



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0132388
(43) 공개일자 2016년11월18일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G06F 1/20 (2006.01) C09K 5/14 (2006.01)
G06F 1/16 (2006.01) G06F 1/18 (2006.01)
- (52) CPC특허분류
G06F 1/203 (2013.01)
C09K 5/14 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2016-7024234
- (22) 출원일자(국제) 2015년03월13일
심사청구일자 없음
- (85) 번역문제출일자 2016년09월01일
- (86) 국제출원번호 PCT/US2015/020559
- (87) 국제공개번호 WO 2015/138973
국제공개일자 2015년09월17일
- (30) 우선권주장
61/953,653 2014년03월14일 미국(US)
14/594,984 2015년01월12일 미국(US)

- (71) 출원인
퀄컴 인코포레이티드
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
- (72) 발명자
바다칸마루베두 운니크리쉬난
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775 퀄컴 인코포레이티드 씨/오 앤더슨 존 제임스
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775 퀄컴 인코포레이티드 씨/오
(뒷면에 계속)
- (74) 대리인
특허법인코리아나

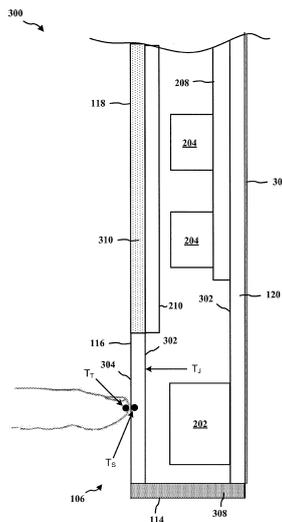
전체 청구항 수 : 총 46 항

(54) 발명의 명칭 터치 온도를 감소시키기 위한 스킨 재료 디자인

(57) 요약

전자 디바이스는 복수의 측면들을 갖는 하우징, 및 하우징에 있는 전자 컴포넌트들을 포함한다. 다공성 열 전도성 재료가 하우징과 연관된다. 재료는 열 전도성 (k), 및 10% 와 70% 사이의 다공성을 가지며, 다공성은 $k \cdot \rho \cdot C_p$ 가 $0 \text{ (J} \cdot \text{W)} / (\text{m}^4 \cdot \text{K}^2)$ 와 $1,000,000 \text{ (J} \cdot \text{W)} / (\text{m}^4 \cdot \text{K}^2)$ 사이이도록 하는 재료에 대한 특정 열 (ρ) 및 밀도 (C_p) 를 초래한다. 재료는 $0.5 - 2 \text{ W/m-K}$ 사이의 열 전도성, $1000 - 2500 \text{ kg/m}^3$ 사이의 밀도, 및 $500 - 1000 \text{ J/kg-K}$ 사이의 특정 열을 갖는 유리-계 재료; $300 - 400 \text{ W/m-K}$ 사이의 열 전도성, $4000 - 8000 \text{ kg/m}^3$ 사이의 밀도, 및 $200 - 300 \text{ J/kg-K}$ 사이의 특정 열을 갖는 금속-계 재료; 및 열 전도성이 $0.1 - 0.4 \text{ W/m-K}$ 사이이고, 밀도가 $400 - 1000 \text{ kg/m}^3$ 사이이고, 특정 열이 $1900 - 2000 \text{ J/kg-K}$ 사이일 수도 있는 플라스틱-계 재료일 수도 있다.

대표도 - 도3



(52) CPC특허분류

G06F 1/1626 (2013.01)

G06F 1/163 (2013.01)

G06F 1/182 (2013.01)

G06F 1/20 (2013.01)

G06F 1/206 (2013.01)

G06F 2200/1633 (2013.01)

Y02B 60/1275 (2013.01)

(72) 발명자

미터 비나이

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스
스 드라이브 5775 쉐컴 인코포레이티드 씨/오

왕 평

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스
스 드라이브 5775 쉐컴 인코포레이티드 씨/오

명세서

청구범위

청구항 1

전자 디바이스로서,

복수의 측면들을 갖는 하우징으로서, 각각의 측면은 내부 표면 및 외부 표면을 갖는, 상기 하우징;

상기 하우징 내에 포함된 전자 컴포넌트들; 및

상기 하우징의 상기 복수의 측면들 중 적어도 하나의 측면과 연관된 다공성 열 전도성 재료로서, 상기 재료는 열 전도성 (k) 및 10% 와 70% 사이의 다공성을 가지고, 상기 다공성은 곱 $k \cdot \rho \cdot C_p$ 가 $0 \text{ (J} \cdot \text{W)} / (\text{m}^4 \cdot \text{K}^2)$ 과 $1,000,000 \text{ (J} \cdot \text{W)} / (\text{m}^4 \cdot \text{K}^2)$ 사이이도록 하는, 상기 다공성 열 전도성 재료에 대한 특정 열 (ρ) 및 밀도 (C_p) 를 초래하는, 상기 다공성 열 전도성 재료

를 포함하는, 전자 디바이스.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 다공성 열 전도성 재료는,

$0.5 - 2 \text{ W/m-K}$ 사이의 열 전도성, $1000 - 2500 \text{ kg/m}^3$ 사이의 밀도, 및 $500 - 1000 \text{ J/kg-K}$ 사이의 특정 열을 갖는 유리-계 재료,

$300 - 400 \text{ W/m-K}$ 사이의 열 전도성, $4000 - 8000 \text{ kg/m}^3$ 사이의 밀도, 및 $200 - 300 \text{ J/kg-K}$ 사이의 특정 열을 갖는 금속-계 재료, 및

$0.1 - 0.4 \text{ W/m-K}$ 사이일 수도 있는 열 전도성, $400 - 1000 \text{ kg/m}^3$ 사이의 밀도, 및 $1900 - 2000 \text{ J/kg-K}$ 사이의 특정 열을 갖는 플라스틱-계 재료

중 적어도 하나를 포함하는, 전자 디바이스.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 유리-계 재료, 상기 금속-계 재료, 또는 상기 플라스틱-계 재료의 다공성은 30% 와 50% 사이인, 전자 디바이스.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 복수의 측면들은 실질적으로 평면인, 전자 디바이스.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 다공성 열 전도성 재료는 상기 복수의 측면들 중 적어도 하나의 측면의 상기 내부 표면 및 상기 외부 표면 중 하나 또는 양자 모두와 연관된 층을 포함하는, 전자 디바이스.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 층은 100 마이크로미터와 1.00mm 사이의 두께를 갖는, 전자 디바이스.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 다공성 열 전도성 재료는 상기 복수의 측면들 중 적어도 하나의 측면을 형성하는, 전자 디바이스.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 다공성 열 전도성 재료에 의해 형성된 상기 복수의 측면들 중 적어도 하나의 측면은 50 μ m 와 100mm 사이의 두께를 갖는, 전자 디바이스.

청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 다공성 열 전도성 재료는 상기 하우징의 전체를 형성하는, 전자 디바이스.

청구항 10

제 1 항에 있어서,

상기 전자 컴포넌트들에 의해 소산된 열은 상기 복수의 측면들 중 적어도 하나의 측면의 상기 내부 표면에서의 접합 온도를 생성하고, 상기 다공성 열 전도성 재료는 상기 전자 디바이스의 정상 상태 동작 중에 30C 와 60C 의 범위 내에서 상기 복수의 측면들 중 적어도 하나의 측면의 상기 외부 표면에서의 표면 온도를 유지하고, 임계 레벨 아래로 상기 접합 온도를 유지하도록 구성되는, 전자 디바이스.

청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 표면 온도는 평균 인간 체온 (37.5C) 에서 또는 평균 인간 체온 (37.5C) 근처에서 유지되는, 전자 디바이스.

청구항 12

전자 디바이스를 동작시키는 방법으로서,

상기 전자 디바이스의 하우징의 내부에 열을 발생시키는 단계로서, 상기 하우징은 복수의 측면들을 가지고, 각각의 측면은 내부 표면 및 외부 표면을 갖는, 상기 전자 디바이스의 하우징의 내부에 열을 발생시키는 단계; 및

상기 하우징의 외부의 환경으로 상기 하우징의 상기 내부에 발생된 상기 열의 적어도 일부분을 전도하는 단계로서, 상기 전도하는 단계는 상기 하우징의 상기 복수의 측면들 중 적어도 하나의 측면과 연관된 다공성 열 전도성 재료를 통해 일어나고, 상기 재료는 열 전도성 (k) 및 10% 와 70% 사이의 다공성을 가지고, 상기 다공성은 곱 $k \cdot \rho \cdot C_p$ 가 0 (J*W)/(m⁴*K²) 과 1,000,000 (J*W)/(m⁴*K²) 사이이도록 하는, 상기 다공성 열 전도성 재료에 대한 특정 열 (ρ) 및 밀도 (C_p) 를 초래하는, 상기 하우징의 상기 내부에 발생된 상기 열의 적어도 일부분을 전도하는 단계

를 포함하는, 전자 디바이스를 동작시키는 방법.

청구항 13

제 12 항에 있어서,

상기 다공성 열 전도성 재료는,

0.5 - 2 W/m-K 사이의 열 전도성, 1000 - 2500 kg/m³ 사이의 밀도, 및 500 - 1000 J/kg-K 사이의 특정 열을 갖는 유리-계 재료,

300 - 400 W/m-K 사이의 열 전도성, 4000 - 8000 kg/m³ 사이의 밀도, 및 200 - 300 J/kg-K 사이의 특정 열을 갖는 금속-계 재료, 및

0.1 - 0.4 W/m-K 사이일 수도 있는 열 전도성, 400 - 1000 kg/m³ 사이의 밀도, 및 1900 - 2000 J/kg-K 사이의 특정 열을 갖는 플라스틱-계 재료

중 적어도 하나를 포함하는, 전자 디바이스를 동작시키는 방법.

청구항 14

제 13 항에 있어서,

상기 유리-계 재료, 상기 금속-계 재료, 또는 상기 플라스틱-계 재료의 다공성은 30% 와 50% 사이인, 전자 디바이스를 동작시키는 방법.

청구항 15

제 12 항에 있어서,

상기 다공성 열 전도성 재료는 상기 복수의 측면들 중 적어도 하나의 측면의 상기 내부 표면 및 상기 외부 표면 중 하나 또는 양자 모두와 연관된 층을 포함하는, 전자 디바이스를 동작시키는 방법.

청구항 16

제 12 항에 있어서,

상기 다공성 열 전도성 재료는 상기 복수의 측면들 중 적어도 하나의 측면을 형성하는, 전자 디바이스를 동작시키는 방법.

청구항 17

제 12 항에 있어서,

상기 다공성 열 전도성 재료는 상기 하우징의 전체를 형성하는, 전자 디바이스를 동작시키는 방법.

청구항 18

제 12 항에 있어서,

상기 하우징의 내부에서 발생된 상기 열은 상기 복수의 측면들 중 적어도 하나의 측면의 상기 내부 표면에서의 접합 온도를 생성하고, 상기 하우징의 내부에서 발생된 상기 열의 적어도 일부분을 전도하는 것은 상기 전자 디바이스의 정상 상태 동작 중에 30C 와 60C 의 범위 내에서 상기 복수의 측면들 중 적어도 하나의 측면의 상기 외부 표면에서의 표면 온도를 유지하고, 임계 레벨 아래로 상기 접합 온도를 유지하는 것을 포함하는, 전자 디바이스를 동작시키는 방법.

청구항 19

제 12 항에 있어서,

상기 하우징의 내부에 열을 발생시키는 단계는 상기 하우징 내의 적어도 하나의 전자 컴포넌트로부터 열을 소산시키는 단계를 포함하는, 전자 디바이스를 동작시키는 방법.

청구항 20

전자 디바이스로서,

상기 전자 디바이스의 하우징의 내부에 열을 발생시키는 수단으로서, 상기 하우징은 복수의 측면들을 가지고, 각각의 측면은 내부 표면 및 외부 표면을 갖는, 상기 전자 디바이스의 하우징의 내부에 열을 발생시키는 수단; 및

상기 하우징의 외부의 환경으로 상기 하우징의 내부에 발생된 상기 열의 적어도 일부분을 전도하는 수단으로서, 상기 전도하는 수단은 상기 하우징의 상기 복수의 측면들 중 적어도 하나의 측면과 연관된 다공성 열 전도성 재

료를 포함하고, 상기 재료는 열 전도성 (k) 및 10% 와 70% 사이의 다공성을 가지고, 상기 다공성은 곱 $k \cdot \rho \cdot C_p$ 가 $0 \text{ (J} \cdot \text{W)} / (\text{m}^4 \cdot \text{K}^2)$ 과 $1,000,000 \text{ (J} \cdot \text{W)} / (\text{m}^4 \cdot \text{K}^2)$ 사이이도록 하는, 상기 다공성 열 전도성 재료에 대한 특정 열 (ρ) 및 밀도 (C_p) 를 초래하는, 상기 하우징의 내부에 발생된 상기 열의 적어도 일부분을 전도하는 수단을 포함하는, 전자 디바이스.

청구항 21

제 20 항에 있어서,

상기 다공성 열 전도성 재료는,

0.5 - 2 W/m-K 사이의 열 전도성, 1000 - 2500 kg/m³ 사이의 밀도, 및 500 - 1000 J/kg-K 사이의 특정 열을 갖는 유리-계 재료,

300 - 400 W/m-K 사이의 열 전도성, 4000 - 8000 kg/m³ 사이의 밀도, 및 200 - 300 J/kg-K 사이의 특정 열을 갖는 금속-계 재료, 및

0.1 - 0.4 W/m-K 사이일 수도 있는 열 전도성, 400 - 1000 kg/m³ 사이의 밀도, 및 1900 - 2000 J/kg-K 사이의 특정 열을 갖는 플라스틱-계 재료

중 적어도 하나를 포함하는, 전자 디바이스.

청구항 22

제 21 항에 있어서,

상기 유리-계 재료, 상기 금속-계 재료, 또는 상기 플라스틱-계 재료의 다공성은 30% 와 50% 사이인, 전자 디바이스.

청구항 23

제 20 항에 있어서,

상기 다공성 열 전도성 재료는 상기 복수의 측면들 중 적어도 하나의 측면의 상기 내부 표면 및 상기 외부 표면 중 하나 또는 양자 모두와 연관된 층을 포함하는, 전자 디바이스.

청구항 24

제 20 항에 있어서,

상기 다공성 열 전도성 재료는 상기 복수의 측면들 중 적어도 하나의 측면을 형성하는, 전자 디바이스.

청구항 25

제 20 항에 있어서,

상기 다공성 열 전도성 재료는 상기 하우징의 전체를 형성하는, 전자 디바이스.

청구항 26

제 20 항에 있어서,

상기 하우징의 내부에 발생된 상기 열은 상기 복수의 측면들 중 적어도 하나의 측면의 상기 내부 표면에서의 접합 온도를 생성하고, 상기 하우징의 내부에 발생된 상기 열의 적어도 일부분을 전도하는 수단은 상기 전자 디바이스의 정상 상태 동작 중에 30C 와 60C 의 범위 내에서 상기 복수의 측면들 중 적어도 하나의 측면의 상기 외부 표면에서의 표면 온도를 유지하고, 임계 레벨 아래로 상기 접합 온도를 유지하도록 구성되는, 전자 디바이스.

청구항 27

제 20 항에 있어서,

상기 하우징의 내부에 열을 발생시키는 수단은 상기 하우징 내에 적어도 하나의 전자 컴포넌트를 포함하고, 상기 적어도 하나의 전자 컴포넌트는 열을 소산시키도록 구성되는, 전자 디바이스.

청구항 28

전자 디바이스를 위한 하우징 하위-구조물로서,

적어도 하나의 컴포넌트; 및

상기 적어도 하나의 컴포넌트와 연관된 다공성 열 전도성 재료로서, 상기 재료는 열 전도성 (k) 및 10% 와 70% 사이의 다공성을 가지고, 상기 다공성은 곱 $k * \rho * C_p$ 가 $0 (J * W) / (m^4 * K^2)$ 과 $1,000,000 (J * W) / (m^4 * K^2)$ 사이이도록 하는, 상기 다공성 열 전도성 재료에 대한 특정 열 (ρ) 및 밀도 (C_p) 를 초래하는, 상기 다공성 열 전도성 재료

를 포함하는, 전자 디바이스를 위한 하우징 하위-구조물.

청구항 29

제 28 항에 있어서,

상기 다공성 열 전도성 재료는,

0.5 - 2 W/m-K 사이의 열 전도성, 1000 - 2500 kg/m³ 사이의 밀도, 및 500 - 1000 J/kg-K 사이의 특정 열을 갖는 유리-계 재료,

300 - 400 W/m-K 사이의 열 전도성, 4000 - 8000 kg/m³ 사이의 밀도, 및 200 - 300 J/kg-K 사이의 특정 열을 갖는 금속-계 재료, 및

0.1 - 0.4 W/m-K 사이일 수도 있는 열 전도성, 400 - 1000 kg/m³ 사이의 밀도, 및 1900 - 2000 J/kg-K 사이의 특정 열을 갖는 플라스틱-계 재료

중 적어도 하나를 포함하는, 전자 디바이스를 위한 하우징 하위-구조물.

청구항 30

제 29 항에 있어서,

상기 다공성 열 전도성 재료는 상기 적어도 하나의 컴포넌트의 하나 이상의 표면들과 연관된 층을 포함하는, 전자 디바이스를 위한 하우징 하위-구조물.

청구항 31

제 30 항에 있어서,

상기 층은 100 마이크로미터와 1.00mm 사이의 두께를 갖는, 전자 디바이스를 위한 하우징 하위-구조물.

청구항 32

제 29 항에 있어서,

상기 다공성 열 전도성 재료는 상기 적어도 하나의 컴포넌트를 형성하는, 전자 디바이스를 위한 하우징 하위-구조물.

청구항 33

제 32 항에 있어서,

상기 다공성 열 전도성 재료로 형성된 상기 적어도 하나의 컴포넌트는 50 μ m 와 100mm 사이의 두께를 갖는, 전자 디바이스를 위한 하우징 하위-구조물.

청구항 34

제 29 항에 있어서,

상기 다공성 열 전도성 재료는 하우징의 전체를 형성하는 복수의 측면들과 연관되는, 전자 디바이스를 위한 하우징 하위-구조물.

청구항 35

제 29 항에 있어서,

상기 하우징 하부-구조물은 하우징의 일 측면 또는 복수의 측면들을 규정하는 단일의 통합형 컴포넌트를 포함하는, 전자 디바이스를 위한 하우징 하위-구조물.

청구항 36

제 29 항에 있어서,

상기 하우징 하부-구조물은 하우징의 복수의 측면들을 규정하도록 조립된 복수의 컴포넌트들을 포함하는, 전자 디바이스를 위한 하우징 하위-구조물.

청구항 37

전자 디바이스를 위한 하우징 하위-구조물을 제작하는 방법으로서,

열 전도성 (k) 및 10% 와 70% 사이의 다공성을 갖는 다공성 열 전도성 재료를 획득하는 단계로서, 상기 다공성은 곱 $k \cdot \rho \cdot C_p$ 가 0 ($J \cdot W$)/($m^4 \cdot K^2$) 과 1,000,000 ($J \cdot W$)/($m^4 \cdot K^2$) 사이이도록 하는, 상기 다공성 열 전도성 재료에 대한 특정 열 (ρ) 및 밀도 (C_p) 를 초래하는, 상기 다공성 열 전도성 재료를 획득하는 단계; 및

상기 다공성 열 전도성 재료를 적어도 하나의 컴포넌트와 연관시키는 단계를 포함하는, 전자 디바이스를 위한 하우징 하위-구조물을 제작하는 방법.

청구항 38

제 37 항에 있어서,

상기 다공성 열 전도성 재료는,

0.5 - 2 W/m-K 사이의 열 전도성, 1000 - 2500 kg/m³ 사이의 밀도, 및 500 - 1000 J/kg-K 사이의 특정 열을 갖는 유리-계 재료,

300 - 400 W/m-K 사이의 열 전도성, 4000 - 8000 kg/m³ 사이의 밀도, 및 200 - 300 J/kg-K 사이의 특정 열을 갖는 금속-계 재료, 및

0.1 - 0.4 W/m-K 사이일 수도 있는 열 전도성, 400 - 1000 kg/m³ 사이의 밀도, 및 1900 - 2000 J/kg-K 사이의 특정 열을 갖는 플라스틱-계 재료

중 적어도 하나를 포함하는, 전자 디바이스를 위한 하우징 하위-구조물을 제작하는 방법.

청구항 39

제 37 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 컴포넌트는 내부 표면 및 외부 표면을 포함하고, 상기 다공성 열 전도성 재료를 적어도 하나의 컴포넌트와 연관시키는 단계는 상기 적어도 하나의 컴포넌트의 상기 내부 표면 및 상기 외부 표면 중 하나 위에 또는 양자 모두 위에 상기 다공성 열 전도성 재료의 층을 적용하는 단계를 포함하는, 전자 디바이스를 위한 하우징 하위-구조물을 제작하는 방법.

청구항 40

제 39 항에 있어서,

상기 층은 100 마이크로미터와 1.00mm 사이의 두께를 갖는, 전자 디바이스를 위한 하우징 하위-구조물을 제작하는 방법.

청구항 41

제 37 항에 있어서,

상기 다공성 열 전도성 재료를 적어도 하나의 컴포넌트와 연관시키는 단계는 상기 다공성 열 전도성 재료로 상기 적어도 하나의 컴포넌트를 형성하는 단계를 포함하는, 전자 디바이스를 위한 하우징 하위-구조물을 제작하는 방법.

청구항 42

제 41 항에 있어서,

상기 다공성 열 전도성 재료로 형성된 상기 적어도 하나의 컴포넌트는 50 μ m 와 100mm 사이의 두께를 갖는, 전자 디바이스를 위한 하우징 하위-구조물을 제작하는 방법.

청구항 43

전자 디바이스의 하우징을 위한 스킨 재료로서,

열 전도성 (k) 및 10% 와 70% 사이의 다공성을 갖는 다공성 열 전도성 재료를 형성하도록 프로세싱되는 기본 재료의 입자들로서, 상기 다공성은 곱 $k \cdot \rho \cdot C_p$ 가 0 (J*W)/(m⁴*K²) 과 1,000,000 (J*W)/(m⁴*K²) 사이이도록 하는, 상기 스킨 재료에 대한 특정 열 (ρ) 및 밀도 (C_p) 를 초래하는, 상기 입자들

을 포함하는, 전자 디바이스의 하우징을 위한 스킨 재료.

청구항 44

제 43 항에 있어서,

0.5 - 2 W/m-K 사이의 열 전도성, 1000 - 2500 kg/m³ 사이의 밀도, 및 500 - 1000 J/kg-K 사이의 특정 열을 갖는 유리-계 재료,

300 - 400 W/m-K 사이의 열 전도성, 4000 - 8000 kg/m³ 사이의 밀도, 및 200 - 300 J/kg-K 사이의 특정 열을 갖는 금속-계 재료, 및

0.1 - 0.4 W/m-K 사이일 수도 있는 열 전도성, 400 - 1000 kg/m³ 사이의 밀도, 및 1900 - 2000 J/kg-K 사이의 특정 열을 갖는 플라스틱-계 재료

중 적어도 하나를 포함하는, 전자 디바이스의 하우징을 위한 스킨 재료.

청구항 45

제 43 항에 있어서,

상기 입자들은 100 μ m 와 200 μ m 사이에서 사이즈가 정해지는, 전자 디바이스의 하우징을 위한 스킨 재료.

청구항 46

제 43 항에 있어서,

40% 와 50% 사이의 다공성, 0.1 - 0.15 W/m-K 사이의 열 전도성, 약 470 kg/m³ 의 밀도, 및 약 950 W/m-K 의 특정 열을 갖는 폴리에틸렌 재료를 포함하는, 전자 디바이스의 하우징을 위한 스킨 재료.

발명의 설명

기술 분야

[0001] **관련 출원(들)에 대한 상호 참조**

[0002] 본 출원은 "SKIN MATERIAL DESIGN TO REDUCE TOUCH TEMPERATURE" 라는 발명의 명칭으로 2014 년 3 월 14 일에 출원된 미국 가출원 제 61/953,653 호, 및 "SKIN MATERIAL DESIGN TO REDUCE TOUCH TEMPERATURE" 라는 발명의 명칭으로 2015 년 1 월 12 일에 출원된 미국 특허 출원 제 14/594,984 호의 혜택을 주장하며, 이는 그것들 전체가 본원에 참조로 명시적으로 포함된다.

[0003] **기술분야**

[0004] 본 개시물은 일반적으로 전자 디바이스들에 관한 것으로, 좀더 특히, 디바이스들의 외부 표면들에서 온도를 감소시킴으로써 그러한 디바이스들을 터치하는 경우 사용자가 경험하게 되는 온도를 감소시키도록 디자인된 스킨 재료들을 갖는 전자 디바이스들에 관한 것이다.

배경 기술

[0005] 스마트폰들, 태블릿들, 및 시계들과 같은 핸드헬드 및 휴대용 전자 디바이스들은 능력과 기능성이 증가하며, 디바이스들 내의 전자 컴포넌트들은 향상된 연산 성능 레벨들을 제공해야 한다. 이러한 보다 높은 연산 성능 레벨들을 달성하기 위해, 그러한 전자 디바이스들은 열의 형태로 증가하는 에너지의 양들을 소산시킨다 (dissipate). 통상적인 디바이스들의 작은 사이즈로 인해, 이러한 에너지는 디바이스 내 그리고 디바이스의 외부 표면이나 스킨 양자 모두에서 빠른 온도 증가들을 초래할 수 있다.

[0006] 사람의 피부는 디바이스 표면에 의해 소산되는 열에 민감할 수 있다. 이에 따라, 핸드헬드 디바이스의 스킨 또는 표면 온도는 중요한 디자인 제약사항이다. 핸드헬드 디바이스들의 하나 이상의 표면들에서의 온도들은 터치하기에 너무 뜨거워져서, 사용자 경험을 야기할 수도 있다. 예를 들어, 하우징 표면, 후면 커버 표면, 또는 액정 디스플레이 (liquid crystal display; LCD) 표면 중 임의의 하나에서의 높은 온도는 사용자로 하여금 디바이스의 표면 상에서 계속 이용하거나 디바이스 전체를 이용하는 것을 중지하게 할 수도 있다. 또한, 높은 온도의 표면들은 국소적 피부 화상 (skin burning) 으로 인해 안전상 위험하게 될 수도 있다. 따라서, 핸드헬드 디바이스의 스킨 온도를 감소시키는 것이 바람직하다. 그렇게 하기 위해서는, 그러나, 내부 컴포넌트들의 동작 및 수명에 해로운 영향을 갖지 않는 레벨들로 핸드헬드 디바이스들의 내부 온도를 유지하는 것이 중요하다.

발명의 내용

과제의 해결 수단

[0007] 전자 디바이스는 복수의 측면들에 의해 규정된 하우징, 및 하우징에 포함된 전자 컴포넌트들을 포함한다. 다공성 열 전도성 재료가 하우징의 복수의 측면들 중 적어도 하나와 연관된다. 재료는 열 전도성 (k), 및 10% 와 70% 사이의 다공성을 가지며, 다공성은 곱 (product) $k \cdot \rho \cdot C_p$ 가 $0 (J \cdot W) / (m^4 \cdot K^2)$ 와 $1,000,000 (J \cdot W) / (m^4 \cdot K^2)$ 사이이도록 하는 재료에 대한 특정 열 (ρ) 및 밀도 (C_p) 를 초래한다. 재료는 $0.5 - 2 W/m-K$ 사이의 열 전도성, $1000 - 2500 kg/m^3$ 사이의 밀도, 및 $500 - 1000 J/kg-K$ 사이의 특정 열을 갖는 유리-계 재료; $300 - 400 W/m-K$ 사이의 열 전도성, $4000 - 8000 kg/m^3$ 사이의 밀도, 및 $200 - 300 J/kg-K$ 사이의 특정 열을 갖는 금속-계 재료; 및 열 전도성이 $0.1 - 0.4 W/m-K$ 사이이고, 밀도가 $400 - 1000 kg/m^3$ 사이이고, 특정 열이 $1900 - 2000 J/kg-K$ 사이일 수도 있는 플라스틱-계 재료 중 하나를 포함할 수도 있다. 다공성 열 전도성 재료는, 디바이스의 정상 상태 동작 중에, $30C$ 와 $60C$ 사이의 범위에서, 그리고 좀더 구체적으로 평균 인간 체온 ($37.5C$) 에서 혹은 평균 인간 체온에 가깝게 복수의 측면들 중 적어도 하나의 외부 표면에서의 접촉 온도를 유지하도록 구성된다. 재료는 또한 전자 컴포넌트들의 효과적인 동작에 대응하는 임계 레벨 아래로 내부 표면에서의 접합 온도를 유지한다.

도면의 간단한 설명

[0008] 도 1 은 전자 디바이스의 전면 뷰 및 측면 뷰를 도시하는 도면이다.

도 2 는 노출된 내부 컴포넌트들을 갖는 도 1 의 전자 디바이스의 측면 뷰의 도면이다.

도 3 은 디바이스의 외부 표면들에서의 온도를 감소시키는 스킨 재료의 내용물을 보여주기 위한, 명확함을 위해 확대된, 도 2 의 측면 뷰의 일부분의 도면이다.

도 4 는 손가락이 디바이스의 외부 표면을 터치하는 경우의 예시적인 과도 열 응답의 그래프이다.

도 5 는 전자 디바이스에 대한 하우징 하위-구조물을 제작하는 방법의 플로 차트이다.

도 6 은 전자 디바이스를 동작시키는 방법의 플로 차트이다.

도 7 은 도 6 의 방법을 구현하도록 구성된 전자 디바이스의, 노출된 내부 컴포넌트들을 갖는, 측면 뷰의 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0009] 첨부된 도면들과 연계하여 하기에 설명되는 상세한 설명은, 여러 구성들의 설명으로서 의도된 것이며 본원에서 설명되는 개념들이 실시될 수도 있는 구성들만을 나타내도록 의도된 것은 아니다. 상세한 설명은 여러 개념들의 철저한 이해를 제공하기 위한 목적으로 특정 세부사항들을 포함한다. 그러나, 이들 개념들이 이들 특정 세부사항들 없이 실시될 수도 있음이 당업자에게는 명백할 것이다. 일부 예들에서, 이러한 개념들을 모호하게 하는 것을 방지하기 위해 공지된 구조물들 및 컴포넌트들이 블록도의 형태로 도시된다.

[0010] 표면 온도 및 터치 온도를 감소시키는 스킨 재료의 여러 디자인들이 다양한 장치들 및 방법들을 참조하여 제시된다. 이러한 장치들 및 방법들은 다양한 블록들, 모듈들, 컴포넌트들, 단계들, 프로세스들 등 (집합적으로 "엘리먼트들" 이라고 지칭함) 에 의해 다음의 상세한 설명에서 설명되고 첨부 도면들에 도시된다.

[0011] 도 1 은 전자 디바이스 (100) 의 전면 뷰 (102) 및 측면 뷰 (104) 에서의 도면이다. 전자 디바이스 (100) 는 다수의 하우징 컴포넌트들에 의해 규정된 하우징 (106) 을 포함한다. 이러한 하우징 컴포넌트들은 제 2 측면 (110) 의 반대편의 제 1 측면 (108), 및 제 4 측면 (114) 의 반대편의 제 3 측면 (112) 을 포함할 수도 있다. 하우징 컴포넌트들은 또한 상부 측면 (116) 및 하부 측면 (120) 을 포함할 수도 있다. 하우징 (106) 은 디바이스 (100) 의 전자 컴포넌트들을 둘러싼다.

[0012] 일 구성에서, 하우징 (106) 의 제 1 측면 (108), 제 2 측면 (110), 제 3 측면 (112), 제 4 측면 (114), 및 하부 측면 (120) 은 - 본원에서 하우징 하위-구조물이라고 지칭되는 - 단일의 통합형 구조물로 형성될 수도 있다. 하우징 하위-구조물은 몰딩과 같은 공지의 제조 기법들을 이용하여 형성될 수도 있다. 대안적으로, 이러한 컴포넌트들 (108, 110, 112, 114, 120) 은 하우징 하위-구조물을 형성하기 위해 개별적으로 제작되고 그 다음에 조립될 수도 있다. 예를 들어, 하우징 컴포넌트들 (108, 110, 112, 114, 120) 은 하우징 하위-구조물을 형성하기 위해 함께 부착될, 예를 들어, 본딩될 수도 있다.

[0013] 전자 디바이스 (100) 의 조립 중에, 전자 컴포넌트들은 하우징 하위-구조물로 조립될 수도 있다. 전자 컴포넌트들이 조립되면, 상부 측면 (116) 은 하우징 컴포넌트들 (108, 110, 112, 114, 120) 에 의해 규정된 하우징 하위-구조물 상에 배치됨으로써 디바이스 (100) 의 전자 컴포넌트들을 둘러싸는 하우징 (106) 을 형성할 수도 있다. 상부 측면 (116) 은 또한 하우징 하위-구조물로 여겨질 수도 있고, 유리-계 재료로 형성된 디스플레이 부분 (118) 을 포함하여 디바이스의 디스플레이 스크린 (미도시) 을 볼 수 있는 윈도우를 제공할 수도 있다. 이러한 경우에, 2 개의 하우징 하위-구조물들 - 하나는 하우징 컴포넌트들 (108, 110, 112, 114, 120) 에 의해 규정되고, 다른 하나는 하우징 컴포넌트 (116) 에 의해 규정됨 - 이 조립되어 하우징 (106) 을 형성한다. 측면들 (108, 110, 112, 114, 116, 120) 은 실질적으로 평면일 수도 있으며, 따라서 실질적으로 평면인 외부 표면을 갖는 하우징 (106) 을 형성한다. 본원에서 이용되는 바와 같은 "하우징" 은 디바이스의 전자 컴포넌트들을 둘러싸는 구조물을 지칭하나, "하우징 구조물" 은 일반적으로 다른 하우징 하위-구조물과 결합되는 경우에 하우징을 형성하는 구조물을 지칭한다.

[0014] 전자 디바이스 (100) 는 휴대용으로 적응될 수도 있다. 제한하지 않는 예로서, 전자 디바이스 (100) 는 모바일 폰, 스마트 폰, 세션 개시 프로토콜 (session initiation protocol; SIP) 폰, 랩탑, 노트북, 넷북, 스마트북, 울트라북, 태블릿, 전자책 단말기, 개인용 휴대정보 단말기 (personal digital assistant; PDA), 글로벌 포지셔닝 시스템 (global positioning system; GPS) 디바이스, 네비게이션 디바이스, 멀티미디어 디바이스, 비디오 디바이스, 음악 재생기, 엔터테인먼트 유닛, 셋-탑 박스, 미터 판독 장비와 같은 고정된 위치 데이터 유닛, 카메라, 게임 콘솔, 또는 임의의 다른 전자 디바이스일 수도 있다. 본 개시물의 양태들은 이용 중에

사용자의 피부와 접촉하게 되도록 적응된 임의의 전자 디바이스에서 적절히 사용된다.

- [0015] 도 2 는 노출된 내부를 갖는 도 1 의 전자 디바이스 (100) 의 측면 뷰의 도면이다. 하우징 (106) 은 전자 디바이스 (100) 의 하나 이상의 전자 컴포넌트들을 하우징하도록 사이즈가 정해지고 형상으로 만들어진다. 예를 들어, 하우징 (106) 은, 예를 들어, 배터리 (202), 인쇄 배선판 (208) 에 장착된 다양한 회로 칩들 (204), 과 메모리 컴포넌트 (206), 및 디스플레이 (210) 를 포함하여, 하나 이상의 전자 컴포넌트들을 둘러싸도록 구성 될 수도 있다.
- [0016] 위에서 설명된 바와 같이, 일부 전자 디바이스들의 작은 사이즈로 인해, 디바이스의 전자 컴포넌트들에 의해 소산되는 열은 디바이스 내 그리고 디바이스의 표면이나 스킨 양자 모두에서 빠른 온도 증가들을 초래할 수 있다. 전자 디바이스의 하나 이상의 표면들에서의 온도들은 터치하기에 너무 뜨거워져서, 불편한 사용자 경험을 야기할 수도 있다.
- [0017] 보통의 날에, 인간 체온은 36.5C 이다. 터치되는 전자 디바이스의 표면 온도가 45C 이면, 사람이 느끼는 실제 온도는 대략 36.5C 와 45C 사이일 것이다. 이러한 실제 온도는 "인터페이스 온도" 또는 "터치 온도" 라고 지칭된다. 디바이스의 표면 온도에 대조되는, 터치 온도는 사용자의 피부로 느끼는 실제 온도를 지칭한다. 터치 온도는, 예를 들어, 열전대를 이용하는 측정을 통해 획득될 수도 있다. "표면 온도" 는 디바이스의 표면 상의 실제 온도에 대응한다. 표면 온도는, 또한, 예를 들어, 열전대를 이용하는 측정을 통해 획득될 수도 있다. 전자 디바이스의 외부 표면 또는 "스킨" 을 터치하는 경우에 사람이 느끼는 터치 온도는 디바이스의 외부 표면의 재료 속성들의 함수이다. 이러한 재료 속성들은 열 전도성 (k), 밀도 (ρ), 및 특정 열 (C_p) 를 포함한다.
- [0018] 본원에 개시된 양태들에 따르면, 전자 디바이스의 외부에서 사람이 느끼는 터치 온도는 전자 디바이스의 스킨 재료의 속성들 중 하나 이상을 조정함으로써 신체의 온도에 가깝게 될 수도 있다. 밀도 (ρ) 및 특정 열 (C_p) 는 재료의 용적/질량을 변화시킴으로써 제어되는 용적 측정의 속성들이다. 본원에 개시된 바와 같은, 밀도 (ρ) 및 특정 열 (C_p) 는 재료의 다공성을 통해 제어될 수도 있으며, 여기서 다공성에서의 증가는 밀도 및 특정 열 양자 모두에서의 대응하는 감소를 초래한다. 전술에 기초하여, 재료의 구조는 용인할 수 있는 터치 온도를 제공하는 새로운 재료 디자인에 이르기 위해 밀도 (ρ) 및 특정 열 (C_p) 중 하나 이상을 제어하도록 변화되거나 재디자인될 수도 있다.
- [0019] 도 3 은 명확함을 위해 확대된, 도 2 의 측면 뷰의 일부분의 도면 (300) 이다. 하우징 (106) 의 복수의 측면들 (114, 116, 120) 의 각각은 내부 컴포넌트들 (202, 204) 을 마주보는 내부 표면 (302), 및 외부 표면 (304) 을 포함한다. 하우징 (106) 의 상부 측면 (116) 의 외부 표면 (304) 을 터치하는 손가락이 도시된다. 외부 표면을 터치하면, 손가락에서의 터치 온도 (T_T) 및 외부 표면 (304) 에서의 표면 온도 (T_S) 는 과도 열 반응을 경험하며, 그 동안에 각각의 온도들 (T_T 및 T_S) 은 접촉 온도 (T_C) 라고 지칭되는 공통 온도로 수렴한다.
- [0020] 도 4 는 손가락이 디바이스의 외부 표면을 터치하는 경우의 예시적인 과도 열 응답의 그래프이다. 그래프는, 손가락과 표면 사이의 접촉 시에, 디바이스의 표면 온도가 빠르게 감소하고 한편 터치 온도는 빨리 증가하는 것을 도시한다. 3 초 동안 터치한 후에, 표면 온도 및 터치 온도는 열 정상 상태 조건을 획득하고 접촉 온도로 수렴한다.
- [0021] 도 3 을 참조하면, 본원에서 개시된 실시형태들에 따라, 다공성 열 전도성 재료 (306, 308, 310) 는 하우징 (106) 의 복수의 측면들 (114, 116, 120) 중 적어도 하나와 연관된다. 다공성 열 전도성 재료 (306, 308, 310) 는, 디바이스의 정상 상태 동작 중에, 30C 와 60C 사이의 범위에서, 또는 36C 와 45C 사이의 범위에서, 또는 인간 체온 (예를 들어, 37.5C) 에 가깝게 하우징 (106) 의 적어도 하나의 측면 (114, 116, 120) 의 외부 표면 (304) 에서의 표면 온도 (T_S) 를 유지하는 속성들, 예를 들어, 열 전도성 (k), 밀도 (ρ), 및 특정 열 (C_p) 를 갖도록 디자인된다. 이를 위해, 내재적 열 전도성 (k) 을 갖는 재료는 스킨 재료에 대한 곱 $k * \rho * C_p$ 가 $0 \text{ (J*W)/(m}^4 * K^2\text{)}$ 와 $1,000,000 \text{ (J*W)/(m}^4 * K^2\text{)}$ 사이이도록 하는 밀도 (ρ) 및 특정 열 (C_p) 를 갖는 다공성 열 전도성 스킨 재료를 초래하는 다공성을 갖도록 디자인되고 제작될 수도 있다. 전술한 곱 $k * \rho * C_p$ 에서, 변수들은: joules (J), watts (W), meters (m), 및 Kelvin (K) 이다.
- [0022] $k * \rho * C_p$ 의 범위의 상단과 관련하여, 사람의 피부는 약 0.23 W/m-K 의 열 전도성 (k), 약 1200 kg/m^3 의 밀도

(ρ), 및 약 3590 J/kg-K 의 특정 열 (C_p) 를 갖는다. 전술한 재료 속성들에서, 변수들은: joules (J), watts (W), meters (m), kilogram (kg), 및 Kelvin (K) 이다. 사람의 피부에 대한 곱 $k \cdot \rho \cdot C_p$ 는 따라서 약 990,000 (J*W)/(m⁴*K²) 이다. 본원에 개시된 재료 디자인들의 양태들에 따르면, 스킨 재료는, 예를 들어, 0 (J*W)/(m⁴*K²) 와 1,000,000 (J*W)/(m⁴*K²) 사이에서, 사람의 피부에 대한 곱 $k \cdot \rho \cdot C_p$ 짝이거나 그보다 적은 곱 $k \cdot \rho \cdot C_p$ 를 갖도록 디자인된다.

[0023] 이러한 온도 범위들 내로 외부 표면 (304) 에서의 표면 온도 (T_s) 를 유지하는 것은 사용자와 디바이스 사이의 (도 4 에 도시된 바와 같은) 과도 열 응답이 이러한 30C 와 60C 의 동일한 온도 조건 내에서 접촉 온도 (T_c) 를 초래할 것을 보장한다. 이러한 맥락에서 정상 상태 동작은 정상적인 동작 및 환경 상태들 하에서 디바이스가 동작하는 것을 의미한다. 다시 말해, 디바이스는 내부 컴포넌트들로 하여금 과열을 야기하게 하는 임의의 동작 이상들을 경험하지 않고, 디바이스는 높은 주변 온도, 예를 들어, 높은 온도 환경에서 직접적인 태양광선에 노출되지 않는다.

[0024] 도 3 을 참조하면, 일 구성에서, 하우징의 측면들과 연관된 다공성 열 전도성 재료는 측면 (120) 의 내부 표면 및 외부 표면의 하나 또는 양자 모두 위의 재료의 층 (306) 이다. 재료의 층 (306) 은 100 마이크로미터와 1.00 mm 의 범위에서의 두께를 가질 수도 있다. 재료는 하우징 (106) 의 모든 측면들과 연관됨으로써, 내부, 외부, 또는 내부와 외부 양자 모두가 재료로 완전히 코팅된 하우징을 디바이스에 제공할 수도 있다. 다른 구성들에서, 하우징 (106) 의 측면들과 연관된 다공성 열 전도성 재료 (308) 는 하우징의 전체 측면 (114) 을 형성한다. 이러한 경우에, 재료의 측면은 50 μ m 와 100mm 의 범위에서의 두께를 가질 수도 있다. 재료 (308) 는 하우징 (106) 의 모든 측면들을 형성함으로써 완전히 그 재료로 형성된 하우징을 디바이스에 제공할 수도 있다.

[0025] 하우징의 측면들과 연관된 다공성 열 전도성 재료 (306, 308, 310) 는 금속, 유리, 플라스틱, 예를 들어, 폴리에틸렌, 또는 결합된 금속/플라스틱 재료일 수도 있다. 예를 들어, 도 1 및 도 3 을 참조하면, 하우징 (106) 의 전체 상부 측면 (116), 또는 상부 측면의 적어도 디스플레이 부분 (118) 은 다공성 유리 (310) 로 형성될 수도 있고; 한편 하우징의 제 1 측면 (108), 제 2 측면 (110), 제 3 측면 (112), 제 4 측면 (114), 및 하부 측면 (120) 은 다공성 알루미늄과 같은 다공성 금속 (308), 또는 다공성 폴리에틸렌과 같은 다공성 플라스틱으로 형성될 수도 있다.

[0026] 유리-계 스킨 재료는 0.5 - 2W/m-K 사이의 열 전도성 (k), 1000 - 2500 kg/m³ 사이의 밀도 (ρ), 및 500 - 1000 J/kg-K 사이의 특정 열 (C_p) 를 가질 수도 있다. 위에서 설명된 바와 같이, 유리-계 스킨 재료는 중단 유리-계 스킨 재료에 대한 곱 $k \cdot \rho \cdot C_p$ 가 0 (J*W)/(m⁴*K²) 와 1,000,000 (J*W)/(m⁴*K²) 사이이도록 하는 특정 열 (ρ) 및 밀도 (C_p) 를 갖는 유리-계 스킨 재료를 초래하는 다공성을 갖도록 디자인되고 제작될 수도 있다. 유리-계 스킨 재료의 속성들의 이러한 결합은 10% 와 70% 사이의 다공성을 갖도록 재료를 구조화함으로써 획득될 수도 있다. 일 재료 디자인에서, 재료는 30% 와 50% 사이의 다공성을 가질 수도 있고, 100 과 200 μ m 사이에서 사이즈가 정해진 재료 입자들을 이용하여 제조될 수도 있다.

[0027] 도 3 을 계속 참조하면, 일 예시적인 하우징 구성에서, 유리-계 스킨 재료 (310) 는 하우징 (106) 의 상부 측면 (116) 과 연관될 수도 있다. 예를 들어, 유리-계 스킨 재료 (310) 는 하우징 (106) 의 상부 측면 (116) 의 디스플레이 부분 (118) 을 형성하는데 이용될 수도 있다. 다른 예에서, 유리-계 스킨 재료 (310) 는 디스플레이 부분 (118) 을 포함하여 전체 상부 측면 (116) 을 형성하는데 이용될 수도 있다. 상부 측면 또는 디스플레이 부분은 소결 (sintering) 과 같은 공지의 기법들을 이용하여 형성될 수도 있다. 또 다른 예에서, 유리-계 스킨 재료는 전체 상부 측면 (116) 상에 또는 적어도 상부 측면의 디스플레이 부분 (118) 상에 일 층으로서 적용될 수도 있다. 그 층은 압축 물딩과 같은 공지의 기법들을 이용하여 측면에 적용될 수도 있다.

[0028] 금속-계 스킨 재료는 300 - 400 W/m-K 사이의 열 전도성, 4000 - 8000 kg/m³ 사이의 밀도, 및 200 - 300 J/kg-K 사이의 특정 열을 가질 수도 있다. 위에서 설명된 바와 같이, 금속-계 스킨 재료는 중단 금속-계 스킨 재료에 대한 곱 $k \cdot \rho \cdot C_p$ 가 0 (J*W)/(m⁴*K²) 와 1,000,000 (J*W)/(m⁴*K²) 사이이도록 하는 밀도 (ρ) 및 특정 열 (C_p) 를 갖는 금속-계 스킨 재료를 초래하는 다공성을 갖도록 디자인되고 제작될 수도 있다. 금속-계 스킨

재료의 재료 속성들의 이러한 결합은 10% 와 70% 사이의 다공성을 갖도록 재료를 구조화함으로써 획득될 수도 있다. 일 재료 디자인에서, 재료는 30% 와 50% 사이의 다공성을 가질 수도 있고, 100 과 200 μm 사이에서 사이즈가 정해진 재료 입자들을 이용하여 제조될 수도 있다.

[0029] 플라스틱-계 재료는 0.1 - 0.4 W/m-K 사이의 열 전도성, 900 - 1000 kg/m³ 사이의 밀도, 및 1900 - 2000 J/kg-K 사이의 특정 열을 가질 수도 있다. 위에서 설명된 바와 같이, 플라스틱-계 스킨 재료는 종단 금속-계 스킨 재료에 대한 곱 $k \cdot \rho \cdot C_p$ 가 0 (J*W)/(m⁴*K²) 와 1,000,000 (J*W)/(m⁴*K²) 사이이도록 하는 밀도 (ρ) 및 특정 열 (C_p) 를 갖는 플라스틱-계 스킨 재료를 초래하는 다공성을 갖도록 디자인되고 제작될 수도 있다. 플라스틱-계 스킨 재료의 재료 속성들의 이러한 결합은 10% 와 70% 사이의 다공성을 갖도록 재료를 구조화함으로써 획득될 수도 있다. 일 재료 디자인에서, 재료는 30% 와 50% 사이의 다공성을 가질 수도 있고, 100 과 200 μm 사이에서 사이즈가 정해진 재료 입자들을 이용하여 제조될 수도 있다.

[0030] 도 1 을 참조하면, 일 예시적인 하우징 구성에서, 금속-계, 플라스틱-계, 또는 결합된 금속/플라스틱-계 스킨 재료는 하우징의 제 1 측면 (108), 제 2 측면 (110), 제 3 측면 (112), 제 4 측면 (114), 및 하부 측면 (120) 과 연관될 수도 있다. 예를 들어, 도 3 에 도시된 바와 같이, 금속-계, 플라스틱-계, 또는 결합된 금속/플라스틱-계 스킨 재료는 하부 측면 (120) 상에 층 (306) 으로서 적용될 수도 있거나, 재료 (308) 는 제 4 측면 (114) 과 같은 하나 이상의 측면들을 형성하는데 이용될 수도 있다.

[0031] 도 3 을 계속 참조하면, 전자 컴포넌트들 (202, 204) 에 의해 소산된 열은 측면들 (114, 116, 120) 의 내부 표면들 (302) 에서 집합 온도들 (T_j) 을 생성한다. 이에 따라, 디바이스의 스킨 재료는 임계 레벨 아래로 이러한 집합 온도들을 유지하는 밀도, 열 전도성, 및 특정 열을 갖도록 더 구성된다. 예를 들어, 전자 디바이스가 다수의 전자 컴포넌트들 (202, 204) 을 가지고 각각의 컴포넌트가 100C 를 초과하지 않는 온도 내에서 또는 100C 를 초과하지 않는 온도에서 동작할 수 있다면, 재료는 100C 아래로 집합 온도를 유지하도록 구성될 수도 있다.

[0032] 본원에 개시된 스킨 재료들은 디바이스가 계속 적절히 동작할 수도 있도록 디바이스 내로부터의 열이 디바이스 표면으로 소산되는 것을 가능하게 할 필요성을, 사용자 편안함을 보장하는 용인할 수 있는 범위 내로 표면 온도들을 유지할 필요성과 균형을 맞추도록 디자인된다. 이를 위해, 전술한 것을 달성하도록 디자인된 예시적인 스킨 재료들은 30-50 마이크론 사이의 평활한 표면, 1.00mm 의 두께, 40-50% 의 다공성, 및 약 100um 의 입자 사이즈를 갖는 다공성 폴리에틸렌 ("재료 A" 라고 지칭됨), 및 100-200 마이크론 사이의 거친 표면, 1.00mm 의 두께, 40-50% 의 다공성, 및 약 100um 의 입자 사이즈를 갖는 다공성 폴리에틸렌 ("재료 B" 라고 지칭됨) 을 포함한다. 재료 A 및 재료 B 의 각각은 0.1 - 0.15 W/m-K 사이의 열 전도성 (k), 대략 470 kg/m³ 의 밀도 (ρ), 및 대략 950 W/m-K 의 특정 열 (C_p) 를 갖는다. 이러한 재료 속성들에 기초하여, 재료 A 및 재료 B 에 대한 곱 $k \cdot \rho \cdot C_p$ 는 44,650 (J*W)/(m⁴*K²) 와 66,975 (J*W)/(m⁴*K²) 사이이다.

[0033] 표면 텍스처는 원하는 평활도를 획득하도록 표면 연삭/연마에 의해 조절될 수도 있다. 표면 텍스처는 또한 스킨을 형성하는데 이용되는 입자 사이즈에 의해 제어될 수도 있다. 전술한 예시적인 스킨 재료들에서는, 재료 A 및 재료 B 에 대해 동일한 입자 사이즈가 이용되었다. 재료 A 는 표면 연삭/연마를 통해 30-50 마이크론 사이의 평활한 표면으로 제공되었다.

[0034] 이러한 스킨 재료를, 대략 0.3 W/m-K 의 열 전도성 (k), 대략 9400 kg/m³ 의 밀도 (ρ), 및 대략 1900 W/m-K 의 특정 열 (C_p) 를 갖는 평활한 표면을 구비한 단단한 폴리카보네이트-계 플라스틱으로 형성된 종래의 재료에 대해 테스트하는 것이 수행되었다. 이러한 재료 속성들에 기초하여, 종래의 재료에 대한 곱 $k \cdot \rho \cdot C_p$ 는 약 5,358,000 (J*W)/(m⁴*K²) 이다. 테스트하는 것은 각 스마트폰의 후면 커버 상에 종래의 재료, 재료 A, 및 재료 B 의 각각을 배치하고, CPU 에 스트레스를 주기 위해 30 분 동안 스마트폰을 구동함으로써 수행되었다. CPU 칩들의 집합 온도들 및 후면 커버들 상의 표면 온도가 측정되었고, 이러한 열 메트릭들을 비교함으로써 재료 A 및 재료 B 의 열 성능이 종래의 재료에 대해 평가되었다. 테스트하는 것은 다음의 결과들을 생성했다:

[0035] 30 분 동안 1350Mhz 에서 스마트폰을 구동한 후에:

- [0036] 재료 A 는 97C 의 접합 온도 및 47.3C 의 표면 온도를 제공했고, 한편 종래의 재료는 90C 의 접합 온도 및 53.8C 의 표면 온도를 제공했다. 이러한 경우에, 종래의 재료와 비교하는 경우, 재료 A 는 7C 만큼 표면 온도를 감소시켰다. 접합 온도가 종래의 재료에 대해 상대적으로 6.5C 만큼 증가되었으나, 그 증가는 용인할 수 있는 동작 조건들을 초과한 접합 온도를 초래하지는 않았다.
- [0037] 30 분 동안 1350Mhz 에서 스마트폰을 구동한 후에:
- [0038] 재료 B 는 98C 의 접합 온도 및 46C 의 표면 온도를 제공했고, 한편 종래의 재료는 89C 의 접합 온도 및 53.9C 의 표면 온도를 제공했다. 이러한 경우에, 종래의 재료와 비교하는 경우, 재료 A 는 7.9C 만큼 표면 온도를 감소시켰다. 접합 온도가 종래의 재료에 대해 상대적으로 9C 만큼 증가되었으나, 그 증가는 용인할 수 있는 동작 조건들을 초과한 접합 온도를 초래하지는 않았다.
- [0039] 도 1 및 도 3 을 참조하면, 복수의 측면들 (108, 110, 112, 114, 120) 에 의해 규정된 하우징 (106), 및 그 하우징에 포함된 전자 컴포넌트들 (202, 204, 206) 을 포함하는 전자 디바이스 (100) 가 본원에 개시된다. 다공성 열 전도성 재료 (306, 308, 310) 가 하우징 (106) 의 복수의 측면들 중 적어도 하나와 연관될 수도 있다. 재료 (306, 308, 310) 는 열 전도성 (k), 및 10% 와 70% 사이의 다공성을 가지며, 다공성은 곱 $k \cdot \rho \cdot C_p$ 가 0 $(J \cdot W)/(m^4 \cdot K^2)$ 와 1,000,000 $(J \cdot W)/(m^4 \cdot K^2)$ 사이이도록 하는 재료에 대한 특정 열 (ρ) 및 밀도 (C_p) 를 초래한다. 재료 (306, 308, 310) 는 0.5 - 2 W/m-K 사이의 열 전도성, 1000 - 2500 kg/m³ 사이의 밀도, 및 500 - 1000 J/kg-K 사이의 특정 열을 갖는 유리-계 재료; 300 - 400 W/m-K 사이의 열 전도성, 4000 - 8000 kg/m³ 사이의 밀도, 및 200 - 300 J/kg-K 사이의 특정 열을 갖는 금속-계 재료; 및 열 전도성이 0.1 - 0.4 W/m-K 사이이고, 밀도가 400 - 1000 kg/m³ 사이이고, 특정 열이 1900 - 2000 J/kg-K 사이일 수도 있는 플라스틱-계 재료 중 하나를 포함할 수도 있다.
- [0040] 도 5 는 전자 디바이스에 대한 하우징 하위-구조물을 제작하는 방법의 플로 차트 (500) 이다. 하우징 하위-구조물은 하나 이상의 하우징 컴포넌트들 (108, 110, 112, 114, 116, 120) 을 포함할 수도 있다. 예를 들어, 도 1 을 참조하면, 하우징 하위-구조물은 제 1 측면 (108), 제 2 측면 (110), 제 3 측면 (112), 제 4 측면 (114), 및 하부 측면 (120) 을 가질 수도 있다. 일 구성에서, 하우징 하위구조물은 하우징 컴포넌트들 (108, 110, 112, 114, 120) 에 의해 규정되고 몰딩과 같은 공지의 제조 기법들을 이용하여 형성된 통합형 구조물일 수도 있다. 다른 구성에서, 하우징 하위-구조물은 개별적으로 제조되고 그 다음에 조립되어 하우징 하위-구조물을 형성하는 하우징 컴포넌트들 (108, 110, 112, 114, 120) 로 형성될 수도 있다. 또 다른 구성에서, 하우징 하위-구조물은 단일 하우징 컴포넌트일 수도 있다. 예를 들어, 하우징의 상부 측면 (116) 이 하우징 하위-구조물을 규정할 수도 있다.
- [0041] 도 5 를 참조하면, 단계 502 에서, 다공성 열 전도성 재료가 획득된다. 재료는 열 전도성 (k), 및 10% 와 70% 사이의 다공성을 가지며, 여기서 다공성은 곱 $k \cdot \rho \cdot C_p$ 가 0 $(J \cdot W)/(m^4 \cdot K^2)$ 와 1,000,000 $(J \cdot W)/(m^4 \cdot K^2)$ 사이이도록 하는 재료에 대한 특정 열 (ρ) 및 밀도 (C_p) 를 초래한다. 재료는 0.5 - 2 W/m-K 사이의 열 전도성, 1000 - 2500 kg/m³ 사이의 밀도, 및 500 - 1000 J/kg-K 사이의 특정 열을 갖는 유리-계 재료; 300 - 400 W/m-K 사이의 열 전도성, 4000 - 8000 kg/m³ 사이의 밀도, 및 200 - 300 J/kg-K 사이의 특정 열을 갖는 금속-계 재료; 및 열 전도성이 0.1 - 0.4 W/m-K 사이이고, 밀도가 400 - 1000 kg/m³ 사이이고, 특정 열이 1900 - 2000 J/kg-K 사이일 수도 있는 플라스틱-계 재료 중 하나일 수도 있다.
- [0042] 단계 504 에서, 다공성 열 전도성 재료는 하우징 하위-구조물의 적어도 하나의 컴포넌트와 연관된다. 연관된 컴포넌트에 재료의 층을 적용함으로써 또는 재료를 이용한 컴포넌트의 형성을 통해 일어날 수도 있다. 연관의 경우에, 적어도 하나의 컴포넌트는 내부 표면 및 외부 표면을 가질 수도 있고, 재료를 적어도 하나의 컴포넌트와 연관시키는 것은 컴포넌트의 내부 표면 또는 외부 표면 중 하나 위에 또는 양자 모두 위에 재료의 층을 적용하는 것을 포함할 수도 있다. 층의 두께는 범위가 100 마이크로미터와 1.00mm 사이일 수도 있다. 재료의 하우징 구조물을 형성하는 경우에, 재료로 형성된 적어도 하나의 컴포넌트의 두께는 범위가 50 μ m 에서 100mm 에 이를 수도 있다.
- [0043] 전술한 스킨 재료들의 제조는, 예를 들어, 소결을 포함하는 공지의 방법들을 이용하여 행해질 수도 있다. 소결 기술은 다공성 재료들을 제조하는데 이용된다. 소결 프로세스들 중에, 소결 입자들은 몰드에 흩뿌리고

그 다음에 녹는 점 아래의 온도로 가열된다. 입자들에서의 원자들은 입자들의 경계들에 걸쳐 확산되어, 입자들을 함께 융합시키고 (fuse) 하나의 고체 조각 (solid piece) 을 생성한다. 위에서 설명된 바와 같이, 재료의 다공성은 입자 사이즈에 의해 제어될 수 있다. 다공성은 또한 패킹 (packing) 밀도에 기초하여 제어될 수도 있다.

[0044] 도 6 은 전자 디바이스를 동작시키는 방법의 플로 차트 (600) 이다. 단계 602 에서, 전자 디바이스의 하우징의 내부에 열이 발생된다. 하우징은 복수의 측면들을 가지고, 각각의 측면은 내부 표면 및 외부 표면을 갖는다. 전자 디바이스의 하우징은 전자 컴포넌트들을 포함할 수도 있고, 하우징의 내부에 열을 발생시키는 것은 하우징 내의 적어도 하나의 전자 컴포넌트로부터 열을 소산시키는 것을 포함할 수도 있다.

[0045] 단계 604 에서, 하우징의 내부에서 발생된 열의 적어도 일부분은 하우징 외부의 환경으로 전도된다. 전도하는 것은 하우징의 복수의 측면들 중 적어도 하나와 연관된 다공성 열 전도성 재료를 통해 일어날 수도 있다. 재료는 열 전도성 (k), 및 10% 와 70% 사이의 다공성을 가지며, 여기서 다공성은 곱 $k * \rho * C_p$ 가 0 $(J * W) / (m^4 * K^2)$ 와 1,000,000 $(J * W) / (m^4 * K^2)$ 사이이도록 하는 다공성 열 전도성 재료에 대한 특정 열 (ρ) 및 밀도 (C_p) 를 초래한다. 일 구성에서, 다공성 열 전도성 재료의 다공성은 30% 와 50% 사이이다.

[0046] 다공성 열 전도성 재료는 0.5 - 2 W/m-K 사이의 열 전도성, 1000 - 2500 kg/m³ 사이의 밀도, 및 500 - 1000 J/kg-K 사이의 특정 열을 갖는 유리-계 재료; 300 - 400 W/m-K 사이의 열 전도성, 4000 - 8000 kg/m³ 사이의 밀도, 및 200 - 300 J/kg-K 사이의 특정 열을 갖는 금속-계 재료; 및 열 전도성이 0.1 - 0.4 W/m-K 사이이고, 밀도가 400 - 1000 kg/m³ 사이이고, 특정 열이 1900 - 2000 J/kg-K 사이일 수도 있는 플라스틱-계 재료 중 하나일 수도 있다.

[0047] 일 구성에서, 다공성 열 전도성 재료는 하우징의 복수의 측면들 중 적어도 하나의 측면의 내부 표면 및 외부 표면 중 하나 또는 양자 모두와 연관된 층일 수도 있다. 다른 구성에서, 다공성 열 전도성 재료는 복수의 측면들 중 적어도 하나를 형성할 수도 있다. 또 다른 구성에서, 다공성 열 전도성 재료는 하우징의 전체를 형성할 수도 있다.

[0048] 도 6 의 방법의 양태에서, 하우징의 내부에서 발생된 열은 하우징의 적어도 하나의 측면의 내부 표면에서 접합 온도를 생성하고, 하우징의 내부에서 발생된 열의 적어도 일부분을 전도하는 것은 전자 디바이스의 정상 상태 동작 중에 30C 와 60C 사이의 범위로 적어도 하나의 측면의 외부 표면에서의 표면 온도를 유지하고, 임계 레벨 아래로 접합 온도를 유지하는 것을 포함한다.

[0049] 도 7 은 도 6 의 방법을 구현하기 위해 본원에 개시된 양태들에 따라 구성된 전자 디바이스 (702) 의 노출된 내부 컴포넌트들을 갖는 측면 뷰의 도면 (700) 이다. 전자 디바이스 (702) 는 전자 디바이스의 하우징 (704) 의 내부 (722) 에 열을 발생시키는 수단을 포함할 수도 있다. 하우징 (704) 은 복수의 측면들 (706, 708, 710, 712) 을 가질 수도 있으며, 각각은 내부 표면 (714) 및 외부 표면 (716) 을 갖는다. 하우징 (704) 의 내부 (722) 에 열을 발생시키는 수단은 열을 소산시키도록 구성된 하나 이상의 전자 컴포넌트들 (718) 을 하우징 내에 포함할 수도 있다.

[0050] 전자 디바이스 (702) 는 하우징 외부의 환경으로 하우징 (704) 의 내부 (722) 에 발생된 열의 적어도 일부분을 전도하는 수단을 더 포함할 수도 있다. 전도하는 것은 하우징 (704) 의 복수의 측면들 (706, 708, 710, 712) 중 적어도 하나와 연관된 다공성 열 전도성 재료 (720) 를 포함할 수도 있다. 재료 (720) 는 열 전도성 (k), 및 10% 와 70% 사이의 다공성을 가지며, 여기서 다공성은 곱 $k * \rho * C_p$ 가 0 $(J * W) / (m^4 * K^2)$ 와 1,000,000 $(J * W) / (m^4 * K^2)$ 사이이도록 하는 다공성 열 전도성 재료에 대한 특정 열 (ρ) 및 밀도 (C_p) 를 초래한다. 다공성 열 전도성 재료 (720) 의 다공성은 30% 와 50% 사이일 수도 있다. 일 구성에서, 다공성 열 전도성 재료 (720) 는 하우징 (704) 의 복수의 측면들 (706, 708, 710, 712) 중 적어도 하나의 측면의 내부 표면 및 외부 표면 중 하나 또는 양자 모두와 연관된 층일 수도 있다. 다른 구성에서, 다공성 열 전도성 재료 (720) 는 하우징 (704) 의 복수의 측면들 (706, 708, 710, 712) 중 적어도 하나를 형성할 수도 있다. 또 다른 구성에서, 다공성 열 전도성 재료 (720) 는 하우징 (704) 전체를 형성할 수도 있다.

[0051] 다공성 열 전도성 재료 (720) 는 0.5 - 2 W/m-K 사이의 열 전도성, 1000 - 2500 kg/m³ 사이의 밀도, 및 500 -

1000 J/kg-K 사이의 특정 열을 갖는 유리-계 재료; 300 - 400 W/m-K 사이의 열 전도성, 4000 - 8000 kg/m³ 사이의 밀도, 및 200 - 300 J/kg-K 사이의 특정 열을 갖는 금속-계 재료; 및 열 전도성이 0.1 - 0.4 W/m-K 사이이고, 밀도가 400 - 1000 kg/m³ 사이이고, 특정 열이 1900 - 2000 J/kg-K 사이일 수도 있는 플라스틱-계 재료 중 적어도 하나일 수도 있다.

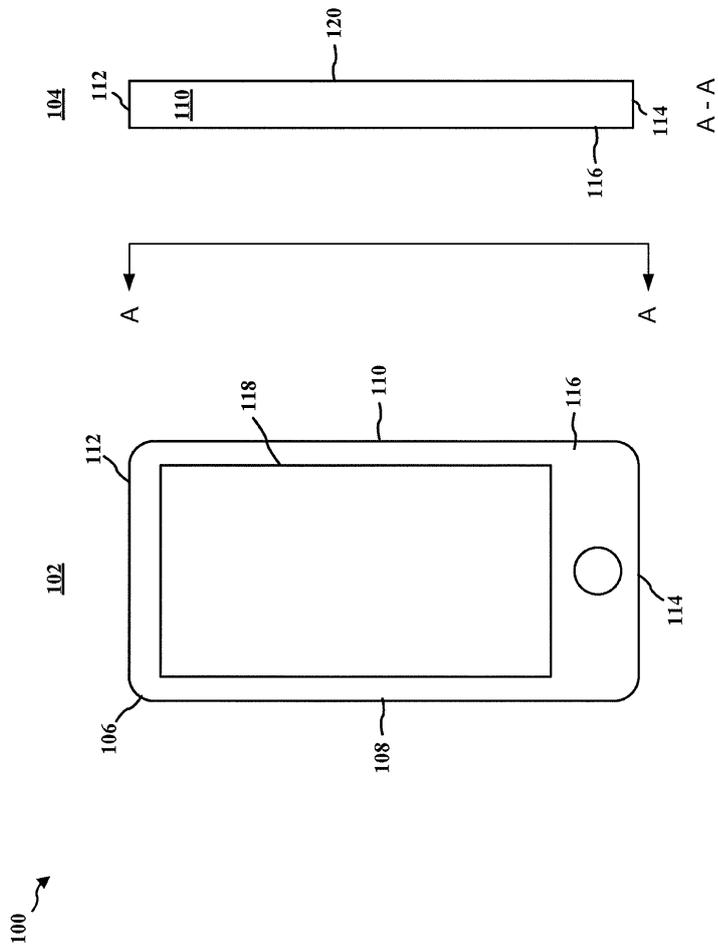
[0052] 하우징 (704) 의 내부 (722) 에 열을 발생시키는 수단에 의해 발생된 열은 복수의 측면들 (706, 708, 710, 712) 중 적어도 하나의 측면의 내부 표면 (714) 에 접합 온도를 생성한다. 하우징 (704) 의 내부 (714) 에서 발생된 열의 적어도 일부분을 전도하는 수단은 전자 디바이스의 정상 상태 동작 중에 30C 와 60C 의 범위 내로 하우징의 복수의 측면들 (706, 708, 710, 712) 중 적어도 하나의 측면의 외부 표면 (716) 에서의 표면 온도를 유지하고 임계 레벨 아래로 접합 온도를 유지하도록 구성된다.

[0053] 개시된 프로세스들/플로 차트들에서의 단계들의 특징의 순서 또는 계층은 예시적인 접근방식들의 예시인 것이 이해된다. 설계 선호사항들에 기초하여, 프로세스들/플로 차트들에서의 단계들의 특징 순서 또는 계층은 재배열될 수도 있음이 이해된다. 추가로, 일부 단계들은 결합 또는 생략될 수도 있다. 수반하는 방법 청구항들은 샘플 순서에서의 다양한 단계들의 요소들을 제시하고, 제시된 특정 순서 또는 계층으로 제한되는 것으로 의도되지 않는다.

[0054] 앞서의 설명은 본 명세서에 기재된 다양한 양태들을 당업자들이 실행할 수 있도록 제공한다. 이들 양태들에 대한 다양한 수정예들이 당업자들에게 자명할 것이고, 본 명세서에서 정의된 일반적인 원리들은 다른 양태들에 적용될 수도 있다. 따라서, 청구항들은 본원에서 나타난 양태들에 한정시키려고 의도된 것이 아니며, 전문 용어 청구항들 (language claims) 에 부합하는 전체 범위를 부여하려는 것이며, 여기서, 엘리먼트에 대한 단수형 참조는 "하나 및 오직 하나" 로 구체적으로 달리 말하지 않는 한, "하나 및 오직 하나" 를 의미하기 보다는, "하나 이상" 을 의미하도록 의도된다. 단어 "예시적인" 은 "예, 사례, 또는 실례의 역할을 하는" 을 의미하도록 본원에서 이용된다. "예시적인" 것으로 본원에서 설명된 임의의 양태는 반드시 다른 양태들에 비해 바람직하거나 유리한 것으로 해석될 필요는 없다. 달리 명시적으로 언급되지 않는 한, 용어 "일부" 는 하나 이상을 지칭한다. "A, B, 또는 C 중 적어도 하나", "A, B, 및 C 중 적어도 하나" 및 "A, B, C, 또는 이들의 임의의 조합" 과 같은 조합들은 A, B, 및/또는 C 의 임의의 조합을 포함할 수도 있고, 다수의 A, 다수의 B, 또는 다수의 C 를 포함할 수도 있다. 구체적으로, "A, B, 또는 C 중 적어도 하나", "A, B, 및 C 중 적어도 하나", 및 "A, B, C, 또는 이들의 임의의 조합" 과 같은 조합들은 A 단독, B 단독, C 단독, A 와 B, A 와 C, B 와 C, 또는 A 와 B 와 C 일 수도 있고, 여기에서, 이러한 조합들은 A, B, 또는 C 의 하나 이상의 멤버 또는 멤버들을 포함할 수도 있다. 당업자들에게 공지되었거나 추후 공지될 본 개시물에 걸쳐 설명된 다양한 양태들의 엘리먼트들에 대한 모든 구조적 그리고 기능적 등가물들은 참조로서 본원에 명시적으로 포함되고 청구항들에 의해 포함되는 것으로 의도된다. 또한, 본 명세서에 개시된 어떤 것도, 이러한 개시가 청구항들에서 명시적으로 언급되는지의 여부와 관계없이 공중 (the public) 에 전용되도록 의도되지 않는다. 어떤 청구항 엘리먼트도 그 엘리먼트가 어구 "하는 수단" 을 이용하여 명백히 언급되지 않는 한, 기능식 (means plus function) 청구항으로서 해석되지 않아야 한다.

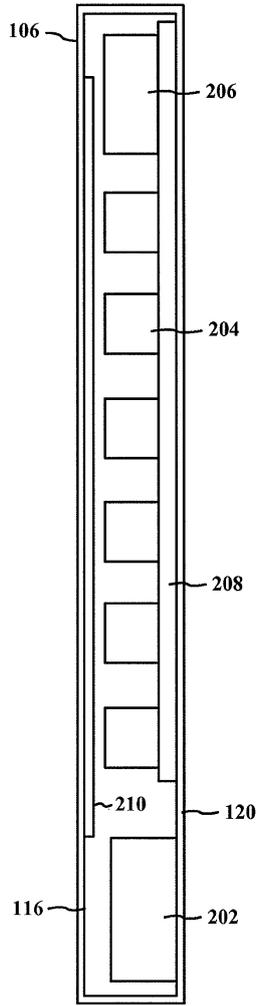
도면

도면1

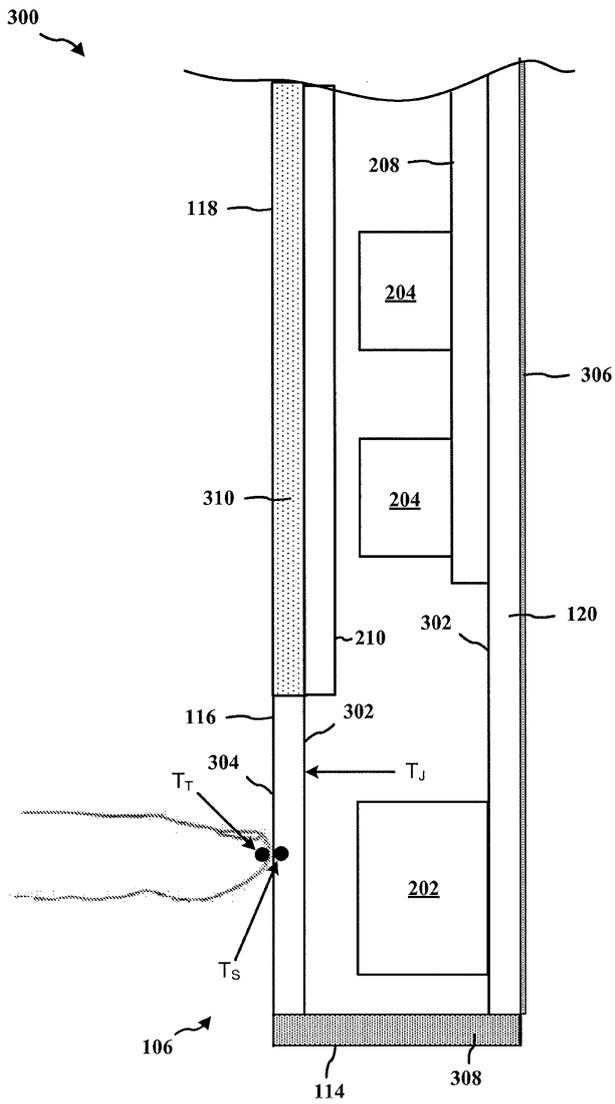


도면2

100 ↗

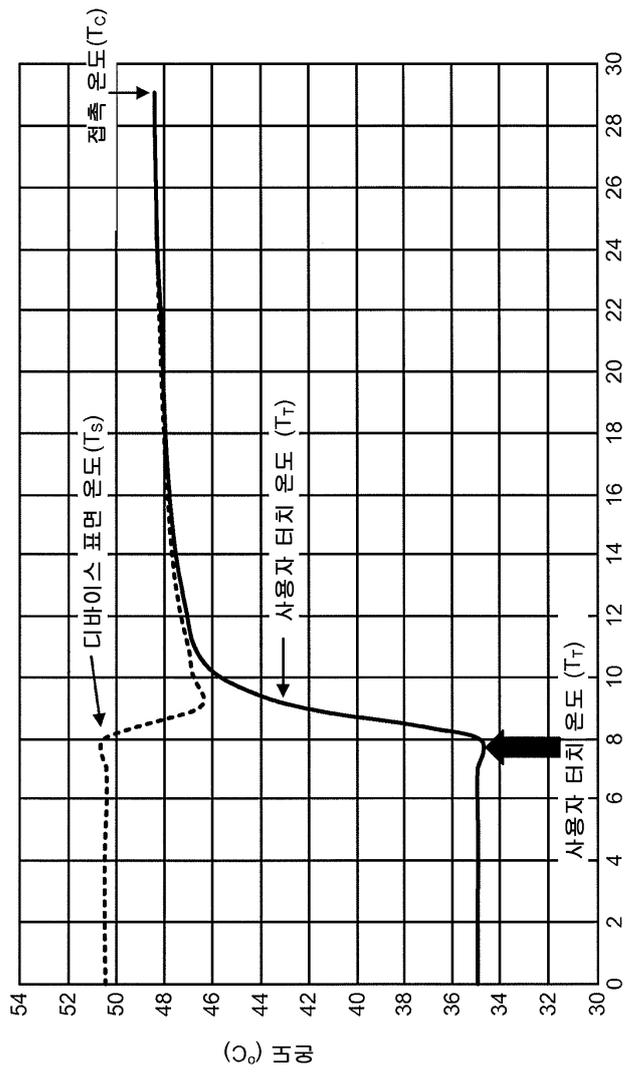


도면3



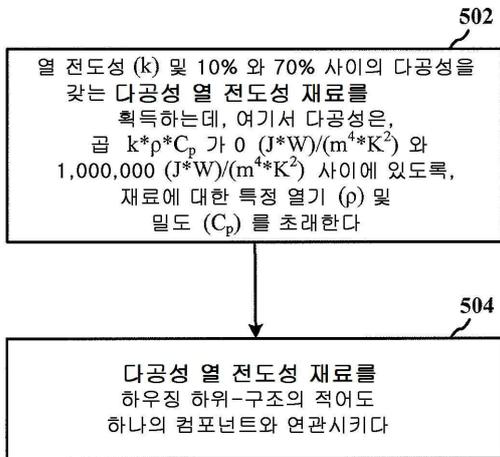
도면4

400 ↗



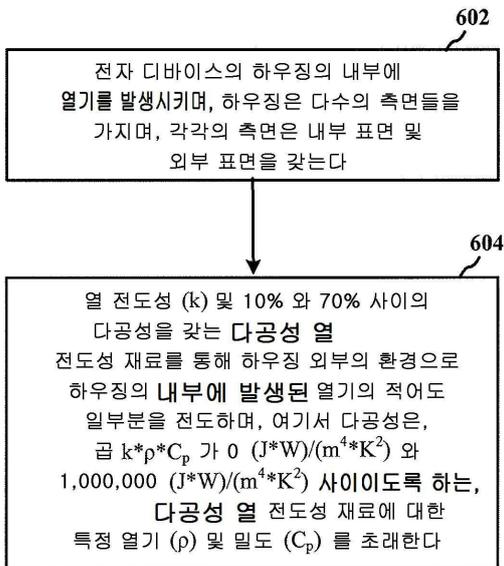
도면5

500 ↘



도면6

600 ↘



도면7

