



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0051501
(43) 공개일자 2017년05월11일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G01N 33/487 (2006.01) G01K 7/42 (2006.01)
G01N 25/18 (2006.01) G01N 33/49 (2006.01)
- (52) CPC특허분류
G01N 33/48785 (2013.01)
G01K 7/427 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2017-7009367
- (22) 출원일자(국제) 2015년09월08일
심사청구일자 없음
- (85) 번역문제출일자 2017년04월06일
- (86) 국제출원번호 PCT/EP2015/070518
- (87) 국제공개번호 WO 2016/038047
국제공개일자 2016년03월17일
- (30) 우선권주장
14/480,939 2014년09월09일 미국(US)

- (71) 출원인
라이프스캔 스코트랜드 리미티드
영국 인버니스 아이브이2 3이디 비치우드 파크 노스
- (72) 발명자
구이남 이몬
영국 인버니스 아이브이2 3이디 인버니스-샤이어 비치우드 파크 노스
넬슨 요나탄
영국 인버니스 아이브이2 3이디 인버니스-샤이어 비치우드 파크 노스
엘더 데이비드
영국 인버니스 아이브이2 3이디 인버니스-샤이어 비치우드 파크 노스
- (74) 대리인
장훈

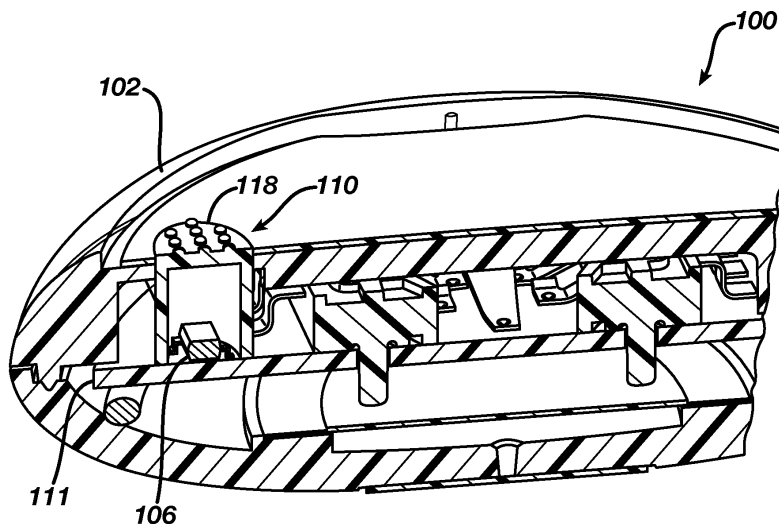
전체 청구항 수 : 총 30 항

(54) 발명의 명칭 **통합된 열 채널을 갖는 핸드헬드 검사 측정기**

(57) 요약

핸드헬드 검사 측정기는 외향 표면을 갖는 전기 및 열 절연성 케이스(electrically and thermally insulating case, "ETIC"), 전기 절연성 케이스 내에 배치되는 열 접촉 부분을 갖는 검사 측정기 전기 구성요소(test meter electrical component, "TMEC"), 및 적어도 하나의 열 채널을 포함한다. 열 채널은 기부 접촉 표면을 갖는 기부 접촉 부분, 말단 표면을 갖는 말단 접촉 부분, 및 기부 접촉 부분 및 말단 접촉 부분을 연결하는 채널 부분을 포함한다. 열 채널은 열 채널이 ETIC를 통해 외향 표면으로부터 TMEC의 열 접촉 부분까지 연장되도록 ETIC와 일체화된다. 연장은 열 채널의 기부 접촉 표면이 ETIC의 외부에 있고 열 채널의 말단 표면이 TMEC의 열 접촉 부분과 열 접촉되도록 한다. 열 채널은 열 전도성 및 전기 절연성이다.

대표도 - 도4



(52) CPC특허분류

G01N 25/18 (2013.01)

G01N 33/49 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

핸드헬드 검사 측정기(hand-held test meter)로서,

외향 표면을 갖는 전기 및 열 절연성 케이스;

상기 전기 절연성 케이스 내에 배치되는 열 접촉 부분을 갖는 적어도 하나의 검사 측정기 전기 구성요소; 및
적어도 하나의 열 채널(thermal channel)을 포함하고,

상기 적어도 하나의 열 채널은

기부(proximal) 접촉 표면을 갖는 기부 접촉 부분,

말단(distal) 표면을 갖는 말단 접촉 부분, 및

상기 기부 접촉 부분과 상기 말단 접촉 부분을 연결하는 채널 부분을 포함하고,

상기 적어도 하나의 열 채널은, 상기 열 채널이 상기 전기 및 열 절연성 케이스를 통해 상기 외향 표면으로부터 상기 검사 측정기 전기 구성요소의 열 접촉 부분까지 연장되어 상기 기부 접촉 표면이 상기 전기 및 열 절연성 플라스틱 케이스의 외부에 있고 상기 말단 표면이 상기 검사 측정기 전기 구성요소의 열 접촉 부분과 접촉되게 하도록, 상기 전기 및 열 절연성 케이스와 일체화되며,

상기 열 채널은 열 전도성 및 전기 절연성인, 핸드헬드 검사 측정기.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 핸드헬드 검사 측정기는 체액 샘플 내의 분석물을 판정하도록 구성되는, 핸드헬드 검사 측정기.

청구항 3

제2항에 있어서, 상기 분석물은 포도당이고, 상기 체액 샘플은 전혈(whole blood) 샘플인, 핸드헬드 검사 측정기.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 전기 및 열 절연성 케이스는 대략 $0.1 \text{ W/m}^{\circ} \text{ K}$ 미만의 열 전도도를 갖고, 상기 열 채널은 대략 $1.0 \text{ W/m}^{\circ} \text{ K}$ 내지 $20 \text{ W/m}^{\circ} \text{ K}$ 범위 내의 열 전도도를 갖는, 핸드헬드 검사 측정기.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 전기 및 열 절연성 케이스는 대략 $0.1 \text{ W/m}^{\circ} \text{ K}$ 의 열 전도도를 갖고, 상기 열 채널은 대략 $3.5 \text{ W/m}^{\circ} \text{ K}$ 초과와 열 전도도를 갖는, 핸드헬드 검사 측정기.

청구항 6

제1항에 있어서, 상기 전기 및 열 절연성 케이스는 플라스틱 재료로 형성되는, 핸드헬드 검사 측정기.

청구항 7

제1항에 있어서, 상기 열 채널의 채널 부분은 기본적으로 원통형인 구성을 갖는, 핸드헬드 검사 측정기.

청구항 8

제1항에 있어서, 상기 채널 부분은 확대된 기부 표면을 갖는, 핸드헬드 검사 측정기.

청구항 9

제8항에 있어서, 상기 확대된 기부 표면은 형상이 기본적으로 반구형인, 핸드헬드 검사 측정기.

청구항 10

제1항에 있어서, 상기 채널 부분은 각주형(prismatic) 구성을 갖는, 핸드헬드 검사 측정기.

청구항 11

제1항에 있어서, 상기 열 채널의 말단 접촉 부분은 텍스처 형성된(textured) 표면을 갖는, 핸드헬드 검사 측정기.

청구항 12

제1항에 있어서, 상기 열 채널은 열 전도성, 전기 절연성 입자들로 도핑된 강성 열가소성 재료로 형성되는, 핸드헬드 검사 측정기.

청구항 13

제12항에 있어서, 상기 열 전도성 및 전기 절연성 입자들은 마이크로 입자들 및 나노 입자들 중 적어도 하나인, 핸드헬드 검사 측정기.

청구항 14

제13항에 있어서, 상기 적어도 하나의 마이크로 입자들 및 나노 입자들은 산화베릴륨, 산화알루미늄, 산화아연, 질화알루미늄, 이산화규소 등 중 적어도 하나로 형성되는, 핸드헬드 검사 측정기.

청구항 15

제1항에 있어서, 상기 전기 및 열 절연성 케이스는 플라스틱 재료로 형성되는, 핸드헬드 검사 측정기.

청구항 16

제1항에 있어서, 상기 적어도 하나의 검사 측정기 전기 구성요소는 온도 센서인, 핸드헬드 검사 측정기.

청구항 17

제1항에 있어서, 상기 적어도 하나의 검사 측정기 전기 구성요소는 마이크로 컨트롤러(micro-controller)인, 핸드헬드 검사 측정기.

청구항 18

제1항에 있어서, 상기 핸드헬드 검사 측정기는 상기 전기 및 열 절연성 케이스 내에 배치되는 인쇄 회로 기판(printed circuit board, PCB)을 추가로 포함하고,

상기 적어도 하나의 전기 구성요소는 상기 PCB 상에 장착되고,

상기 열 접촉 표면은 상기 전기 구성요소와 접촉되는 땀납 패드(solder pad) 및 구리 층 중 적어도 하나인, 핸드헬드 검사 측정기.

청구항 19

핸드헬드 검사 측정기의 취급 방법으로서,

상기 핸드헬드 검사 측정기의 전기 절연성 및 열 전도성 열 채널이 주변 환경 온도에 노출되도록 환경에 상기 핸드헬드 검사 측정기를 노출시키는 단계로서, 상기 열 채널은 상기 열 채널이 상기 핸드헬드 검사 측정기의 전기 및 열 절연성 케이스를 통해 검사 측정기 전기 구성요소의 열 접촉 부분까지 연장되도록 상기 전기 및 열 절연성 케이스와 일체화되는, 상기 핸드헬드 검사 측정기를 노출시키는 단계; 및

상기 열 채널이 상기 검사 측정기 전기 구성요소와 상기 환경 사이에서 열을 전달하면서 상기 핸드헬드 검사 측정기를 취급하는 단계

를 포함하는, 핸드헬드 검사 측정기의 취급 방법.

청구항 20

제19항에 있어서, 상기 전기 절연성 플라스틱 케이스는 체액 샘플 내의 분석물의 판정을 위한 핸드헬드 검사 측정기의 적어도 일부로서 구성되는, 핸드헬드 검사 측정기의 취급 방법.

청구항 21

제20항에 있어서, 상기 분석물은 포도당이고, 상기 체액 샘플은 전혈 샘플인, 핸드헬드 검사 측정기의 취급 방법.

청구항 22

제22항에 있어서, 상기 전기 및 열 절연성 케이스는 대략 $0.1 \text{ W/m}^{\circ} \text{ K}$ 미만의 열 전도도를 갖고, 상기 열 채널은 대략 $1.0 \text{ W/m}^{\circ} \text{ K}$ 내지 $20 \text{ W/m}^{\circ} \text{ K}$ 범위 내의 열 전도도를 갖는, 핸드헬드 검사 측정기의 취급 방법.

청구항 23

제22항에 있어서, 상기 전기 및 열 절연성 케이스는 대략 $0.1 \text{ W/m}^{\circ} \text{ K}$ 의 열 전도도를 갖고, 상기 열 채널은 대략 $3.5 \text{ W/m}^{\circ} \text{ K}$ 초과인 열 전도도를 갖는, 핸드헬드 검사 측정기의 취급 방법.

청구항 24

제19항에 있어서, 상기 전기 및 열 절연성 케이스는 플라스틱 재료로 형성되는, 핸드헬드 검사 측정기의 취급 방법.

청구항 25

제19항에 있어서, 상기 열 채널은 기본적으로 원통형인 구성의 채널 부분을 갖는, 핸드헬드 검사 측정기의 취급 방법.

청구항 26

제19항에 있어서, 상기 열 채널은 텍스처 형성된 표면을 갖는 말단 접촉 부분을 구비하는, 핸드헬드 검사 측정기의 취급 방법.

청구항 27

제19항에 있어서, 상기 열 채널은 열 전도성, 전기 절연성 입자들로 도핑된 강성 열가소성 재료로 형성되는, 핸드헬드 검사 측정기의 취급 방법.

청구항 28

제27항에 있어서, 상기 열 전도성 및 전기 절연성 입자들은 마이크로 입자들 및 나노 입자들 중 적어도 하나인, 핸드헬드 검사 측정기의 취급 방법.

청구항 29

제19항에 있어서, 상기 전기 및 열 절연성 케이스는 플라스틱 재료로 형성되는, 핸드헬드 검사 측정기의 취급 방법.

청구항 30

제19항에 있어서, 상기 적어도 하나의 검사 측정기 전기 구성요소는 온도 센서인, 핸드헬드 검사 측정기의 취급 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 일반적으로 전자 장치 및 특히 핸드헬드 검사 측정기(hand-held test meter)와 관련 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 유체 샘플 내의 분석물(analyte) 또는 유체 샘플의 특성의 결정(예컨대, 검출 및/또는 농도 측정)은 의료 분야에서 특별한 관심 대상이다. 예를 들어, 소변, 혈액, 혈장 또는 간질액(interstitial fluid)과 같은 체액의 샘플 내의 포도당, 케톤체, 콜레스테롤, 지질단백질, 트라이글리세라이드, 아세트아미노펜, 헤마토크릿(hematocrit) 및/또는 HbA1c 농도를 판정하는 것이 바람직할 수 있다. 그러한 판정은 핸드헬드 검사 측정기 및 예를 들어 시각, 측광(photometric) 또는 전기화학적 판정 기법을 이용하는 관련 분석 검사 스트립(analytical test strip)을 사용하여 달성될 수 있다. 그러한 핸드헬드 검사 측정기는 온도 센서 및 마이크로 컨트롤러(micro-controller)와 같은 다양한 전기 구성요소를 포함한다.

도면의 간단한 설명

[0003] 본 명세서에 포함되고 본 명세서의 일부를 구성하는 첨부 도면은 본 발명의 현재 바람직한 실시예를 예시하며, 상기에 제공된 개괄적인 설명 및 하기에 제공된 상세한 설명과 함께 본 발명의 특징을 설명하는 역할을 한다.

도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 핸드헬드 검사 측정기의 간략화된 평면도.

도 2는 도 1의 핸드헬드 검사 측정기의 간략화된 측면도.

도 3은 도 1의 선 A-A를 따라 취해진 도 1의 핸드헬드 검사 측정기의 일부분의 간략화된 단면도.

도 4는 도 1의 핸드헬드 검사 측정기의 (또한 도 1의 선 A-A를 따른) 간략화된 단면 사시도.

도 5a는 핸드헬드 검사 측정기의 케이싱 내의 인쇄 회로 기판(printed circuit board, PCB)을 명확하게 도시하도록 분해된 도 1의 핸드헬드 검사 측정기의 간략화된 평면도.

도 5b는 도 5a의 간략화된 평면도의 일부분의 도면.

도 5c는 도 5a 및 도 5b에서 분해된 바와 같은 도 1의 핸드헬드 검사 측정기의 일부분의 간략화된 사시도.

도 6a는 통합된 열 채널이 없을 때의 도 1의 핸드헬드 검사 측정기의 간략화된 평면도.

도 6b는 통합된 열 채널이 없을 때의 도 1의 핸드헬드 검사 측정기의 일부분의 간략화된 평면도.

도 6c는 통합된 열 채널이 없을 때의 도 1의 핸드헬드 검사 측정기의 일부분의 간략화된 사시도.

도 7a는 통합된 열 채널을 포함하는 도 1의 핸드헬드 검사 측정기의 일부분의 간략화된 평면도.

도 7b는 통합된 열 채널을 포함하는 도 1의 핸드헬드 검사 측정기의 일부분의 간략화된 사시도.

도 8은 예시적인 열전달 전기적 개략 모델과 함께, 인쇄 회로 기판(PCB) 상에 배치되는 전자 구성요소(즉, 열 센서), 통합된 열 채널을 포함하는 도 1의 핸드헬드 검사 측정기의 일부분의 간략화된 단면도.

도 9는 본 발명의 실시예들에 이용되는 열 채널들의 유리한 태양을 예시하는 온도 델타(dT) 대 시간(초)의 그래프.

도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 핸드헬드 검사 측정기를 이용하기 위한 방법에서의 단계들을 도시하는 흐름도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0004] 하기의 상세한 설명은 도면을 참조하여 읽어야 하며, 도면에서 여러 도면 내의 동일한 요소는 동일한 도면 부호로 지시된다. 반드시 축척대로 도시된 것은 아닌 도면은 단지 설명의 목적을 위해 예시적인 실시예를 도시하며, 본 발명의 범주를 제한하도록 의도되지 않는다. 상세한 설명은 본 발명의 원리를 제한이 아닌 예로서 예시한다. 이러한 설명은 명백하게 당업자가 본 발명을 제조 및 사용하는 것을 가능하게 할 것이고, 현재 본 발명을 수행하는 최선의 모드(mode)로 여겨지는 것을 포함하는, 본 발명의 몇몇 실시 형태, 개조, 변형, 대안 및 사용을 기재한다.

[0005] 본 명세서에 사용되는 바와 같이, 임의의 수치 값 또는 범위에 대한 용어 "약" 또는 "대략"은 구성요소 일부 또

는 구성요소들의 집합이 본 명세서에 기술된 바와 같은 그의 의도된 목적으로 기능할 수 있게 하는 적합한 치수 허용오차를 나타낸다. 본 명세서에 사용되는 바와 같이, 용어 "케이스" 및 "케이싱"은 외부 커버링 또는하우징을 지칭한다.

- [0006] (체액 샘플 내의 분석물을 판정하도록 구성되는 핸드헬드 검사 측정기와 같은) 본 발명의 실시예에 따른 핸드헬드 검사 측정기는 외향 표면을 갖는 전기 및 열 절연성 케이스, 전기 및 열 절연성 케이스 내에 배치되는 열 접촉 부분을 갖는 검사 측정기 전기 구성요소(예를 들어, 온도 센서 또는 마이크로 컨트롤러), 및 적어도 하나의 열 채널을 포함한다.
- [0007] 열 채널은 기부(proximal) 접촉 표면을 갖는 기부 접촉 부분, 말단(distal) 표면을 갖는 말단 접촉 부분, 및 기부 접촉 부분 및 말단 접촉 부분을 연결하는 채널 부분을 포함한다. 열 채널은, 열 채널이 전기 및 열 절연성 케이스를 통해 외향 표면으로부터 검사 측정기 전기 구성요소의 열 접촉 부분까지 연장되도록, 전기 및 열 절연성 케이스와 일체화된다. 연장은 열 채널의 기부 접촉 표면이 전기 및 열 절연성 플라스틱 케이스의 외부에 있고 열 채널의 말단 표면이 검사 측정기 전기 구성요소의 열 접촉 부분과 접촉되도록 한다. 게다가, 열 채널은 열 전도성 및 전기 절연성이다.
- [0008] 본 발명의 실시예에 따른 검사 측정기는, 예를 들어 열 채널이 환경 열을 전기 및 열 절연성 케이스 내의 온도 센서로 직접적으로 전달하도록 구성될 수 있다는 점에서 유리하다. 그러한 핸드헬드 검사 측정기에서, 열 센서의 정확도 및 응답 시간이 개선된다. 예를 들어, 핸드헬드 검사 측정기에 대한 종래의 열 응답 시간(즉, 핸드헬드 검사 측정기 내의 열 센서가 주어진 변화된 환경 온도와 동작가능하게 평형되는 시간)이 30 분이면, 본 발명의 실시예에 따른 핸드헬드 검사 측정기는 예를 들어 15분 미만의 상당히 감소된 응답 시간을 갖는다. 열 채널은 또한 전기 및 열 절연성 케이스 내에 배치되는 비교적 높은 출력의 발열 전기 구성요소(들)(예컨대, 마이크로 컨트롤러, 액정 디스플레이(LCD) 및 USB 구성요소)로부터 환경으로 열을 직접적으로 전달하여서, 케이스 내에서의 열의 불리한 축적을 방지하도록 구성될 수 있다.
- [0009] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 핸드헬드 검사 측정기(100)의 간략화된 평면도이다. 도 2는 핸드헬드 검사 측정기(100)의 간략화된 측면도이다. 도 3은 도 1의 선 A-A를 따라 취해진 핸드헬드 검사 측정기(100)의 일부분의 간략화된 단면도이다. 도 4는 핸드헬드 검사 측정기(100)의 (도 1의 선 A-A를 따른) 간략화된 단면 사시도이다.
- [0010] 도 5a는 핸드헬드 검사 측정기(100)의 케이싱 내의 인쇄 회로 기판(PCB)을 명확하게 도시하도록 분해된 상태의 (즉, 일부 구성요소들이 도시되지 않은) 핸드헬드 검사 측정기(100)의 간략화된 평면도이다. 도 5b는 도 5a의 핸드헬드 검사 측정기(100)의 간략화된 평면도의 일부분이다. 도 5c는 도 5a 및 도 5b에서 분해된 바와 같은 핸드헬드 검사 측정기(100)의 일부분의 간략화된 사시도이다. 도 6a는 통합된 열 채널이 없을 때의 도 1의 핸드헬드 검사 측정기의 간략화된 평면도이다. 도 6b는 통합된 열 채널이 없을 때의 도 1의 핸드헬드 검사 측정기의 일부분의 간략화된 평면도이다. 도 6c는 통합된 열 채널이 없을 때의 도 1의 핸드헬드 검사 측정기의 일부분의 간략화된 사시도이다.
- [0011] 도 7a는 통합된 열 채널을 포함하는 도 1의 핸드헬드 검사 측정기의 일부분의 간략화된 평면도이다. 도 7b는 통합된 열 채널을 포함하는 도 1의 핸드헬드 검사 측정기의 일부분의 간략화된 사시도이다.
- [0012] 도 8은 단면도의 예시적인 열전달 전기적 개략 모델과 함께, 인쇄 회로 기판(PCB) 상에 배치되는 전자 구성요소(즉, 열 센서), 통합된 열 채널을 포함하는 핸드헬드 검사 측정기(100)의 일부분의 간략화된 단면도이다. 도 9는 본 발명의 실시예들에 이용되는 열 채널들의 유리한 태양을 예시하는 온도 델타(dT) 대 시간(t, 초)의 그래프이다.
- [0013] 도 1 내지 도 7b를 참조하면, 체액 샘플(즉, 전혈(whole blood) 샘플) 내의 분석물(즉, 포도당)의 결정을 위한 핸드헬드 검사 측정기(100)는 외향 표면(104)을 갖는 전기 및 열 절연성 케이스(102), 전기 및 열 절연성 케이스(102) 내에 배치되는 열 접촉 부분(108)을 갖는 검사 측정기 전기 구성요소(106)(즉 온도 센서), 및 열 채널(110)을 포함한다. 핸드헬드 검사 측정기(100)는 디스플레이(103) 및 사용자 조작가능 버튼(105)을 또한 포함한다. (예를 들어, 도 2, 도 6b 및 도 7c와 같은) 다양한 도면들에서, 전기 및 열 절연성 케이스(102)의 측면 부분들이 그렇지 않으면 도면들에서 보이지 않았을 특징부 및 구성요소들을 노출시키도록 투명한 것으로 도시되어 있다. 그러나, 전기 및 열 절연성 케이스(102)의 측면 부분들은 전형적으로 불투명하지만, 반드시 불투명한 것은 아니다.
- [0014] 핸드헬드 검사 측정기(100)의 실시예에서, 열 접촉 부분(108)은 인쇄 회로 기판(111)(PCB(111))로서 또한

지칭됨)의 표면 상의 땀납 패드(solder pad)들로서 구성되고 이때 온도 센서(106)(열 센서로서 또한 지칭됨)를 포함한 다양한 전기 구성요소들이 열 접촉 부분 상에 조립된다. 설명의 명료화를 위해, 라벨이 할당된 유일한 전기 구성요소가 온도 센서(106)이다. 그러한 땀납 패드들은 열 채널(110)과 전기 구성요소 사이의 열 계면(interface)뿐만 아니라 전통적인 전기 계면으로서 역할하도록 구성된다. 열 계면으로서 땀납 패드를 이용하는 것은 그러한 땀납 패드가 본질적으로 온도 센서의 내부 온도에 대한 직접적인 열 연결이라는 점에서 유리하다. 더욱이, 땀납 패드를 이용하는 것은 효율적인 열전달이라는 추가적이고 유리한 목적을 위해 다른 점에서의 기존의 전기 경로를 효율적으로 사용한다. 일단 본 발명이 주지되면, 당업자는 열 접촉부가 PCB(111) 상의 도금된 구리 접촉부 또는 다른 구리 층을 포함하지만 이로 한정되지 않는 땀납 패드에 더하여 다른 적합한 형태를 취할 수 있음을 인식할 것이다.

[0015] 도 3을 참조하면, 특히, 열 채널(110)은 기부 접촉 표면(114)을 갖는 기부 접촉 부분(112), 말단 표면(118)을 갖는 말단 접촉 부분(116), 및 기부 접촉 부분(112)과 말단 접촉 부분(116)을 연결하는 본질적으로 원통형인 채널 부분(120)을 포함한다. 일단 본 발명이 주지되면, 당업자는 본 발명의 실시예에 이용된 열 채널의 형상이 적합하게 효율적인 열전달을 제공하는 임의의 적합한 형상일 수 있음을 인식할 것이다. 그러한 형상은 삼각형, 정사각형, 오각형 등의 적합한 규칙적인 기하학적 형상을 포함하지만 이로 한정되지 않는다. 더욱이, 말단 접촉 부분(116) 및/또는 말단 표면(118)은 열 채널(110)의 나머지 부분에 비해 확대되어, 예를 들어 버섯형(즉, 반구형) 형상을 가질 수 있다. (단면적을 포함한) 열 채널(110)의 치수는, 예를 들어 열 채널의 재료의 열 전도도, 임의의 열 접촉 저항, 전달될 열의 양 및 그러한 열전달을 위한 시간을 기초로 한 임의의 적합한 열 분석 방법을 사용하여 미리 결정될 수 있다. 도 8의 좌측은 열 채널의 열 거동을 분석하는 데 이용될 수 있는 예시적인 간략화된 열 채널 전기적 개략 모델을 도시한다.

[0016] 열 채널(110)은, 열 채널(110)이 전기 및 열 절연성 케이스(102)를 통해 외향 표면(104)으로부터 검사 측정기 전기 구성요소(106)의 열 접촉 부분(108)까지 연장되어 기부 접촉 표면(114)이 전기 및 열 절연성 케이스(102)의 외부에 있고 말단 표면(118)이 검사 측정기 전기 구성요소(106)의 열 접촉 부분(108)과 동작가능하게 열 접촉되게 하도록, 전기 및 열 절연성 케이스(102)와 일체화된다.

[0017] 열 채널(110)은 열 전도성 및 전기 절연성이고, 따라서 유리하게 시기적절한 방식으로 전기 및 열 절연성 케이스(102)의 외부의 주변 환경으로부터 검사 측정기 전기 구성요소(106)의 열 접촉 부분으로 열을 직접적으로 전달한다. 열 채널(110)은, 예를 들어 1.0 W/m² K 내지 -20 W/m² K의 범위 내의 열 전도도 및 1M 옴-미터 초과 전기 비저항(resistivity)을 가질 수 있다. 전기 구성요소(106)는, 예를 들어 미국 텍사스주 델러스 소재의 텍사스 인스트루먼트(Texas Instruments)로부터 부품 번호 TMP112 및 LM61CIM3으로서 구매가능한 열 센서일 수 있다.

[0018] 전기 및 열 절연성 케이스(102)는, 예를 들어 플라스틱 재료를 포함하는 임의의 적합한 재료로 형성될 수 있다. 적합한 플라스틱 재료는, 예를 들어 폴리프로필렌, 폴리스티렌 및 폴리카르보네이트, 폴리(메틸 메타크릴레이트)(PMMA), 폴리옥시메틸렌(POM), 아크릴로니트릴 부타디엔 스티렌(ABS), 유리-보강 액정 중합체(LCP) 및 이들의 조합을 포함한다. 전기 절연성 케이스의 플라스틱 재료는 열 채널(110)과 상용성이도록, 예를 들어 열 채널과의 작동가능한 부착력을 갖도록 선택된다. 전기 및 열 절연성 케이스(102)는, 예를 들어 0.1 W/m² K 미만의 열 전도도를 가질 수 있다.

[0019] 열 채널(110)은 제 위치에 클리핑되거나(clipped) 스냅결합되는(snapped) 별개로 성형된 구성요소로서 제조될 수 있거나, 공사출(co-injection) 성형 공정에 의해 표준 플라스틱 케이스 내 포함될 수 있다. 열 채널은 또한 나사결합 또는 열 용착(heat staking)에 의해 PCB에 기계적으로 고정될 수 있다. 열 채널(110)은 핸드헬드 검사 측정기(100)의 상부 표면 상에 배치되고 사용자가 핸드헬드 검사 측정기(100)를 과지할 수 있는 위치로부터 충분히 이격되어, 사용자의 신체로부터 열 채널로 그리고 후속적으로 열 센서로의 열에너지의 잠재적인 의도하지 않은 전달이 최소화됨으로써, 감지된 온도의 유해한 상승을 피한다.

[0020] 열 채널(110)은, 예를 들어 열 전도성(및 전기 절연성) 마이크로 입자들 및/또는 나노입자들로 도핑되는 강성 열가소성 재료일 수 있다. 적합한 마이크로 입자들 및 나노 입자들의 예는 산화베릴륨, 산화알루미늄, 산화아연, 질화알루미늄, 이산화규소, 유리, 실리카, 및 석영을 포함한 열 전도성 재료들로 형성되는 것들이다. 열 비전도성 재료를 열 전도성 재료로 도핑함으로써 획득된 열 특성을 설명 및 예측하는 다양한 이론들이 개발되었다. 예를 들어, 문헌[Zhang, G (2009), "A Percolation Model of Thermal Conductivity for Filled Polymer Composites," Journal of Composite Materials]을 참조한다.

[0021] 열 채널에 적합한 하나의 예시적이지만 비제한적인 재료가 상표명 넴콘(Nemcon) H로 오베이션 폴리머즈(Ovation

Polymers)로부터 입수가 가능하다. 이러한 재료는 전하는 바로는 최대 20 W/m² K의 수평(in-plane) 전도도 및 최대 3.5 W/m² K의 수직(through-plane) 전도도를 갖는다. 핸드헬드 검사 측정기를 위한 케이싱에 사용되는 표준 열가소성 재료의 열 전도도가 0.1 W/m² K의 정도인 것을 고려하면, 그러한 재료는 상당히 개선된 열전달 능력을 갖는다.

[0022] 일단 본 발명이 주지되면, 당업자는 핸드헬드 검사 측정기(100)가 검사 스트립(예를 들어, 전기화학-기반 분석 검사 스트립)을 사용한 체액 샘플(예를 들어, 전혈 샘플) 내의 (포도당과 같은) 분석물의 판정을 위한 핸드헬드 검사 측정기로서 작동하도록 용이하게 구성될 수 있음을 인식할 것이다.

[0023] 본 발명의 실시예에 이용되는 열 채널은, 예를 들어 (i) 열을 환경으로부터 핸드헬드 검사 측정기의 전기 구성 요소로 전달하기 위해 또는 (ii) 열을 핸드헬드 검사 측정기의 전기 구성요소로부터 환경으로 전달하기 위해 이용될 수 있다. 후자의 예시적인 예는 열 채널을 통한 핸드헬드 검사 측정기 내의 PCB의 일부분으로부터 외부 환경으로의 열(즉, 열 에너지)의 전달이다. 그러한 열전달의 성능은 하기와 같이, 간략화되지만 예시적인 방식으로, 모델링될 수 있다.

[0024] 열 에너지를 수용하는 적용가능한 PCB 부분은 30mm 직경 및 1mm 두께를 갖는 것으로 가정된다. 더욱이, PCB는 (무시가능한 열용량 및 FR4 재료를 갖는) 구리로 이루어지는 것으로 가정된다. 외부 환경은 무시가능한 열용량을 갖는 공기인 것으로 가정된다. 열 채널의 말단 표면이 강제 대류로 인해 주변 온도 상태에 있는 것으로 또한 가정된다.

[0025] PCB 부분의 체적은 이어서 하기와 같이 계산된다:

[0026] $r = 0.015$

[0027] $h = 0.001$

[0028] $Volume = \pi \cdot r^2 \cdot h = 7.06 \times 10^{-7} (m^3)$

[0029] FR4 재료의 질량이 0.001307 kg이고, 주변 초과의 온도 상승이 20 C이고, (구리의 열 용량을 무시한) FR4 열 용량이 600 J kg⁻¹ K⁻¹인 것으로 가정하기로 한다.

[0030] (밀도 1850 kgm⁻³을 가정한) FR4 재료의 질량 = 0.001307 (kg)은 다음과 같다: $E = c \cdot m \cdot \Delta T = 15.6 J$

[0031] 열 채널에 대한 예시적인 열 전도성 플라스틱 에너지 전달 계산은 하기와 같다. 열 채널이 본질적으로 6 mm의 외경, 4 mm의 내경, 및 5 mm의 높이를 갖는 열 전도성 플라스틱의 중공 실린더인 것으로 가정하면, (완벽한 계면을 가정한) PCB에 대한 접촉 면적은 다음과 같다:

[0032] $A = \pi r_1^2 - \pi r_2^2 = 1.5708 \times 10^{-5} m^2$

[0033] 전도성 열전달(q)을 위한 푸리에 법칙(Fourier's law)을 가정하면:

[0034] $k = (5 W/m^2 K \text{인 것으로 가정되는}) \text{ 플라스틱의 열 전도도}$

[0035] $s = \text{두께} = 0.00$

[0036] $q = (k A dT) / s$

[0037] 및 에너지를 전달하는 시간(t)은 $t = E/P$ 이다.

[0038] 이어서, 1°C를 하강시키는 연속 시간은 (온도차가 떨어짐에 따라 열 전도도가 낮아진다는 것을 주목하여) 본질적으로 증분 적분 계산(piecemeal integration calculation)을 사용하여 계산될 수 있다. 여기에서의 가정은 FR4가 그의 열을 완벽하게 열 채널로 전도한다는 것이다. (환경에 비해 상승된 온도의) 전기 구성요소 사이의 얻어진 온도차가 도 9에 예시되어 있다.

[0039] 도 10은 (본 명세서에 기술된 핸드헬드 검사 측정기(100) 및 본 발명에 따른 다른 핸드헬드 검사 측정기와 같은) 핸드헬드 검사 측정기의 취급 방법(200)에서의 단계들을 도시하는 흐름도이다.

[0040] 방법(200)은, 도 10의 단계 210에서, 핸드헬드 검사 측정기의 전기 절연성 및 열 전도성 열 채널이 주변 환경 온도에 노출되도록 환경에 핸드헬드 검사 측정기를 노출시키는 단계로서, 열 채널은 열 채널이 핸드헬드 검사 측정기의 전기 및 열 절연성 케이스를 통해 검사 측정기 전기 구성요소의 열 접촉 부분까지 연장되도록 전기 및

열 절연성 케이스와 일체화되는, 핸드헬드 검사 측정기를 노출시키는 단계를 포함한다.

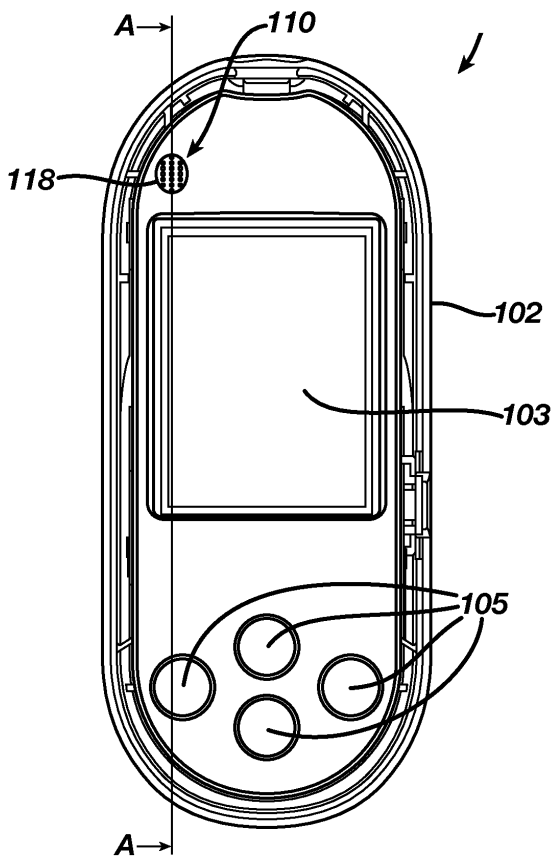
[0041] 방법(200)은 열 채널이 열을 검사 측정기 전기 구성요소와 환경 사이에서 전달하면서 핸드헬드 검사 측정기를 취급하는 단계를 또한 포함한다(도 10의 단계 220 참조).

[0042] 일단 본 발명이 주지되면, 당업자는 방법(200)이 본 명세서에서 설명되고 본 발명의 실시예에 따른 통합된 열 채널을 갖는 핸드헬드 검사 측정기의 기법, 이점, 특징 및 특성 중 임의의 것을 포함하도록 용이하게 변형될 수 있음을 인식할 것이다.

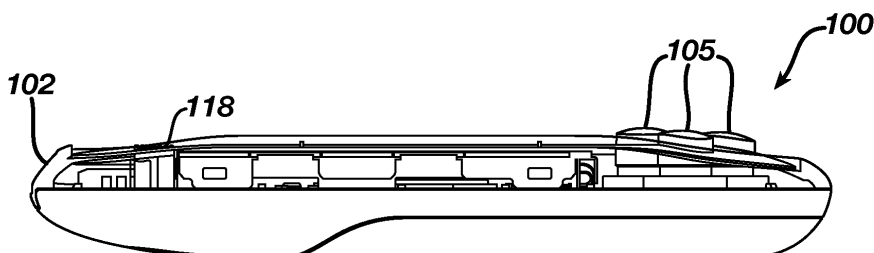
[0043] 본 발명의 바람직한 실시예가 본 명세서에 도시되고 기술되었지만, 그러한 실시예는 단지 예로서 제공된다는 것이 당업자에게 명백할 것이다. 이제 본 발명으로부터 벗어남이 없이 많은 변형, 변경, 및 대체가 당업자에게 고려될 것이다. 본 명세서에 기술된 본 발명의 실시예에 대한 다양한 대안이 본 발명을 실시함에 있어서 이용될 수 있음을 이해하여야 한다. 하기의 청구범위는 본 발명의 범주를 한정하고, 이러한 청구범위 및 그의 등가물의 범주 내의 장치 및 방법이 그에 의해 포괄되는 것으로 의도된다.

도면

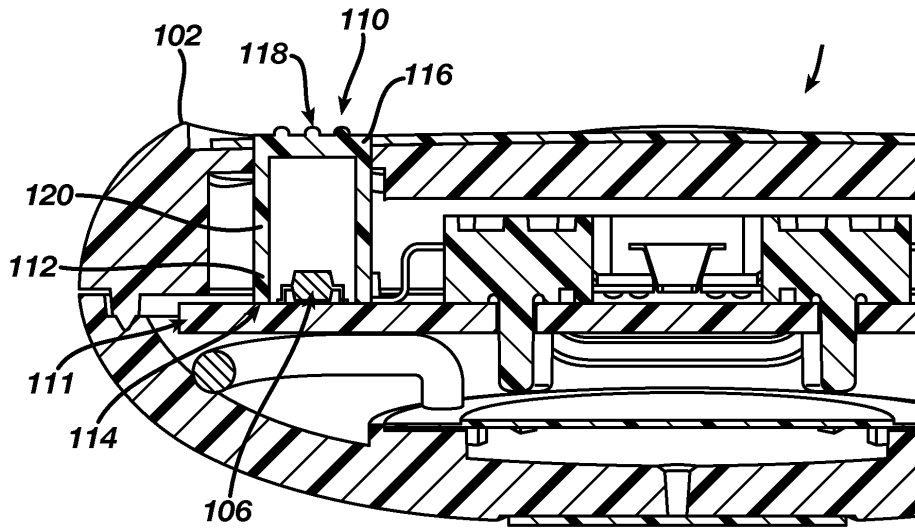
도면1



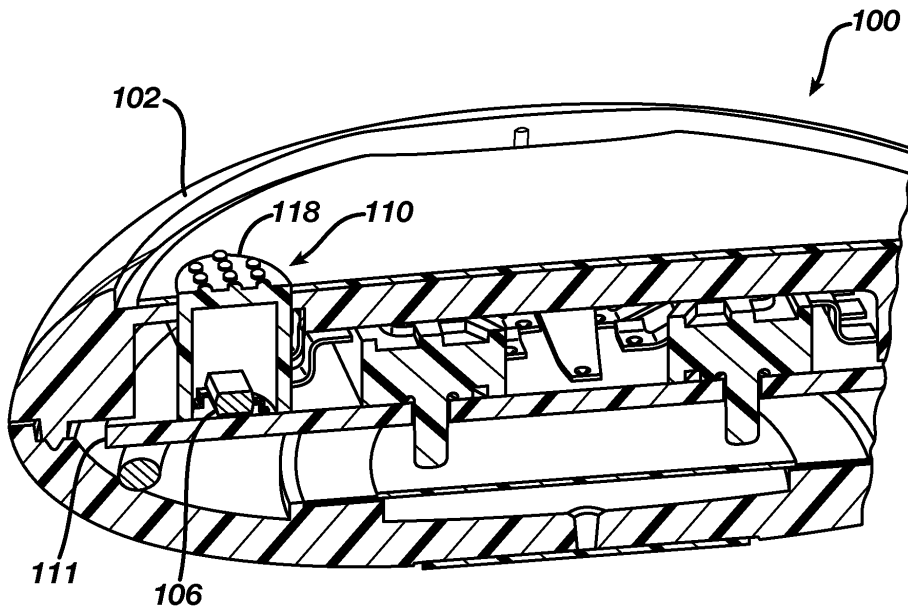
도면2



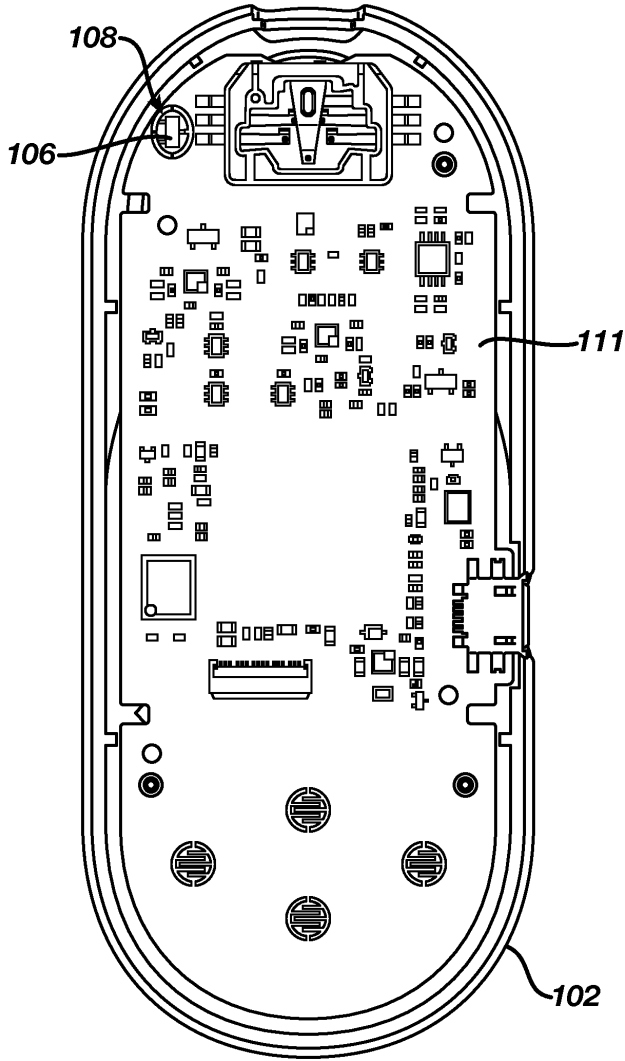
도면3



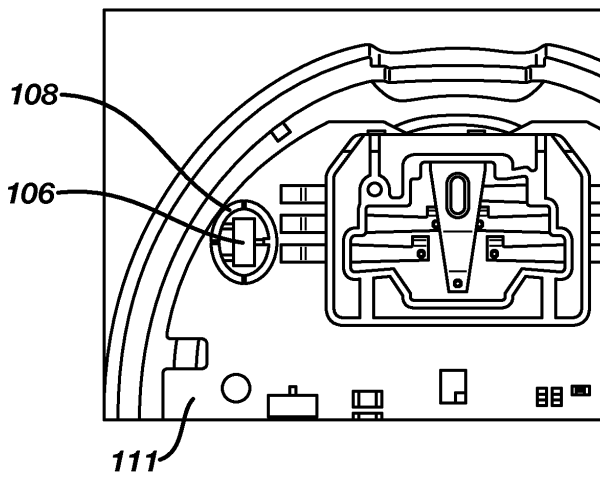
도면4



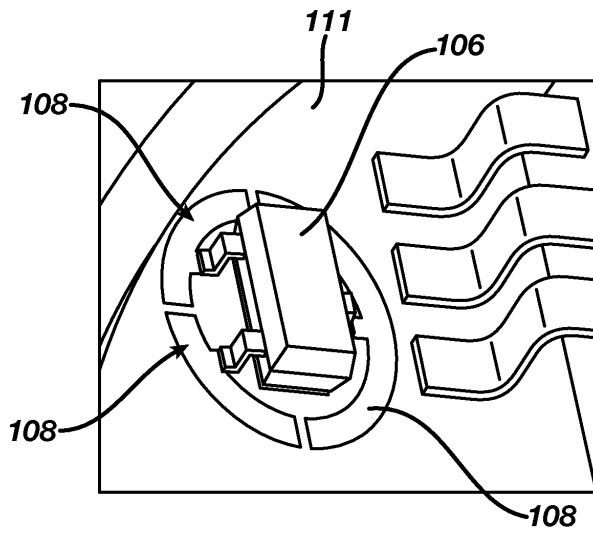
도면5a



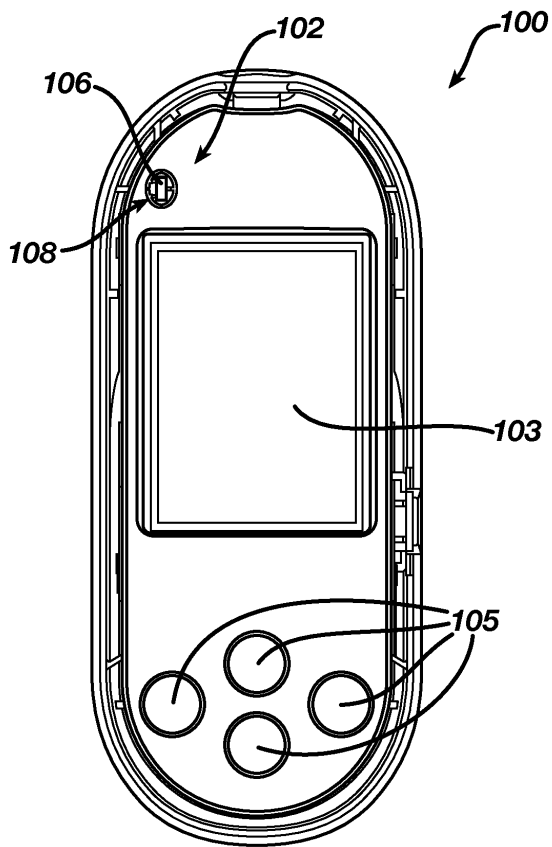
도면5b



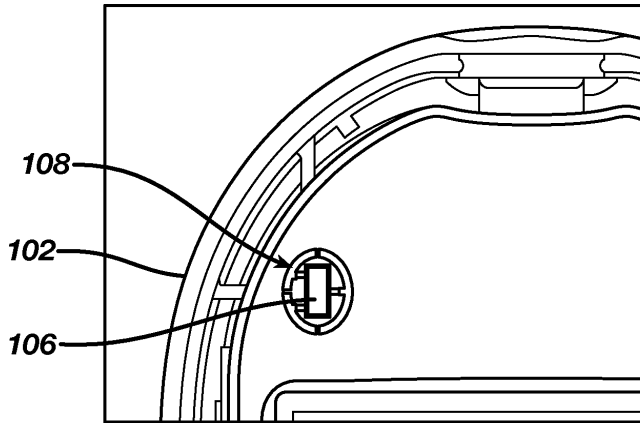
도면5c



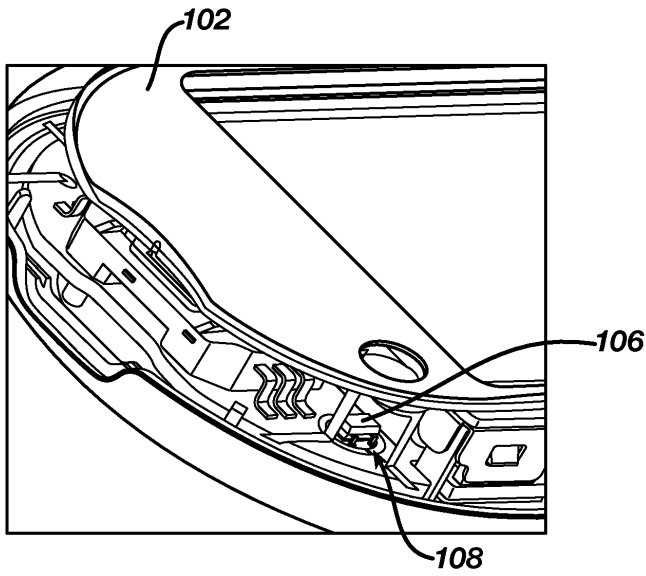
도면6a



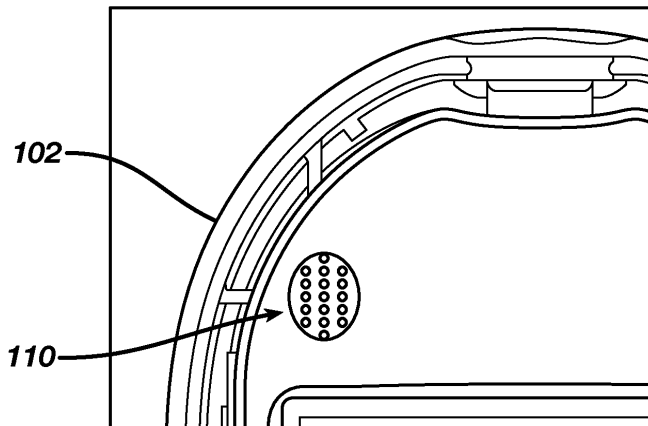
도면6b



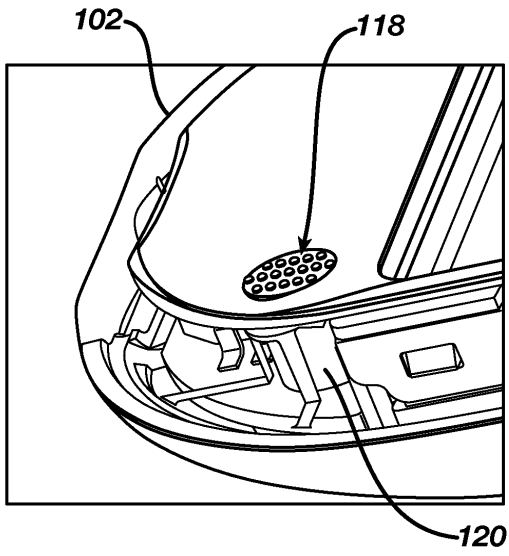
도면6c



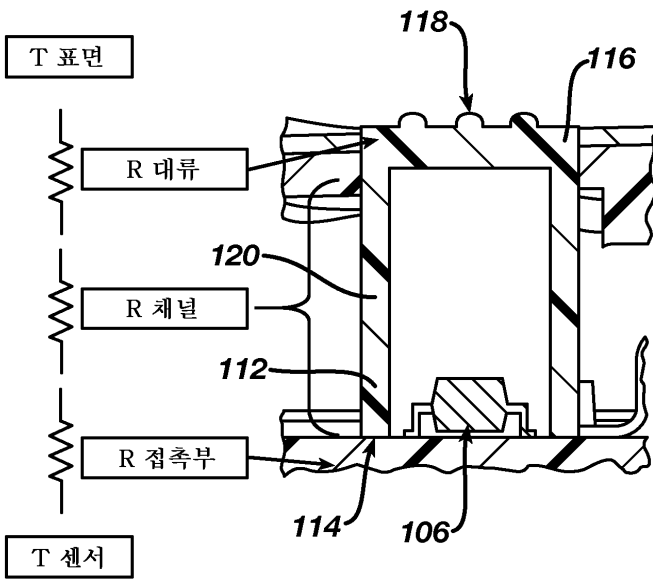
도면7a



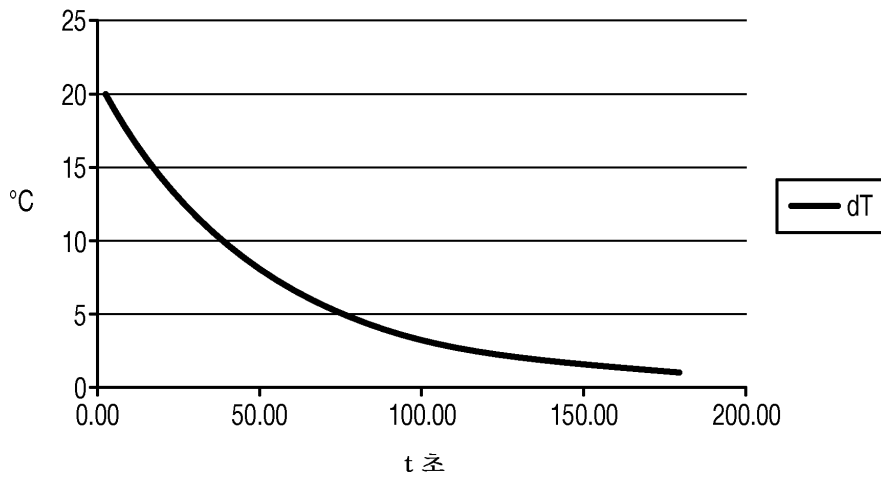
도면7b



도면8



도면9



도면10

