



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2024-0152830
(43) 공개일자 2024년10월22일

- | | |
|---|---|
| <p>(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 23/367 (2006.01) H01L 23/00 (2006.01)
H01L 23/373 (2006.01) H01L 23/498 (2006.01)
H05K 1/02 (2006.01) H05K 1/14 (2006.01)</p> <p>(52) CPC특허분류
H01L 23/3677 (2013.01)
H01L 23/3735 (2013.01)</p> <p>(21) 출원번호 10-2024-7024445</p> <p>(22) 출원일자(국제) 2023년02월21일
심사청구일자 없음</p> <p>(85) 번역문제출일자 2024년07월19일</p> <p>(86) 국제출원번호 PCT/US2023/013489</p> <p>(87) 국제공개번호 WO 2023/163932
국제공개일자 2023년08월31일</p> <p>(30) 우선권주장
63/312,881 2022년02월23일 미국(US)
63/312,882 2022년02월23일 미국(US)</p> | <p>(71) 출원인
스카이워크스 솔루션즈, 인코포레이티드
미국 92617 캘리포니아주 엘바인 캘리포니아 애비뉴 5260</p> <p>(72) 발명자
비자야쿠마르, 부바네쉬와란
미국 92617 캘리포니아주 엘바인 캘리포니아 애비뉴 5260 스카이워크스 솔루션즈, 인코포레이티드 내
다르복스, 로버트 프란시스
미국 92617 캘리포니아주 엘바인 캘리포니아 애비뉴 5221 스카이워크스 솔루션즈, 인코포레이티드 내
데오리오, 로리 앤
미국 92617 캘리포니아주 엘바인 캘리포니아 애비뉴 5221 스카이워크스 솔루션즈, 인코포레이티드 내</p> <p>(74) 대리인
양영준, 백만기</p> |
|---|---|

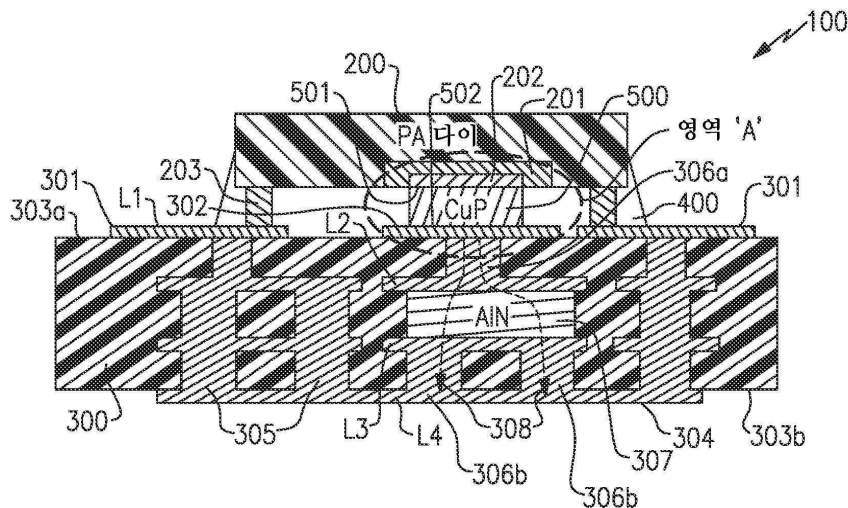
전체 청구항 수 : 총 40 항

(54) 발명의 명칭 비-접지가능 전자 컴포넌트들로부터의 열 전달

(57) 요약

전자 패키지가 제공된다. 전자 패키지는 전자 컴포넌트, 기관, 접지 평면, 열 전도성 경로 및 적어도 하나의 열 전도성 부재를 포함한다. 접지 평면은 기관에 둘러싸여 있거나 또는 기관에 의해 지지된다. 전자 컴포넌트는 비-접지가능 열 출력부를 포함하고 기관에 장착된다. 열 전도성 경로는 기관의 표면 상에 노출된 계면과 접지 평면 사이의 기관 내에서 연장된다. 열 전도성 경로는 접지 평면으로부터 계면을 전기적으로 격리시키도록 구성된다. 열 전도성 부재는 출력부를 계면에 커플링한다. 그러한 전자 패키지를 포함하는 전자 디바이스가 또한 제공된다. 그러한 전자 패키지를 제조하는 방법이 또한 제공된다.

대표도 - 도2



(52) CPC특허분류

H01L 23/49827 (2013.01)

H01L 24/16 (2013.01)

H05K 1/0206 (2013.01)

H05K 1/0209 (2013.01)

H05K 1/141 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

전자 패키지로써,

기관;

상기 기관에 둘러싸여 있거나 또는 상기 기관에 의해 지지되는 적어도 하나의 접지 평면;

상기 기관에 장착되는 적어도 하나의 전자 컴포넌트 - 상기 적어도 하나의 전자 컴포넌트는 적어도 하나의 비-접지가능 열 출력부(non-groundable thermal output)를 포함함 -;

상기 기관 상에 노출된 계면과 상기 접지 평면 사이의 상기 기관 내에서 연장되는 적어도 하나의 열 전도성 경로 - 상기 열 전도성 경로는 상기 접지 평면으로부터 상기 계면을 전기적으로 격리시키도록 구성됨 -; 및

상기 출력부를 상기 계면에 커플링하는 적어도 하나의 열 전도성 부재(thermally conductive member)

를 포함하는, 전자 패키지.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 열 전도성 부재는, 대향하는 제1 단부와 제2 단부 사이에서 연장되는 필러(pillar)를 포함하고, 상기 제1 단부는 상기 출력부에 커플링되고 상기 제2 단부는 상기 계면에 커플링되는, 전자 패키지.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 열 전도성 부재는 구리 또는 솔더(solder) 중 하나로 형성되고, 상기 계면은 금속성 패드(metallic pad)를 포함하는, 전자 패키지.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 열 전도성 부재는, 상기 출력부와 상기 계면 사이의 솔더링된 커넥션을 규정하는 솔더 볼을 포함하는, 전자 패키지.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 열 전도성 부재의 제1 단부가 상기 전자 컴포넌트에 솔더링되고, 상기 열 전도성 부재의 제2 단부가 상기 계면에 솔더링되는, 전자 패키지.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 열 전도성 부재의 제1 단부가 상기 전자 컴포넌트에 솔더링되고, 상기 열 전도성 부재의 제2 단부가 상기 계면과 비-본딩된 표면 접촉 상태에 있는, 전자 패키지.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 열 전도성 부재의 제1 단부가 상기 출력부와 비-본딩된 표면 접촉 상태에 있고, 상기 열 전도성 부재의 제

2 단부가 상기 계면에 솔더링되는, 전자 패키지.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 열 전도성 경로는, 상기 기판 내에 캡슐화된 열 전도성, 전기 절연성 재료(thermally conductive, electrically insulative material)의 적어도 하나의 부분을 포함하고, 상기 열 전도성, 전기 절연성 재료의 적어도 하나의 부분은, 실온에서의 구리의 열 전도도(thermal conductivity)의 35%, 30%, 25%, 20%, 15%, 10%, 또는 5% 중 하나 이내의 실온에서의 열 전도도를 갖는, 전자 패키지.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 열 전도성 경로는 하나 이상의 전기 전도성 부분을 더 포함하고, 상기 열 전도성, 전기 절연성 재료의 부분은 상기 계면이 상기 접지 평면으로부터 전기적으로 격리되도록 상기 하나 이상의 전기 전도성 부분에 커플링되는, 전자 패키지.

청구항 10

제8항에 있어서,

상기 열 전도성, 전기 절연성 재료의 적어도 하나의 부분은 알루미늄 질화물, 실리콘 카바이드, 또는 다이아몬드 중 임의의 것을 포함하거나 또는 이로 이루어지는, 전자 패키지.

청구항 11

제9항에 있어서,

상기 하나 이상의 전기 전도성 부분은, 하나 이상의 비아(via)에 커플링된 하나 이상의 전기 전도성 트랙을 포함하는, 전자 패키지.

청구항 12

제8항에 있어서,

상기 열 전도성, 전기 절연성 재료의 부분은 상기 접지 평면에 맞닿아 포지셔닝되는, 전자 패키지.

청구항 13

제8항에 있어서,

상기 열 전도성, 전기 절연성 재료의 부분의 노출된 영역이 상기 계면을 규정하는, 전자 패키지.

청구항 14

제8항에 있어서,

금속성 층이 상기 열 전도성, 전기 절연성 재료의 부분의 노출된 영역 상에 규정되고, 상기 금속성 층은 상기 계면을 규정하는, 전자 패키지.

청구항 15

제1항에 있어서,

상기 적어도 하나의 열 전도성 경로는 제1 및 제2 열 전도성 경로들을 포함하고, 상기 제1 열 전도성 경로는, 상기 기판 상에 노출된 제1 계면과 상기 접지 평면 사이에서 연장되고, 상기 제2 열 전도성 경로는, 상기 기판 상에 노출된 제2 계면과 상기 접지 평면 사이에서 연장되는, 전자 컴포넌트.

청구항 16

제15항에 있어서,

상기 제1 열 전도성 경로는 상기 접지 평면으로부터 상기 제1 계면을 전기적으로 격리시키도록 구성되고, 상기 제2 열 전도성 경로는 상기 접지 평면으로부터 상기 제2 계면을 전기적으로 격리시키도록 구성되는, 전자 컴포넌트.

청구항 17

제15항에 있어서,

상기 적어도 하나의 열 전도성 부재는 제1 열 전도성 부재 및 제2 열 전도성 부재를 포함하고, 상기 제1 열 전도성 부재는 제1 출력부를 제1 계면에 커플링하고, 상기 제2 열 전도성 부재는 제2 출력부를 제2 계면에 커플링하는, 전자 컴포넌트.

청구항 18

제16항에 있어서,

상기 제1 및 제2 열 전도성 경로들은 열 전도성, 전기 절연성 재료의 개개의 제1 및 제2 부분들을 포함하고, 상기 제1 및 제2 부분들은 서로 공간적으로 구별되는, 전자 패키지.

청구항 19

제16항에 있어서,

상기 제1 및 제2 열 전도성 경로들은, 상기 제1 및 제2 열 전도성 경로들을 서로 커플링하는 열 전도성, 전기 절연성 재료의 공유된 부분을 포함하는, 전자 패키지.

청구항 20

전자 디바이스로서,

하나 이상의 전자 패키지를 수용하도록 구성되는 회로 보드; 및

상기 회로 보드에 장착되는 전자 패키지

를 포함하고,

상기 전자 패키지는, 기판, 상기 기판에 둘러싸여 있거나 또는 상기 기판에 의해 지지되는 적어도 하나의 접지 평면, 상기 기판에 장착되는 적어도 하나의 전자 컴포넌트 - 상기 적어도 하나의 전자 컴포넌트는 적어도 하나의 비-접지가능 열 출력부를 포함함 -, 상기 기판 상에 노출된 계면과 상기 접지 평면 사이의 상기 기판 내에서 연장되는 적어도 하나의 열 전도성 경로 - 상기 열 전도성 경로는 상기 접지 평면으로부터 상기 계면을 전기적으로 격리시키도록 구성됨 -, 및 상기 출력부를 상기 계면에 커플링하는 적어도 하나의 열 전도성 부재를 포함하는, 전자 디바이스.

청구항 21

전자 패키지를 제조하는 방법으로서,

적어도 하나의 전자 컴포넌트를 제공하는 단계 - 상기 적어도 하나의 전자 컴포넌트는 적어도 하나의 비-접지가능 열 출력부를 포함함 -;

기판을 제공하는 단계 - 접지 평면이 상기 기판에 둘러싸여 있거나 또는 상기 기판에 의해 지지됨 -;

상기 기판 상에 노출된 계면과 상기 접지 평면 사이에서 연장되어 상기 계면이 상기 접지 평면으로부터 전기적으로 격리되도록 하는 적어도 하나의 열 전도성 경로를 규정하는 단계; 및

상기 전자 컴포넌트를 상기 기판에 장착하는 단계

를 포함하고,

상기 장착하는 단계는, 적어도 하나의 열 전도성 부재를 이용하여 상기 출력부를 상기 계면에 열적으로 커플링하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 22

제21항에 있어서,

상기 열 전도성 부재는, 대향하는 제1 단부와 제2 단부 사이에서 연장되는 필러를 포함하고, 상기 전자 컴포넌트를 상기 기판에 장착하는 단계는, 상기 필러의 제1 단부를 상기 출력부에 커플링하는 단계 및 상기 필러의 제2 단부를 상기 계면에 커플링하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 23

제21항에 있어서,

상기 열 전도성 부재는 형상이 실질적으로 구형(spherical) 또는 타원형인, 방법.

청구항 24

제21항에 있어서,

상기 전자 컴포넌트를 상기 기판에 장착하는 단계는, 복수의 열 전도성 부재들을 이용하여 상기 출력부를 상기 계면에 열적으로 커플링하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 25

제21항에 있어서,

상기 출력부를 상기 계면에 열적으로 커플링하는 단계는, 상기 열 전도성 부재를 상기 계면에 솔더링하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 26

제21항에 있어서,

상기 열 전도성 부재는 솔더 볼을 포함하고, 상기 출력부를 상기 계면에 열적으로 커플링하는 단계는, 상기 솔더 볼을 가열하여 상기 출력부와 상기 계면 사이의 솔더링된 커넥션을 규정하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 27

제21항에 있어서,

상기 출력부를 상기 계면에 열적으로 커플링하는 단계는, 상기 열 전도성 부재의 제1 단부를 상기 전자 컴포넌트에 솔더링하는 단계 및 상기 열 전도성 부재의 제2 단부를 상기 계면에 솔더링하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 28

제21항에 있어서,

상기 출력부를 상기 계면에 열적으로 커플링하는 단계는, 상기 열 전도성 부재의 제1 단부를 상기 전자 컴포넌트에 솔더링하는 단계 및 상기 열 전도성 부재의 제2 단부를 상기 계면과 비-본딩된 표면 접촉 상태에 있도록 배치시키는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 29

제21항에 있어서,

상기 출력부를 상기 계면에 열적으로 커플링하는 단계는, 상기 열 전도성 부재의 제1 단부를 상기 출력부와 비-본딩된 표면 접촉 상태에 있도록 배치시키는 단계 및 상기 열 전도성 부재의 제2 단부를 상기 계면에 솔더링하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 30

제1항에 있어서,

상기 열 전도성 경로는, 열 전도성, 전기 절연성 재료의 적어도 하나의 부분을 포함하고, 상기 열 전도성, 전기 절연성 재료의 적어도 하나의 부분은, 실온에서의 구리의 열 전도도의 35%, 30%, 25%, 20%, 15%, 10%, 또는 5% 중 하나 이내의 실온에서의 열 전도도를 갖는, 방법.

청구항 31

제30항에 있어서,

상기 열 전도성 경로는 하나 이상의 전기 전도성 부분을 더 포함하고, 상기 열 전도성 경로를 규정하는 단계는, 상기 계면이 상기 접지 평면으로부터 전기적으로 격리되도록 상기 열 전도성, 전기 절연성 재료의 부분을 상기 하나 이상의 전기 전도성 부분에 커플링하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 32

제31항에 있어서,

상기 열 전도성 경로를 규정하는 단계는, 상기 기관 내에 상기 열 전도성, 전기 절연성 재료의 부분을 캡슐화하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 33

제32항에 있어서,

상기 열 전도성 경로를 규정하는 단계는, 상기 열 전도성, 전기 절연성 재료의 부분을 상기 접지 평면에 맞닿아 포지셔닝하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 34

제32항에 있어서,

상기 열 전도성, 전기 절연성 재료의 부분의 노출된 영역이 상기 계면을 규정하는, 방법.

청구항 35

제32항에 있어서,

상기 열 전도성, 전기 절연성 재료의 부분의 노출된 영역 상에 금속성 층을 제공하는 단계를 더 포함하고, 상기 금속성 층은 상기 계면을 규정하는, 방법.

청구항 36

제1항에 있어서,

상기 적어도 하나의 열 전도성 경로를 규정하는 단계는, 상기 기관 상에 노출된 제1 계면과 상기 접지 평면 사이에서 연장되는 제1 열 전도성 경로를 규정하는 단계, 및 상기 기관 상에 노출된 제2 계면과 상기 접지 평면 사이에서 연장되는 제2 열 전도성 경로를 규정하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 37

제36항에 있어서,

상기 전자 컴포넌트를 상기 기관에 장착하는 단계는, 적어도 하나의 제1 열 전도성 부재를 이용하여 제1 출력부를 상기 제1 계면에 열적으로 커플링하는 단계, 및 적어도 하나의 제2 열 전도성 부재를 이용하여 제2 출력부를 상기 제2 계면에 열적으로 커플링하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 38

제36항에 있어서,

상기 제1 및 제2 열 전도성 경로들은 열 전도성, 전기 절연성 재료의 개개의 제1 및 제2 부분들을 포함하고, 상기 제1 및 제2 부분들은 서로 공간적으로 구별되도록 배열되는, 방법.

청구항 39

제36항에 있어서,

상기 제1 및 제2 열 전도성 경로들은, 상기 제1 및 제2 열 전도성 경로들을 서로 커플링하는 열 전도성, 전기

절연성 재료의 공통 부분을 포함하는, 방법.

청구항 40

제20항에 있어서,

상기 적어도 하나의 전자 컴포넌트는 다이 내에 집적되고, 상기 전자 컴포넌트를 상기 기판에 장착하는 단계는, 상기 다이를 상기 기판에 장착하는 단계를 포함하는, 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 개시내용은, 비-접지가능 열 출력부(non-groundable thermal output)를 갖는 전자 컴포넌트를 갖는 전자 패키지에 관한 것이다. 본 개시내용은 또한, 그러한 전자 패키지를 포함하는 전자 디바이스에 관한 것이다. 본 개시내용은 또한, 그러한 전자 패키지를 제조하는 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 비-접지가능 열 출력부를 갖는 전자 컴포넌트들이 알려져 있는데, 여기서 전자 컴포넌트의 동작은, 출력부로부터 접지까지의 전기 전도성 경로가 없는 것에 의존한다. 사용 동안 가열되는 이미터를 갖는 캐스코드 증폭기(cascode amplifier)가 그러한 전자 컴포넌트의 일 예이다. 캐스코드 증폭기의 동작은, 이미터가 접지로 단락(short circuit)되지 않는 것에 의존한다. 캐스코드 증폭기는 기판 패널에 장착되어 전자 패키지를 규정할 수도 있는데, 이때 몰드 구조체가, 캐스코드 증폭기의 이미터와 기판 패널 사이의 공간을 채우는 절연성 재료(insulative material)로 형성된다.

발명의 내용

[0003] 하나의 양태에 따르면, 전자 패키지가 제공된다. 전자 패키지는, 기판, 기판에 둘러싸여 있거나 또는 기판에 의해 지지되는 적어도 하나의 접지 평면, 기판에 장착되는 적어도 하나의 전자 컴포넌트 - 적어도 하나의 전자 컴포넌트는 적어도 하나의 비-접지가능 열 출력부를 포함함 -, 기판 상에 노출된 계면과 접지 평면 사이의 기판 내에서 연장되는 적어도 하나의 열 전도성 경로 - 열 전도성 경로는 접지 평면으로부터 계면을 전기적으로 격리시키도록 구성됨 -, 및 출력부를 계면에 커플링하는 적어도 하나의 열 전도성 부재(thermally conductive member)를 포함한다.

[0004] 하나의 예에서, 열 전도성 부재는, 대향하는 제1 단부와 제2 단부 사이에서 연장되는 필러(pillar)를 포함하고, 제1 단부는 출력부에 커플링되고 제2 단부는 계면에 커플링된다. 하나의 예에서, 필러는, 제1 단부로부터 제2 단부까지 연장되는 실질적으로 균일한 단면을 갖는다.

[0005] 하나의 예에서, 열 전도성 부재는 형상이 실질적으로 구형(spherical) 또는 타원형이다.

[0006] 하나의 예에서, 전자 패키지는, 출력부를 계면에 커플링하는 복수의 열 전도성 부재들을 포함한다.

[0007] 하나의 예에서, 열 전도성 부재는 구리 또는 솔더(solder) 중 하나로 형성된다.

[0008] 하나의 예에서, 계면은 그에 대해 솔더링하도록 구성된다.

[0009] 하나의 예에서, 계면은 금속성 패드(metallic pad)를 포함한다. 하나의 예에서, 금속성 패드는 구리로 형성된다.

[0010] 하나의 예에서, 열 전도성 부재는, 출력부와 계면 사이의 솔더링된 커넥션을 규정하는 솔더 볼을 포함한다.

[0011] 하나의 예에서, 열 전도성 부재의 제1 단부가 전자 컴포넌트에 솔더링되고, 열 전도성 부재의 제2 단부가 계면에 솔더링된다.

[0012] 하나의 예에서, 열 전도성 부재의 제1 단부가 전자 컴포넌트에 솔더링되고, 열 전도성 부재의 제2 단부가 계면과 비-분딩된 표면 접촉 상태에 있다.

[0013] 하나의 예에서, 열 전도성 부재의 제1 단부가 출력부와 비-분딩된 표면 접촉 상태에 있고, 열 전도성 부재의 제2 단부가 계면에 솔더링된다.

- [0014] 하나의 예에서, 열 전도성 경로는 알루미늄 질화물, 실리콘 카바이드, 또는 다이아몬드 중 임의의 것을 포함하거나 또는 이로 이루어진다.
- [0015] 하나의 예에서, 열 전도성 경로는 실온에서의 구리의 열 전도도(thermal conductivity)의 35% 이내, 또는 30% 이내, 또는 25% 이내, 또는 20% 이내, 또는 15% 이내, 또는 10% 이내, 또는 5% 이내의 실온에서의 열 전도도를 갖는 전기 절연성 재료를 포함하거나 또는 이로 이루어진다.
- [0016] 하나의 예에서, 열 전도성 경로는 열 전도성, 전기 절연성 재료의 적어도 하나의 부분을 포함한다.
- [0017] 하나의 예에서, 열 전도성 경로는 하나 이상의 전기 전도성 부분을 더 포함하고, 여기서 열 전도성, 전기 절연성 재료의 부분은 계면이 접지 평면으로부터 전기적으로 격리되도록 하나 이상의 전기 전도성 부분에 커플링된다.
- [0018] 하나의 예에서, 열 전도성, 전기 절연성 재료의 부분은 알루미늄 질화물, 실리콘 카바이드, 또는 다이아몬드 중 임의의 것을 포함하거나 또는 이로 이루어진다.
- [0019] 하나의 예에서, 열 전도성, 전기 절연성 재료의 부분은 실온에서의 구리의 열 전도도의 35% 이내, 또는 30% 이내, 또는 25% 이내, 또는 20% 이내, 또는 15% 이내, 또는 10% 이내, 또는 5% 이내의 실온에서의 열 전도도를 갖는다.
- [0020] 하나의 예에서, 하나 이상의 전기 전도성 부분은 구리로 형성된다.
- [0021] 하나의 예에서, 하나 이상의 전기 전도성 부분은, 하나 이상의 비아(via)에 커플링된 하나 이상의 전기 전도성 트랙을 포함한다.
- [0022] 하나의 예에서, 열 전도성, 전기 절연성 재료의 부분은 기관 내에 캡슐화된다.
- [0023] 하나의 예에서, 열 전도성, 전기 절연성 재료의 부분은 접지 평면에 맞닿아 포지셔닝된다.
- [0024] 하나의 예에서, 열 전도성, 전기 절연성 재료의 부분의 노출된 영역이 계면을 규정한다.
- [0025] 하나의 예에서, 금속성 층이 열 전도성, 전기 절연성 재료의 부분의 노출된 영역 상에 규정되고, 금속성 층은 계면을 규정한다. 하나의 예에서, 금속성 층은 그에 대해 솔더링하도록 구성된다.
- [0026] 하나의 예에서, 적어도 하나의 비-접지가능 열 출력부는 제1 및 제2 비-접지가능 열 출력부들을 포함한다.
- [0027] 하나의 예에서, 적어도 하나의 전자 컴포넌트는 제1 및 제2 전자 컴포넌트들을 포함하고, 제1 전자 컴포넌트는 제1 비-접지가능 열 출력부를 포함하고 제2 전자 컴포넌트는 제2 비-접지가능 열 출력부를 포함한다.
- [0028] 하나의 예에서, 적어도 하나의 열 전도성 경로는 제1 및 제2 열 전도성 경로들을 포함하고, 제1 열 전도성 경로는, 기관 상에 노출된 제1 계면과 접지 평면 사이에서 연장되고, 제2 열 전도성 경로는, 기관 상에 노출된 제2 계면과 접지 평면 사이에서 연장된다.
- [0029] 하나의 예에서, 제1 열 전도성 경로는 접지 평면으로부터 제1 계면을 전기적으로 격리시키도록 구성되고, 제2 열 전도성 경로는 접지 평면으로부터 제2 계면을 전기적으로 격리시키도록 구성된다.
- [0030] 하나의 예에서, 적어도 하나의 열 전도성 부재는 제1 열 전도성 부재 및 제2 열 전도성 부재를 포함하고, 제1 열 전도성 부재는 제1 출력부를 제1 계면에 커플링하고, 제2 열 전도성 부재는 제2 출력부를 제2 계면에 커플링한다.
- [0031] 하나의 예에서, 제1 및 제2 열 전도성 경로들은 알루미늄 질화물, 실리콘 카바이드, 또는 다이아몬드 중 임의의 것을 포함하거나 또는 이로 이루어진다.
- [0032] 하나의 예에서, 제1 및 제2 열 전도성 경로들은 실온에서의 구리의 열 전도도의 35% 이내, 또는 30% 이내, 또는 25% 이내, 또는 20% 이내, 또는 15% 이내, 또는 10% 이내, 또는 5% 이내의 실온에서의 열 전도도를 갖는 전기 절연성 재료를 포함하거나 또는 이로 이루어진다.
- [0033] 하나의 예에서, 제1 및 제2 열 전도성 경로들은 열 전도성, 전기 절연성 재료의 개개의 제1 및 제2 부분들을 포함하고, 제1 및 제2 부분들은 서로 공간적으로 구별된다.
- [0034] 하나의 예에서, 열 전도성, 전기 절연성 재료의 제1 및 제2 부분들은 알루미늄 질화물, 실리콘 카바이드, 또는 다이아몬드 중 임의의 것을 포함하거나 또는 이로 이루어진다.

- [0035] 하나의 예에서, 제1 및 제2 부분들은 실온에서의 구리의 열 전도도의 35% 이내, 또는 30% 이내, 또는 25% 이내, 또는 20% 이내, 또는 15% 이내, 또는 10% 이내, 또는 5% 이내의 실온에서의 열 전도도를 갖는 전기 절연성 재료를 포함하거나 또는 이로 이루어진다.
- [0036] 하나의 예에서, 제1 및 제2 열 전도성 경로들은, 제1 및 제2 열 전도성 경로들을 서로 커플링하는 열 전도성, 전기 절연성 재료의 공유된 부분을 포함한다.
- [0037] 하나의 예에서, 열 전도성, 전기 절연성 재료의 공유된 부분은 알루미늄 질화물, 실리콘 카바이드, 또는 다이아몬드 중 임의의 것을 포함하거나 또는 이로 이루어진다.
- [0038] 하나의 예에서, 공유된 부분은 실온에서의 구리의 열 전도도의 35% 이내, 또는 30% 이내, 또는 25% 이내, 또는 20% 이내, 또는 15% 이내, 또는 10% 이내, 또는 5% 이내의 실온에서의 열 전도도를 갖는 전기 절연성 재료를 포함하거나 또는 이로 이루어진다.
- [0039] 하나의 예에서, 제1 및 제2 열 전도성 부재들 중 어느 하나 또는 양측 모두는, 대향하는 제1 단부와 제2 단부 사이에서 연장되는 필러를 포함하고, 제1 단부는 개개의 제1 또는 제2 출력부에 커플링되고 제2 단부는 개개의 제1 또는 제2 계면에 커플링된다. 하나의 예에서, 필러는, 제1 단부로부터 제2 단부까지 연장되는 균일한 단면을 갖는다.
- [0040] 하나의 예에서, 제1 및 제2 열 전도성 부재들 중 어느 하나 또는 양측 모두는 형상이 실질적으로 구형 또는 타원형이다.
- [0041] 하나의 예에서, 복수의 제1 열 전도성 부재들은 제1 출력부를 제1 계면에 커플링한다.
- [0042] 하나의 예에서, 복수의 제2 열 전도성 부재들은 제2 출력부를 제2 계면에 커플링한다.
- [0043] 하나의 예에서, 제1 및 제2 열 전도성 부재들 중 어느 하나 또는 양측 모두는 구리 또는 솔더로 형성된다.
- [0044] 하나의 예에서, 전자 컴포넌트는 캐스코드 전력 증폭기를 포함한다.
- [0045] 하나의 예에서, 전자 컴포넌트는 다이 내에 집적되고, 다이는 기판에 장착된다.
- [0046] 하나의 예에서, 다이는 표면 장착 기술(surface-mount technology)(SMT)에 의해 기판에 장착된다. 하나의 예에서, 다이는 솔더 볼들 또는 와이어 본드들에 의해 기판에 장착된다.
- [0047] 하나의 예에서, 전자 컴포넌트는 표면 장착 기술(SMT) 컴포넌트이다. 하나의 예에서, 전자 컴포넌트는 SMT에 의해 기판에 직접 장착된다. 하나의 예에서, 전자 컴포넌트는 솔더 볼들 또는 와이어 본드들에 의해 기판에 직접 장착된다.
- [0048] 다른 양태에 따르면, 전자 디바이스가 제공된다. 전자 디바이스는, 하나 이상의 전자 패키지를 수용하도록 구성되는 회로 보드, 및 회로 보드에 장착되는 전자 패키지를 포함한다. 전자 패키지는, 기판, 기판에 둘러싸여 있거나 또는 기판에 의해 지지되는 적어도 하나의 접지 평면, 기판에 장착되는 적어도 하나의 전자 컴포넌트, 적어도 하나의 비-접지가능 열 출력부를 포함하는 적어도 하나의 전자 컴포넌트, 기판 상에 노출된 계면과 접지 평면 사이의 기판 내에서 연장되는 적어도 하나의 열 전도성 경로 - 열 전도성 경로는 접지 평면으로부터 계면을 전기적으로 격리시키도록 구성됨 -, 및 출력부를 계면에 커플링하는 적어도 하나의 열 전도성 부재를 포함한다.
- [0049] 하나의 예에서, 전자 디바이스는 무선 모바일 디바이스이다.
- [0050] 다른 양태에 따르면, 전자 패키지를 제조하는 방법이 제공된다. 이 방법은, 적어도 하나의 전자 컴포넌트를 제공하는 단계 - 적어도 하나의 전자 컴포넌트는 적어도 하나의 비-접지가능 열 출력부를 포함함 -, 기판을 제공하는 단계 - 여기서 접지 평면이 기판에 둘러싸여 있거나 또는 기판에 의해 지지됨 -, 기판 상에 노출된 계면과 접지 평면 사이에서 연장되어 계면이 접지 평면으로부터 전기적으로 격리되도록 하는 적어도 하나의 열 전도성 경로를 규정하는 단계, 및 전자 컴포넌트를 기판에 장착하는 단계를 포함하고, 장착하는 단계는, 적어도 하나의 열 전도성 부재를 이용하여 출력부를 계면에 열적으로 커플링하는 단계를 포함한다.
- [0051] 하나의 예에서, 열 전도성 부재는, 대향하는 제1 단부와 제2 단부 사이에서 연장되는 필러를 포함하고, 전자 컴포넌트를 기판에 장착하는 단계는, 필러의 제1 단부를 출력부에 커플링하는 단계 및 필러의 제2 단부를 계면에 커플링하는 단계를 포함한다. 하나의 예에서, 필러는, 제1 단부로부터 제2 단부까지 연장되는 실질적으로 균일한 단면을 갖는다.

- [0052] 하나의 예에서, 열 전도성 부재는 형상이 실질적으로 구형 또는 타원형이다.
- [0053] 하나의 예에서, 장착하는 단계는, 복수의 열 전도성 부재들을 이용하여 출력부를 계면에 열적으로 커플링하는 단계를 포함한다.
- [0054] 하나의 예에서, 열 전도성 부재는 구리 또는 솔더로 형성된다.
- [0055] 하나의 예에서, 계면은 그에 대해 솔더링하도록 구성된다.
- [0056] 하나의 예에서, 출력부를 계면에 열적으로 커플링하는 단계는, 열 전도성 부재를 계면에 솔더링하는 단계를 포함한다.
- [0057] 하나의 예에서, 계면은 금속성 패드를 포함한다. 하나의 예에서, 금속성 패드는 구리로 형성된다.
- [0058] 하나의 예에서, 열 전도성 부재는 솔더 볼을 포함하고, 출력부를 계면에 열적으로 커플링하는 단계는, 솔더 볼을 가열하여 출력부와 계면 사이의 솔더링된 커넥션을 규정하는 단계를 포함한다.
- [0059] 하나의 예에서, 출력부를 계면에 열적으로 커플링하는 단계는, 열 전도성 부재의 제1 단부를 전자 컴포넌트에 솔더링하는 단계 및 열 전도성 부재의 제2 단부를 계면에 솔더링하는 단계를 포함한다.
- [0060] 하나의 예에서, 출력부를 계면에 열적으로 커플링하는 단계는, 열 전도성 부재의 제1 단부를 전자 컴포넌트에 솔더링하는 단계 및 열 전도성 부재의 제2 단부를 계면과 비-본딩된 표면 접촉 상태에 있도록 배치시키는 단계를 포함한다.
- [0061] 하나의 예에서, 출력부를 계면에 열적으로 커플링하는 단계는, 열 전도성 부재의 제1 단부를 출력부와 비-본딩된 표면 접촉 상태에 있도록 배치시키는 단계 및 열 전도성 부재의 제2 단부를 계면에 솔더링하는 단계를 포함한다.
- [0062] 하나의 예에서, 열 전도성 경로는 알루미늄 질화물, 실리콘 카바이드, 또는 다이아몬드 중 임의의 것을 포함하거나 또는 이로 이루어진다.
- [0063] 하나의 예에서, 열 전도성 경로는 실온에서의 구리의 열 전도도의 35% 이내, 또는 30% 이내, 또는 25% 이내, 또는 20% 이내, 또는 15% 이내, 또는 10% 이내, 또는 5% 이내의 실온에서의 열 전도도를 갖는 전기 절연성 재료를 포함하거나 또는 이로 이루어진다.
- [0064] 하나의 예에서, 열 전도성 경로는 열 전도성, 전기 절연성 재료의 적어도 하나의 부분을 포함한다.
- [0065] 하나의 예에서, 열 전도성 경로는 하나 이상의 전기 전도성 부분을 더 포함하고, 열 전도성 경로를 규정하는 단계는, 계면이 접지 평면으로부터 전기적으로 격리되도록 열 전도성, 전기 절연성 재료의 부분을 하나 이상의 전기 전도성 부분에 커플링하는 단계를 포함한다.
- [0066] 하나의 예에서, 열 전도성, 전기 절연성 재료의 부분은 알루미늄 질화물, 실리콘 카바이드, 또는 다이아몬드 중 임의의 것을 포함하거나 또는 이로 이루어진다.
- [0067] 하나의 예에서, 열 전도성, 전기 절연성 재료의 부분은 실온에서의 구리의 열 전도도의 35% 이내, 또는 30% 이내, 또는 25% 이내, 또는 20% 이내, 또는 15% 이내, 또는 10% 이내, 또는 5% 이내의 실온에서의 열 전도도를 갖는다.
- [0068] 하나의 예에서, 하나 이상의 전기 전도성 부분은 구리로 형성된다.
- [0069] 하나의 예에서, 하나 이상의 전기 전도성 부분은, 하나 이상의 비아에 커플링된 하나 이상의 전기 전도성 트랙을 포함한다.
- [0070] 하나의 예에서, 열 전도성 경로를 규정하는 단계는, 기판 내에 상기 열 전도성, 전기 절연성 재료의 부분을 캡슐화하는 단계를 포함한다.
- [0071] 하나의 예에서, 열 전도성 경로를 규정하는 단계는, 열 전도성, 전기 절연성 재료의 부분을 접지 평면에 맞닿아 포지셔닝하는 단계를 포함한다.
- [0072] 하나의 예에서, 열 전도성, 전기 절연성 재료의 부분의 노출된 영역이 계면을 규정한다.
- [0073] 하나의 예에서, 이 방법은, 열 전도성, 전기 절연성 재료의 부분의 노출된 영역 상에 금속성 층을 제공하는 단계를 더 포함하고, 금속성 층은 계면을 규정한다.

- [0074] 하나의 예에서, 금속성 층은 그에 대해 솔더링하도록 구성된다.
- [0075] 하나의 예에서, 출력부를 계면에 열적으로 커플링하는 단계는, 열 전도성 부재를 금속성 층에 솔더링하는 단계를 포함한다.
- [0076] 하나의 예에서, 적어도 하나의 비-접지가능 열 출력부는 제1 및 제2 비-접지가능 열 출력부들을 포함한다.
- [0077] 하나의 예에서, 적어도 하나의 전자 컴포넌트는 제1 및 제2 전자 컴포넌트들을 포함하고, 제1 전자 컴포넌트는 제1 비-접지가능 열 출력부를 포함하고 제2 전자 컴포넌트는 제2 비-접지가능 열 출력부를 포함한다.
- [0078] 하나의 예에서, 적어도 하나의 열 전도성 경로를 규정하는 단계는, 기관 상에 노출된 제1 계면과 접지 평면 사이에서 연장되는 제1 열 전도성 경로를 규정하는 단계, 및 기관 상에 노출된 제2 계면과 접지 평면 사이에서 연장되는 제2 열 전도성 경로를 규정하는 단계를 포함한다.
- [0079] 하나의 예에서, 제1 열 전도성 경로는 접지 평면으로부터 제1 계면을 전기적으로 격리시키도록 규정되고, 제2 열 전도성 경로는 접지 평면으로부터 제2 계면을 전기적으로 격리시키도록 규정된다.
- [0080] 하나의 예에서, 장착하는 단계는, 적어도 하나의 제1 열 전도성 부재를 이용하여 제1 출력부를 제1 계면에 열적으로 커플링하는 단계, 및 적어도 하나의 제2 열 전도성 부재를 이용하여 제2 출력부를 제2 계면에 열적으로 커플링하는 단계를 포함한다.
- [0081] 하나의 예에서, 제1 및 제2 열 전도성 경로들은 알루미늄 질화물, 실리콘 카바이드, 또는 다이아몬드 중 임의의 것을 포함하거나 또는 이로 이루어진다.
- [0082] 하나의 예에서, 제1 및 제2 열 전도성 경로들은 실온에서의 구리의 열 전도도의 35% 이내, 또는 30% 이내, 또는 25% 이내, 또는 20% 이내, 또는 15% 이내, 또는 10% 이내, 또는 5% 이내의 실온에서의 열 전도도를 갖는 전기 절연성 재료를 포함하거나 또는 이로 이루어진다.
- [0083] 하나의 예에서, 제1 및 제2 열 전도성 경로들은 열 전도성, 전기 절연성 재료의 개개의 제1 및 제2 부분들을 포함하고, 제1 및 제2 부분들은 서로 공간적으로 구별되도록 배열된다.
- [0084] 하나의 예에서, 열 전도성, 전기 절연성 재료의 제1 및 제2 부분들은 알루미늄 질화물, 실리콘 카바이드, 또는 다이아몬드 중 임의의 것을 포함하거나 또는 이로 이루어진다.
- [0085] 하나의 예에서, 제1 및 제2 부분들은 실온에서의 구리의 열 전도도의 35% 이내, 또는 30% 이내, 또는 25% 이내, 또는 20% 이내, 또는 15% 이내, 또는 10% 이내, 또는 5% 이내의 실온에서의 열 전도도를 갖는 전기 절연성 재료를 포함하거나 또는 이로 이루어진다.
- [0086] 하나의 예에서, 제1 및 제2 열 전도성 경로들은, 제1 및 제2 열 전도성 경로들을 서로 커플링하는 열 전도성, 전기 절연성 재료의 공유된 부분을 포함한다.
- [0087] 하나의 예에서, 열 전도성, 전기 절연성 재료의 공유된 부분은 알루미늄 질화물, 실리콘 카바이드, 또는 다이아몬드 중 임의의 것을 포함하거나 또는 이로 이루어진다.
- [0088] 하나의 예에서, 공유된 부분은 실온에서의 구리의 열 전도도의 35% 이내, 또는 30% 이내, 또는 25% 이내, 또는 20% 이내, 또는 15% 이내, 또는 10% 이내, 또는 5% 이내의 실온에서의 열 전도도를 갖는 전기 절연성 재료를 포함하거나 또는 이로 이루어진다.
- [0089] 하나의 예에서, 제1 및 제2 열 전도성 부재들 중 어느 하나 또는 양측 모두는, 대향하는 제1 단부와 제2 단부 사이에서 연장되는 필러를 포함하고, 전자 컴포넌트를 기관에 장착하는 단계는, 필러의 제1 단부를 개개의 제1 또는 제2 출력부에 커플링하는 단계 및 필러의 제2 단부를 개개의 제1 또는 제2 계면에 커플링하는 단계를 포함한다. 하나의 예에서, 필러는, 제1 단부로부터 제2 단부까지 연장되는 균일한 단면을 갖는다.
- [0090] 하나의 예에서, 제1 및 제2 열 전도성 부재들 중 어느 하나 또는 양측 모두는 형상이 실질적으로 구형 또는 타원형이다.
- [0091] 하나의 예에서, 장착하는 단계는, 복수의 제1 열 전도성 부재들을 이용하여 제1 출력부를 제1 계면에 열적으로 커플링하는 단계를 포함한다.
- [0092] 하나의 예에서, 장착하는 단계는, 복수의 제2 열 전도성 부재들을 이용하여 제2 출력부를 제2 계면에 열적으로 커플링하는 단계를 포함한다.

- [0093] 하나의 예에서, 제1 및 제2 열 전도성 부재들 중 어느 하나 또는 양측 모두는 구리 또는 솔더로 형성된다.
- [0094] 하나의 예에서, 적어도 하나의 전자 컴포넌트는 캐스코드 전력 증폭기를 포함한다.
- [0095] 하나의 예에서, 적어도 하나의 전자 컴포넌트는 다이 내에 집적되고, 전자 컴포넌트를 기판에 장착하는 단계는, 다이를 기판에 장착하는 단계를 포함한다.
- [0096] 이들 예시적인 양태들 및 실시예들의 또 다른 양태들, 실시예들, 및 이점들이 아래에 상세히 논의된다. 본 명세서에 개시된 실시예들은 본 명세서에 개시된 원리들 중 적어도 하나와 부합하는 임의의 방식으로 다른 실시예들과 조합될 수도 있고, "일 실시예(an embodiment)", "일부 실시예들(some embodiments)", "대안적인 실시예(an alternate embodiment)", "다양한 실시예들(various embodiments)", "하나의 실시예(one embodiment)", 또는 이와 유사한 것에 대한 언급들은 반드시 상호 배타적인 것은 아니고 설명된 특정 피처(feature), 구조체, 또는 특성이 적어도 하나의 실시예에 포함될 수도 있음을 나타내도록 의도된다. 본 명세서의 그러한 용어들의 출현들은 반드시 모두 동일한 실시예를 지칭하는 것은 아니다.

도면의 간단한 설명

- [0097] 적어도 하나의 실시예의 다양한 양태들이 첨부 도면들을 참조하여 아래에 논의되는데, 이 첨부 도면들은 일정한 비율로 그려지도록 의도되지 않는다. 도면들은 다양한 양태들 및 실시예들의 예시 및 추가의 이해를 제공하기 위해 포함되고, 본 명세서에 포함되어 본 명세서의 일부를 구성하지만, 개시된 양태들 및 실시예들의 제한들의 정의로서 의도되지 않는다. 도면들에서, 다양한 도면들에 예시되는 각각의 동일한 또는 거의 동일한 컴포넌트는 동일한 번호로 표현된다. 명확성의 목적들을 위해, 모든 컴포넌트가 모든 도면에서 라벨링되는 것은 아닐 수도 있다. 도면들에서:
 - 도 1은 배경 기술에 따른 전자 패키지의 단면 개략도이다.
 - 도 2는 본 개시내용의 양태들에 따른 전자 패키지의 제1 예의 단면 개략도이다.
 - 도 3a 내지 3c는 도 2에 도시된 전자 패키지의 영역 'A'의 상세 개략도들로서, 전자 컴포넌트의 비-접지가능 열 출력부와 전자 패키지의 기판 상에 제공된 계면 사이에 열 전도성 부재가 커플링될 수도 있는 방법의 3개의 예를 예시한다.
 - 도 4는 본 개시내용의 양태들에 따른 전자 패키지의 제2 예의 단면 개략도이다.
 - 도 5는 본 개시내용의 양태들에 따른 전자 패키지의 제3 예의 단면 개략도이다.
 - 도 6은 본 개시내용의 양태들에 따른 전자 패키지의 제4 예의 단면 개략도이다.
 - 도 7은 본 개시내용의 양태들에 따른 전자 패키지를 제조하는 방법의 제1 예의 단계들을 예시한다.
 - 도 8은 본 개시내용의 양태들에 따른 무선 디바이스에서 구현되는 전자 패키지를 예시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0098] 본 명세서에서 설명되는 양태들 및 실시예들은 전자 패키지, 전자 패키지를 포함하는 전자 디바이스, 및 전자 패키지를 제조하는 방법에 관한 것이다. 전자 패키지는 별개의 회로 보드에 커플링하는 데 적합할 수도 있다.
- [0099] 특히, 본 명세서에서 설명되는 양태들 및 실시예들은, 비-접지가능 열 출력부를 갖는 전자 컴포넌트를 기판 패널에 장착하여 전자 패키지를 형성하는 것을 제공한다. 전자 패키지 및 그의 제조 방법은 비-접지가능 열 출력부로부터 기판 패널로의 열을 흡수하여 전자 컴포넌트의 과열을 회피하면서, 출력부가 집지로 단락되는 것을 회피하는 것을 제공한다.
- [0100] 본 명세서에서 논의되는 패키지들, 디바이스들 및 방법들의 실시예들은, 다음의 설명에 제시되거나 또는 첨부 도면들에 예시되는 컴포넌트들의 구성 및 배열의 세부사항들에 대한 적용에 있어서 제한되지 않는다는 것이 인식되어야 한다. 패키지들, 디바이스들 및 방법들은 다른 실시예들에서의 구현이 가능하고 다양한 방식으로 실시되는 것 또는 수행되는 것이 가능하다. 특정 구현들의 예들은 본 명세서에서 단지 예시 목적들을 위해서만 제공되고 제한하는 것으로 의도되지 않는다. 또한, 본 명세서에서 사용되는 어구 및 전문용어는 설명의 목적을 위한 것이고 제한하는 것으로서 간주되어서는 안 된다. 본 명세서에서 "포함하는(including)", "포함하는(comprising)", "갖는(having)", "함유하는(containing)", "수반하는(involving)", 및 이들의 변형들의 사용은 그 이후에 리스팅되는 아이템들 및 이들의 등가물들뿐만 아니라 부가적인 아이템들을 포괄하도록 의도된다. "

또는(or)"에 대한 언급들은 "또는"을 사용하여 설명되는 임의의 용어들이 설명된 용어들 중 하나, 하나 초과, 및 전부 중 임의의 것을 나타낼 수도 있도록 포괄적인 것으로서 해석될 수도 있다.

- [0101] 도 1은 배경 기술의 전자 패키지(1)의 단면 개략도를 도시한다. 전자 패키지(1)는, 기판 패널(30)에 장착되는 반도체 다이(20)를 갖는다. 반도체 다이(20)는 집적 회로를 규정하는데, 이때 전자 컴포넌트(21)가 집적 회로의 일부를 형성한다. 전자 컴포넌트(21)는 비-접지가능 열 출력부(22)를 갖는다. 전자 컴포넌트(21)의 올바른 동작은, 비-접지가능 출력부(22)가 접지로 단락되는 것을 회피하는 것에 달려 있다.
- [0102] 기판 패널(30)은, 기판 패널(30)의 제1 표면(33a) 상에 배치되는 복수의 전기 전도성 패드들(31, 32)을 포함한다. 전기 전도성 패드들(31, 32) 각각은, 기판 패널(30)을 통해 연장되는 전기 전도성 경로들을 통해 접지 평면(34)에 전기적으로 커플링된다.
- [0103] 반도체 다이(20)는, 다이의 하부 표면의 주연부(perimeter) 주위에 배열되는 커넥터들의 환형 배열을 통해 기판 패널(30)의 제1 표면(33a)에 장착된다. 커넥터들(23)은 솔더 볼들의 형태로 있는데, 이때 솔더 볼들(23) 각각이 전기 전도성 패드들(31) 중 대응하는 것들에 솔더링된다. 다이(20)와 기판 패널(30)의 제1 표면(33a) 사이의 공간이 에폭시 재료의 몰드 구조체(40)로 채워져 있는데, 이때 몰드 구조체 내에 솔더 볼들(23)이 캡슐화된다. 에폭시 몰드 구조체(40)는 열적으로 절연성이어서, 그에 의해 전자 컴포넌트(21)의 비-접지가능 열 출력부(22)로부터의 열의 전달을 방지한다. 출력부(22)로부터의 열의 전달을 방지하는 것은, 전자 컴포넌트(21)를 통한 전류 흐름 그리고/또는 전자 컴포넌트(21)의 듀티 사이클을 제한하는 것을 필요로 하여 컴포넌트의 과열을 회피할 수도 있다.
- [0104] 전자 패키지 및 그의 피쳐들:
- [0105] 도 2는 본 개시내용의 양태들에 따른 전자 패키지(100)의 제1 예의 단면 개략도를 도시한다. 전자 패키지(100)는, 기판 패널(300)에 장착되는 반도체 다이(200)를 갖는다. 반도체 다이(200)는 집적 회로를 규정하는데, 이때 전자 컴포넌트(201)가 집적 회로의 일부를 형성한다. 예시된 예에서, 전자 컴포넌트(201)는, 비-접지가능 이미터(202)를 갖는 캐스코드 전력 증폭기이다. 캐스코드 전력 증폭기(201)의 동작 동안, 이미터(202)의 온도가 증가한다. 그러나, 캐스코드 전력 증폭기(201)의 올바른 동작은, 이미터(202)가 접지로 단락되지 않는 것에 달려 있다. 그에 따라, 캐스코드 전력 증폭기(201)의 이미터(202)는 "비-접지가능 열 출력부"에 대응한다. 그러나, 전자 컴포넌트(201)는 캐스코드 전력 증폭기인 것으로 제한되지 않는다는 것이 인식될 것이다. 오히려, 전자 컴포넌트(201)는, 열 출력부를 갖는 임의의 전자 컴포넌트일 수도 있는데, 여기서 컴포넌트의 올바른 동작은, 출력부가 접지되지 않는 것에 달려 있다.
- [0106] 기판 패널(300)은 형태가 일반적으로 평면이다. 기판 패널(300)은 라미네이트 구성을 가질 수도 있다. 기판 패널(300)은 세라믹 기판을 포함할 수도 있다. 세라믹 기판은 저온 동시 소성 세라믹 기판(low temperature co-fired ceramic substrate)을 포함할 수도 있다. 그러나, 기판 패널(300)을 형성하기 위해 다른 재료들이 사용될 수도 있다는 것이 인식될 것이다. 기판 패널(300)은 인쇄 회로 보드를 규정할 수도 있다.
- [0107] 기판 패널(300)은, 기판 패널(300)의 제1 표면(303a) 상에 배치되는 복수의 전기 전도성 패드들(301, 302)을 포함한다. 접지 평면(304)이 기판 패널(300)의 제2 표면(303b) 상에 규정된다. 전기 전도성 패드들(301)은 각각, 기판 패널(300)을 통해 연장되는 전기 전도성 경로들(305)을 통해 접지 평면(304)에 전기적으로 커플링된다. 전기 전도성 경로들(305)은, 기판 패널(300) 내에 매립된 비아들과 전기 전도성 트랙들(L1 내지 L4)의 조합에 의해 규정된다. 전기 전도성 패드들(301, 302), 전기 전도성 경로들(305) 및 접지 평면(304)은 구리로 형성될 수도 있는데, 이때 구리는 열 및 전기 전도성이 있다. 20°C의 주위 실온에서, 구리는 약 401W/m°C의 열 전도도 및 약 59.6x10⁶ 미터당 지멘스(S/m)의 전기 전도도를 갖는다. 그러나, 전기 전도성 패드들(301, 302), 전기 전도성 경로들(305), 및/또는 접지 평면(304) 중 임의의 것에 대해 다른 전기 및/또는 열 전도성 재료들이 사용될 수도 있다는 것이 인식될 것이다. 다른 실시예들에서는 접지 평면(304)이 기판 패널(300) 내에 완전히 매립될 수도 있다는 것이 또한 인식될 것이다.
- [0108] 반도체 다이(200)는, 다이의 하부 표면의 주연부 주위에 제공되는 커넥터들의 환형 어레이(203)를 통해 기판 패널(300)의 제1 표면(303a)에 장착된다. 커넥터들(203)은 다이(200)를 전기 전도성 패드들(301) 중 대응하는 것들에 직접 커플링하도록 배열된다. 커넥터들의 어레이(203)는 다이(200)와 기판 패널(300) 사이에 전기적 및 열적 커플링을 제공할 수도 있다. 커넥터들(203)은 솔더 볼들의 형태로 있다. 다른 실시예들에서, 금속 필러들의 환형 어레이가 솔더 볼들 대신에 사용될 수도 있다는 것이 또한 인식될 것이다. 예로서, 그러한 금속 필러들은 구리 또는 다른 전도성 금속/금속 합금으로 형성될 수도 있는데, 이때 필러들의 대향하는 단부들이 다이

(200) 및 기판 패널(300)에 각각 솔더링된다. 커넥터들(203)은, 다이(200)를 기판 패널(300)에 장착하는 데 적합한 임의의 적합한 형태의 표면 장착 기술(SMT)일 수도 있다는 것이 또한 인식될 것이다.

[0109] 캐스코드 전력 증폭기(201)의 이미터(202)를 전기 전도성 패드(302)에 직접 커플링하기 위해 열 전도성 부재(500)가 제공된다. 도 2에 예시된 열 전도성 부재(500)는, 필러의 대향하는 제1 단부와 제2 단부(501, 502) 사이에 실질적으로 균일한 단면을 갖는 구리의 원통형 필러의 형태를 갖는데, 이때 대향하는 단부들이 비-접지가 능 이미터(202) 및 전기 전도성 패드(302)에 각각 직접 커플링된다. 열 전도성 부재(500)는, 원통형 이외의 것이거나 그리고/또는 대향하는 단부들 사이에서 변할 수도 있는 단면 프로파일을 가질 수도 있다는 것이 인식될 것이다. 예를 들어, 열 전도성 부재(500)는 형상이 구형 또는 타원형일 수도 있다. 구리 이외의 열 전도성 재료들이 열 전도성 부재(500)에 대해 사용될 수도 있다는 것이 또한 인식될 것이다; 예를 들어, 구리 대신에 솔더의 볼들이 사용될 수도 있다. 열 전도성 부재(500)에 대해 구리 이외의 열 전도성 금속들/금속 합금들이 채용될 수도 있다.

[0110] 몰드 구조체(400)가, 다이(200)의 밑면과 기판 패널(300)의 제1 표면(303a) 사이에 규정된 공간을 채운다. 몰드 구조체(400)는 에폭시 재료로부터 형성될 수도 있다. 그러나, 다른 실시예들에서는, 대안적인 재료들이 몰드 구조체(400)를 형성하는 데 사용될 수도 있다는 것이 인식될 것이다. 열 전도성 부재(500) 및 솔더 볼들의 어레이(203)가 몰드 구조체(400) 내에 실질적으로 캡슐화된다.

[0111] 도 2의 예는 이미터(202)를 전기 전도성 패드(302)에 커플링하는 단일 열 전도성 부재(500)만을 단지 도시하고 있지만, 다른 실시예들에서는 복수의 열 전도성 부재들(500)이 이미터(202)를 전기 전도성 패드(302)에 커플링하는 데 사용될 수도 있다는 것이 인식될 것이다.

[0112] 도 2의 예의 경우, 전기 전도성 패드(302)는 제1 전기 전도성 부분(306a)과 접촉된다. 제1 전기 전도성 부분(306a)은 패드(302)로부터 기판 패널(300)의 내부로 연장된다. 제2 전기 전도성 부분들(306b)은 접지 평면(304)과 접촉되고 접지 평면으로부터 기판 패널(300)의 내부로 연장된다. 열 전도성, 전기 절연성 재료의 부분(307)이 기판 패널(200) 내에 캡슐화된다. 부분(307)에 대해 사용되는 열 전도성, 전기 절연성 재료는, 도 2에 나타난 바와 같이, 알루미늄 질화물일 수도 있다. 알루미늄 질화물은 실온에서 거의 321W/m²의 열 전도도를 가지면서, 또한 전기 절연체이다. 그러나, 다른 실시예들에서는, 실리콘 카바이드, 다이아몬드, 또는 열 전도성과 전기 절연성인 특성들을 조합한 다른 재료들이 부분(307)에 대해 채용될 수도 있다. 열 전도성 필러(500), 전기 전도성 패드(302), 및 제1 및 제2 전기 전도성 부분들(306a, 306b)이 구리로 형성되는 실시예들에서, 구리의 열 전도도에 가까운 열 전도도를 갖는 부분(307)에 대한 열 전도성, 전기 절연성 재료의 사용이 선호될 수도 있다. 다른 실시예들에서, 열 전도성, 전기 절연성 부분(307)에 대해 사용되는 재료는 실온에서의 구리의 열 전도도의 35% 이내, 30% 이내, 25% 이내, 20% 이내, 15% 이내, 10% 이내, 또는 5% 이내의 열 전도도를 갖는 것으로 선택될 수도 있다.

[0113] 도 2에 도시된 바와 같이, 제1 전기 전도성 부분(306a), 열 전도성 전기 절연성 부분(307), 및 제2 전기 전도성 부분들(306b)이 연속적으로 배열되어, 전기 전도성 패드(302)와 접지 평면(304) 사이에서 연장되는 열 전도성 경로(308)를 규정한다. 열 전도성, 전기 절연성 재료의 부분(307)은 제1 및 제2 전기 전도성 부분들(306a, 306b)을 서로 물리적으로 분리시키고 전기적으로 디커플링(decouple)하면서, 또한 열 전도성 경로(308)의 길이를 따르는, 열 전도성 필러(500)를 통해 이미터(202)로부터 받은 열의 전도를 허용한다. 이러한 방식으로, 이미터(202) 및 전기 전도성 패드(302)는 접지 평면(304)으로부터 전기적으로 격리되어, 그에 의해 이미터가 접지로 단락되는 것을 회피한다.

[0114] 도 3a 및 도 3b는 도 2의 전자 패키지(100)의 영역 'A'의 상세 개략도들로서, 열 전도성 부재(500)를 규정하는 원통형 구리 필러가 이미터(202)와 전기 전도성 패드(302) 사이에 커플링될 수도 있는 방법의 3개의 예를 예시한다. 편의를 위해, 이들 도면들로부터 몰드 구조체(400)가 배제된다.

[0115] 도 3a의 예에서, 원통형 구리 필러(500)의 대향하는 제1 및 제2 단부들(501, 502)이 개개의 솔더링된 커넥션들(511, 512)에 의해 다이(200) 및 전기 전도성 패드(302)의 대응하는 표면들에 연결된다. 솔더링된 커넥션들(511, 512)은, 필러(500)의 대향하는 단부들 및/또는 다이(200) 및 패드(302)의 대응하는 표면들 상에 인쇄된 솔더의 부분들로부터 형성된다; 필러(500)를 다이(200) 및 전기 전도성 패드(302)에 각각 커플링하는 솔더링된 커넥션들(511, 512)을 형성하기 위해 인쇄된 솔더에 열이 가해질 것이다. 솔더 마스크들(513)이 다이(200) 및 패드(302)의 표면들 상에 제공될 수도 있고 일반적으로 솔더링된 커넥션들(511, 512)을 둘러쌀 수도 있다. 솔더링된 커넥션들(511, 512)은 원통형 구리 필러(500)의 대향하는 단부들(501, 502)이 각각 이미터(202) 및 패드(302)와 표면 접촉 상태로 유지된다는 것을 보장한다.

- [0116] 도 3b의 예에서, 원통형 구리 필러(500)의 제1 단부(501)가, 솔더링된 커넥션(511)에 의해 다이(200)의 밑면에 연결되는데, 이때 필러의 제2 단부(502)가 전기 전도성 패드(302)와 비-본딩된 표면 접촉 상태에 있다. 비-본딩된 접촉은, 원통형 구리 필러(500) 및 전기 전도성 패드(302)가 서로와 표면 접촉 상태에 있지만, 서로에 대해 물리적으로 본딩되지 않도록 한다. 솔더링된 커넥션(511)은, 필러(500)의 제1 단부(501) 및/또는 다이(200)의 대응하는 표면 상에 인쇄된 솔더의 부분으로부터 형성된다; 필러(500)의 제1 단부(501)를 다이(200)에 커플링하는 솔더링된 커넥션(511)을 형성하기 위해 인쇄된 솔더에 열이 가해질 것이다. (도 2에 도시된 바와 같이) 커넥터들(203)에 의해 기판 패널(300)에 다이(200)를 커플링하면, 필러(500)의 제2 단부(502)가 전기 전도성 패드(302)와 표면 접촉 상태로 유지된다는 것을 보장한다. 도 3a의 예의 경우와 같이, 원통형 구리 필러(500)의 대향하는 단부들(501, 502)은 각각 이미터(202) 및 전기 전도성 패드(302)와 표면 접촉 상태로 유지된다.
- [0117] 도 3c의 예에서, 원통형 구리 필러(500)의 제1 단부(501)가 이미터(202)와 비-본딩된 표면 접촉 상태에 있는데, 이때 필러의 제2 단부(502)가 솔더링된 커넥션(512)에 의해 전기 전도성 패드(302)에 연결된다. 비-본딩된 접촉은, 원통형 구리 필러(500) 및 다이(200)가 서로와 표면 접촉 상태에 있지만, 서로에 대해 물리적으로 본딩되지 않도록 한다. 솔더링된 커넥션(512)은, 필러(500)의 제2 단부(502) 및/또는 전기 전도성 패드(302)의 대응하는 표면 상에 인쇄된 솔더의 부분으로부터 형성된다; 필러(500)의 제2 단부(502)를 전기 전도성 패드(302)에 커플링하는 솔더링된 커넥션(512)을 형성하기 위해 인쇄된 솔더에 열이 가해질 것이다. (도 2에 도시된 바와 같이) 커넥터들(203)에 의해 기판 패널(300)에 다이(200)를 커플링하면, 필러(500)의 제1 단부(501)가 이미터(202)와 표면 접촉 상태로 유지된다는 것을 보장한다. 도 3a의 예에서와 같이, 원통형 구리 필러(500)의 대향하는 단부들(501, 502)은 각각 이미터(202) 및 전기 전도성 패드(302)와 표면 접촉 상태로 유지된다.
- [0118] 도 3a 내지 도 3c의 예들에 대한 변형에서 그리고 본 개시내용의 선행하는 단락들에 나타난 바와 같이, 열 전도성 부재(500)는 원통형 필러 이외의 단면을 가질 수도 있거나 그리고/또는 구리 이외의 열 전도성 재료들로부터 형성될 수도 있다. 예로서, 열 전도성 부재(500)는 그 대신에 솔더 볼로서 제공될 수도 있는데, 이때 솔더 볼은 다이(200)의 대응하는 표면들과 전기 전도성 패드(302) 사이의 솔더링된 커넥션을 규정한다.
- [0119] 도 2를 참조하면, 커넥터들(203) 및 열 전도성 부재(500)는 다이가 기판 패널(300)에 장착되기 전에 반도체 다이(200)에 커플링될 수도 있다. 예를 들어, 커넥터들(203) 및 열 전도성 부재(500)는 먼저 솔더링 동작에 의해 다이(200)에 커플링될 수도 있다. 그 후에, 다이(200)는 커넥터들(203) 및 열 전도성 부재(500)가 대응하는 전기 전도성 패드들(301, 302)에 맞닿아 포지셔닝되도록 기판 패널(300)의 제1 표면(303a) 위에 위치될 수도 있다. 그 후에, 커넥터들(203) 및 열 전도성 부재(500)를 패드들(301, 302)에 커플링하기 위해 솔더링 동작이 수행될 수도 있다. 그 후에, 다이(200)의 밑면과 기판 패널(300)의 제1 표면(303a) 사이의 공간 내에 에폭시 재료가 주입되어 공간을 채우고 몰드 구조체(400)(도 2 참조)를 형성할 수도 있다. 몰드 구조체(400)는 열 전도성 부재(500) 및 커넥터들(203)을 실질적으로 캡슐화한다. 상기에 언급된 바와 같이, 다른 실시예들에서는, 대안적인 재료들이 몰드 구조체(400)를 형성하는 데 사용될 수도 있다는 것이 인식될 것이다.
- [0120] 전자 패키지(100)의 반도체 다이(200)에 전기 전력이 제공될 때, 캐스코드 전력 증폭기(201)가 활성화된다. 캐스코드 전력 증폭기(201)의 동작은 이미터(202)를 가열시키는 결과로 될 것이다. 이미터(202)로부터의 열이 열 전도성 부재(500)를 통해 전기 전도성 패드(302)에 전도된다. 그 후에, 이 열은 열 전도성 경로(308)를 따라 접지 평면(304)에 전도된다. 알루미늄 질화물(또는 다른 적합한 열 전도성, 전기 절연성 재료)의 부분(307)의 열 전도성 특성들은 전기 전도성 패드(302)와 접지 평면(304) 사이의 열의 전도를 용이하게 한다. 알루미늄 질화물(또는 다른 적합한 열 전도성, 전기 절연성 재료)의 부분(307)의 전기 절연성 특성들은 이미터(202)와 전기 전도성 패드(302)를 접지 평면(304)으로부터 전기적으로 격리시키는 것을 용이하게 하여, 그에 의해 이미터가 접지로 단락되는 것을 회피한다.
- [0121] 도 4는 본 개시내용의 양태들에 따른 전자 패키지(100')의 제2 예의 단면 개략도를 도시한다. 도 2의 전자 패키지(100)와 공통되는 전자 패키지(100')의 피쳐들이, 동일한 참조 부호들로 지칭된다. 도 4의 전자 패키지(100')는 알루미늄 질화물(또는 다른 적합한 열 전도성, 전기 절연성 재료)의 부분(307')이 전기 전도성 패드(302)에 맞닿아 포지셔닝된다는 점에서 도 2의 전자 패키지(100)와 상이하다. 따라서, 도 4의 전자 패키지(100')의 경우, 전기 전도성 패드(302)와 접지 평면(304) 사이에서 연장되는 열 전도성 경로(308')가 알루미늄 질화물의 부분(307')과 전기 전도성 부분들(306b')의 연속 배열에 의해 형성된다. 도 4에 도시된 바와 같이, 전기 전도성 부분들(306b')은, 전기 전도성 패드들(301)과 접지 평면(304) 사이에서 연장되는 전기 전도성 경로들(305)과 커플링된다. 알루미늄 질화물(또는 다른 적합한 열 전도성, 전기 절연성 재료)의 부분(307')의 위치는 이미터(202) 및 전기 전도성 패드(302)가 전기 전도성 경로들(305) 및 접지 평면(304)으로부터 전기적으로

격리된 채로 유지되도록 한다.

[0122] 도 4의 예에 대한 변형에서, 알루미늄 질화물의 부분(307')의 노출된 영역이 금속성 층으로 커버될 수도 있는데, 이때 금속성 층은 전기 전도성 패드(302)를 대체한다. 이 금속성 층은 그에 대해 솔더링하여, 그에 의해 열 전도성 부재(500)가 금속성 층에 솔더링되는 것을 가능하게 하도록 구성될 수도 있다.

[0123] 도 5는 본 개시내용의 양태들에 따른 전자 패키지(100'')의 제3 예의 단면 개략도를 도시한다. 도 2의 전자 패키지(100)와 공통되는 전자 패키지(100'')의 피쳐들이, 동일한 참조 부호들로 지칭된다. 도 5의 전자 패키지(100'')는 알루미늄 질화물(또는 다른 적합한 열 전도성, 전기 절연성 재료)의 부분이 접지 평면(304)에 맞닿아 포지셔닝된다는 점에서 도 2의 전자 패키지(100)와 상이하다. 따라서, 도 5의 전자 패키지(100'')의 경우, 전기 전도성 패드(302)와 접지 평면(304) 사이에서 연장되는 열 전도성 경로(308'')가 전기 전도성 부분들(306a'')과 알루미늄 질화물(또는 다른 적합한 열 전도성, 전기 절연성 재료)의 부분의 연속 배열에 의해 형성된다. 알루미늄 질화물의 부분의 위치는 이미터(202) 및 전기 전도성 패드(302)가 접지 평면(304)으로부터 전기적으로 격리된 채로 유지되도록 한다.

[0124] 도 6은 본 개시내용의 양태들에 따른 전자 패키지(100''')의 제4 예의 단면 개략도를 도시한다. 도 2의 전자 패키지(100)와 공통되는 전자 패키지(100''')의 피쳐들이, 동일한 참조 부호들로 지칭된다. 도 6의 전자 패키지(100''')는 반도체 다이(200)가 제1 및 제2 비-접지가능 열 출력부들(2021, 2022)을 포함한다는 점에서 도 2, 도 4 및 도 5의 전자 패키지들(100, 100', 100'')과 상이하다. 제1 및 제2 비-접지가능 열 출력부들(2021, 2022)은 개개의 제1 및 제2 전자 컴포넌트들(2011, 2012)의 일부를 형성한다. 전자 컴포넌트들(2011, 2012) 각각은 캐스코드 전력 증폭기의 형태로 있을 수도 있는데, 이때 출력부들(2021, 2022)이 캐스코드 전력 증폭기들의 개개의 이미터들이 된다. 그러나, 이전에 논의된 바와 같이, 전자 컴포넌트들(2011, 2012)은 캐스코드 전력 증폭기들이므로 제한되지 않는다는 것이 인식될 것이다. 오히려, 전자 컴포넌트들(2011, 2012)은 각각, 열 출력부를 갖는 임의의 전자 컴포넌트일 수도 있는데, 여기서 컴포넌트의 올바른 동작은, 출력부가 접지되지 않는 것에 달려 있다. 다른 실시예들에서 비-접지가능 열 출력부들(2021, 2022)은, 별개의 전자 컴포넌트들(2011, 2012)과 연관되기보다는 오히려, 동일한 전자 컴포넌트의 일부를 형성할 수도 있다는 것이 또한 인식될 것이다.

[0125] 제1 및 제2 열 전도성 부재들(5001, 5002)은 개개의 제1 및 제2 비-접지가능 열 출력부들(2021, 2022)을 개개의 전기 전도성 패드들(3021, 3022)에 직접 커플링한다. 도 2의 예와 공통적으로, 도 6에 예시된 열 전도성 부재들(5001, 5002)은, 대향하는 제1 단부들과 제2 단부들 사이에 실질적으로 균일한 단면을 갖는 원통형 구리 필러의 형태를 갖는다. 각각의 필러의 대향하는 단부들은 대응하는 출력부(2021, 2022) 및 전기 전도성 패드(3021, 3022)에 직접 커플링된다. 다시, 열 전도성 부재들(5001, 5002)은, 원통형 이외의 것이거나 그리고/또는 대향하는 단부들 사이에서 변할 수도 있는 단면 프로파일을 가질 수도 있다는 것이 인식될 것이다; 예를 들어, 열 전도성 부재들(5001, 5002)은 형상이 구형 또는 타원형일 수도 있다. 구리 이외의 열 전도성 재료들이 열 전도성 부재들(5001, 5002)에 대해 사용될 수도 있다는 것이 또한 인식될 것이다; 예를 들어, 구리 대신에 솔더의 볼들이 사용될 수도 있다. 열 전도성 부재(500)에 대해 구리 이외의 열 전도성 금속들/금속 합금들이 채용될 수도 있다.

[0126] 제1 및 제2 전기 전도성 패드들(3021, 3022)은 개개의 전기 전도성 부분들(3061a, 3062a)과 집적된다. 전기 전도성 부분들(3061a, 3062a)은 이들의 대응하는 패드들(3021, 3022)로부터 기관 패널(300)의 내부로 연장된다. 전기 전도성 부분들(3061b, 3062b)은 접지 평면(304)과 집적되고 접지 평면으로부터 기관 패널(300)의 내부로 연장된다. 열 전도성, 전기 절연성 재료의 단일 부분이 기관 패널(300) 내에 캡슐화된다. 제1 열 전도성 경로(3081)가 전기 전도성 부분(3061a), 열 전도성 전기 절연성 부분, 및 전기 전도성 부분들(3061b)의 연속 배열에 의해 전기 전도성 패드(3021)와 접지 평면(304) 사이에 규정된다. 유사하게, 제2 열 전도성 경로(3082)가 전기 전도성 부분(3062a), 열 전도성 전기 절연성 부분, 및 전기 전도성 부분들(3062b)의 연속 배열에 의해 전기 전도성 패드(3022)와 접지 평면(304) 사이에 규정된다. 열 전도성 전기 절연성 부분은 제1 및 제2 열 전도성 경로들(3081, 3082) 양측 모두에 포함된다. 열 전도성 전기 절연성 부분은 제1 및 제2 열 전도성 경로들(3081, 3082)을 서로 열적으로 커플링한다. 열 전도성 전기 절연성 부분은 열 전도성 부재들(5001, 5002) 및 패드들(3021, 3022)을 통해 출력부들(2021, 2022)로부터 받은 열의 전도를 제공하면서, 출력부들(2021, 2022) 및 개개의 전기 전도성 패드들(3021, 3022)이 접지 평면(304)으로부터 전기적으로 격리된 채로 유지된다는 것을 보장한다. 그에 의해, 비-접지가능 열 출력부들(2021, 2022)로부터 기관 패널(300)로 열이 전도되면서, 출력부들이 접지로 단락되는 것을 회피할 수도 있다는 것이 확인된다. 도 2, 도 4 및 도 5의 예들에 대해 상기에 논의된 바와 같이, 열 전도성 전기 절연성 부분에 대해 사용되는 열 전도성, 전기 절연성 재료는 알루미늄 질화물일 수

도 있다. 그러나, 다른 실시예들에서는, 실리콘 카바이드, 다이아몬드, 또는 열 전도성과 전기 절연성인 특성들을 조합한 다른 재료들이 열 전도성 전기 절연성 부분에 대해 채용될 수도 있다. 열 전도성 필러들(5001, 5002), 전기 전도성 패드들(3021, 3022), 및 제1 및 제2 전기 전도성 부분들(3061a/b, 3062a/b)이 구리로 형성되는 실시예들에서, 구리의 열 전도도에 가까운 열 전도도를 갖는 열 전도성 전기 절연성 부분에 대한 열 전도성, 전기 절연성 재료의 사용이 선호될 수도 있다. 다른 실시예들에서, 열 전도성, 전기 절연성 부분에 대해 사용되는 재료는 실온에서의 구리의 열 전도도의 35% 이내, 30% 이내, 25% 이내, 20% 이내, 15% 이내, 10% 이내, 또는 5% 이내의 열 전도도를 갖는 것으로 선택될 수도 있다.

[0127] 도 6은 제1 및 제2 열 전도성 경로들(3081, 3082)을 서로 커플링하는 열 전도성, 전기 절연성 재료의 부분을 도시하고 있지만, 다른 실시예들에서 제1 및 제2 열 전도성 경로들은 서로 구별될 수도 있는데, 이때 각각의 경로는, 공유된 부분 대신에 열 전도성, 전기 절연성 재료의 구별되는 부분들을 갖는다.

[0128] 도 2, 및 도 4 내지 도 6은 전자 컴포넌트들이 패키징 기관(300)의 단일 면에 장착되는 예시적인 전자 패키지들을 예시하지만, 다른 실시예들에서 전자 패키지는 그 대신에 양면 전자 패키지일 수도 있다.

[0129] 다른 실시예들에서 반도체 다이(200)는 임의의 적합한 형태의 표면 장착 기술(SMT); 예를 들어 그리고 제한 없이, 와이어 본딩에 의해 기관 패널(300)에 장착될 수도 있다는 것이 또한 인식될 것이다.

[0130] 다른 실시예들에서 전자 컴포넌트들(201, 2011, 2012)은, 반도체 다이 내에 집적되거나 또는 반도체 다이의 일부를 형성하는 일 없이, SMT에 의해 기관 패널(300)에 직접 장착되는 SMT 컴포넌트들일 수도 있다는 것이 또한 인식될 것이다.

[0131] 전자 패키지의 제조 방법:

[0132] 도 7은 상술된 전자 패키지들(100, 100', 100'', 또는 100''')과 같은 전자 패키지를 제조하는 방법(1000)의 다양한 예시적인 단계들을 예시한다. 방법(1000)은 도 2, 도 4, 도 5 및 도 6의 전자 패키지들(100, 100', 100'' 및 100''')의 제작에 적용가능하지만, 이에 제한되지 않는다. 편의를 위해, 방법(1000)은 도 2의 전자 패키지(100)의 피쳐들을 참조하여 설명된다.

[0133] 제1 단계(1001)에서, 전자 컴포넌트(201)가 제공되고, 여기서 전자 컴포넌트는 적어도 하나의 비-접지가능 열 출력부(202)를 갖는다. 상술된 바와 같이, 전자 컴포넌트(201)는, 비-접지가능 이미터(202)를 갖는 캐스코드 전력 증폭기의 형태를 취할 수도 있다. 그러나, 상술된 바와 같이, 전자 컴포넌트(201)는 캐스코드 전력 증폭기인 것으로 제한되지 않는다는 것이 인식될 것이다. 오히려, 전자 컴포넌트(201)는, 열 출력부(202)를 갖는 임의의 전자 컴포넌트일 수도 있는데, 여기서 컴포넌트의 올바른 동작은, 출력부가 접지되지 않는 것에 달려 있다. 도 2와 관련하여 설명된 바와 같이, 전자 컴포넌트(201)는 반도체 다이(200)의 집적 회로의 일부를 형성한다. 그러나, 상기에 나타난 바와 같이, 다른 실시예들에서 전자 컴포넌트(201)는, 반도체 다이 내에 집적되거나 또는 반도체 다이의 일부를 형성하는 일 없이, SMT에 의해 기관 패널(300)에 직접 장착가능할 수도 있다는 것이 또한 인식될 것이다.

[0134] 제2 단계(1002)에서, 기관이 제공되는데, 여기서 접지 평면(304)이 기관에 둘러싸여 있거나 또는 기관에 의해 지지된다. 도 2와 관련하여 설명된 바와 같이, 기관은 기관 패널(300)의 형태로 있을 수도 있다.

[0135] 제3 단계(1003)에서, 열 전도성 경로가, 기관 상에 노출된 계면과 접지 평면 사이에서 연장되도록 규정되어, 계면이 접지 평면으로부터 전기적으로 격리되도록 한다. 도 2와 관련하여 설명된 바와 같이, 열 전도성 경로는 열 전도성 경로(308)의 형태로 있을 수도 있다. 열 전도성 경로(308)는 계면(예컨대, 전기 전도성 패드(302))과 접지 평면(304) 사이에서 연장될 수도 있다. 열 전도성 경로(308)의 전부 또는 일부를 형성하기 위한 알루미늄 질화물(또는 다른 적합한 열 전도성, 전기 절연성 재료)의 부분(307)의 사용은, 접지 평면(304)으로부터 전기 전도성 패드(302)를 전기적으로 격리시키는 것을 용이하게 하면서, 경로(308)를 따르는 열의 전도를 가능하게 한다.

[0136] 제4 단계(1004)에서, 전자 컴포넌트(201)는 기관에 장착된다. 장착하는 단계(1004)는, 적어도 하나의 열 전도성 부재를 이용하여 비-접지가능 열 출력부(202)를 계면에 열적으로 커플링하는 단계를 포함한다. 상술된 바와 같이, 계면은 전기 전도성 패드(302)의 형태로 있을 수도 있고, 열 전도성 부재는 상술된 열 전도성 부재(500)의 형태로 있을 수도 있다. 열 전도성 부재(500)는 출력부(202)와 전기 전도성 패드(302) 사이에 커플링될 수도 있다. 선행하는 단락들에 설명되고 도면들에 예시된 바와 같이, 열 전도성 부재(500)는 필러의 대향하는 제1 단부와 제2 단부(501, 502) 사이에 실질적으로 균일한 단면을 갖는 원통형 구리 필러의 형태를 가질 수도 있다(도 2 참조). 열 전도성 부재(500)는, 원통형 이외의 것이거나 그리고/또는 대향하는 단부들 사이에서 변할

수도 있는 단면 프로파일을 가질 수도 있다는 것이 또한 인식될 것이다. 예를 들어, 열 전도성 부재(500)는 형상이 구형 또는 타원형일 수도 있다. 구리 이외의 열 전도성 재료들이 열 전도성 부재(500)에 대해 사용될 수도 있다는 것이 또한 인식될 것이다; 예를 들어, 구리 대신에 솔더의 볼들이 사용될 수도 있다. 열 전도성 부재(500)에 대해 구리 이외의 열 전도성 금속들/금속 합금들이 채용될 수도 있다. 열 전도성 부재(500)를 출력부(202) 및 전기 전도성 패드(302)에 커플링하는 다양한 비제한적인 예들이 도 3a 내지 도 3c에 도시되고 상술되었다.

[0137] 방법(1000)으로부터 발생하는 전자 패키지는 도 2, 도 4, 도 5 및 도 6의 전자 패키지들(100, 100', 100'', 또는 100''')에 대응할 수도 있지만, 이에 제한되지 않는다. 상기에 언급된 바와 같이, 도 2, 도 4, 도 5 및 도 6의 전자 패키지들(100, 100', 100'', 또는 100''')의 상이한 피쳐들의 기술적 피쳐들, 재료들 및 다른 특성들의 상기의 논의가 도 7에 약속된 제조 방법(1000)에 적용가능하다는 것이 인식될 것이다.

[0138] 전자 패키지를 포함하는 예시적인 디바이스들:

[0139] 본 개시내용에서 설명되는 바와 같은 전자 패키지는 무선 디바이스와 같은 전자 디바이스에 포함될 수도 있다. 예로서 그리고 제한 없이, 그러한 무선 디바이스는, 예를 들어, 셀룰러 폰, 스마트 폰, 폰 기능성을 갖거나 또는 갖지 않는 핸드헬드 무선 디바이스, 무선 태블릿, 무선 라우터, 무선 액세스 포인트, 무선 기지국 등을 포함할 수 있다. 그러나, 본 개시내용의 전자 패키지는 무선 디바이스들에 포함되는 것으로 제한되지 않는다는 것이 인식될 것이다.

[0140] 도 8은 WLAN 가능 디바이스(800)에서의 본 개시내용의 전자 패키지(101)의 예시적인 구현을 예시한다. 전자 패키지(101)는, 다이(200)와 같은 다양한 반도체 다이들이 장착되는 WLAN FE 모듈의 형태로 있다. 다이(200)는 저잡음 증폭기(low noise amplifier)(LNA)(211), 전력 증폭기(power amplifier)(PA)(212) 및 송/수신(transmit/receive)(T/R) 스위치(213)를 포함할 수 있다. LNA(211)는 캐스코드 구성으로 구현된다. 도 8의 예에서, 무선 디바이스(800)는, PA(212)에 의해 증폭되고 안테나(820)를 통해 송신될 RF 신호를 생성하기 위한, 그리고 안테나(820)를 통해 수신되고 LNA(211)에 의해 증폭되는 수신된 RF 신호를 프로세싱하기 위한 트랜시버(822)를 또한 포함할 수 있다. 무선 디바이스(800)는, 다양한 제어 기능성들을 제공하도록 구성되는 프로세서(824)를 또한 포함할 수 있다.

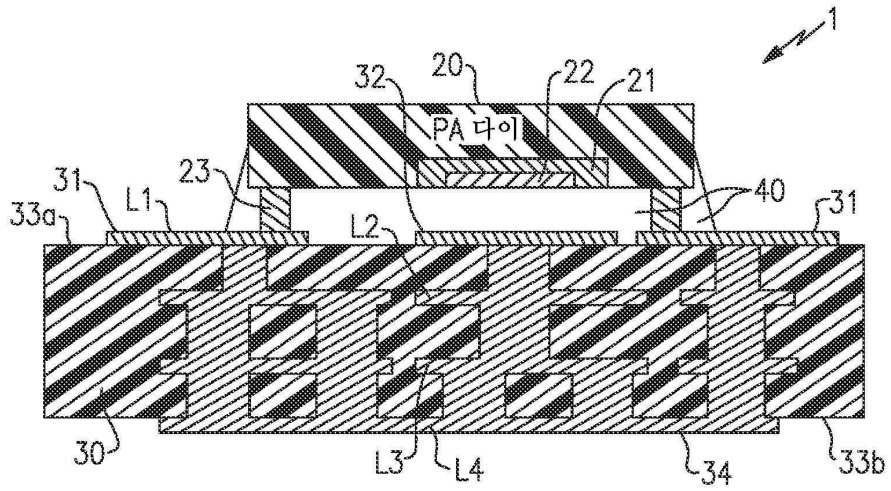
[0141] 도면들은 단지 예시 목적들을 위한 것이고 일정한 비율로 된 것이 아니라는 것에 주목할 것이다.

[0142] 적어도 하나의 실시예의 몇몇 양태들을 상술하였지만, 본 기술분야의 통상의 기술자들에게 다양한 변경들, 수정들, 및 개선들이 쉽게 이루어질 것이라는 것이 인식되어야 한다. 그러한 변경들, 수정들, 및 개선들은 본 개시내용의 일부인 것으로 의도되고 본 명세서에 개시된 양태들 및 실시예들의 범주 내에 있는 것으로 의도된다. 이에 따라, 전술한 설명 및 도면들은 단지 예를 든 것이고, 본 명세서에 개시된 양태들 및 실시예들의 범주는 첨부된 청구범위 및 그의 등가물들의 적절한 구성으로부터 결정되어야 한다.

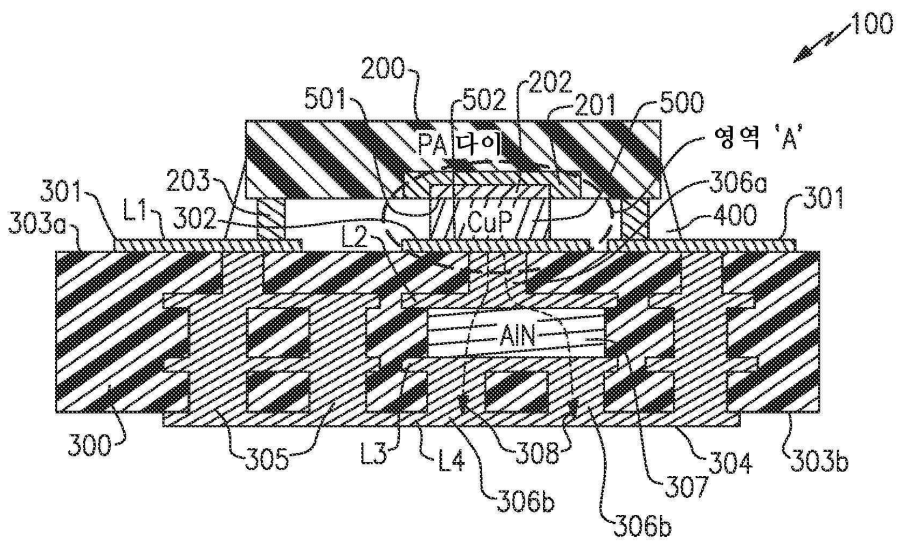
도면

도면1

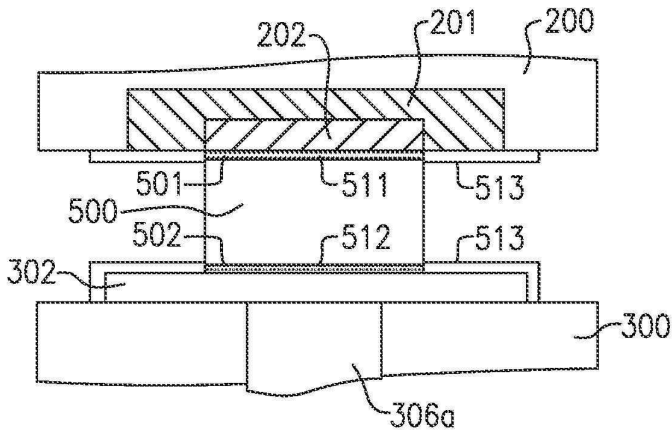
(종래 기술)



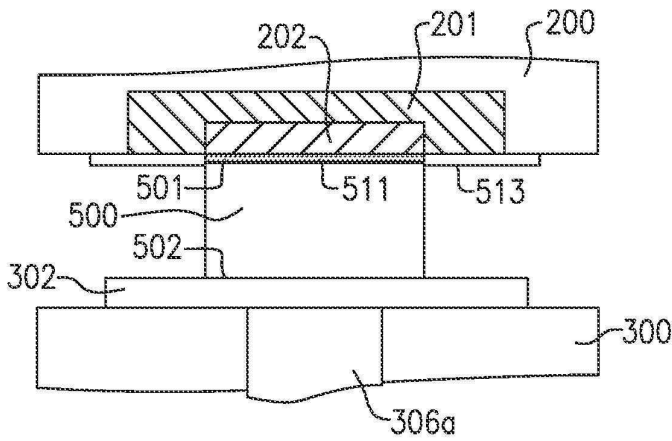
도면2



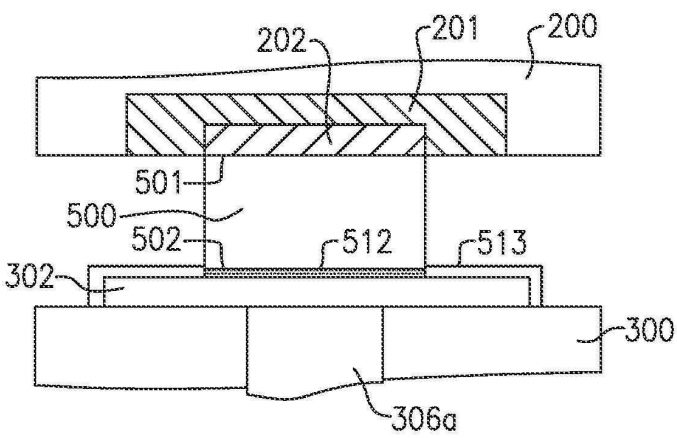
도면3a



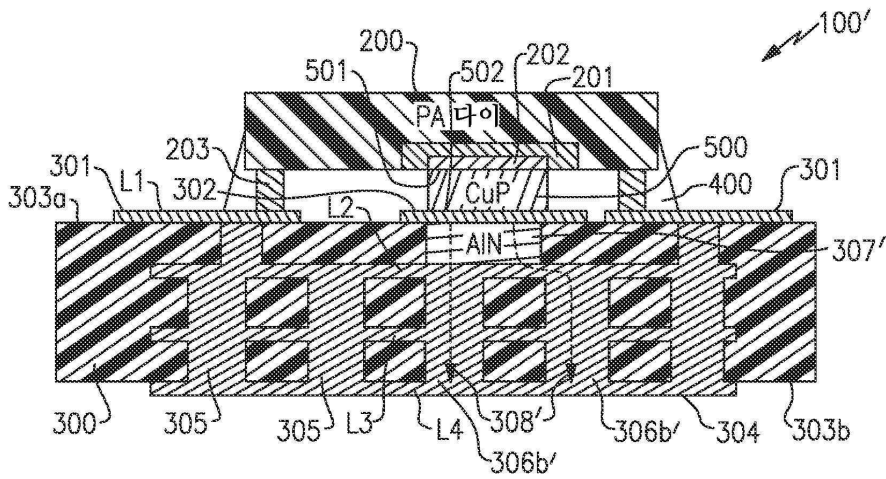
도면3b



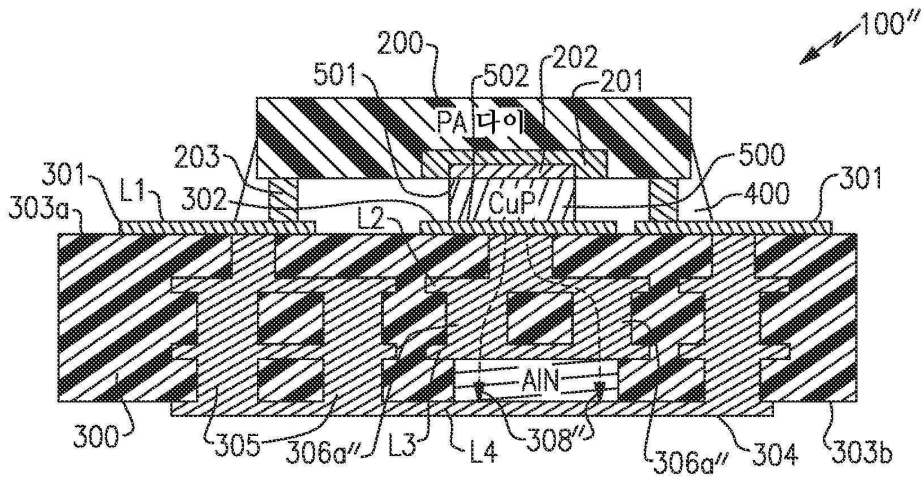
도면3c



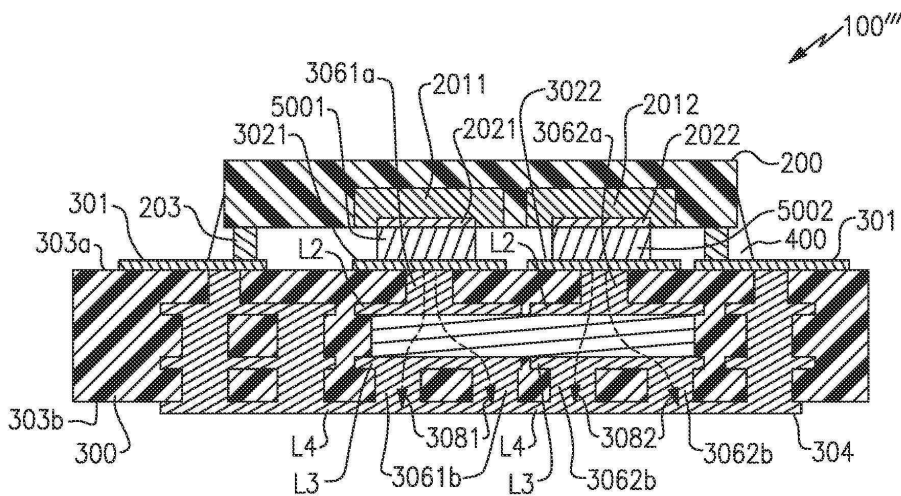
도면4



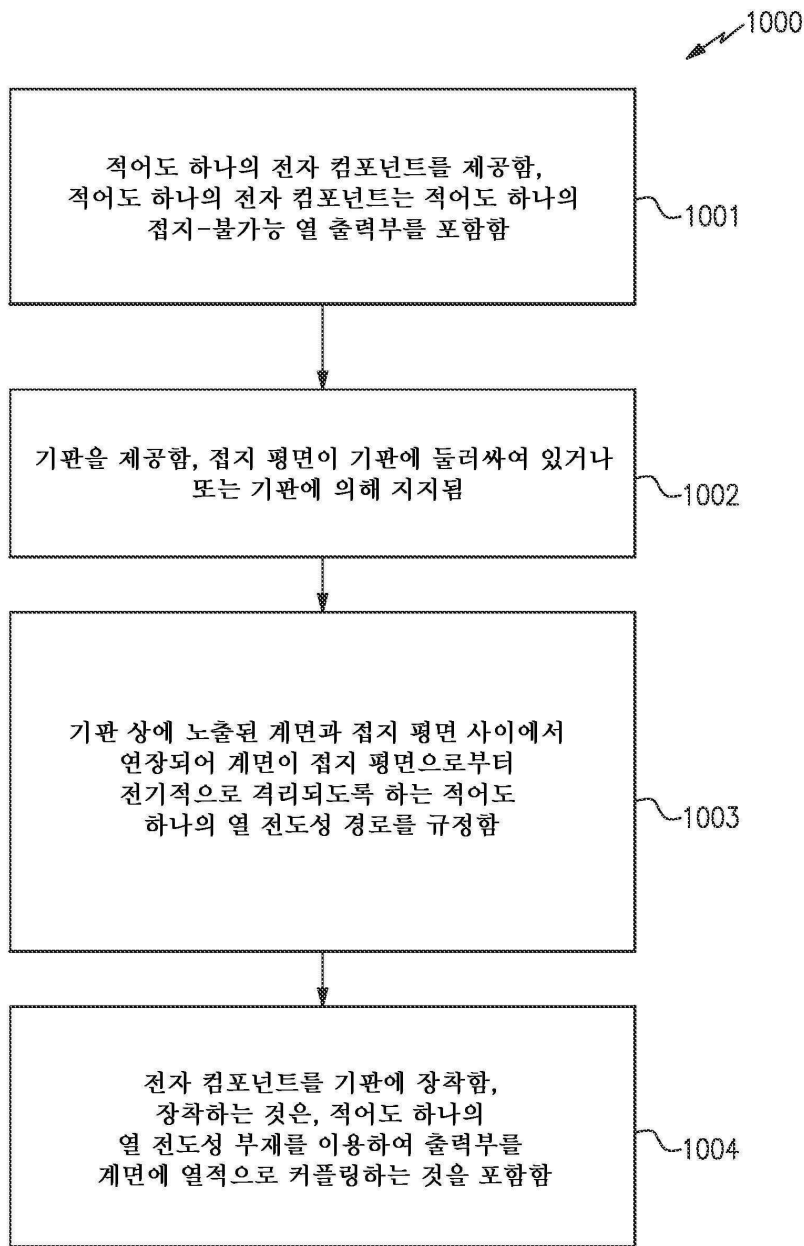
도면5



도면6



도면7



도면8

