O) 지원 회로 등을 포함할 수 있다. 이 도면에는 도시되지 않지만, 하우징(7102)은 컴포넌트들이 배치될 수 있는 공동을 정의할 수 있으며, 하우징(7102)은 또한 하우징(7102) 내에 또는 하우징(7102)의 표면을 통

과하는 개구들 내에 임의의 적절한 수의 메커니즘을 물리적으로 지지할 수 있다.

[0302] 그 외에도, 하우징(7102)은 개인용 미디어 장치(7100)의 외관을 적어도 부분적으로 정의할 수도 있다. 즉, 하우징(7102)의 형상 및 형태는 개인용 미디어 장치(7100)의 전체 형상 및 형태를 정의하는 것을 도울 수 있거나, 하우징(7102)의 외형은 개인용 미디어 장치(7100)의 물리적 외관을 구체화할 수 있다. 임의의 적절한 형상이 사용될 수 있다. 일부 실시예들에서, 하우징(7102)의 크기 및 형상은 사용자의 손 안에 편안히 맞도록 조절될 수 있다. 일부 실시예들에서, 형상은 약간 굽은 배면 및 많이 굽은 측면들을 포함한다. 하우징(7102)은 완전한 단일 유닛을 구성하는 방식으로 일체로 형성된다. 일체로 형성됨으로써, 하우징(7102)은 함께 파스닝되어 사이에 누설, 이음매를 형성하는 2개의 부품을 포함하는 전통적인 하우징과 달리 이음매 없는 외관을 갖는다. 즉, 전통적인 하우징들과 달리, 하우징(7102)은 어떠한 틈도 포함하지 않으며, 따라서 더 강하고 미적으로 더 만족스럽게 된다. 하우징(7102)은 예를 들어 플라스틱, 금속, 세라믹 등을 포함하는 임의의 수의 재료로 형성될 수 있다. 일 실시예에서, 하우징(7102)은 심미적이고 매력적인 외관 및 느낌을 제공하는 것은 물론, 그 안에 설치된 모든 하위 조립체들에 대한 구조적 무결성 및 지지를 제공하기 위하여 스테인리스 스틸로 형성될 수 있다. 금속일 때, 하우징(7102)은 이 분야의 기술자들에게 공지된 전통적인 봉괴식 코어 금속 포밍 기술들을 이용하여 형성될 수 있다.

[0303] 개인용 미디어 장치(7100)는 평면 외면을 포함하는 커버(7106)도 포함한다. 외면은 예를 들어 커버의 에지를 둘러싸는 하우징 벽의 에지와 같은 높이일(flush) 수 있다. 커버(7106)는 하우징(7102)과 협동하여 개인용 미디어 장치(7100)를 둘러싼다. 커버(7106)는 하우징에 비해 다양한 방식으로 배치될 수 있지만, 도시된 실시예에서 커버(7106)는 하우징(7102)의 공동의 마우스 내에 그리고 근처에 배치된다. 즉, 커버(7106)는 개구(7108) 내에 끼워진다. 대안 실시예에서, 커버(7106)는 불투명할 수 있고, 터치 패드를 형성하는 터치 감지 메커니즘을 포함할 수 있다. 커버(7106)는 개인용 미디어 장치(7100)의 사용자 인터페이스를 정의/소지하도록 구성될 수 있다. 커버(7106)는 그래픽 사용자 인터페이스(GUI)는 물론, 다른 정보(예를 들어, 텍스트, 객체, 그래픽)를 사용자에게 표시하는 데 사용되는 디스플레이 조립체(7104)에 대한 관찰 영역을 제공할 수 있다. 디스플레이 조립체(7104)는 하우징(7102) 내에 조립되고 포함되는 디스플레이 유닛(미도시)의 일부일 수 있다. 그러한 사용자 입력 이벤트들은 개인용 미디어 장치(7100)의 리셋, 디스플레이 조립체(7104) 상에 제공되는 디스플레이 스크린들 간의 선택 등과 같은 임의의 수의 목적을 위해 사용될 수 있다. 일 실시예에서, 커버(7106)는 투명 또는 반투명 재료(맑음)의 보호 상층이며, 따라서 디스플레이 조립체(7104)는 그를 통해 보인다. 즉, 커버(7106)는 디스플레이 조립체(7104)에 대한 원도의 역할을 한다(즉, 투명한 커버가 디스플레이 스크린 위에 배치된다). 하나의 특정 실시예에서, 커버(7106)는 유리(예로서, 커버 유리), 더 구체적으로는 고도로 경면화된(polished) 유리로 형성된다. 그러나, 투명한 플라스틱과 같은 다른 투명 재료들이 사용될 수 있다는 것을 알아야 한다.

[0304] 관찰 영역은 디스플레이 스크린 상에 표시되고 있는 것의 다양한 양태들의 제어를 돕는 하나 이상의 터치 입력을 수신하기 위해 터치를 감지할 수 있다. 일부 예들에서, 하나 이상의 입력은 동시에 수신될 수 있다(예로서, 멀티 터치). 이러한 실시예들에서는, 커버 유리(7106) 아래에 터치 감지 층(미도시)이 배치될 수 있다. 터치 감지 층은 예를 들어 커버 유리(7106)와 디스플레이 조립체(7104) 사이에 배치될 수 있다. 일부 예들에서 터치 감지 층은 디스플레이 조립체(7104)에 적용되는 반면, 다른 예들에서는 커버 유리(7106)에 터치 감지 층이 적용된다. 터치 감지 층은 예를 들어 커버 유리(7106)의 내면에 부착될 수 있다(인쇄되거나, 증착되거나, 적층되거나, 본딩될 수 있다). 터치 감지 층은 일반적으로 손가락이 커버 유리(7106)의 상면을 터치할 때 활성화되도록 구성되는 복수의 센서를 포함한다. 가장 간단한 예에서, 손가락이 센서를 통과할 때마다 전기 신호가 생성된다. 주어진 시간 프레임 내의 신호들의 수는 터치 감지 부분 상의 손가락의 위치, 방향, 속도 및 가속도를 지시할 수 있는데, 즉 더 많은 신호는 사용자가 그의 손가락을 더 많이 움직인 것을 나타낼 수 있다. 대부분의 예들에서, 신호들은 전자 인터페이스에 의해 모니터링되며, 전자 인터페이스는 신호들의 수, 조합 및 주파수를 위치, 방향, 속도 및 가속도 정보로 변환한다. 이어서, 이러한 정보는 개인용 미디어 장치(7100)에 의해 디스플레이 조립체(7104)에 대한 원하는 제어 기능을 수행하는 데 사용될 수 있다.

[0305] 개인용 미디어 장치(7100)는 전력 스위치, 볼륨 제어 스위치, 사용자 입력 장치 등을 포함하는 하나 이상의 스위치도 포함할 수 있다. 전력 스위치(7110)는 개인용 미디어 장치(7100)를 턴온 및 턴오프하도록 구성될 수 있는 반면, 볼륨 스위치(7112)는 개인용 미디어 장치(7100)에 의해 생성되는 볼륨 레벨을 변경하도록 구성된다. 개인용 미디어 장치(7100)는 개인용 미디어 장치(7100)로 그리고 그로부터 데이터 및/또는 전력을 전달하기 위한 하나 이상의 커넥터도 포함할 수 있다. 예를 들어, 개구(7115)는 오디오 잭(7116)을 수용할 수 있는 반면, 개구(7117)는 데이터/전력 커넥터(7118)를 수용할 수 있다. 오디오 잭(7116)은 오디오 정보가 개인용 미디어

장치(7100)로부터 유선 커넥터를 통해 출력될 수 있게 하는 반면, 커넥터(7118)는 범용 컴퓨터(예로서, 데스크탑 컴퓨터, 휴대용 컴퓨터)와 같은 호스트 장치로 그리고 그로부터 데이터가 송신 및 수신될 수 있게 한다. 커넥터(7118)는 개인용 미디어 장치(7100)로 그리고 그로부터 오디오, 비디오 및 기타 이미지 데이터는 물론, 운영 체제, 애플리케이션 등을 업로드 또는 다운로드하는 데 사용될 수 있다. 예를 들어, 커넥터(7118)는 노래 및 재생 리스트, 오디오 북, 사진 등을 개인용 미디어 장치(7100)의 저장 메커니즘(메모리) 내로 다운로드하는 데 사용될 수 있다. 커넥터(7118)는 또한 전력이 개인용 미디어 장치(7100)로 전달될 수 있게 한다.

[0306] 개인용 미디어 장치(7100)의 부분(7200)은 다수의 통신 특징을 포함할 수 있다. 예를 들어, 부분(7200)은 하우징(7102) 내에 넣어진 가청 사운드 생성기 조립체에 의해 생성되는 가청 사운드의 제1 부분을 출력하는 데 사용될 수 있는 제1 오디오 포트(7120)를 적어도 포함할 수 있다. 가청 사운드 생성기 조립체는 많은 형태를 취할 수 있다. 그러나, 설명되는 실시예에서, 가청 사운드 생성기 조립체는 개인용 미디어 장치(7100) 내에 포함된 처리 유닛에 의해 제공되는 오디오 신호들과 동기하여 진동하도록 배열된 다이어프램을 적어도 포함한다. 오디오 신호들은 개인용 미디어 장치(7100) 내에 유지되는 오디오 데이터 파일들을 디코딩하는 처리 유닛에 의해 제공될 수 있다. 커넥터 조립체(7118) 내에 넣어진 제2 오디오 포트(7122)는 가청 사운드 생성기 조립체에 의해 생성되는 가청 사운드의 나머지 부분을 출력하는 데 사용될 수 있다. 이러한 방식으로, 제1 오디오 포트(7120) 및 제2 오디오 포트(7122)는 가청 사운드 생성기 조립체에 의해 생성되는 가청 사운드를 협동하여 출력할 수 있다. 협동한다는 것은 예를 들어 제1 오디오 포트(7120)가 (손가락, 의류 등에 의해) 차단 또는 방해될 때 제2 오디오 포트(7122)의 배치는 제2 오디오 포트(7122)도 차단될 가능성을 실질적으로 배제한다는 것을 의미한다. 따라서, 제1 오디오 포트(7120) 및 제2 오디오 포트(7122)는 가청 사운드 생성기로부터 외부 환경으로의 공기 경로를 공유하므로, 공기 경로의 한 부분(예를 들어, 제1 오디오 포트(7120)와 관련된 부분)이 차단 또는 방해될 때, 가청 사운드 생성기 조립체에 의해 생성되는 가청 사운드의 제1 부분의 적어도 일부가 제2 오디오 포트(7122)로 수동적으로 재지향됨으로써, 전체적인 인식 사운드 출력 레벨이 실질적으로 유지될 수 있다.

[0307] 일례로서, 커넥터 조립체(7118)는 (30핀 커넥터와 같은) 외부 커넥터를 수용할 수 있으므로, 커넥터가 커넥터 조립체(7118)와 결합될 때 제2 오디오 포트(7122)의 상당 부분이 차단 또는 방해될 수 있다. 이러한 상황에서, 개인용 미디어 장치(7100)의 사용자는 제1 오디오 포트(7120)를 방해 또는 차단하는 것과 같은 방식으로 하우징(7102)을 파지할 가능성이 없다. 따라서, 결합된 커넥터가 제2 오디오 포트(7122)를 실질적으로 차단 또는 방해할 수 있는 경우에도, 제1 오디오 포트(7120)의 존재는 제2 오디오 포트(7122)로부터 제1 오디오 포트(7120)로 수동적으로 재지향되는 가청 사운드의 적어도 일부를 출력함으로써 전체적인 인식 오디오 출력 레벨을 유지하는 것을 돕는다.

[0308] 도 73은 도 71-72에 도시된 휴대용 전자 장치(7100)의 단면도를 나타낸다. 하우징(7102)은 개인용 미디어 장치(7100)가 그의 의도된 기능들을 위해 동작하게 하는, 사용자 인터페이스와 관련된 것들과 같은 다양한 내부 장치 컴포넌트들을 둘러쌀 수 있다. 설명의 목적을 위해, 내부 장치 컴포넌트들은 다수의 적층된 층으로 배열되는 것으로 간주될 수 있다. 예를 들어, 디스플레이 조립체(7104)의 디스플레이 스크린은 상부 유리(7106) 바로 아래에 배치될 수 있다. 일 실시예에서, 디스플레이 스크린 및 그와 관련된 디스플레이 구동기 회로는 디스플레이 조립체(7104)의 일부로서 함께 패키징될 수 있다. 디스플레이 조립체(7104) 아래에는, 주요 논리 보드 또는 다른 컴포넌트들과 관련된 회로와 같은 장치 회로(7130), 및 개인용 미디어 장치(7100)에 전력을 공급하는 배터리(7132)가 배치될 수 있다.

[0309] 내부 프레임(7140)은 예를 들어 하우징(7102)이 경험하는 휨 모멘트에 저항하는 능력을 향상시킴으로써 개인용 미디어 장치(7100)의 전체적인 강성을 증가시킬 수 있다. 내부 프레임(7140)은 많은 강한 탄성 재료로 형성될 수 있다. 예를 들어, 내부 프레임(7140)이 스테인리스 스틸과 같은 금속으로 형성될 때, 내부 프레임(7140)은 M(금속)-프레임(7140)으로 참조될 수 있다. M-프레임(7140)은 개인용 미디어 장치(7100)에 대한 구조적 지지를 제공할 뿐만 아니라, 다양한 내부 컴포넌트들에 의해 생성되는 열의 외부 환경으로의 전달을 돕도록 작용할 수도 있다. M-프레임(7140)은 디스플레이 조립체(7104) 아래에 그리고 장치 회로(7130) 위에 배치될 수 있다. 이러한 방식으로, M-프레임(7140)은 다양한 내부 컴포넌트들에 대한 지지를 제공하는 것은 물론, 디스플레이 조립체(7104)와 같은 내부 컴포넌트들로부터의 열의 전달을 도울 수도 있다.

[0310] M-프레임(7140)은 다른 장치 컴포넌트들에 대한 부착점으로 사용될 수 있다. 예를 들어, M-프레임(7140)은 파스너를 통해 또는 본딩제를 이용하여 하우징(7102) 상의 7134a 및 7134b와 같은 실장 표면에 부착될 수 있다. 이어서, 디스플레이 조립체(7104)와 같은 다른 장치 컴포넌트들이 하우징(7102)에 직접 결합되는 것이 아니라 M-프레임(7140)에 결합될 수 있다. 디스플레이 조립체(7104)를 M-프레임(7140)을 통해 하우징에 결합하는 것의 한 가지 이점은 디스플레이(7104)가 하우징(7102)과 관련된 휨 모멘트로부터 다소 격리될 수 있다는 것인데, 즉

하우징 상에 생성되는 휨 모멘트가 M-프레임(7140) 내로 방산될 수 있다는 것이다. 디스플레이 조립체(7104)를 하우징(7102)과 관련된 휨 모멘트로부터 격리시키는 것은 균열과 같은 디스플레이 조립체(7104)의 손상이 발생하는 것을 방지할 수 있다.

[0311] 일부 실시예들에서는 개인용 미디어 장치(7100)가 추가적인 내부 프레임들을 포함할 수 있다는 점에 유의해야 한다. 예를 들어, 프레임(7150)이 하우징(7102)에 직접 부착될 수 있고, 일반적으로 상부 유리(7106)를 지지하도록 작용할 수 있다. 이와 관련하여, 프레임(7150)은 G(유리)-프레임(7150)으로 참조될 수 있다. 커버 유리(7106)를 지지하기 위하여, G-프레임(7150)은 플랜지 부분(7154)을 갖는 림(7152)을 포함할 수 있으며, 커버 유리(7106)는 플랜지(7154) 부근에서 림(7152)에 접촉되어, 전체 장치가 밀봉된다. G-프레임(7150)은 유리 충전 플라스틱과 같은 비도전성 프레임 재료로 제조될 수 있다. G-프레임(7150)에 사용하기에 적합한 하나의 예시적인 유리 충전 플라스틱은 GA 알파레타의 Solvay Advanced Polymers에 의해 제조되는 KALIXTM이다. KALIXTM는 50% 유리 섬유 강화 고성능 나일론을 포함한다. 이 분야의 통상의 기술자는 이 실시예에서 사용하기에 적합한 많은 다른 잠재적인 프레임 재료가 존재한다는 것을 인식할 것이며, 청구항들은 명시적으로 언급되지 않는 한은 KALIXTM 또는 임의의 다른 유리 충전 플라스틱으로 한정되는 것으로 해석되지 않아야 한다.

[0312] 도 74는 정면도로 도시된 도 72에 도시된 하우징(7102)의 부분(7200)의 확대도를 나타낸다. 본 설명의 나머지에서 그리고 일반성의 손실 없이, 제1 오디오 포트(7120)는 하우징 포트(7202)로서 참조되고, 제2 오디오 포트(7122)는 커넥터 포트(7204)로서 참조될 것이다. 하우징 포트(7202)는 하우징(7102)의 전체 형상 및 외관을 유지하는 크기 및 형상을 가질 수 있다. 예컨대, 하우징(7102)의 측벽들(7206)은 사용자가 손 안에 개인용 미디어 장치(7100)를 유지하는 것을 돕는 스플라인(spline) 또는 휘어진 형상을 가질 수 있다. 따라서, 하우징 포트(7202)는 측벽들(7206)의 형상과 더 쉽게 조화되도록 형성될 수 있다. 하우징 포트(7202)는 하우징(7102)의 배면(7208)으로부터 거리 "d"에 배치될 수 있다. 하우징 포트(7202)는 하우징 포트(7202)로부터 방출되는 사운드(7210)가 도 75에 도시된 바와 같이 하우징(7102)의 배면(7208)을 향해 θ 의 각도로 지향될 수 있는 방식으로 구성될 수 있다. 이러한 방식으로, 개인용 미디어 장치(7100)가 지지 표면(S) 상에 배치될 때, 하우징 포트(7202)로부터 방출되는 가청 사운드(7210)는 표면(S)에 대해 θ 의 각도로 지향될 수 있어서, 가청 사운드(7210)의 적어도 일부가 지지 표면(S)을 향해 지향될 수 있다. 이러한 방식으로, 지지 표면(S)은 사운드 보드로서 작용할 수 있으며, 따라서 가청 사운드(7210)의 적어도 일부가 지지 표면(S)로부터 반사되어, 더 강한 사운드 오디오가 제공될 수 있다.

[0313] 도 76은 설명되는 실시예들에 따른 개인용 미디어 장치(7100)의 내부(7500)의 도면을 나타낸다. 도 76에 도시된 바와 같이, M-프레임(7140)은 오디오 사운드 생성기 조립체(7504) 및 커넥터 조립체(7506)와 같은 다양한 내부 컴포넌트들에 대한 지지를 제공하는 데 사용될 수 있다. 설명되는 실시예에서, 오디오 사운드 생성기 조립체(7504)는 G-프레임(7150) 및 M-프레임(7140)을 통해 하우징(7102)에 고착될 수 있다. 커넥터 조립체(7506)는 인쇄 회로 보드(PCB)(7508)에 표면 실장될 수 있다. 오디오 사운드 생성기 조립체(7504)는 제1 부분(7512) 및 제2 부분(7514)을 갖는 스피커 박스(7510)를 포함할 수 있다. 제1 부분(7512)은 가청 사운드(7518)를 제공하도록 배열된 오디오 사운드 생성기 유닛(7516)을 포함할 수 있다. 제1 부분(7512)은 제1 공기 경로(7520)를 제공하도록 구성될 수 있다. 제1 공기 경로(7520)는 하우징 포트 조립체(7522)를 통해 오디오 사운드 생성기 유닛(7516)과 하우징 포트(7202)를 음향학적으로 결합할 수 있다. 이러한 방식으로, 가청 사운드(7518)의 제1 부분(7524)은 제1 공기 경로(7520)를 이용하여 하우징 포트 조립체(7522) 및 하우징 포트(7202)를 통해 오디오 사운드 생성기 유닛(7516)으로부터 외부 환경으로 전달될 수 있다.

[0314] 제2 부분(7514)은 제1 부분(7512)과 일체로 형성될 수 있다. ("사이드 카" 부분이라고도 하는) 제2 부분(7514)은 제2 공기 경로(7526)를 제공하도록 구성될 수 있다. 제2 공기 경로(7526)는 커넥터 조립체(7506)를 통해 오디오 사운드 생성기 유닛(7516)과 커넥터 포트(7204)를 음향학적으로 결합할 수 있다. 이러한 방식으로, 가청 사운드(7518)의 제2 부분(7528)은 제2 공기 경로(7526)를 이용하여 커넥터 포트(7204)를 통해 오디오 사운드 생성기 유닛(7516)으로부터 외부 환경으로 전달될 수 있다. 오디오 사운드 생성기 조립체(7504)의 안전한 부착을 보장하기 위하여, 파스너(7530)가 사용될 수 있다. 파스너(7530)는 광범위하게 변할 수 있다. 파스너(7530)는 오디오 사운드 생성기 조립체(7504), M-프레임(7140) 및 커넥터 조립체(7506)를 하우징(7102)에 고착시키는 나사(7530)의 형태를 취할 수 있다.

[0315] 제1 공기 경로(7520) 및 제2 공기 경로(7526) 형태의 적어도 2개의 평행한 공기 경로의 존재는 많은 이익을 갖는다. 하나의 그러한 이익은 적어도 2개의 공기 경로의 존재가 공기 흐름에 대한 전체 저항을 줄여서 정상 동작 동안에 손실되는 가청 사운드 에너지의 양을 줄일 수 있다는 것이다. 이러한 방식으로, 가청 효율(즉, 주어

진 볼륨 입력 레벨에서의 인식 사운드 레벨)이 상당히 증가될 수 있다. 더구나, 가청 사운드 생성기 유닛(7516)에 의해 생성되는 가청 사운드(7518)가 이동할 수 있는 적어도 2개의 평행한 공기 경로를 제공함으로써, 하나의 공기 경로에서 발생하는 공기 흐름에 대한 저항의 임의의 증가가 더 적은 저항의 공기 경로를 나타내는 다른 공기 경로로의 수동적인 재지향에 의해 적어도 부분적으로 보상될 수 있다. 이러한 방식으로, 하나의 오디오 출력 포트가 부분적으로 또는 심지어 완전히 차단되는 경우에도, 인식되는 출력 사운드 레벨은 실질적으로 감소하지 않을 것이다. 이러한 방식으로, 개인용 미디어 장치(7100)에 의해 제공되는 오디오 제공의 보존은 개인용 미디어 장치(7100)의 오디오 성능의 사용자 인식을 상당히 향상시킬 수 있다.

[0316] 예를 들어, 오디오 사운드 생성기 유닛(7516)이 가청 사운드(7518)를 제공하고 있을 때, 제1 부분(7524)은 제1 공기 경로(7520)를 통해 하우징 포트(7202)로 전달될 수 있다. 가청 사운드(7518)의 제2 부분(7528)은 제2 공기 경로(7526)를 통해 커넥터 포트(7204)로 동시 전달될 수 있다. 사용자에게 의해 인식될 때, 하우징 포트(7202) 및 커넥터 포트(7204)에서의 인식 사운드 레벨들(즉, 음향 에너지 레벨)은 대략 동일하다. 즉, 전체 오디오 인식은 청취자로 하여금 가청 사운드(7210)가 적어도 2개의 위치가 아니라 사실상 단일 위치로부터 방출되고 있다고 결론짓게 할 것이다. 그러나, 예를 들어 사용자가 하우징 포트(7202)를 차단 또는 방해하는 위치에 손가락 또는 다른 물체를 배치한 경우, 공기 경로(7520) 내의 공기 흐름에 대한 저항이 크게 증가하여 하우징 포트(7202)에서의 음향 에너지 출력의 양을 상당히 줄일 것이다. 이러한 상황에서, 제1 공기 경로(7520)에서 경험하는 공기 흐름에 대한 저항의 증가는 제1 부분(7524)의 적어도 일부가 제1 공기 경로(7520)로부터 제2 공기 경로(7526)로 수동적으로 재지향되게 할 수 있다. 이러한 방식으로, 하우징 포트(7202)에서의 음향 에너지 출력의 양이 상당히 감소되는 경우에도, 커넥터 포트(7204)에서의 음향 에너지 출력의 양은 제1 공기 경로(7520)로부터 제2 공기 경로(7526)로의 음향 에너지의 수동 재지향으로 인해 상당히 증가할 수 있다. 이러한 방식으로, 인식되는 전체 오디오 출력 레벨(즉, 볼륨 레벨)은 실질적으로 변함 없이 유지될 수 있다.

[0317] 따라서, 제1 공기 경로(7520) 및 제2 공기 경로(7526)의 전체적인 보전성은 특히 오디오 효율, 다양한 출력 포트들 사이의 오디오 균형의 인식, 및 전체적인 음향 경험을 유지하는 능력과 관련하여 전술한 이익들 중 적어도 일부를 유지하는 데에 중요하다는 것이 명백하다. 예를 들어, 공기 경로 내의 공기 흐름에 대한 저항의 임의의 체계적 증가는 오디오 사운드 생성기 조립체(7504)의 전체 오디오 효율을 줄일 수 있다. 예를 들어, 제2 공기 경로(7526)는 커넥터 포트(7204)를 통해 외부 환경에 직접 접속된다. 외부 환경으로부터의 먼지 및 기타 부스러기의 침입이 (예를 들어, 부스러기의 축적으로 인해 공기 흐름에 대한 체계적 저항을 증가시킴으로써) 공기 경로(7526)의 품질을 저하시키는 것을 방지하기 위하여, 커넥터 포트(7204)와 제2 부분(7514) 사이에 필터(7532)가 배치될 수 있다. (아래에 더 상세히 설명되고 도시되는) 필터(7532)는 물 및 먼지와 같은 부스러기가 제2 공기 경로(7526)를 오염시키는 것을 방지하는 데 사용될 수 있다. 더욱이, 설명되는 실시예들에서, 필터(7532)는 강하면서도 접근 가능하여, 사용자에게 손상의 유발 없이 필터(7532)를 주기적으로 청소하는 능력을 제공할 수 있다. 더욱이, 거품 밀봉(7533) 및 거품 밀봉(7535)이 하우징 포트(7202) 및 커넥터 포트(7204)에 동시에 적용될 수 있다. 하우징 포트(7202)를 공기 밀봉하는 데 사용되는 거품 밀봉(7533)은 비교적 두꺼운 거품 층 및 장식적 메쉬(mesh)의 형태를 취할 수 있는 반면, 거품 밀봉(7535)은 커넥터 포트(7204) 상의 랩 조인트(lap joint)를 사용하는 거품 링의 형태를 취할 수 있다.

[0318] 특히 유용한 실시예에서, 필터(7532)는 공기 경로(7526) 내에 배치될 수 있는 장식적/소수성 메쉬 적층(7532)의 형태를 취할 수 있다. 공기 경로(7526) 내에 배치될 때, 장식적/소수성 메쉬 적층(7532)은 습기 및 먼지가 개인용 미디어 장치(7100) 내에 침투하는 것을 방지할 수 있다. 메쉬 적층(7532)은 적어도 메쉬 층을 포함하는 다수의 층을 포함할 수 있다. 메쉬 층은 외부 환경으로부터 개인용 미디어 장치(7100)의 내부를 직접 보는 것을 방지할 수 있는 장식적 스크린을 제공할 수 있다. 일반적으로, 메쉬 적층(7532)의 메쉬 부분은 울퉁불퉁한 방수 재료로 형성될 수 있다. 일부 예들에서, 메쉬 재료는 커넥터 포트(7204)에 대한 적어도 소정의 구조적 지지를 제공할 만큼 충분히 강할 수 있다. 장식적 메쉬의 강도는 예를 들어 커넥터 포트 내로의 물체의 삽입에 의해 유발되는 손상에 저항할 만큼 충분히 클 수 있다.

[0319] 먼지 및 물 침투로부터의 보호를 제공하는 것은 물론, 개인용 미디어 장치(7100)의 내부를 보호하는 것에 더하여, 메쉬는 청소 및 부스러기 제거를 위해 접근 가능하게 유지된다. 메쉬의 접근성은 먼지 또는 기타 부스러기가 메쉬 적층(7532)에서 수집될 가능성이 매우 크므로 특히 유용하다. 메쉬에서 수집되는 먼지 또는 기타 부스러기는 특히 해로울 수 있는데, 그 이유는 먼지와 같은 오염물질이 메쉬에서 수집되고 가청 사운드의 출력을 방해하며, 따라서 개인용 미디어 장치(7100)의 전체 성능은 물론, 전체 사용자 경험도 저하시킬 수 있기 때문이다. 축적된 무명 교환물과 같은 청소 도구를 간단히 삽입하여 메쉬로부터 먼지 및 린트(lint)와 같은 부스러기를 청소함으로써 밀봉의 저해 및 사운드 출력의 저하를 방지할 수 있다.

- [0320] 공기 밀봉(7534)과 같은 특징들은 제2 공기 경로(7526)의 보전성의 유지를 돕는 데 사용될 수 있다. 공기 밀봉(7534)은 커넥터 조립체(7506)의 배면부와 제2 부분(7514) 사이의 접합을 밀봉하는 데 사용될 수 있다. 밀봉(7534)은 적절한 밀봉 특성들을 갖는 임의의 적절히 순응하는 재료로 형성될 수 있다. 예를 들어, 밀봉(7534)은 거품 밀봉(7534)의 형태를 취할 수 있다. 거품의 압축성으로 인해, 거품 밀봉(7534)은 (도 77에 도시된) 제2 부분(7514)의 어댑터(7536)와 커넥터 조립체(7506)의 어댑터(7538) 사이의 적소에서 압축될 수 있다. 설명되는 실시예에서, 어댑터(7536)는 어댑터(7536)가 함께 단단히 결합될 수 있도록 어댑터(7538)를 따라 형성될 수 있다. 이러한 방식으로, 어댑터(7536)는 어댑터(7538)에 의해 제공되는 수용 공간 내에 단단히 결합될 수 있다.
- [0321] 조립 동안, 오디오 사운드 생성기 유닛(7504)은 기울임 동작을 이용하여 하우징(7102) 내에 배치될 수 있다. 기울임 동작은 어댑터(7536)가 어댑터(7538) 내로 기울어져 그에 의해 수용되게 할 수 있으며, 이 시점에서 압력이 제2 부분(7514)에 인가되어, 오디오 사운드 생성기 유닛(7504)을 커넥터 조립체(7506) 및 PCB(7508) 둘 다에 접촉 및 고착시킬 수 있다. 기울이고 압력을 인가함으로써, 어댑터(7536)는 어댑터(7536)와 어댑터(7538) 사이에서 거품 밀봉(7534)을 압축하여, 거품 밀봉(7534)이 상당한 압력을 받게 할 수 있다. 설명되는 실시예에서, 어댑터(7538)는 거품 밀봉(7534)이 받는 압력을 강화하도록 형성될 수 있으며, 따라서 거품 밀봉(7534)이 공기 경로(7526) 내로의 습기 또는 기타 오염물들의 침입을 차단하거나 적어도 실질적으로 금지하는 능력을 크게 향상시킬 수 있다. 제2 부분(7514)과 관련된 배치 핀이 삽입 프로세스에서의 기울임에 사용될 수 있다. 배치 핀은 PCB(7508) 내의 수용 구멍을 통해 삽입되도록 구성된 형상 및 위치를 가질 수 있다. PCB(7508) 및 커넥터 조립체(7506)는 리플로우 프로세스 동안 함께 솔더링되므로, 배치 핀은 또한 제2 부분(7514)이 커넥터 조립체(7506)로부터 쉽게 분리될 수 없는 위치에 제2 부분(7514)을 유지할 수 있다.
- [0322] 더구나, 유지 특징(7540)을 이용하여 제2 공기 경로(7526)의 공기 밀봉의 보전성을 더 보증할 수 있다. 유지 특징(7540)은 M-프레임(7140)에 결합될 수 있으며, 적소에 결합되면 어댑터(7536)와 어댑터(7538)가 분리되는 것을 방지한다. 따라서, M-프레임(7140)은 커넥터 조립체(7506) 및 스피커 박스(7510)의 상부에 배치될 수 있다. M-프레임(7140)은 일 실시예에서 커넥터 조립체(7506)의 셸(shell) 부분 상에 배치될 수 있는 유지 특징(7540) 내에 결합될 수 있는 핑거를 포함할 수 있다. M-프레임(7140)은 커넥터 조립체(7506)와 대면하는 제2 부분(7514)의 일측에 부하를 가할 수 있는 스프링 핑거도 포함할 수 있다. 스프링 핑거에 의해 생성되는 힘은 거품 밀봉(7534)이 어댑터(7534)와 어댑터(7536)의 접합부에서 초과 압축되게 할 수 있다. 따라서, 적소에 배치되면, M-프레임(7140)은 커넥터 조립체(7506)와 제2 부분(7514)이 분리되는 것을 방지할 수 있다. 가청 사운드 생성 유닛(7504)은 M-프레임(7140) 및 G-프레임(7150)에 단단히 설치될 수 있다는 점에 유의해야 한다. 이러한 단단한 설치의 버징(buzzing)을 방지하고, 개인용 미디어 장치(7100)가 데스크 또는 테이블과 같은 단단한 평면 상에 있을 때 강화될 수 있는 하우징 배면(7208)을 통해 가청 사운드를 증폭시키는 것을 도울 수 있다.
- [0323] 도 77은 도 76에 도시된 부분(7600)의 클로즈업 도면을 나타낸다. 부분(7600)은 커넥터 조립체(7506)와 제2 부분(7514)의 접합의 더 상세한 모습을 제공한다. 특히, 부분(7600)은 필터(7532)의 메쉬 적층의 추가적인 상세를 나타낸다. 필터(7532)는 부분적으로는 물 및 먼지와 같은 다른 오염물들이 제2 공기 경로(7526)에 침입하여 열화시키는 것을 방지하는 데 사용되는 장식적 메쉬(7602)로 형성될 수 있다. 개인용 미디어 장치(7100)의 조립 동안, 커넥터 조립체(7506)는 솔더 리플로우 또는 더 간단하게 리플로우로서 참조되는 표면 실장 기술을 이용하여 PCB(7508)에 실장 및 부착된다. 리플로우 프로세스 동안, 용융된 솔더를 이용하여, PCB(7508)의 일부인 전기 패드들 및 트레이스들 상에 다양한 컴포넌트들을 전기적으로 접속시킨다. (고온을 포함하는) 가혹한 조건들로 인해, 필터(7532)는 커넥터 조립체(7506)를 인쇄 회로 보드(7508)에 표면 실장하는 데 사용되는 리플로우 프로세스를 견디지 못하며, 따라서 필터(7532)는 커넥터 조립체(7506)의 일체 부분이 될 수 없다. 따라서, 필터(7532)는 커넥터 조립체(7506)가 PCB(7508)에 표면 실장된 후에 "포트컬리스(portcullis)"(즉, 슬라이딩 게이트) 조립 기술로서 참조될 수 있는 기술을 이용하여 설치될 수 있다. 슬라이딩 게이트와 같이, 필터(7532)는 슬롯들 또는 그루브들을 이용하여 조립 동안 적소로 낙하될 수 있다. 적소에 배치되면, 필터(7532)는 글루(glue)와 같은 접착제를 이용하여 적소에 밀봉될 수 있다. 이러한 방식으로, 필터(7532)는 환경 오염물들이 개인용 미디어 장치의 내부에 들어가는 것을 막도록 밀봉될 수 있다.
- [0324] 도 78은 도 76의 A-A 라인을 따르는 단면도(7700)를 나타낸다. 단면도(7700)는 거품 밀봉(7534)의 밀봉 능력과 어댑터(7536) 및 어댑터(7538) 사이의 관계를 나타낸다. 특히, 유지 스프링(7701)을 사용하여, 제2 부분(7514)에 직접 유지력($F_{\text{retention}}$)을 가할 수 있다. 이어서, 유지력($F_{\text{retention}}$)은 어댑터(7536)가 어댑터(7538)의 "창(spear)" 형상 부분(7702) 상에 직접 충돌하게 할 수 있다. 이러한 방식으로, 창 부분(7702)의 각진

(chamfered) 표면들(7704, 7706)이 ((거품 힙(F_{foam}))으로 표시된) 유지력($F_{\text{retention}}$)의 성분들을 M-프레임(7140)에 대해 거품 밀봉(7534)의 "초과 압축" 부분(7708)으로 지향시킬 수 있으며, 따라서 거품 밀봉(7534)의 밀봉 능력을 상당히 증가시킬 수 있다. 가청 사운드 생성 유닛(7504)은 PCB 개구(7712)에 따른 크기 및 형상을 갖는 정렬 핀(7710)을 포함할 수 있다. 개인용 미디어 장치(7100)의 조립 동안, 커넥터 조립체(7506)는 PCB 개구(7716) 내의 커넥터 정렬 핀(7714)을 이용하여 PCB(7508)에 고착될 수 있다. 밀봉(7718)을 이용하여, 밀봉을 향상시키고, 따라서 사운드 누설의 가능성을 줄일 수 있다.

[0325] 도 79는 커넥터 포트(7204) 대신에 또는 그에 더하여 오디오 잭 포트(7900)가 오디오 잭 공기 경로(7902)를 이용하여 가청 사운드 생성기 유닛(7516)에 의해 생성되는 가청 사운드를 출력하는 데 사용될 수 있는 다른 실시예를 나타낸다. 오디오 잭 공기 경로(7902)는 가청 사운드 생성기 유닛(7516)을 오디오 잭 유닛(7904)에 음향학적으로 접속할 수 있다. 특히, 제2 부분(7514)은 예를 들어 오디오 잭 배럴(7906)에서 오디오 잭 유닛(7904)에 접속될 수 있다. 이러한 방식으로, 오디오 잭 포트에 의해 점유되지 않을 때, 가청 사운드(7518)의 부분(7908)이 오디오 잭 포트(7900)로부터 방출될 수 있다. 오디오 잭 포트가 오디오 잭 배럴(7906) 내에 삽입될 때, 가청 사운드 생성기 유닛(7516)은 통상적으로 디스플레이되며, 따라서 오디오 잭 포트(7900)로부터 방출되는 임의의 잠재적 가청 사운드와의 충돌을 제공하지 않는다는 점에 유의해야 한다.

[0326] 도 80은 설명되는 실시예들에 따른 프로세스(8000)를 상술하는 흐름도를 나타낸다. 프로세스(8000)는 8002에서 개인용 미디어 장치의 기능을 제공하는 데 사용되는 복수의 동작 컴포넌트를 둘러싸기 위한 하우징을 제공함으로써 시작될 수 있다. 하우징은 스테인리스 스틸 또는 알루미늄과 같은 금속으로 형성될 수 있고, 이음매 없는 단일체 구조를 가질 수 있다. 하우징은 입출력 장치, 스위치, 커넥터 등을 수용하기 위한 크기 및 형상을 각각 갖는 다수의 개구를 포함할 수 있다. 이어서, 8004에서, 스피커 조립체가 하우징의 내부에 부착될 수 있다. 스피커 조립체는 다양한 형태를 취할 수 있다. 설명되는 실시예들에서, 스피커 조립체는 개인용 미디어 장치 내에 유지된 오디오 파일들을 디코딩하는 오디오 회로에 의해 제공되는 전기 신호들에 따라 진동하는 예컨대 다이아프램으로 형성된 음향 스피커를 포함한다. 이어서, 8006에서, 제1 공기 경로가 구성된다. 제1 공기 경로는 제1 오디오 출력 포트를 통해 스피커 조립체를 외부 환경에 음향학적으로 결합한다. 설명되는 실시예에서, 제1 오디오 출력 포트는 하우징 내의 개구의 형태를 취할 수 있다. 이어서, 8008에서, 제2 공기 경로가 제1 오디오 출력 포트와 무관한 제2 오디오 출력 포트와 스피커 조립체 사이에 구성된다. 무관하다는 것은 제1 오디오 출력 포트와 제2 오디오 출력 포트가 포트들 중 하나 또는 다른 하나가 사용자의 손가락과 같은 물체에 의해 차단될 수 있지만 둘 다 차단되지는 않도록 물리적으로 배치될 수 있다는 것을 의미한다. 이러한 방식으로, 오디오 포트들 중 적어도 하나는 항상 실질적으로 차단되지 않은 상태로 유지될 수 있다.

[0327] 8010에서, 가청 사운드가 스피커 조립체의 의해 생성된다. 8012에서, 가청 사운드는 제1 및 제2 오디오 포트들을 이용하여 스피커 조립체로부터 외부 환경으로 협동 전달된다. 협동 전달은 하나의 공기 경로에서의 음향 에너지의 전달에 대한 저항의 증가가 더 높은 저항의 공기 경로로부터 더 낮은 저항의 공기 경로로의 음향 에너지의 적어도 일부의 수동적 재지향을 유발하도록 제1 공기 경로와 제2 공기 경로가 연결된다는 것을 의미한다. 예를 들어, 제1 오디오 출력 포트가 차단 또는 적어도 방해되어 제1 공기 경로 내의 음향 에너지의 흐름에 대한 저항의 증가가 발생하는 경우, 차단될 음향 에너지의 적어도 일부가 제2 공기 경로로 재지향된다. 이러한 방식으로, 개인용 미디어 장치에 의한 인식 오디오 출력 레벨은 실질적으로 변함없이 유지된다.

[0328] 도 81은 휴대용 미디어 장치에 의해 사용되는 기능 모듈들의 배열(8100)의 블록도이다. 휴대용 미디어 장치는 예를 들어 도 71 및 72에 도시된 휴대용 미디어 장치(7102)일 수 있다. 배열(8100)은 휴대용 미디어 장치의 사용자를 위해 미디어를 출력할 뿐만 아니라 데이터 저장 장치(8104)와 관련하여 데이터를 저장 및 검색할 수도 있는 미디어 플레이어(8102)를 포함한다. 배열(8100)은 그래픽 사용자 인터페이스(GUI) 관리기(8106)도 포함한다. GUI 관리기(8106)는 디스플레이 장치에 제공되고 표시되는 정보를 제어하도록 동작한다. 배열(8100)은 휴대용 미디어 장치와 액세서리 장치 사이의 통신을 돕는 통신 모듈(8108)도 포함한다. 또한, 배열(8100)은 휴대용 미디어 장치에 결합될 수 있는 액세서리 장치를 인증하고 그로부터 데이터를 획득하도록 동작하는 액세서리 관리기(8110)를 포함한다. 예를 들어, 액세서리 장치는 휴대용 미디어 장치(7102)에 결합되는 것으로 도 71에 도시된 무선 인터페이스 액세서리(7106)와 같은 무선 인터페이스 액세서리일 수 있다.

[0329] 도 82는 설명되는 실시예들에서 사용하기에 적합한 미디어 플레이어(8150)의 블록도이다. 미디어 플레이어(8150)는 대표적인 휴대용 미디어 장치의 회로를 나타낸다. 미디어 플레이어(8150)는 미디어 플레이어(8150)의 전체 동작을 제어하기 위한 마이크로프로세서 또는 제어기와 관련된 프로세서(8152)를 포함한다. 미디어 플레이어(8150)는 미디어 아이템들과 관련된 미디어 데이터를 파일 시스템(8154) 및 캐시(8156)에 저장한다. 파일

시스템(8154)은 통상적으로 저장 디스크 또는 복수의 디스크이다. 파일 시스템(8154)은 통상적으로 미디어 플레이어(8150)를 위한 대용량 저장 능력을 제공한다. 그러나, 파일 시스템(8154)에 대한 액세스 시간은 비교적 기므로, 미디어 플레이어(8150)는 캐시(8156)도 포함할 수 있다. 캐시(8156)는 예를 들어 반도체 메모리에 의해 제공되는 랜덤 액세스 메모리(RAM)이다. 캐시(8156)에 대한 상대적인 액세스 시간은 파일 시스템(8154)에 대한 것보다 상당히 짧다. 그러나, 캐시(8156)는 파일 시스템(8154)의 큰 저장 능력을 갖지 못한다. 또한, 파일 시스템(8154)은 활성화 시에 캐시(8156)보다 많은 전력을 소비한다. 전력 소비는 미디어 플레이어(8150)가 배터리(8174)에 의해 급전되는 휴대용 미디어 장치일 때 종종 문제가 된다. 미디어 플레이어(8150)는 RAM(8170) 및 관독 전용 메모리(ROM)(8172)도 포함할 수 있다. ROM(8172)은 또한, 실행될 프로그램들, 유틸리티들 또는 프로세스들을 비휘발성 방식으로 저장할 수 있다. RAM(8170)은 예를 들어 캐시(8156)를 위한 휘발성 데이터 저장을 제공한다.

[0330] 미디어 플레이어(8150)는 미디어 플레이어(8150)의 사용자가 미디어 플레이어(8150)와 상호작용할 수 있게 하는 사용자 입력 장치(8158)도 포함한다. 예를 들어, 사용자 입력 장치(8158)는 버튼, 키패드, 다이얼, 터치 스크린, 오디오 입력 인터페이스, 비디오/이미지 캡처 입력 인터페이스, 센서 데이터 형태의 입력 등과 같은 다양한 형태를 취할 수 있다. 또한, 미디어 플레이어(8150)는 사용자에게 정보를 표시하도록 프로세서(8152)에 의해 제어될 수 있는 디스플레이(8160)(스크린 디스플레이)를 포함한다. 데이터 버스(8166)가 적어도 파일 시스템(8154), 캐시(8156), 프로세서(8152) 및 코덱(8163) 사이의 데이터 전송을 도울 수 있다.

[0331] 일 실시예에서, 미디어 플레이어(8150)는 파일 시스템(8154) 내에 복수의 미디어 아이템(예로서, 노래, 팟캐스트 등)을 저장하는 역할을 한다. 사용자가 미디어 플레이어로 하여금 특정 미디어 아이템을 재생하게 하기를 원할 때, 가용 미디어 아이템들의 리스트가 디스플레이(8160) 상에 표시된다. 이어서, 사용자는 사용자 입력 장치(8158)를 이용하여 가용 미디어 아이템들 중 하나를 선택할 수 있다. 프로세서(8152)는 특정 미디어 아이템의 선택의 수신시에 특정 미디어 아이템에 대한 미디어 데이터(예로서, 오디오 파일)를 코더/디코더(코덱)(8163)에 공급한다. 이어서, 코덱(8163)은 스피커(8164)용 아날로그 출력 신호들을 생성한다. 스피커(8164)는 미디어 플레이어(8150)의 내부 또는 미디어 플레이어(8150)의 외부의 스피커일 수 있다. 예컨대, 미디어 플레이어(8150)에 접속된 헤드폰들 또는 이어폰들이 외부 스피커로서 간주될 것이다.

[0332] 미디어 플레이어(8150)는 데이터 링크(8162)에 결합되는 네트워크/버스 인터페이스(8161)도 포함한다. 데이터 링크(8162)는 미디어 플레이어(8150)가 호스트 컴퓨터 또는 액세스리 장치들에 결합될 수 있게 한다. 데이터 링크(8162)는 유선 접속 또는 무선 접속을 통해 제공될 수 있다. 무선 접속의 경우, 네트워크/버스 인터페이스(8161)는 무선 송수신기를 포함할 수 있다. 미디어 아이템들(미디어 자산들)은 하나 이상의 상이한 타입의 미디어 콘텐츠와 관련될 수 있다. 일 실시예에서, 미디어 아이템들은 오디오 트랙들(예로서, 노래, 오디오 북 및 팟캐스트)이다. 다른 실시예에서, 미디어 아이템들은 이미지들(예로서, 사진)이다. 그러나, 다른 실시예들에서, 미디어 아이템들은 오디오, 그래픽 또는 비디오 콘텐츠의 임의 조합일 수 있다.

[0333] 일 실시예에서, IEEE 802.11 a, b, g 및 n 표준들을 따르는 것들과 같은 Wi-Fi 통신을 위해 내부 안테나가 사용된다. Wi-Fi는 일반적으로 컴퓨팅 장치들을 무선으로 네트워킹하는 데 사용되며, 따라서 일반적으로 컴퓨터 관련 정보는 Wi-Fi 접속을 통해 전송된다. 그러나, 예를 들어 비디오 전화 통화, 전자 서적의 태블릿 컴퓨터로의 다운로드 등을 포함하는 다른 타입의 통신들이 점점 더 Wi-Fi 접속을 통해 수행되어 왔다. 본 명세서에서 설명되는 모듈러 재료 안테나 조립체는 그러한 Wi-Fi 통신을 위해 사용될 수 있다. 다른 실시예에서, 내부 안테나는 BluetoothTM 표준을 따르는 것들과 같은 단거리 무선 네트워킹 통신들을 위해 사용된다.

[0334] 다른 실시예에서, 내부 안테나는 WiMAX로도 알려진 IEEE 802.16, LMDS(Local Multipoint Distribution Service) 및 MMDS(Multichannel Multipoint Distribution Service)와 같은 무선 광대역(WiBB) 통신들을 위해 사용된다. 다른 실시예에서, 내부 안테나는 셀룰러 통신을 위해 사용된다. 이것은 GSM(Global System for Mobile Communications), GPRS(General Packet Radio Service), CDMA(Code Division Multiple Access), EV-DO(Evolution-Data Optimized), EDGE(Enhanced Data Rates for GSM Evolution), 3GSM, DECT(Digital Enhanced Cordless Telecommunications), 디지털 AMPS(IS-136/TDMA) 및 iDEN(Integrated Digital Enhanced Network)과 같은 많은 상이한 셀룰러 통신 프로토콜 중 하나를 이용하는 수행되는 통신들을 포함할 수 있다.

[0335] 일부 실시예들에서, 내부 안테나는 다수의 상이한 주파수 대역을 수신하도록 구성될 수 있는 광대역 안테나이다. 미래에는 새로운 무선 서비스들이 이용가능해짐에 따라 추가적인 대역들이 전개될 것으로 예상된다. 다양한 실시예들의 안테나 설계들은 관심 있는 임의의 기존 또는 새로운 서비스들을 커버하기 위해 임의의 적절한 대역 또는 대역들에 걸쳐 동작하도록 구성될 수 있다. 원할 경우, 다수의 대역을 커버하기 위해 다수의

안테나가 제공될 수 있거나, 하나 이상의 안테나가 관심 있는 다수의 통신 대역을 커버하기 위한 넓은 대역폭의 공진 요소들을 구비할 수 있다. 관심 있는 다수의 통신 대역을 커버하는 광대역 안테나 설계를 사용하는 것의 한 가지 이익은, 장치 복잡성 및 비용을 줄이고, 안테나 구조들에 대해 할당되는 핸드헬드 장치의 양을 최소화하는 것을 가능하게 한다는 것이다.

[0336] 광대역 설계는 다수의 개별 안테나를 제공하거나 튜닝 가능 안테나 배열을 사용하지 않고 비교적 더 큰 범위의 주파수들을 커버하는 것이 필요할 때 무선 장치들 내의 하나 이상의 안테나에 대해 사용될 수 있다. 원할 경우, 광대역 안테나 설계는 그의 대역폭 커버리지를 확장하도록 튜닝 가능해질 수 있거나, 추가적인 안테나들과 결합하여 사용될 수 있다. 그러나, 일반적으로 광대역 설계들은 다수의 안테나 및 튜닝 가능 구성에 대한 필요성을 줄이거나 없애는 경향이 있다.

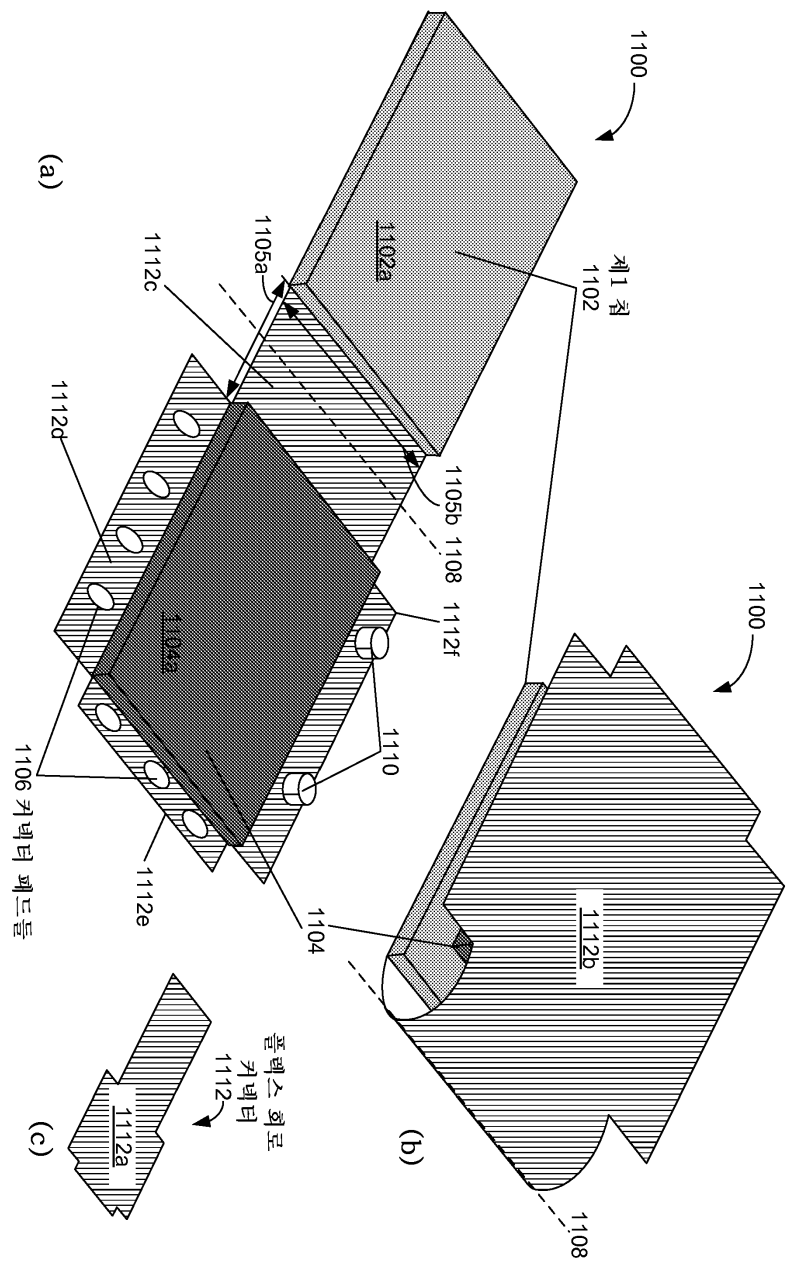
[0337] 게다가, 본 발명의 실시예들은 다양한 컴퓨터 구현 동작들을 수행하기 위한 컴퓨터 코드를 갖는 컴퓨터 판독 가능 매체를 구비한 컴퓨터 저장 제품들과도 관련된다. 매체들 및 컴퓨터 코드는 본 발명의 목적들을 위해 특별히 설계되고 구성된 것들일 수 있거나, 컴퓨터 소프트웨어 분야의 기술자들에게 잘 알려지고 이용 가능한 종류의 것들일 수 있다. 컴퓨터 판독 가능 매체들의 예는 하드 디스크, 플로피 디스크 및 자기 테이프와 같은 자기 매체들; CD-ROM 및 DVD 및 홀로그래프 장치와 같은 광학 매체들; 광자기 디스크와 같은 광자기 매체들; 및 주문형 집적 회로(ASIC), 프로그래밍 가능 논리 장치(PLD) 및 ROM 및 RAM 장치와 같이 프로그램 코드를 저장하고 실행하도록 특별히 구성되는 하드웨어 장치들을 포함하지만 이에 한정되지 않는다. 컴퓨터 코드의 예는 컴파일러에 의해 생성되는 것과 같은 기계 코드, 및 해석기를 이용하여 컴퓨터에 의해 실행되는 상위 레벨 코드를 포함하는 파일들을 포함한다.

[0338] 일 실시예에서, 휴대용 전자 장치를 조립하는 다양한 단계들을 수행하기 위한 컴퓨터 프로그램 명령어들을 포함하는 컴퓨터 판독 가능 매체가 제공된다. 특히, 컴퓨터 프로그램 명령어는 예를 들어 사람의 개입을 필요로 하지 않고(또는 적어도 사람의 개입을 최소화하면서) 장치를 조립할 수 있는 로봇 팔, 자동 나사 구동기 등과 같은 다양한 자동 설치 컴포넌트들을 제어하도록 작용할 수 있다. 이러한 방식으로, 컴퓨터 명령어들은 브래킷을 도전성 하우징에 용접하고, 비도전성 프레임을 도전성 하우징 내부에 접착시키고, 제1 형상을 갖는 안테나의 부분과 제1 형상에 대응하는 제2 형상을 갖는 프레임의 부분을 인터록킹함으로써 안테나 블록을 프레임에 고착시키고, 예를 들어 안테나 플렉스 및 브래킷을 통해 나사를 박음으로써 안테나 플렉스를 안테나 블록에 기계적으로 고착시키는 것 등을 수행하기 위해 기계를 제어하도록 프로그래밍될 수 있다.

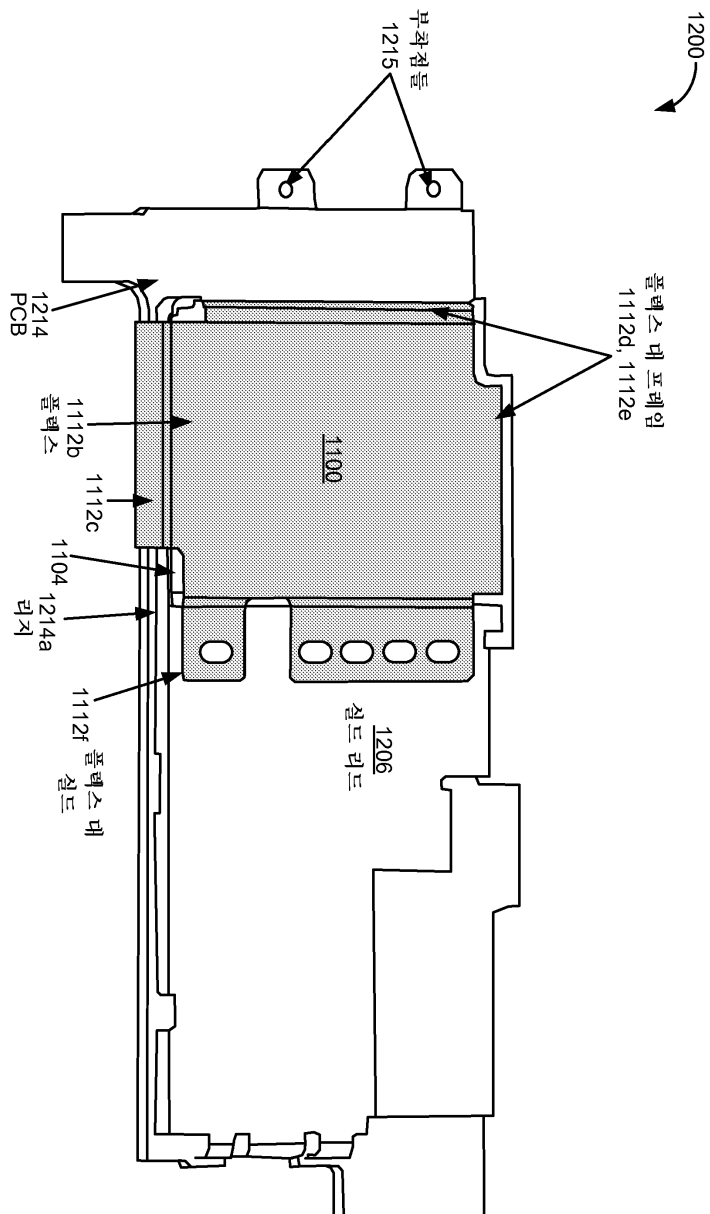
[0339] 본 발명의 많은 특징들 및 이익들은 기재된 설명으로부터 명백하며, 따라서 첨부된 청구항들에 의해 본 발명의 모든 그러한 특징들 및 이익들을 커버하는 것을 의도한다. 또한, 이 분야의 기술자들에게는 다양한 수정들 및 변경들이 쉽게 떠오를 것이므로, 본 발명은 도시되고 설명된 바와 같은 정확한 구성 및 동작으로 한정되지 않아야 한다. 따라서, 모든 적절한 수정들 및 균등물들은 본 발명의 범위 내에 속하는 것으로 간주될 수 있다.

도면

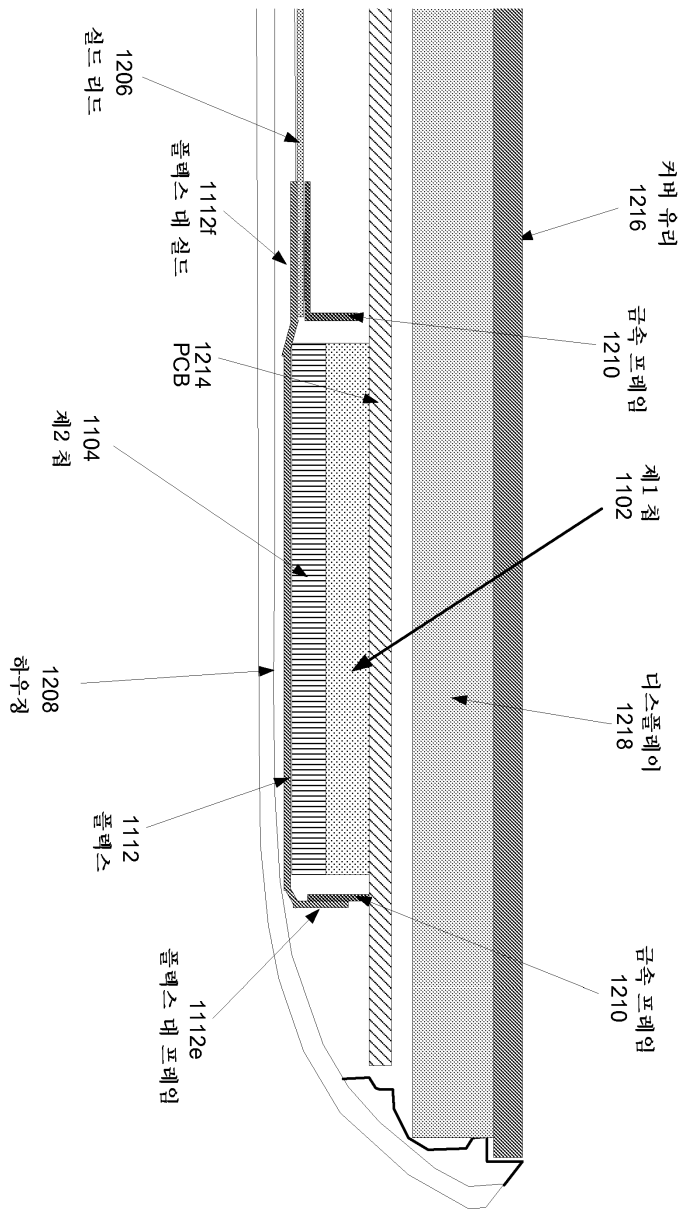
도면11



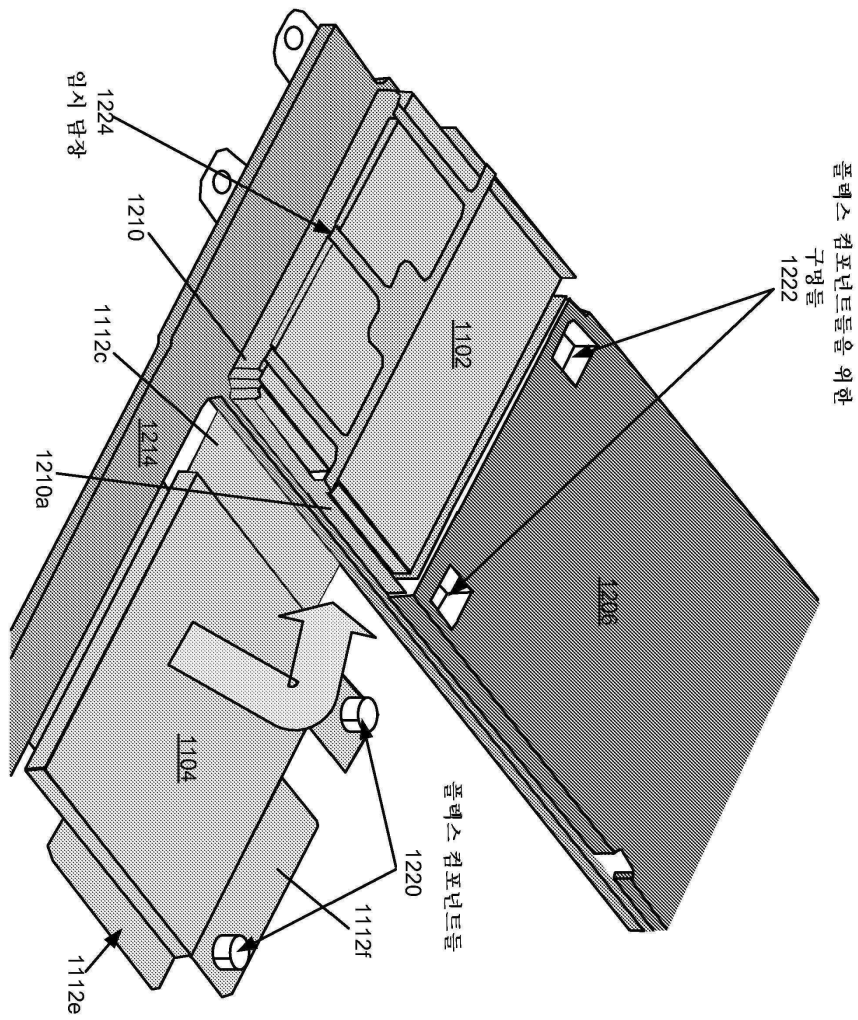
도면12



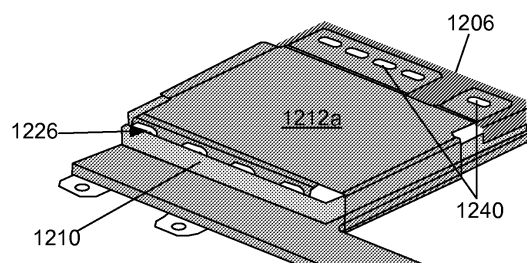
도면13



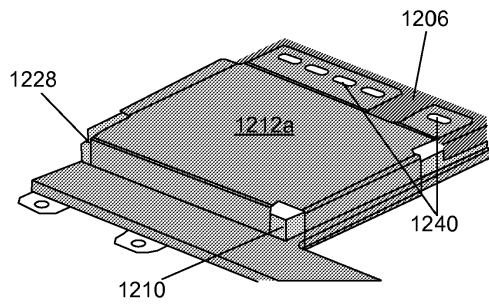
도면14



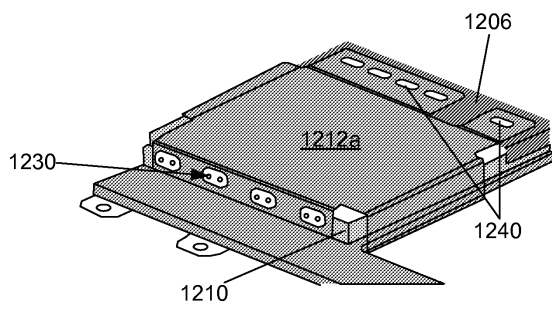
도면 15a



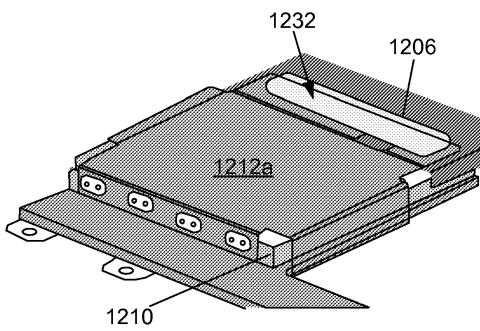
도면15b



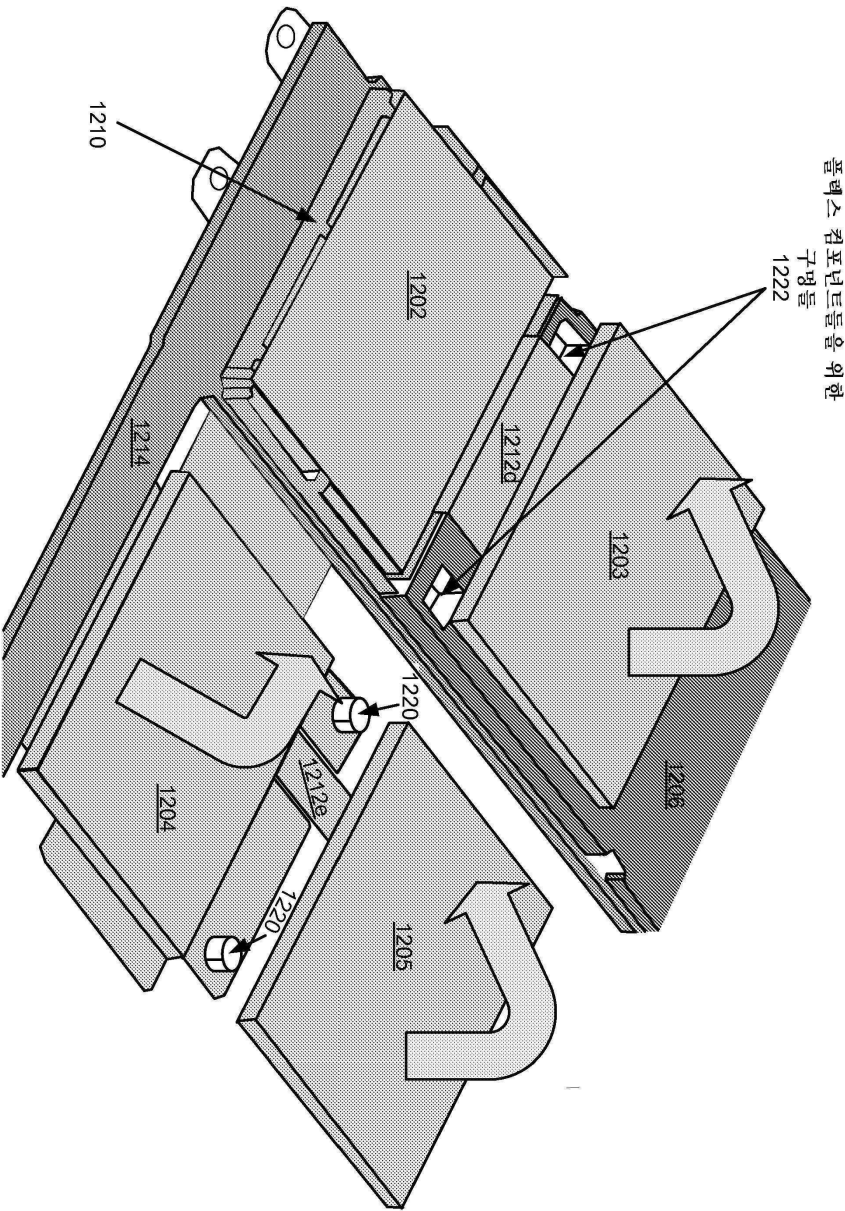
도면15c



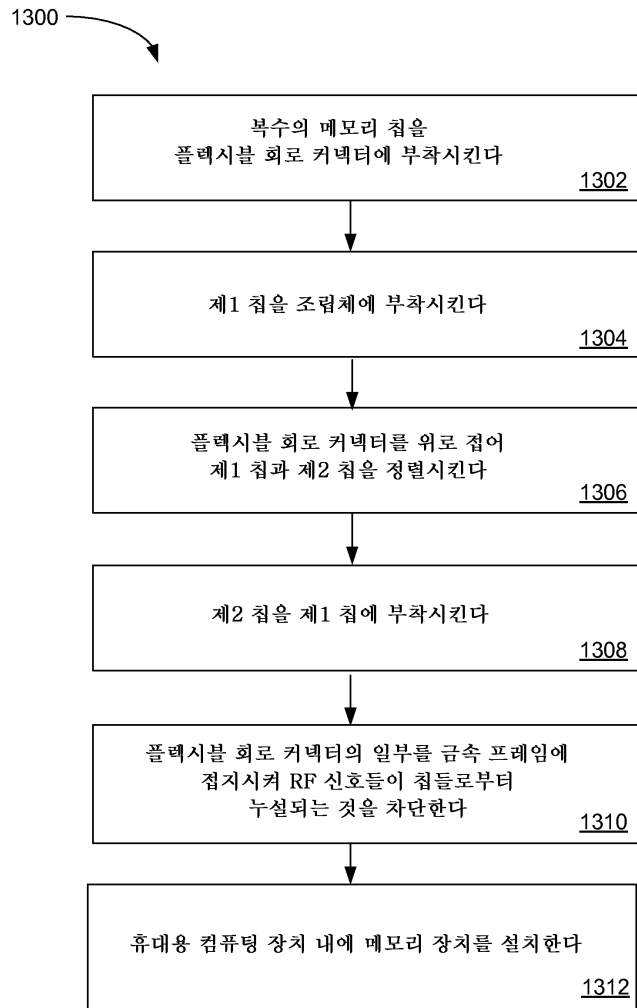
도면15d



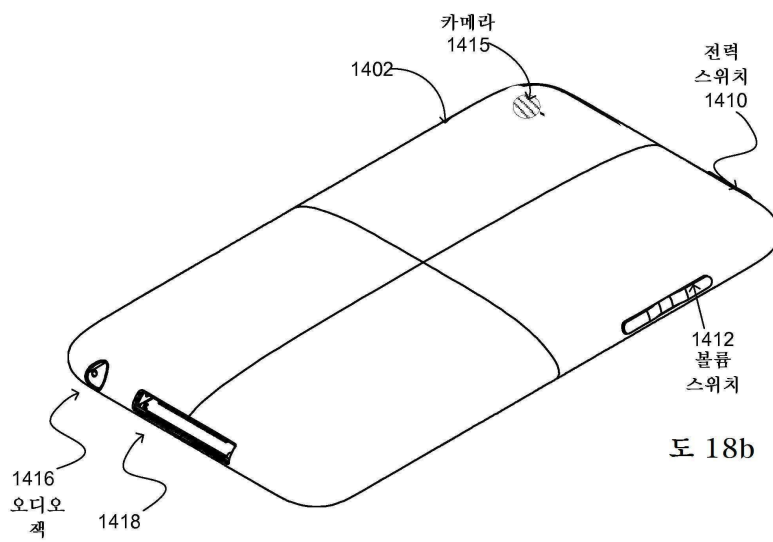
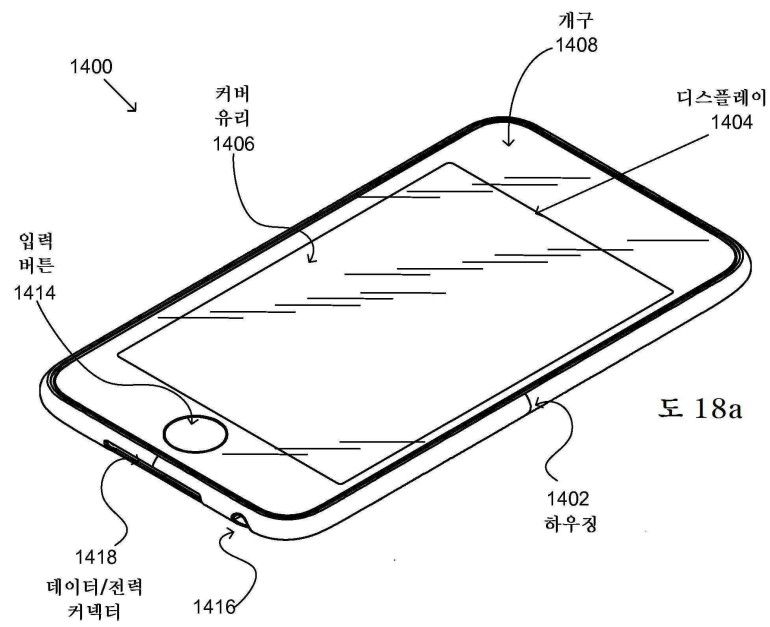
도면16



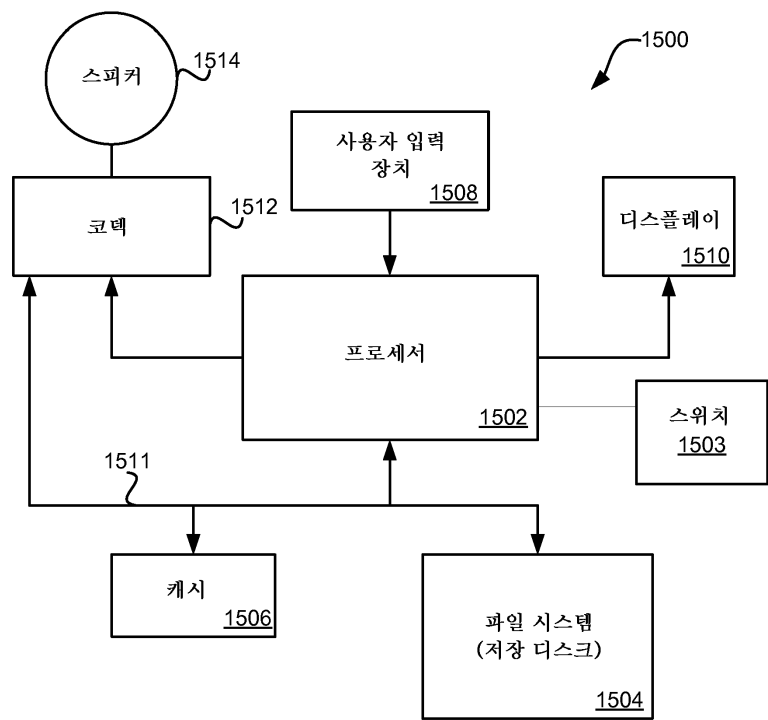
도면17



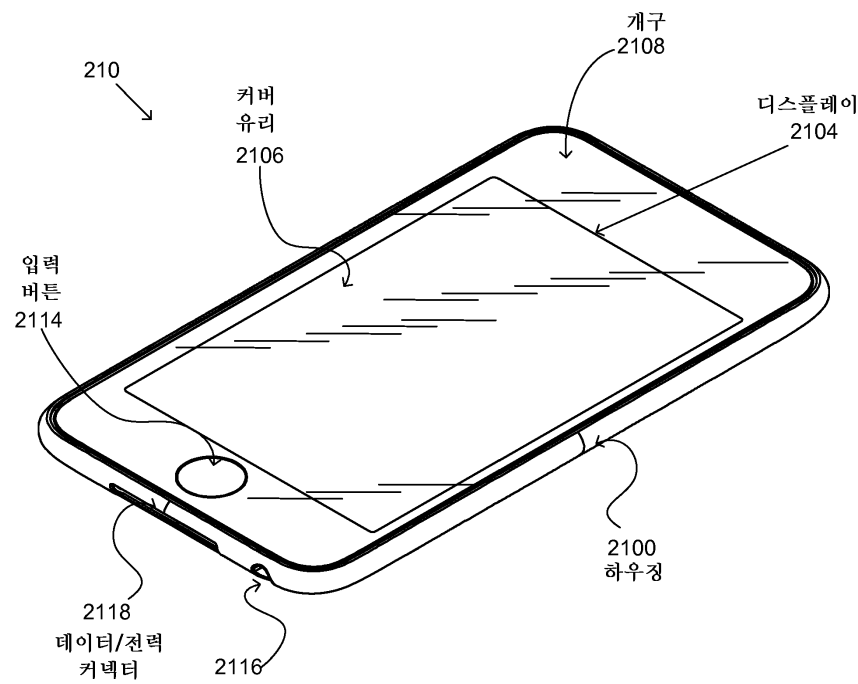
도면18



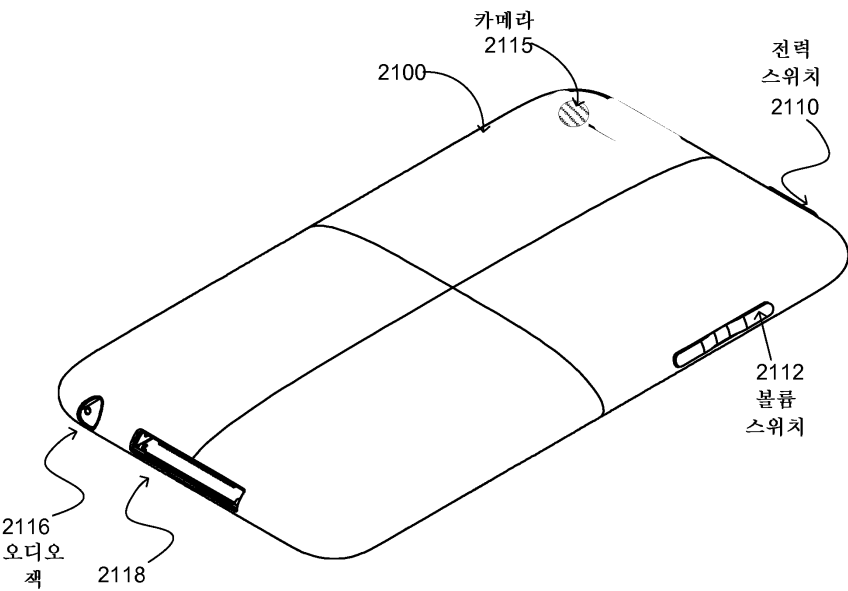
도면18c



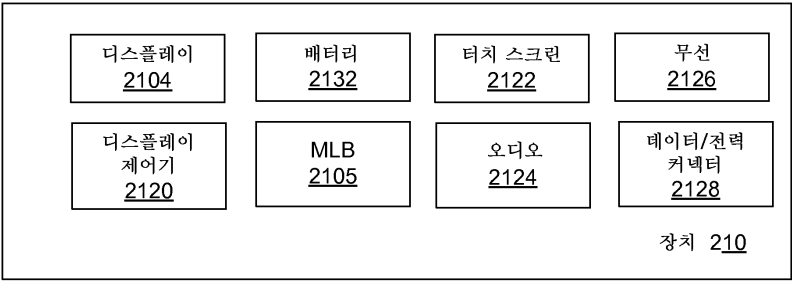
도면21a



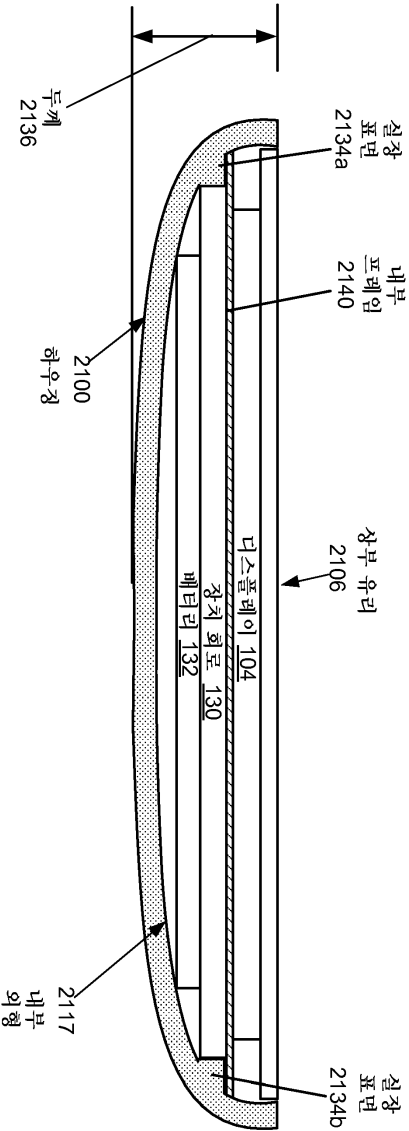
도면21b



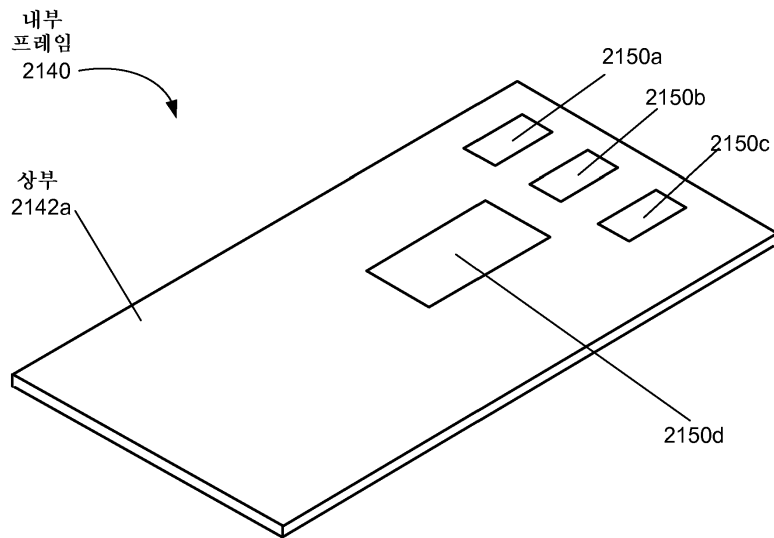
도면21c



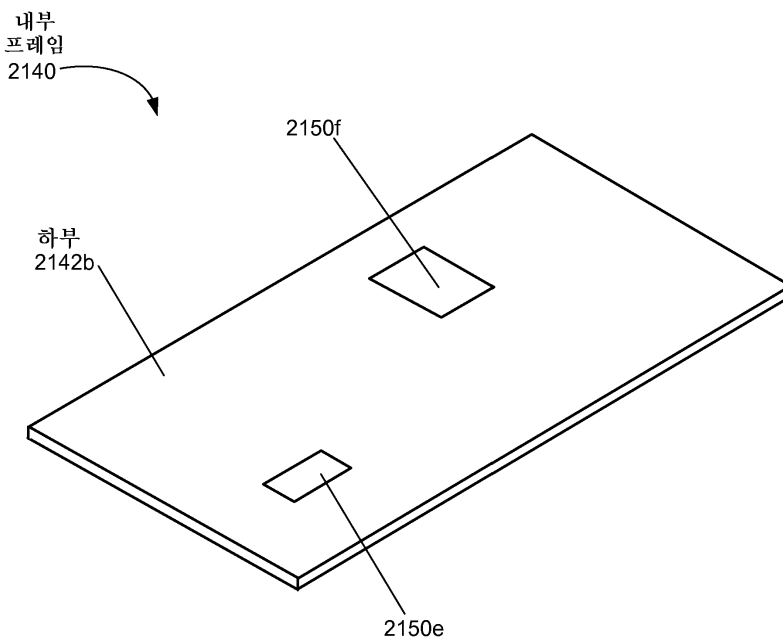
도면21d



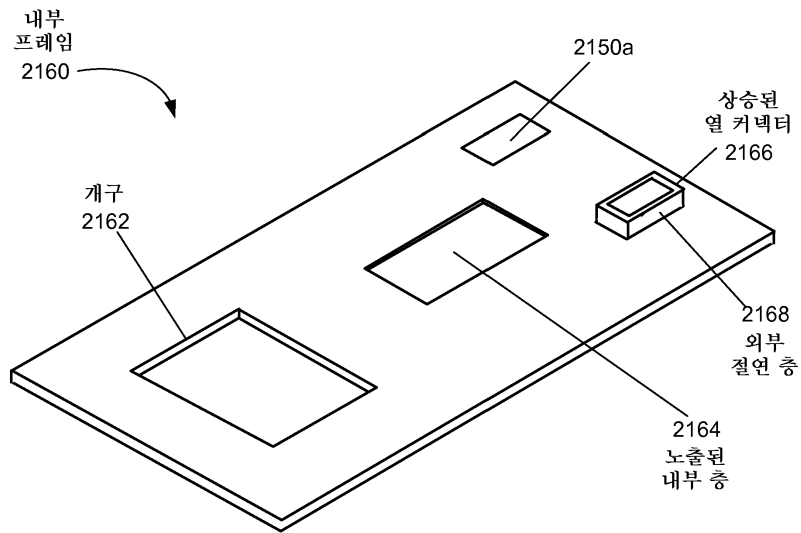
도면22a



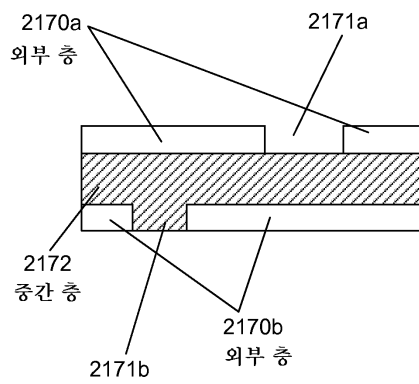
도면22b



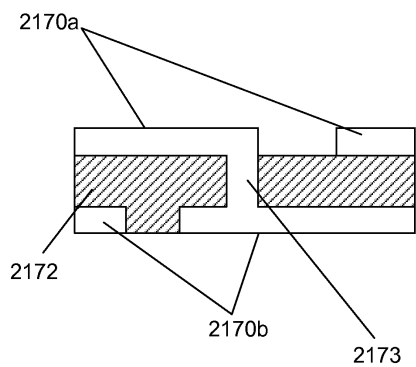
도면22c



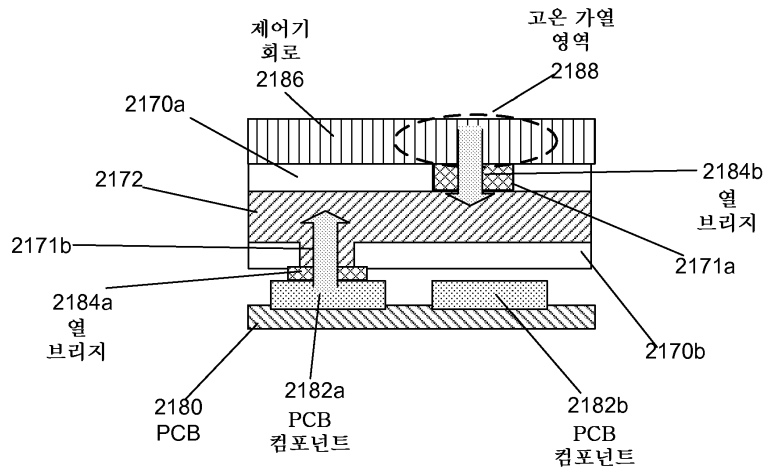
도면23a



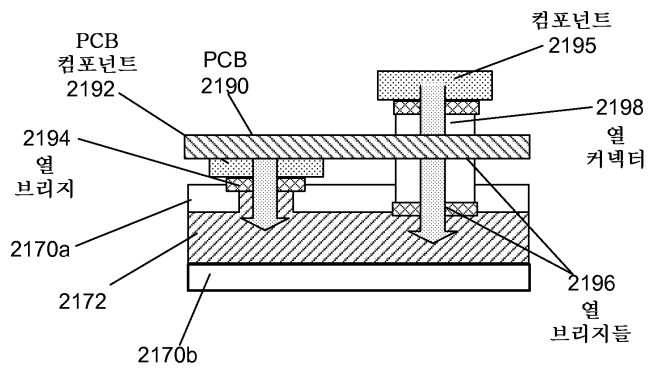
도면23b



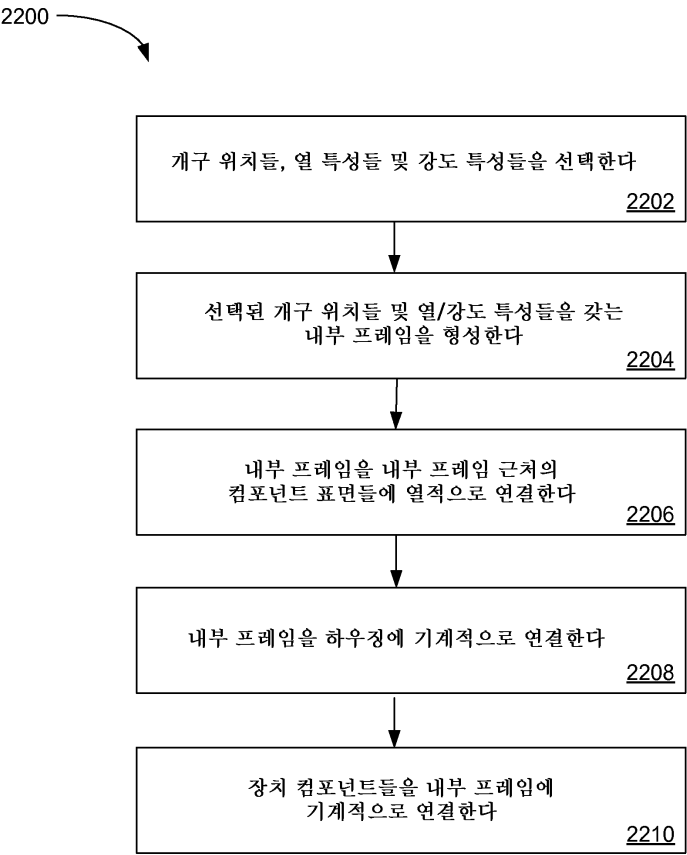
도면24a



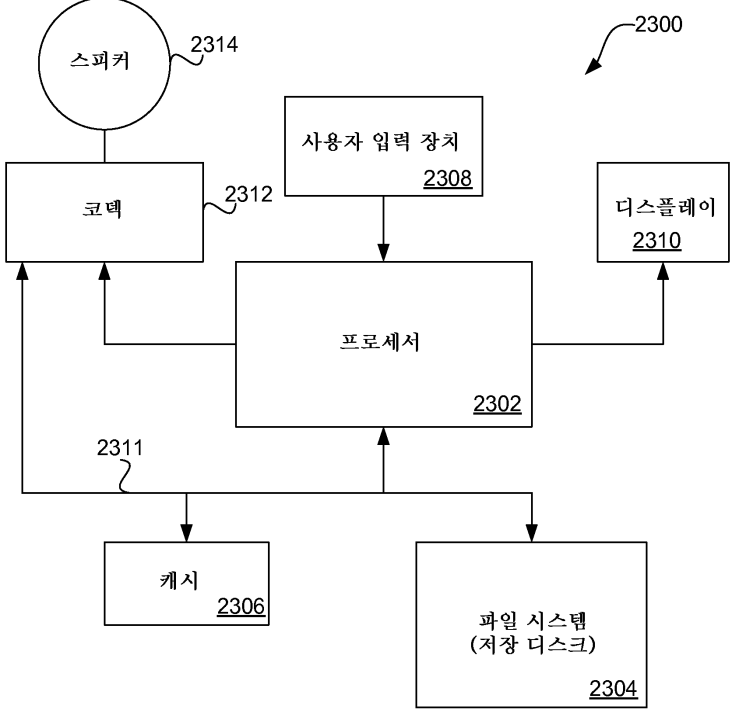
도면24b



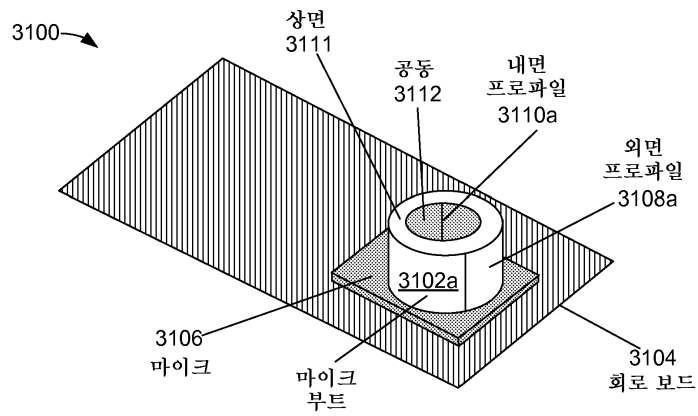
도면25



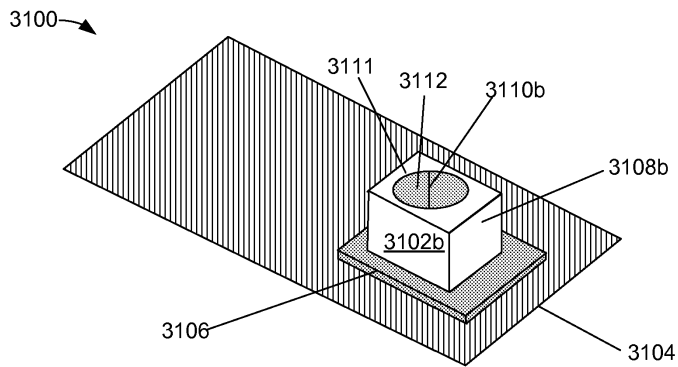
도면26



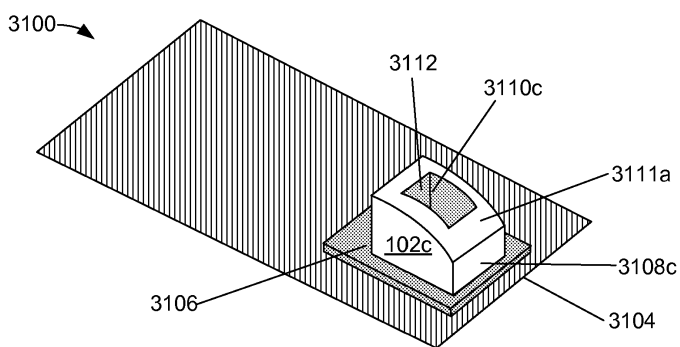
도면31a



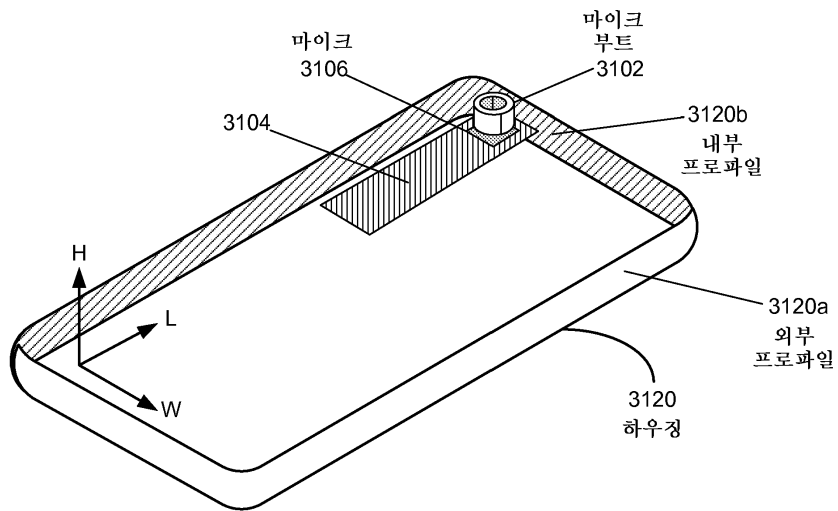
도면31b



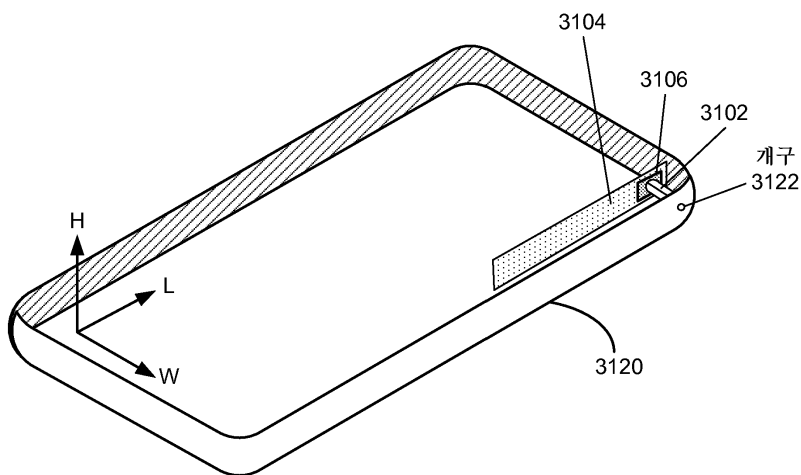
도면31c



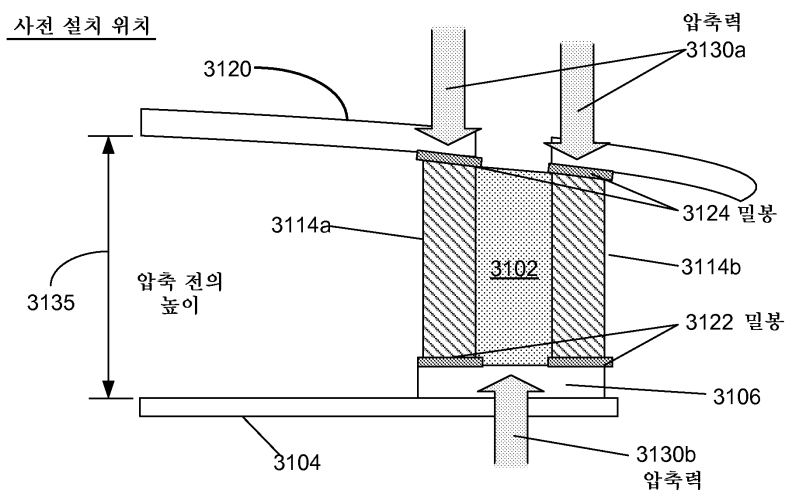
도면32a



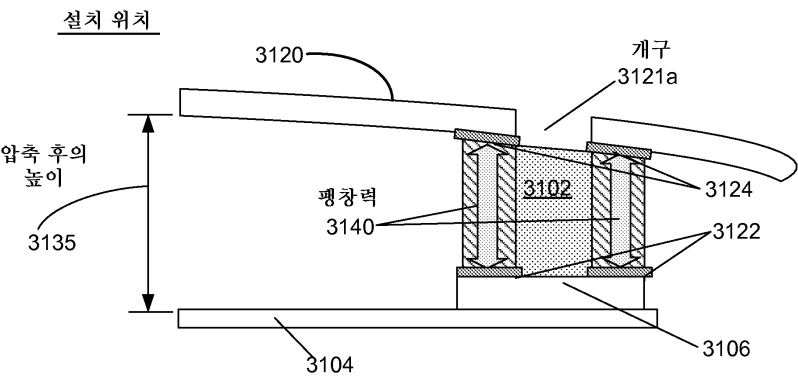
도면32b



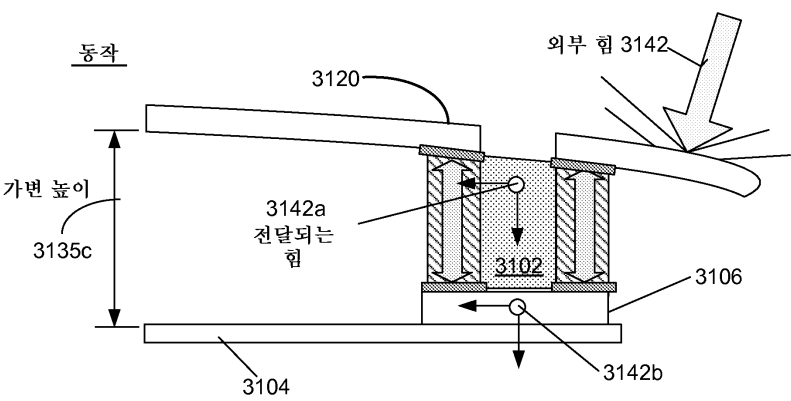
도면33a



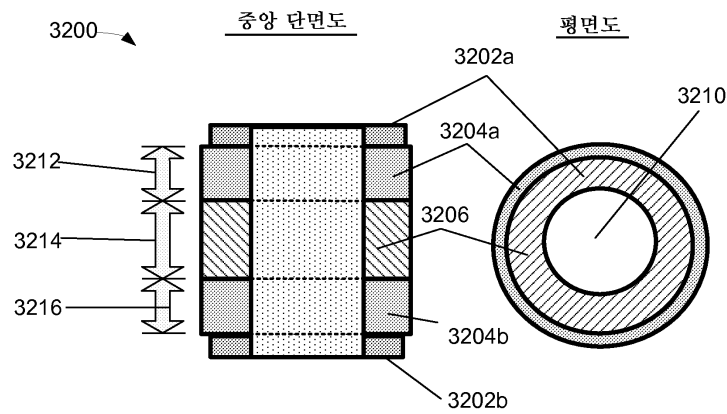
도면33b



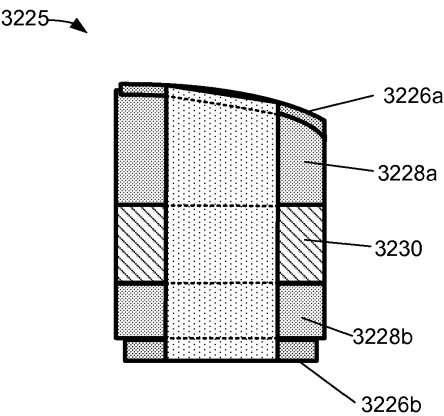
도면33c



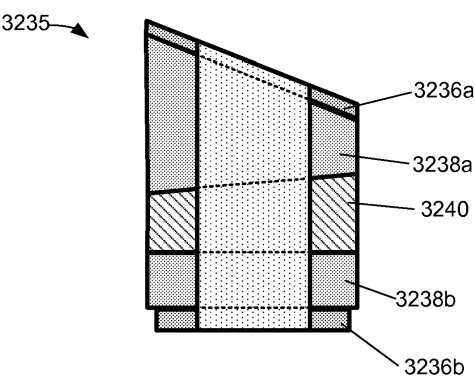
도면34a



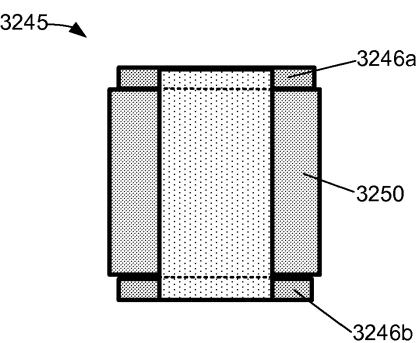
도면34b



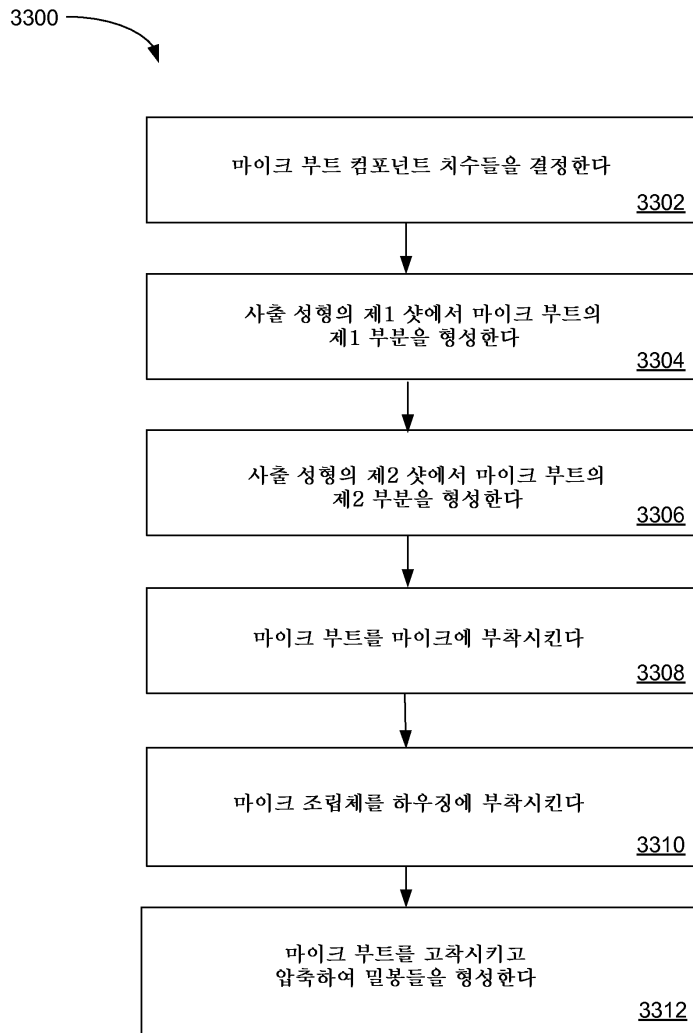
도면34c



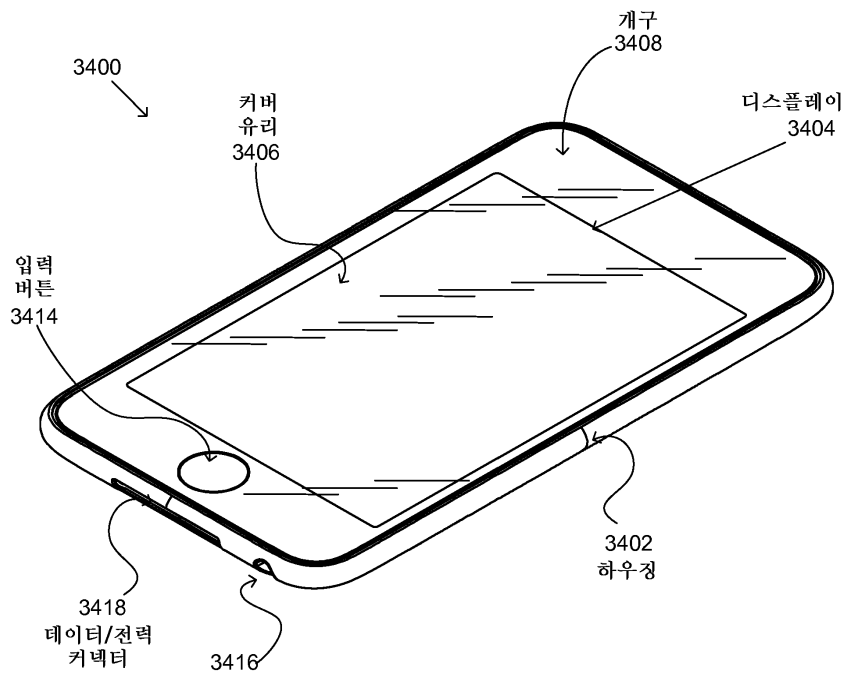
도면34d



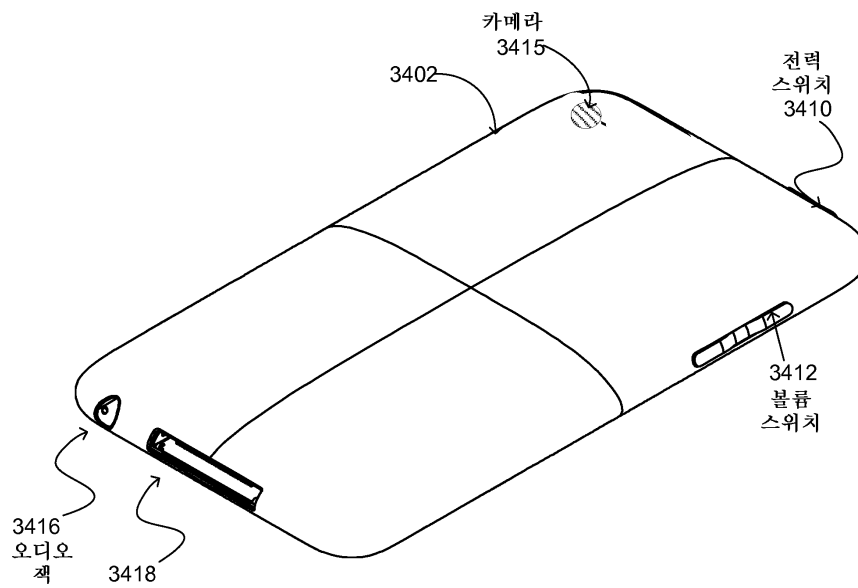
도면35



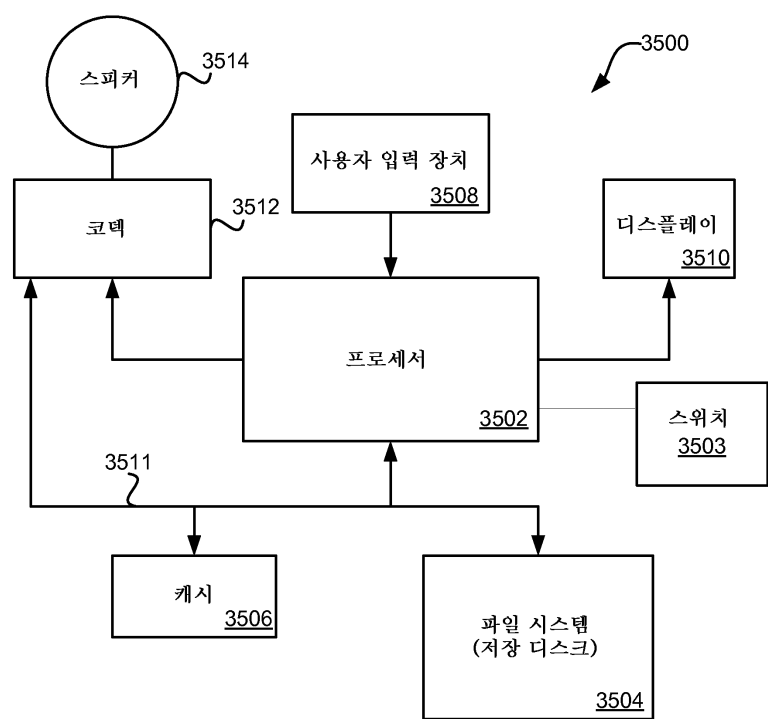
도면36a



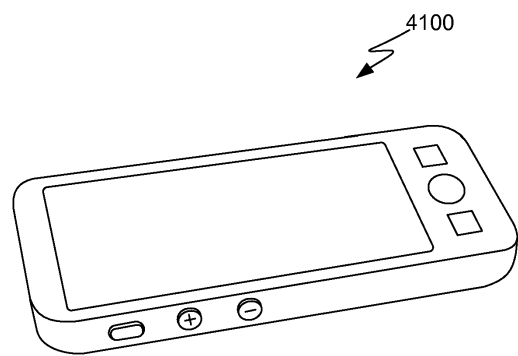
도면36b



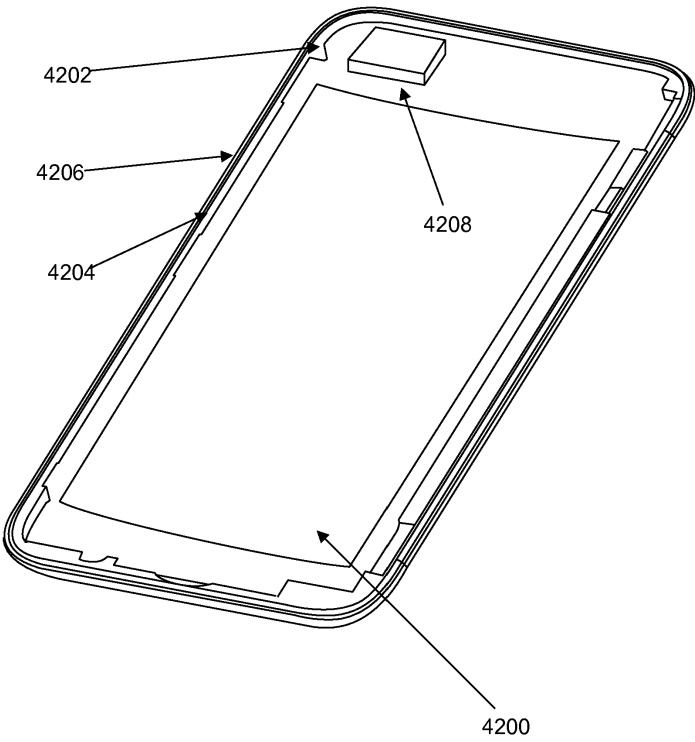
도면36c



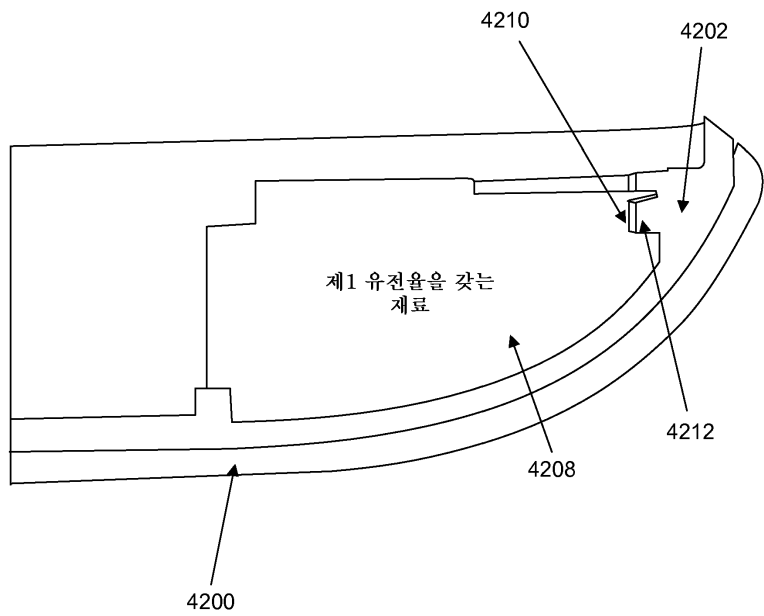
도면41



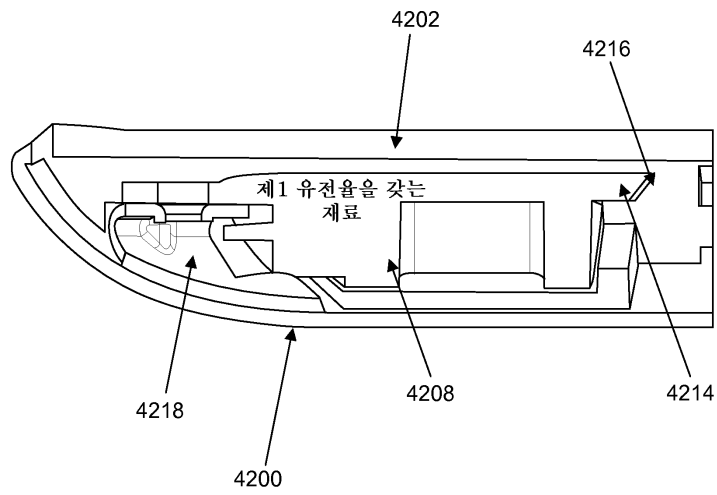
도면42



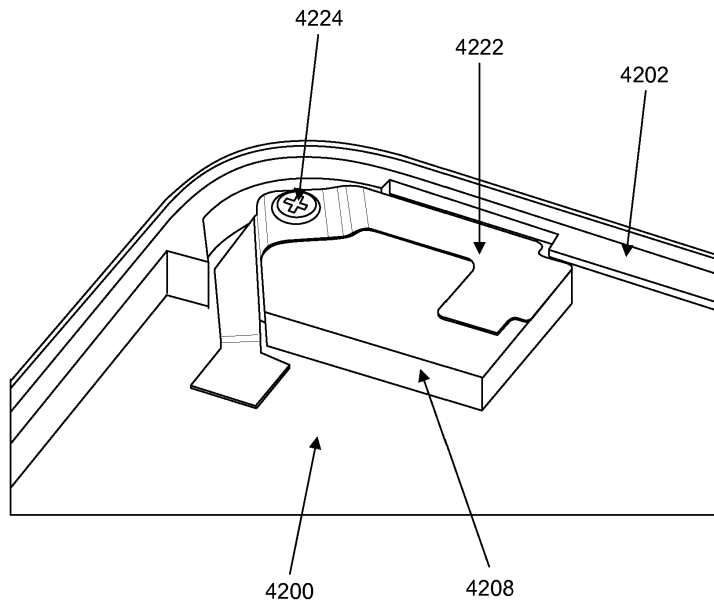
도면43



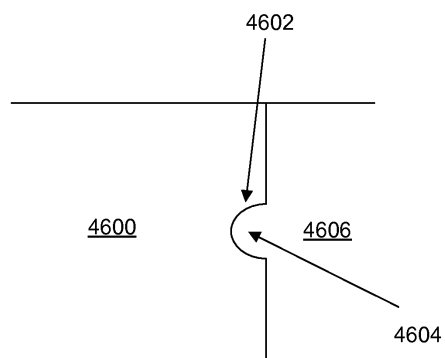
도면44



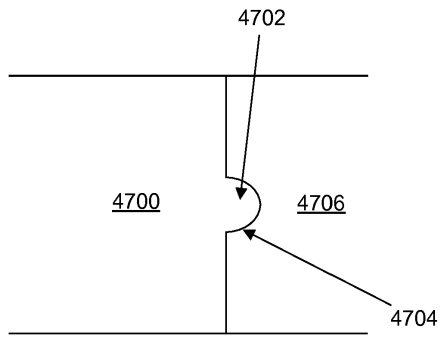
도면45



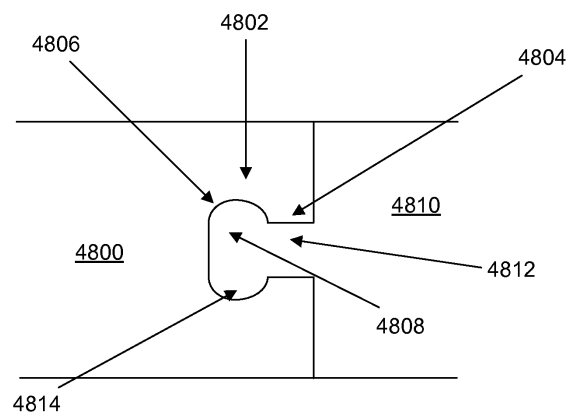
도면46



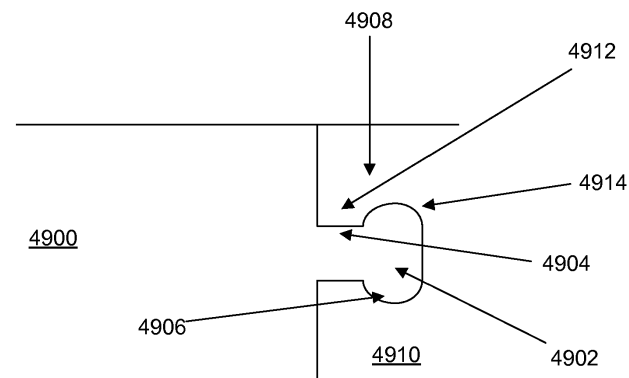
도면47



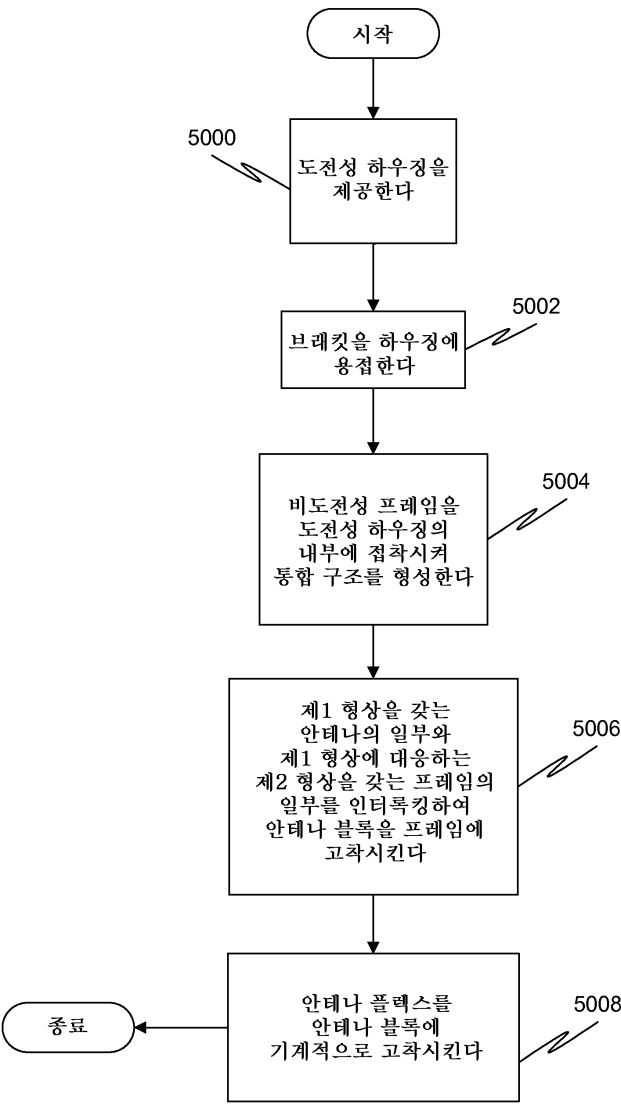
도면48



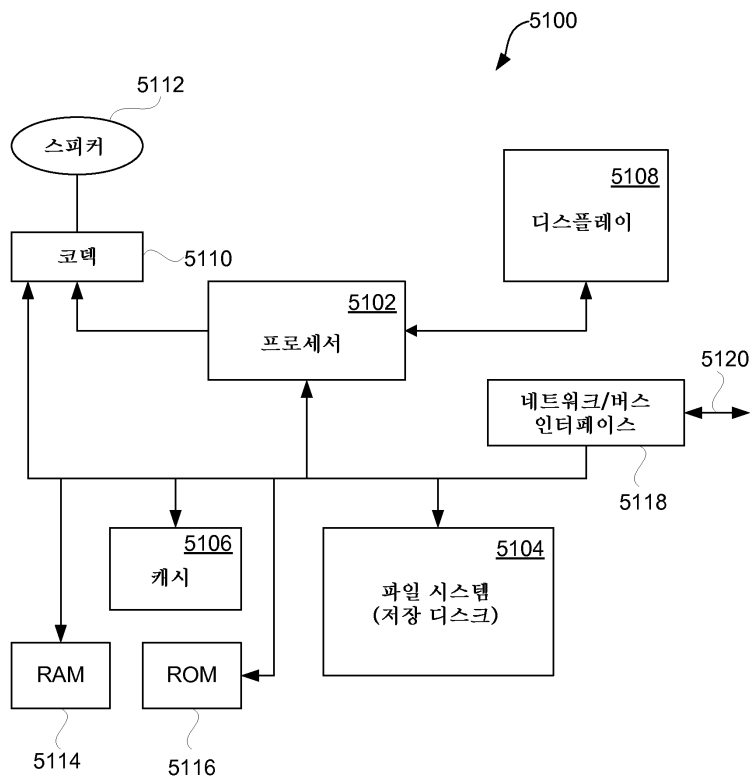
도면49



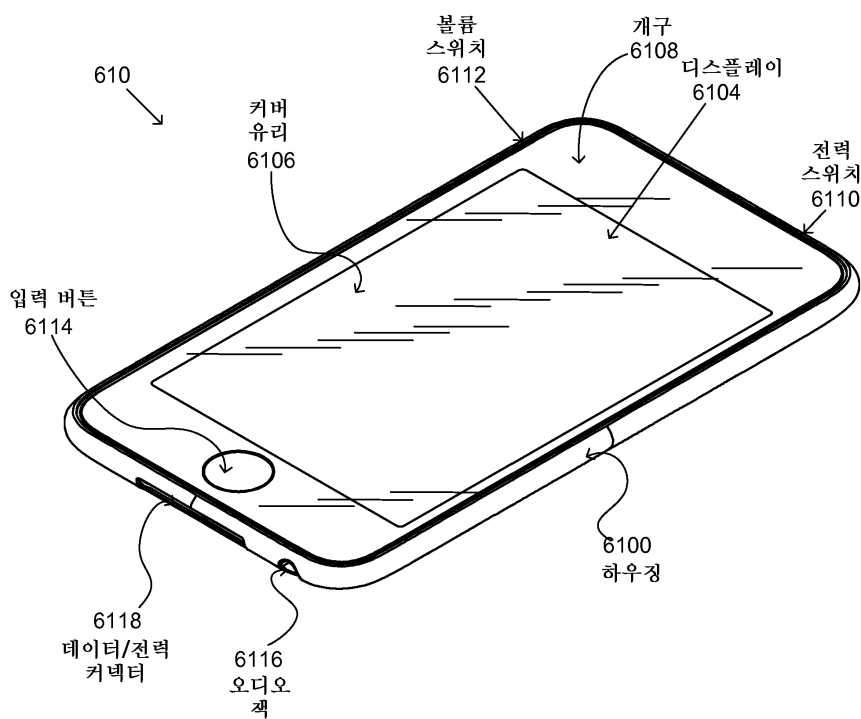
도면50



도면51



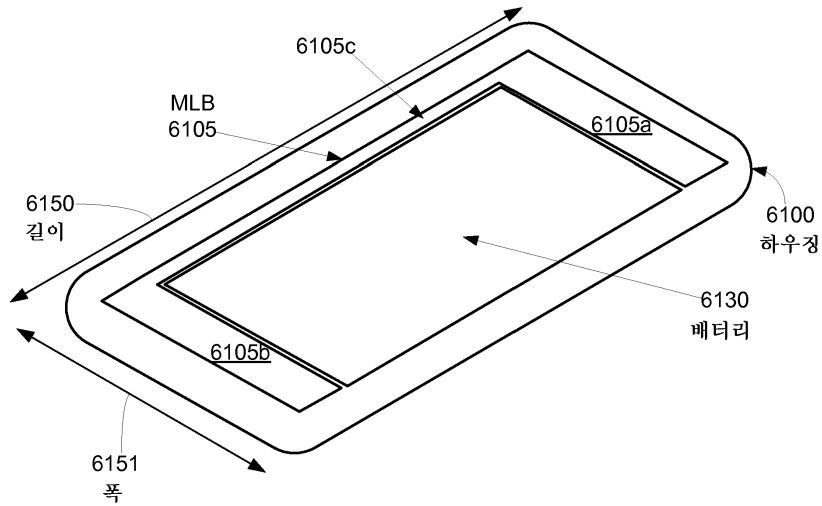
도면61a



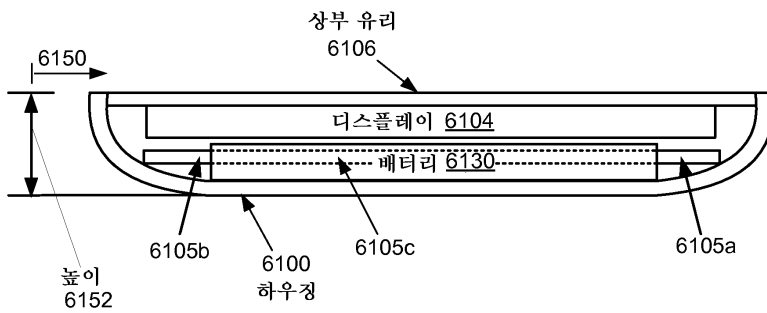
도면61b



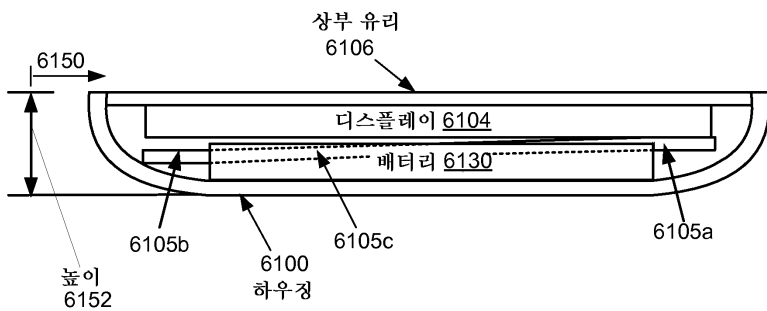
도면62a



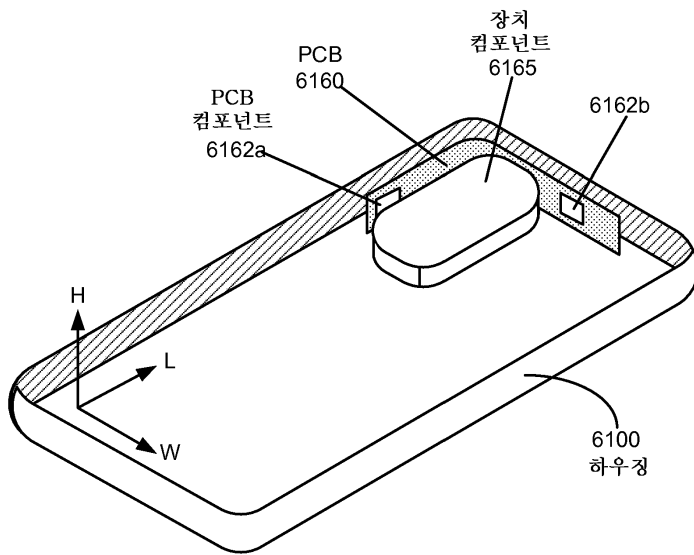
도면62b



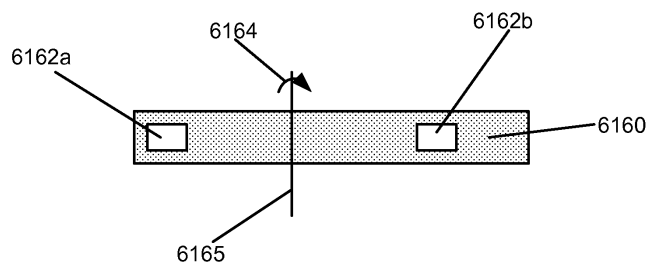
도면62c



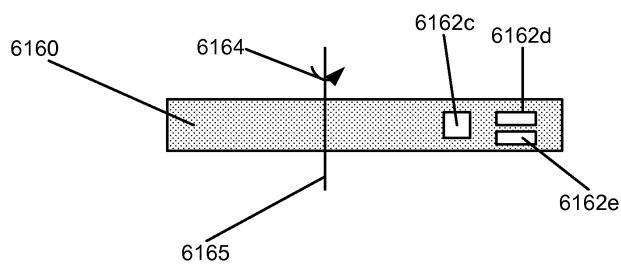
도면63a



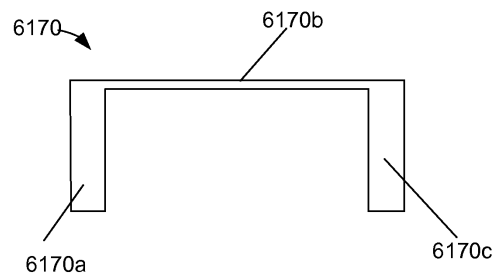
도면63b



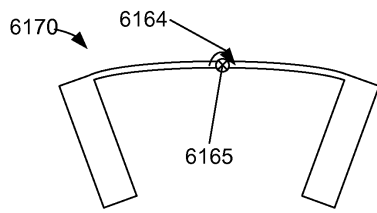
도면63c



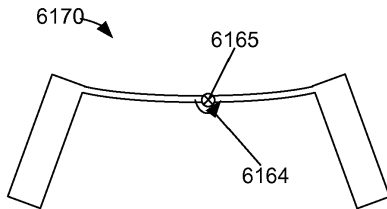
도면64a



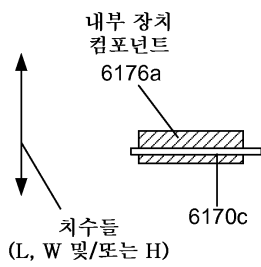
도면64b



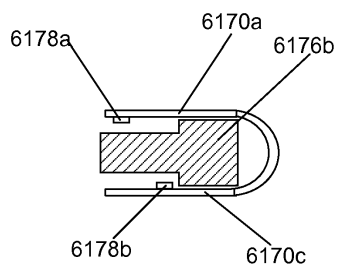
도면64c



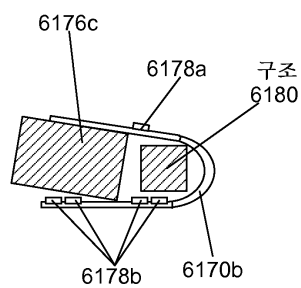
도면65a



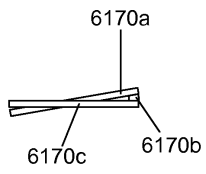
도면65b



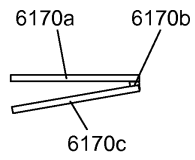
도면65c



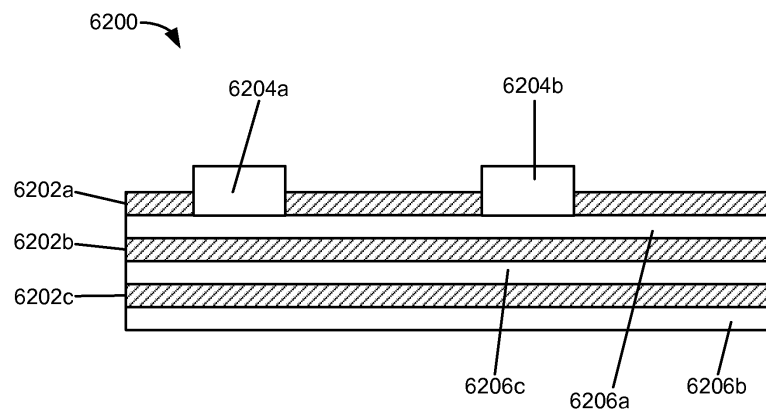
도면65d



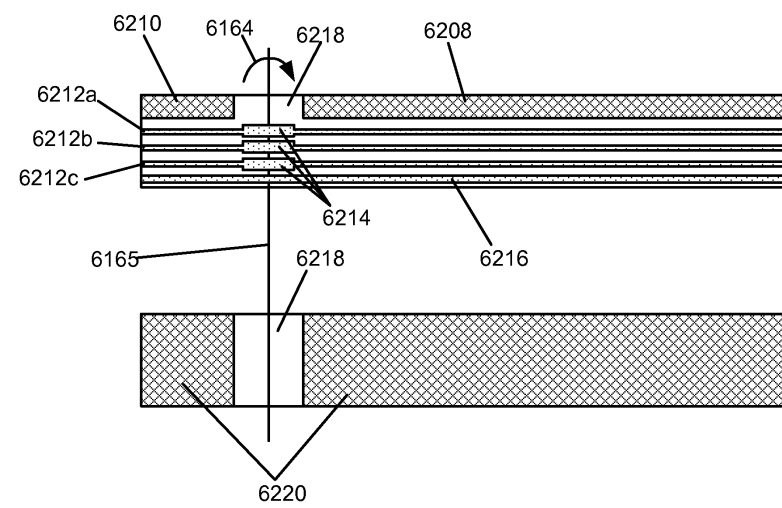
도면65e



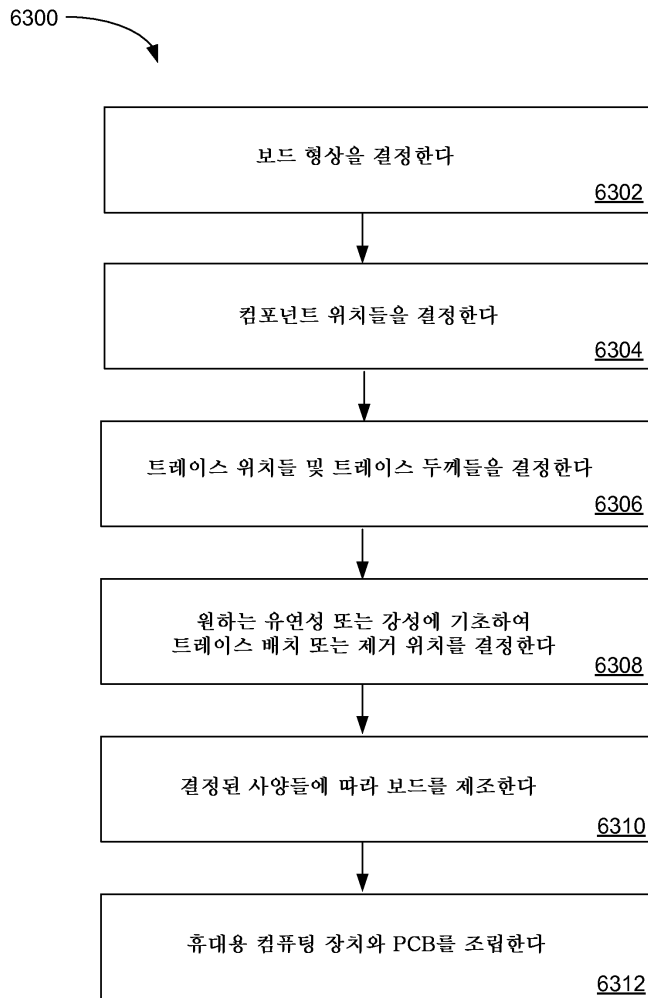
도면66a



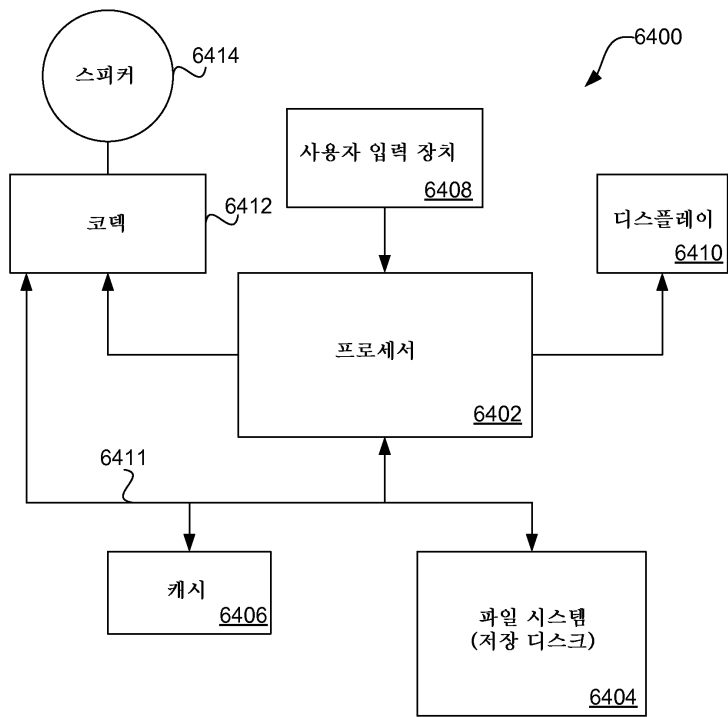
도면66b



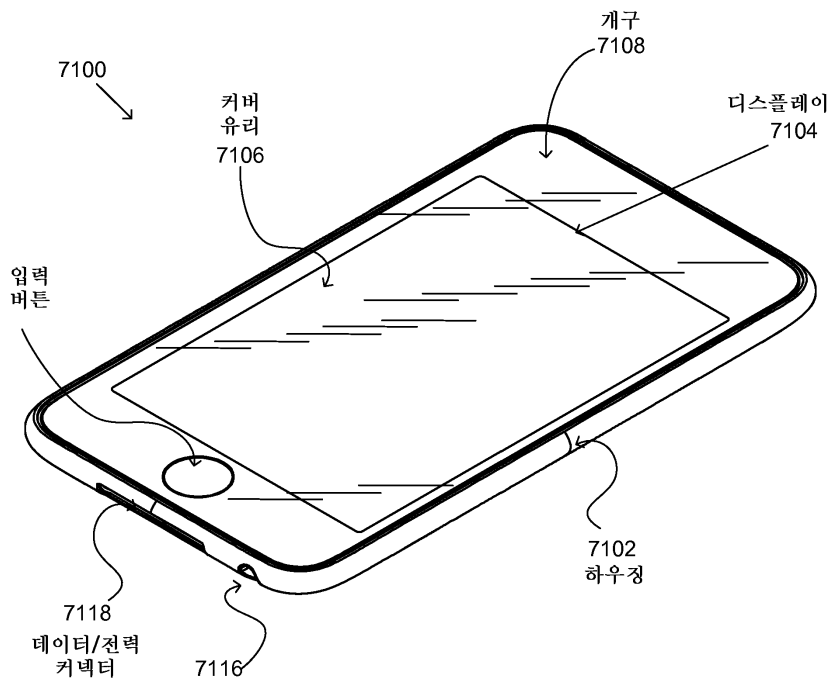
도면67



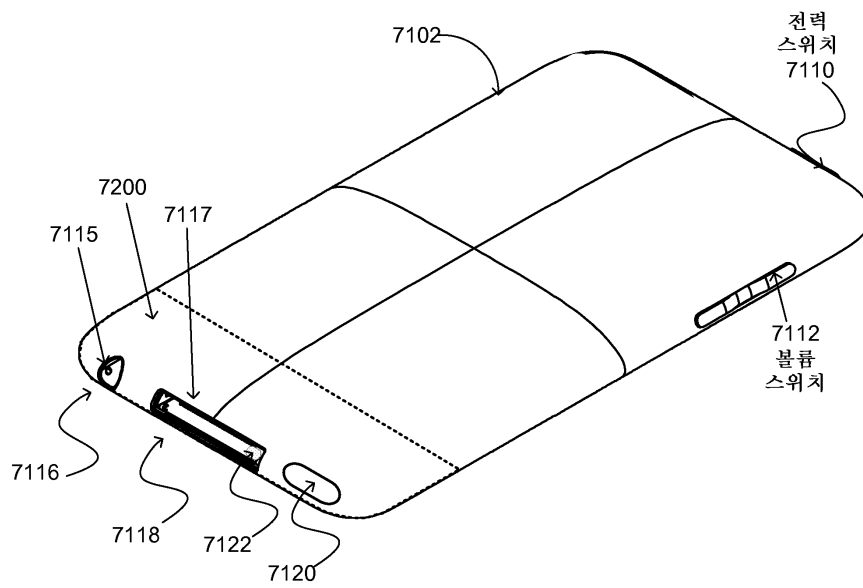
도면68



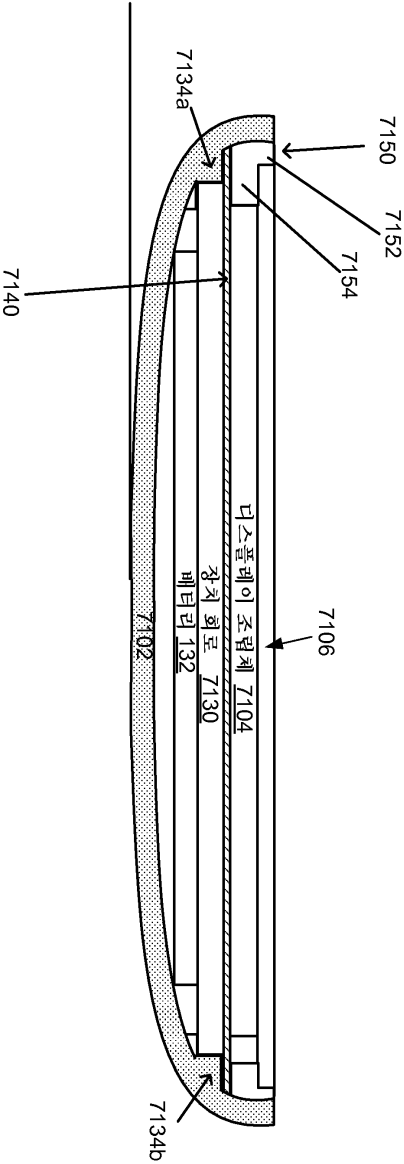
도면71



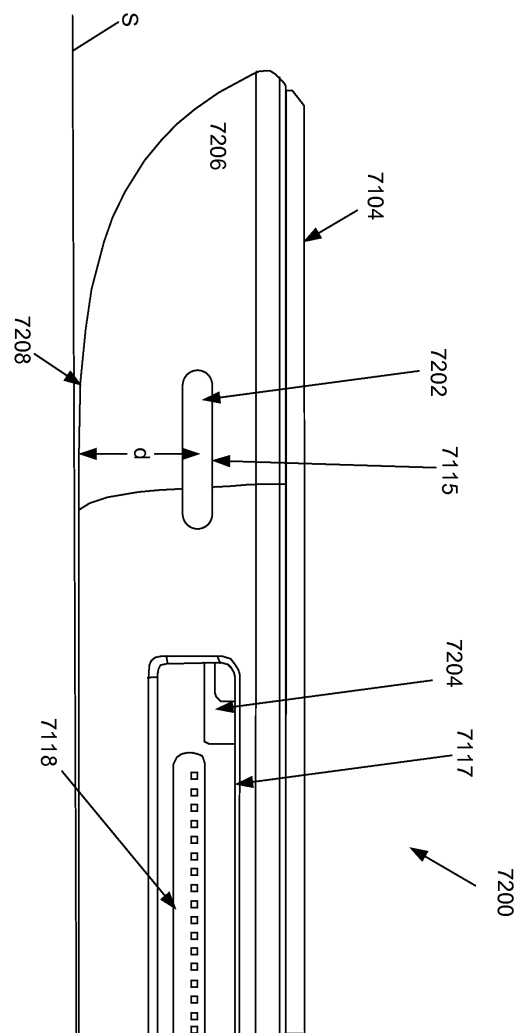
도면72



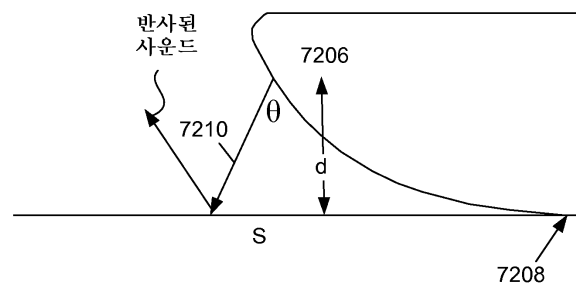
도면73



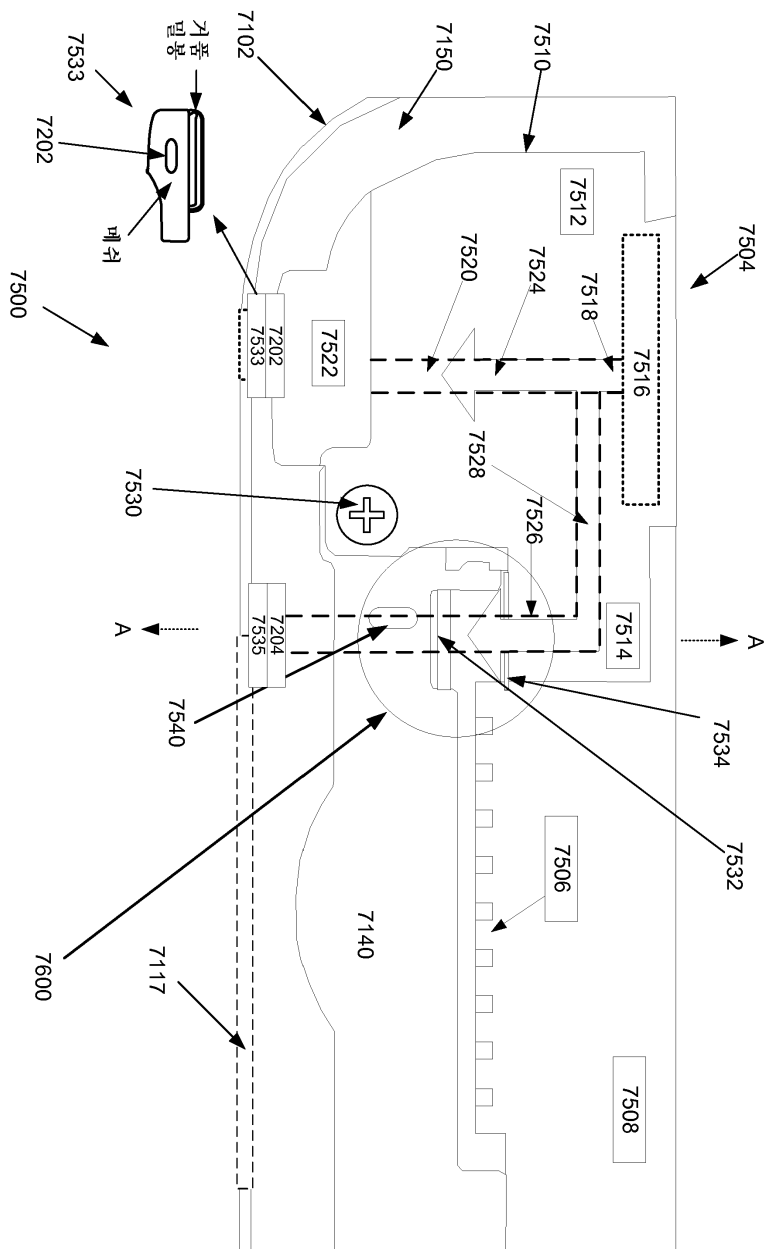
도면74



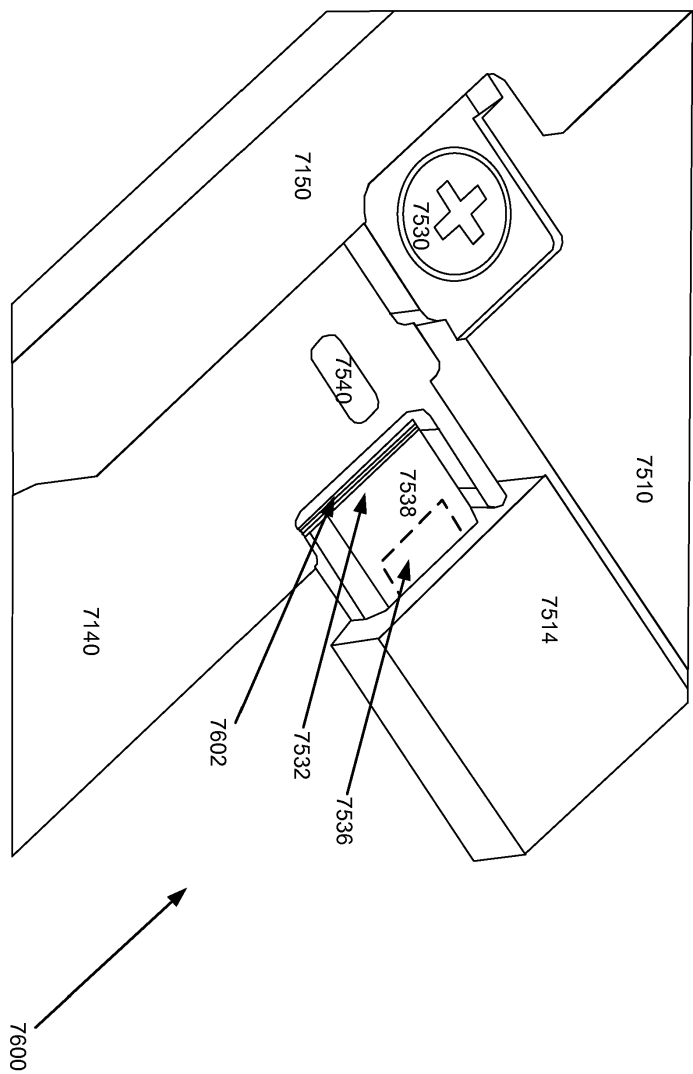
도면75



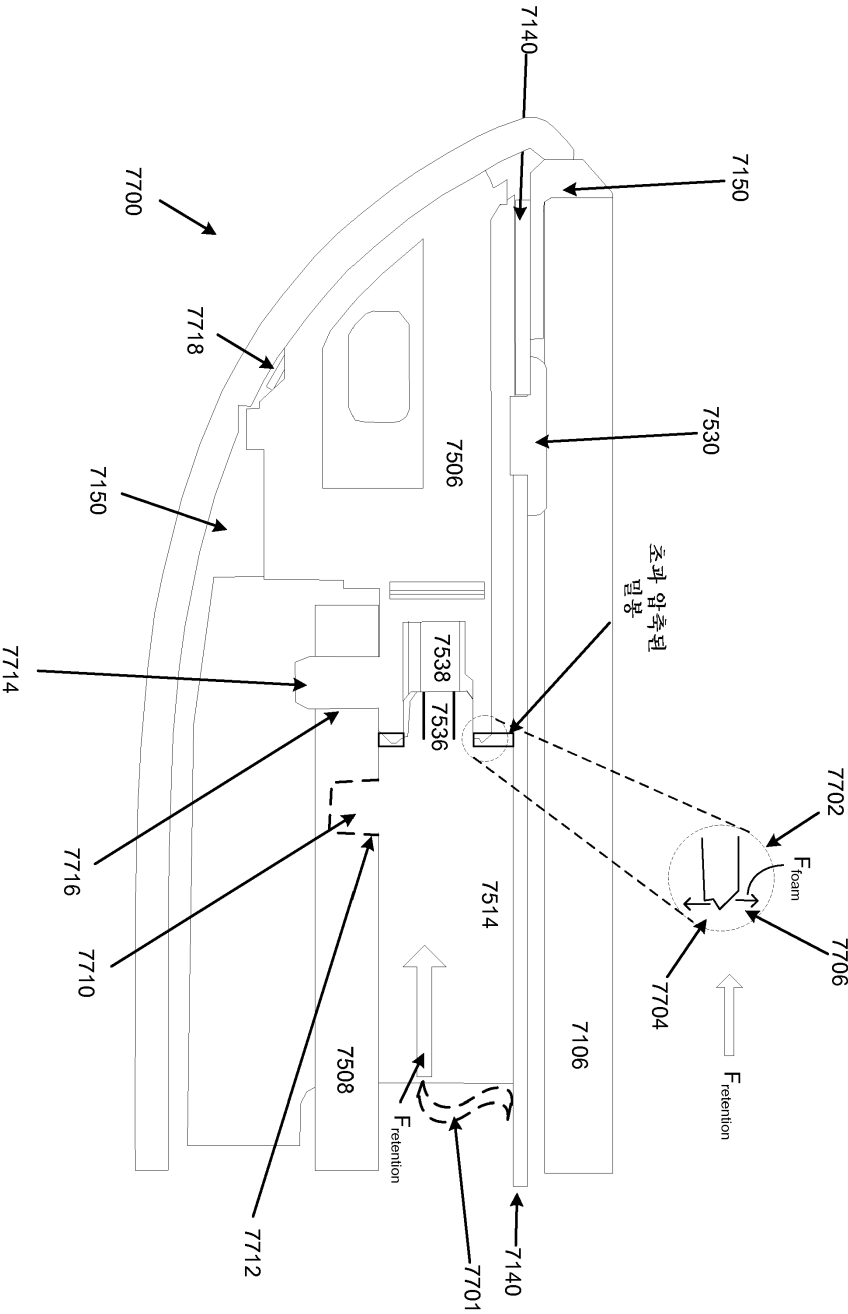
도면76



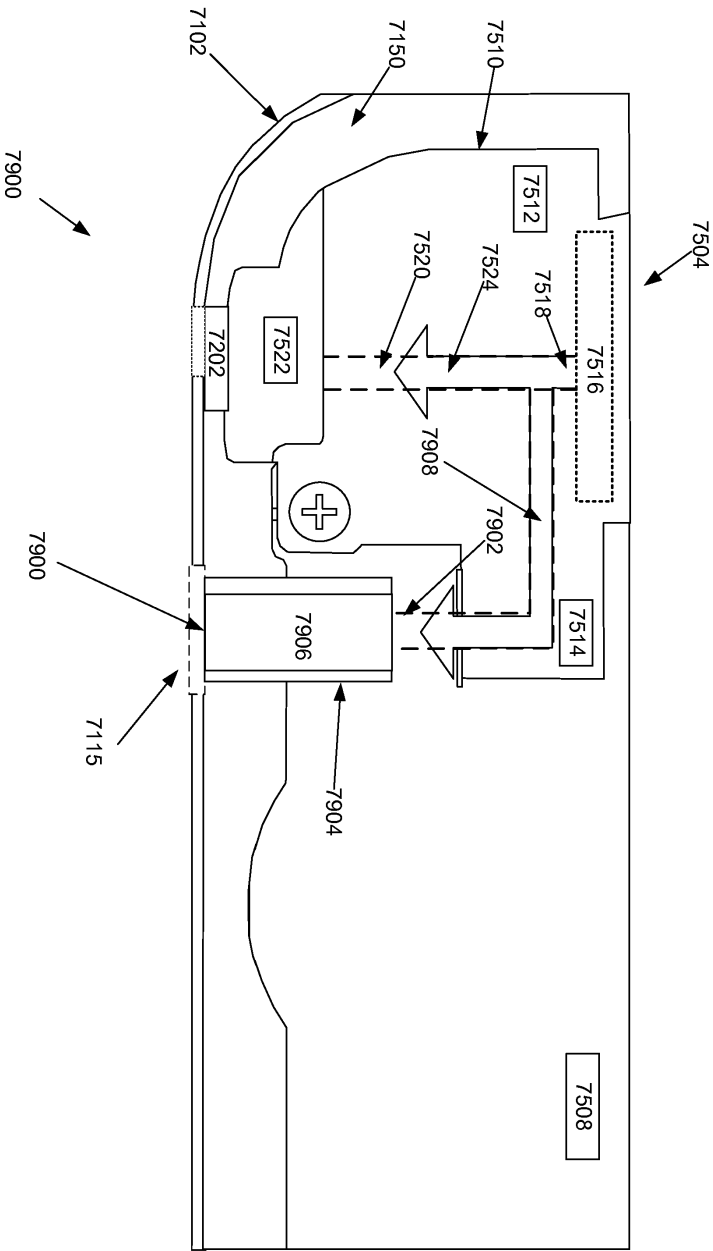
도면77



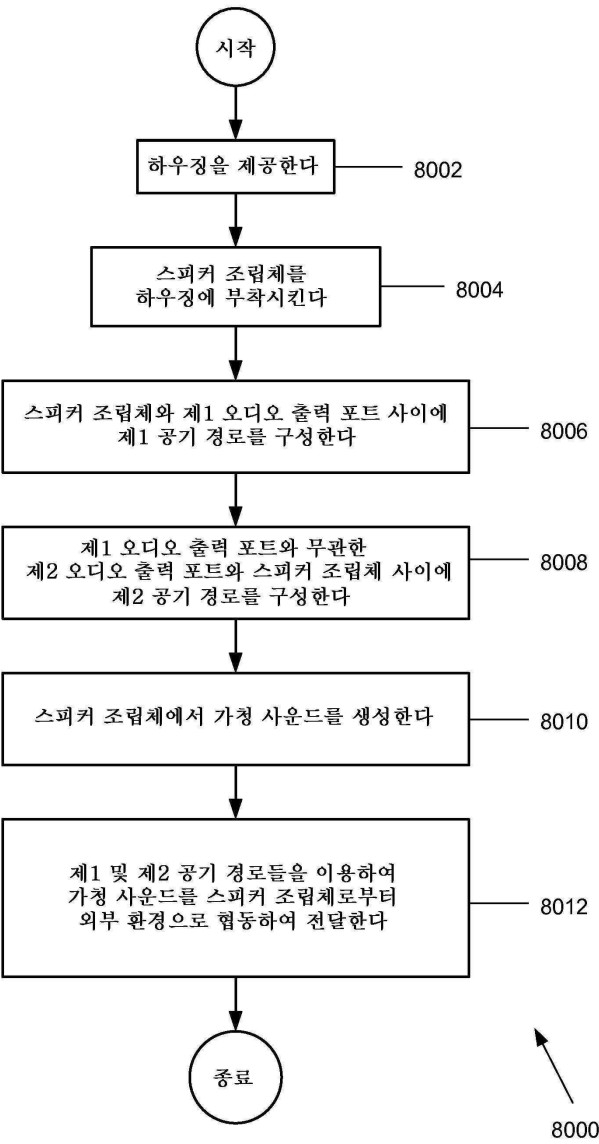
도면78



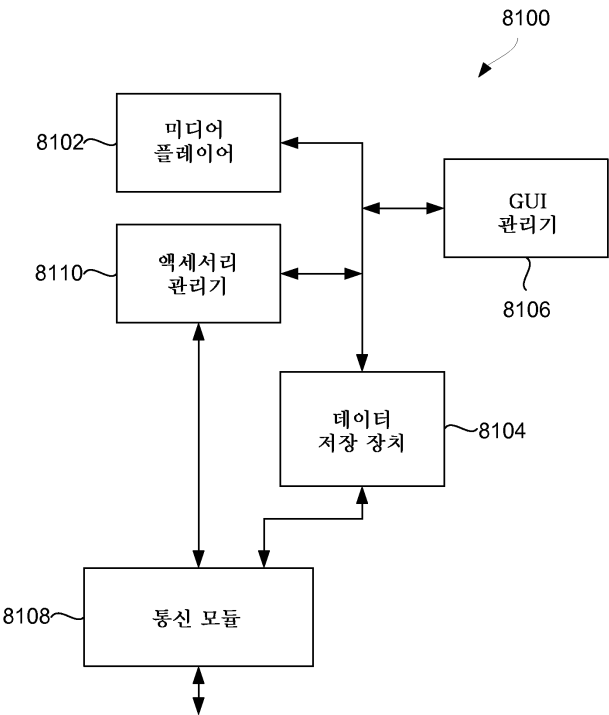
도면79



도면80



도면81



도면82

