



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2021년07월09일
(11) 등록번호 10-2275614
(24) 등록일자 2021년07월05일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61F 7/00 (2006.01) A61B 5/00 (2021.01)
A61B 5/01 (2021.01) A61F 7/02 (2006.01)
G01K 1/16 (2006.01) G01K 7/34 (2006.01)
(52) CPC특허분류
A61F 7/007 (2013.01)
A61B 5/015 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2019-0115923
(22) 출원일자 2019년09월20일
심사청구일자 2019년09월20일
(65) 공개번호 10-2021-0034241
(43) 공개일자 2021년03월30일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020150022819 A*
(뒷면에 계속)

(73) 특허권자
연세대학교 산학협력단
서울특별시 서대문구 연세로 50 (신촌동, 연세대학교)
(72) 발명자
안중현
서울시 서대문구 연세로 50, C313호(신촌동)
강민표
경기도 용인시 기흥구 마북로154번길 16, 105동 1106호(마북동, 교동마을정광아파트)
(74) 대리인
김연권

전체 청구항 수 : 총 11 항

심사관 : 홍상표

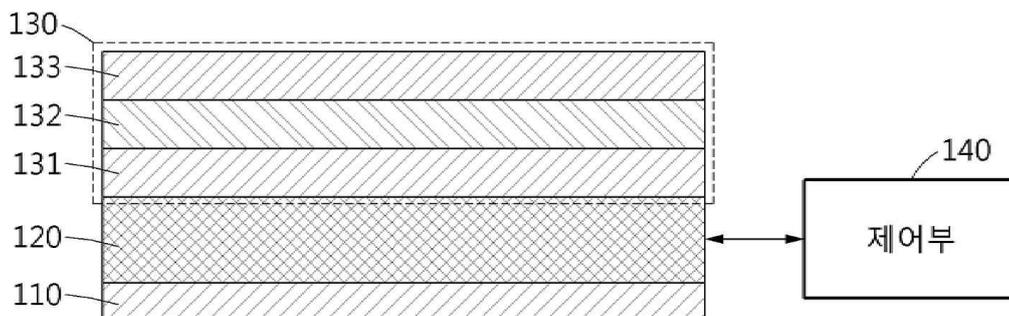
(54) 발명의 명칭 저차원 소재 기반의 온도 센서를 구비하는 헬스케어 장치 및 그 동작방법

(57) 요약

헬스케어 장치 및 그 동작방법에 관한 것으로서, 일실시예에 따른 헬스케어 장치는 부착 부위에 대응되는 위치에 서 기설정된 온도 값에 대응되는 열을 발생시키는 히터(Heater)와, 상기 히터 상에 형성된 기관과, 상기 기관 상에 형성되고, 상기 부착 부위의 온도에 대응되는 정전용량 값을 감지하는 온도 감지층 및 상기 감지된 정전용량 값에 기초하여 상기 부착 부위의 온도 분포를 산출하는 제어부를 포함한다.

대표도 - 도1

100



(52) CPC특허분류

A61B 5/4836 (2018.08)
A61B 5/6833 (2013.01)
A61F 7/02 (2013.01)
G01K 1/16 (2013.01)
G01K 7/343 (2013.01)
A61F 2007/0086 (2013.01)
A61F 2007/0096 (2013.01)
A61F 2007/0226 (2013.01)

(56) 선행기술조사문헌

KR101843294 B1*
 JP06050824 A*
 KR101928311 B1
 KR100915320 B1
 KR1020060021577 A
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	2015R1A3A2066337
부처명	과학기술정보통신부
과제관리(전문)기관명	한국연구재단
연구사업명	리더연구자지원사업
연구과제명	변형 제어 고성능 전자 소자 연구단(1/3,2단계)
기여율	1/1
과제수행기관명	연세대학교 산학협력단
연구기간	2018.10.01 ~ 2019.07.31
공지예외적용	: 있음

명세서

청구범위

청구항 1

부착 부위에 대응되는 위치에서 기설정된 온도 값에 대응되는 열을 발생시키는 히터(Heater);
 상기 히터 상에 형성된 기관;
 상기 기관 상에 형성되고, 상기 부착 부위의 온도에 대응되는 정전용량 값을 감지하는 온도 감지층 및
 상기 감지된 정전용량 값에 기초하여 상기 부착 부위의 온도 분포를 산출하는 제어부
 를 포함하고,
 상기 히터는,
 그래핀 물질을 포함하며, 상기 부착 부위에 대응되는 위치에서 열을 발생시키는 동시에 상기 정전용량 값의 노
 이즈(Noise) 성분을 제거하는 헬스케어 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,
 상기 온도 감지층은,
 상기 기관 상에 형성된 하부 투명전극;
 상기 하부 투명전극 상에 형성되고 폴리머 물질을 포함하는 유전체층 및
 상기 유전체층 상에 형성된 상부 투명전극
 을 포함하는 헬스케어 장치.

청구항 3

제2항에 있어서,
 상기 하부 투명전극 및 상기 상부 투명전극은,
 그래핀(Graphene), 은 나노 와이어(AgNW), ITO(Indium Tin Oxide), IZO (Indium Zinc Oxide), 카본나노튜브
 (CNT) 중 적어도 하나 이상의 물질을 포함하는
 헬스케어 장치.

청구항 4

제2항에 있어서,
 상기 유전체층은,
 PMMA(Polymethyl Methacrylate), PC(Poly Carbonate), PVDF(Poly Vinylidene Fluoride), COC(Cyclic Olefin
 Copolymer), SU-8/Al₂O₃ 조성물 중 적어도 하나 이상의 폴리머 물질을 포함하는
 헬스케어 장치.

청구항 5

제2항에 있어서,
 상기 유전체층은,
 복수의 정전 용량 감지 소자가 어레이(Array) 구조로 형성되고, 상기 부착 부위에서 상기 복수의 정전 용량 감

지 소자 각각의 위치에 대응되는 복수의 영역에 대한 상기 정전용량 값을 감지하는 헬스케어 장치.

청구항 6

제5항에 있어서,
 상기 제어부는,
 상기 산출된 온도 분포에 기초하여 상기 히터를 제어하기 위한 제어 신호를 생성하는 헬스케어 장치.

청구항 7

제5항에 있어서,
 상기 히터 하부에 형성된 의료용 패치(Medical Patch)를 더 포함하는 헬스케어 장치.

청구항 8

기관 상에 형성된 온도 감지층에서, 부착 부위의 온도에 대응되는 정전용량 값을 감지하는 단계;
 제어부에서, 상기 감지된 정전용량 값에 기초하여 상기 부착 부위의 온도 분포를 산출하는 단계 및
 상기 기관 하부에 형성된 히터(Heater)에서, 상기 부착 부위에 대응되는 위치에서 기설정된 온도 값에 대응되는 열을 발생시키는 단계
 를 포함하고,
 상기 히터는,
 그래핀 물질을 포함하며, 상기 부착 부위에 대응되는 위치에서 열을 발생시키는 동시에 상기 정전용량 값의 노이즈(Noise) 성분을 제거하는 헬스케어 장치의 동작방법.

청구항 9

제8항에 있어서,
 상기 온도 감지층은,
 상기 기관 상에 형성된 하부 투명전극;
 상기 하부 투명전극 상에 형성되고 폴리머 물질을 포함하는 유전체층 및
 상기 유전체층 상에 형성된 상부 투명전극
 을 포함하는 헬스케어 장치의 동작방법.

청구항 10

제9항에 있어서,
 상기 유전체층은,
 복수의 정전 용량 감지 소자가 어레이(Array) 구조로 형성되고, 상기 부착 부위에서 상기 복수의 정전 용량 감지 소자 각각의 위치에 대응되는 복수의 영역에 대한 상기 정전용량 값을 감지하는 헬스케어 장치의 동작방법.

청구항 11

제8항에 있어서,

상기 열을 발생시키는 단계는,

상기 제어부에서, 상기 산출된 온도 분포에 기초하여 상기 히터를 제어하기 위한 제어 신호를 생성하는 헬스케어 장치의 동작방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 헬스케어 장치 및 그 동작방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 저차원 소재 기반의 온도 센서를 구비하는 헬스케어 장치 및 그 동작방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 현재 바이오 센서 산업은 약 170억 달러에 달하는 큰 규모의 시장을 형성하고 있으며, 매년 10% 내지 15%의 성장률을 보이고 있기 때문에 관련분야의 연구로 수반되는 경제적인 가치는 매우 크다고 볼 수 있다.

[0003] 특히, 바이오 센서 산업 중 헬스케어 모니터링 분야는 그 가능성과 응용분야의 다양성 때문에 미래지향적 산업으로 각광받고 있다.

[0004] 구체적으로, 헬스케어 모니터링 장치 중에서도 피부에 부착하여 온도와 같은 생체 데이터를 모니터링하는 의료용 센서가 질병 진단과 예측을 위한 보조 수단으로 활용되고 있다.

[0005] 그러나, 현재 활용되는 피부 부착형 온도 센서는 저항 측정 방식이고, 단일 센서를 사용하기 때문에 단일 체온의 결과만을 획득할 수 있다.

[0006] 다시 말해, 현재 활용되는 피부 부착형 온도 센서는 온도 분포에 대한 정보를 산출할 수 없어 질병 진단과 예측의 한계를 보이고 있으며, 온도 분포에 대한 정보를 산출하기 위해서는 적외선 열감지 카메라와 같은 크고 복잡한 측정 시스템을 활용해야 한다는 문제가 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0007] (특허문헌 0001) 한국공개특허 제10-2016-0114245호, "온도 검출 소자 및 이를 이용한 온도 센서"

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 본 발명은 적외선 열감지 카메라와 같은 크고 복잡한 측정 수단이 아닌, 정전용량 방식의 피부 부착형 온도 센서를 이용하여 부착 부위에 대한 온도 분포를 산출할 수 있는 헬스케어 장치 및 그 동작방법을 제공하고자 한다.

[0009] 또한, 본 발명은 정전용량 방식의 피부 부착형 온도 센서를 이용하여 부착 부위의 온도 분포를 산출함으로써, 기존 저항측정 방식의 온도 센서를 통해 측정이 불가능 하였던 다양한 질병의 감지 및 측정 동작을 지원하는 헬스케어 장치 및 그 동작방법을 제공하고자 한다.

[0010] 또한, 본 발명은 온도 분포의 측정 기능과 열을 이용한 치료 기능을 수행할 수 있는 헬스케어 장치 및 그 동작방법을 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

[0011] 일실시예에 따른 헬스케어 장치는 부착 부위에 대응되는 위치에서 기설정된 온도 값에 대응되는 열을 발생시키는 히터(Heater)와, 상기 히터 상에 형성된 기관과, 상기 기관 상에 형성되고, 상기 부착 부위의 온도에 대응되는 정전용량 값을 감지하는 온도 감지층 및 상기 감지된 정전용량 값에 기초하여 상기 부착 부위의 온도 분포를

산출하는 제어부를 포함할 수 있다.

- [0012] 일측에 따르면, 상기 온도 감지층은 상기 기판 상에 형성된 하부 투명전극과, 상기 하부 투명전극 상에 형성되고 폴리머 물질을 포함하는 유전체층 및 상기 유전체층 상에 형성된 상부 투명전극을 포함할 수 있다.
- [0013] 일측에 따르면, 상기 하부 투명전극 및 상기 상부 투명전극은 그래핀(Graphene), 은 나노 와이어(AgNW), ITO(Indium Tin Oxide), IZO(Indium Zinc Oxide), 카본나노튜브(CNT) 중 적어도 하나 이상의 물질을 포함할 수 있다.
- [0014] 일측에 따르면, 상기 유전체층은 PMMA(Polymethyl Methacrylate), PC(Poly Carbonate), PVDF(Poly Vinylidene Fluoride), COC(Cyclic Olefin Copolymer), SU-8/Al₂O₃ 조성물 중 적어도 하나 이상의 폴리머 물질을 포함할 수 있다.
- [0015] 일측에 따르면, 상기 유전체층은 복수의 정전 용량 감지 소자가 어레이(Array) 구조로 형성되고, 상기 부착 부위에서 상기 복수의 정전 용량 감지 소자 각각의 위치에 대응되는 복수의 영역에 대한 상기 정전용량 값을 감지할 수 있다.
- [0016] 일측에 따르면, 상기 제어부는 상기 산출된 온도 분포에 기초하여 상기 히터를 제어하기 위한 제어 신호를 생성할 수 있다.
- [0017] 일측에 따르면, 헬스케어 장치는 상기 히터 하부에 형성된 의료용 패치(Medical Patch)를 더 포함할 수 있다.
- [0018] 일실시예에 따른 헬스케어 장치의 동작방법은 기판 상에 형성된 온도 감지층에서 부착 부위의 온도에 대응되는 정전용량 값을 감지하는 단계와, 제어부에서 상기 감지된 정전용량 값에 기초하여 상기 부착 부위의 온도 분포를 산출하는 단계 및 상기 기판 하부에 형성된 히터(Heater)에서 상기 부착 부위에 대응되는 위치에서 기설정된 온도 값에 대응되는 열을 발생시키는 단계를 포함할 수 있다.
- [0019] 일측에 따르면, 상기 온도 감지층은 기판 상에 형성된 하부 투명전극과, 상기 하부 투명전극 상에 형성되고 폴리머 물질을 포함하는 유전체층 및 상기 유전체층 상에 형성된 상부 투명전극을 포함할 수 있다.
- [0020] 일측에 따르면, 상기 유전체층은 복수의 정전 용량 감지 소자가 어레이(Array) 구조로 형성되고, 상기 부착 부위에서 상기 복수의 정전 용량 감지 소자 각각의 위치에 대응되는 복수의 영역에 대한 상기 정전용량 값을 감지할 수 있다.
- [0021] 일측에 따르면, 상기 열을 발생시키는 단계는 상기 제어부에서, 상기 산출된 온도 분포에 기초하여 상기 히터를 제어하기 위한 제어 신호를 생성할 수 있다.

발명의 효과

- [0022] 일실시예에 따르면, 적외선 열감지 카메라와 같은 크고 복잡한 측정 수단이 아닌, 정전용량 방식의 피부 부착형 온도 센서를 이용하여 부착 부위에 대한 온도 분포를 산출할 수 있다.
- [0023] 일실시예에 따르면, 정전용량 방식의 피부 부착형 온도 센서를 이용하여 부착 부위의 온도 분포를 산출함으로써, 기존 저항측정 방식의 온도 센서를 통해 측정이 불가능 하였던 다양한 질병의 감지 및 측정 동작을 지원할 수 있다.
- [0024] 일실시예에 따르면, 온도 분포의 측정 기능과 열을 이용한 치료 기능을 수행할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0025] 도 1은 일실시예에 따른 헬스케어 장치를 설명하기 위한 도면이다.
- 도 2는 일실시예에 따른 헬스케어 장치의 구현예를 설명하기 위한 도면이다.
- 도 3은 일실시예에 따른 헬스케어 장치에서 산출된 온도 분포 데이터를 사용자 단말로 제공하는 예시를 설명하기 위한 도면이다.
- 도 4a 내지 도 4c는 일실시예에 따른 헬스케어 장치의 구현예를 설명하기 위한 도면이다.
- 도 5a 내지 도 5c는 일실시예에 따른 헬스케어 장치에서 온도에 대응되는 정전용량 값을 감지하는 예시를 설명하기 위한 도면이다.

도 6a 내지 도 6c는 일실시예에 따른 헬스케어 장치에서 수면 중인 사용자의 온도 분포를 산출하는 예시를 설명하기 위한 도면이다.

도 7a 내지 도 7b는 일실시예에 따른 헬스케어 장치에서 운동 중인 사용자의 온도 분포를 산출하는 예시를 설명하기 위한 도면이다.

도 8a 내지 도 8c는 일실시예에 따른 헬스케어 장치의 히터 동작에 관한 예시를 설명하기 위한 도면이다.

도 9는 일실시예에 따른 헬스케어 장치의 동작방법을 설명하기 위한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0026] 이하, 본 문서의 다양한 실시 예들이 첨부된 도면을 참조하여 기재된다.
- [0027] 실시 예 및 이에 사용된 용어들은 본 문서에 기재된 기술을 특정한 실시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 해당 실시 예의 다양한 변경, 균등물, 및/또는 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.
- [0028] 하기에서 다양한 실시 예들을 설명에 있어 관련된 공지 기능 또는 구성에 대한 구체적인 설명이 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명을 생략할 것이다.
- [0029] 그리고 후술되는 용어들은 다양한 실시 예들에서의 기능을 고려하여 정의된 용어들로서 이는 사용자, 운용자의 의도 또는 관례 등에 따라 달라질 수 있다. 그러므로 그 정의는 본 명세서 전반에 걸친 내용을 토대로 내려져야 할 것이다.
- [0030] 도면의 설명과 관련하여, 유사한 구성요소에 대해서는 유사한 참조 부호가 사용될 수 있다.
- [0031] 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함할 수 있다.
- [0032] 본 문서에서, "A 또는 B" 또는 "A 및/또는 B 중 적어도 하나" 등의 표현은 함께 나열된 항목들의 모든 가능한 조합을 포함할 수 있다.
- [0033] "제1," "제2," "첫째," 또는 "둘째," 등의 표현들은 해당 구성요소들을, 순서 또는 중요도에 상관없이 수식할 수 있고, 한 구성요소를 다른 구성요소와 구분하기 위해 사용될 뿐 해당 구성요소들을 한정하지 않는다.
- [0034] 어떤(예: 제1) 구성요소가 다른(예: 제2) 구성요소에 "(기능적으로 또는 통신적으로) 연결되어" 있다거나 "접속되어" 있다고 언급된 때에는, 어떤 구성요소가 상기 다른 구성요소에 직접적으로 연결되거나, 다른 구성요소(예: 제3 구성요소)를 통하여 연결될 수 있다.
- [0035] 본 명세서에서, "~하도록 구성된(또는 설정된)(configured to)"은 상황에 따라, 예를 들면, 하드웨어적 또는 소프트웨어적으로 "~에 적합한," "~하는 능력을 가지는," "~하도록 변경된," "~하도록 만들어진," "~를 할 수 있는," 또는 "~하도록 설계된"과 상호 호환적으로(interchangeably) 사용될 수 있다.
- [0036] 어떤 상황에서는, "~하도록 구성된 장치"라는 표현은, 그 장치가 다른 장치 또는 부품들과 함께 "~할 수 있는" 것을 의미할 수 있다.
- [0037] 예를 들면, 문구 "A, B, 및 C를 수행하도록 구성된(또는 설정된) 프로세서"는 해당 동작을 수행하기 위한 전용 프로세서(예: 임베디드 프로세서), 또는 메모리 장치에 저장된 하나 이상의 소프트웨어 프로그램들을 실행함으로써, 해당 동작들을 수행할 수 있는 범용 프로세서(예: CPU 또는 application processor)를 의미할 수 있다.
- [0038] 또한, '또는' 이라는 용어는 배타적 논리합 'exclusive or' 이기보다는 포함적인 논리합 'inclusive or' 를 의미한다.
- [0039] 즉, 달리 언급되지 않는 한 또는 문맥으로부터 명확하지 않는 한, 'x가 a 또는 b를 이용한다' 라는 표현은 포함적인 자연 순열들(natural inclusive permutations) 중 어느 하나를 의미한다.
- [0041] 상술한 구체적인 실시예들에서, 발명에 포함되는 구성 요소는 제시된 구체적인 실시 예에 따라 단수 또는 복수로 표현되었다.
- [0042] 그러나, 단수 또는 복수의 표현은 설명의 편의를 위해 제시한 상황에 적합하게 선택된 것으로서, 상술한 실시 예들이 단수 또는 복수의 구성 요소에 제한되는 것은 아니며, 복수로 표현된 구성 요소라 하더라도 단수로 구성되거나, 단수로 표현된 구성 요소라 하더라도 복수로 구성될 수 있다.

- [0043] 한편 발명의 설명에서는 구체적인 실시 예에 관해 설명하였으나, 다양한 실시 예들이 내포하는 기술적 사상의 범위에서 벗어나지 않는 한도 내에서 여러 가지 변형이 가능함은 물론이다.
- [0044] 그러므로 본 발명의 범위는 설명된 실시 예에 국한되어 정해져서는 아니되며 후술하는 청구범위뿐만 아니라 이 청구범위와 균등한 것들에 의해 정해져야 한다.
- [0046] 도 1은 일실시예에 따른 헬스케어 장치를 설명하기 위한 도면이다.
- [0047] 도 1을 참조하면, 일실시예에 따른 헬스케어 장치(100)는 적외선 열감지 카메라와 같은 크고 복잡한 측정 수단이 아닌, 정전용량 방식의 피부 부착형 온도 센서를 이용하여 부착 부위에 대한 온도 분포를 산출할 수 있다.
- [0048] 또한, 헬스케어 장치(100)는 정전용량 방식의 피부 부착형 온도 센서를 이용하여 부착 부위의 온도 분포를 산출함으로써, 기존 저항측정 방식의 온도 센서를 통해 측정이 불가능 하였던 다양한 질병의 감지 및 측정 동작을 지원할 수 있다.
- [0049] 또한, 헬스케어 장치(100)는 온도 분포의 측정 기능과 열을 이용한 치료 기능을 병행할 수 있다.
- [0050] 이를 위해, 일실시예에 따른 헬스케어 장치(100)는 히터(Heater)(110), 기관(120), 온도 감지층(130) 및 제어부(140)를 포함할 수 있다.
- [0051] 일실시예에 따른 히터(110)는 헬스케어 장치(100)가 부착되는 사용자의 부착 부위에 대응되는 위치에서 기설정된 온도 값에 대응되는 열을 발생시킬 수 있다. 또한, 일실시예에 따른 기관(120)은 히터(110) 상에 형성될 수 있다.
- [0052] 일측에 따르면, 히터(110)는 그래핀(Graphene) 물질을 포함할 수 있으며, 그라운드 쉴딩 레이어(GND shielding layer)로 이용될 수 있다.
- [0053] 다시 말해, 히터(110)는 사용자의 부착 부위에 대응되는 위치에서 열을 발생 시키는 동시에, 그라운드 쉴딩 레이어의 역할을 수행함으로써 부착 부위에 대응되는 사용자의 피부로 인한 정전용량 값의 노이즈(Noise) 성분을 제거할 수 있다.
- [0054] 예를 들면, 기관(120)은 폴리디메틸실록세인(PDMS, Polydimethylsiloxane), 에폭시 수지, 에코플렉스(Ecoflex) 및 폴리우레탄 중 적어도 어느 하나의 물질을 포함하는 플렉서블 기관일 수 있다.
- [0055] 일실시예에 따른 온도 감지층(130)은 기관(120) 상에 형성되고, 부착 부위의 온도에 대응되는 정전용량 값을 감지할 수 있다.
- [0056] 일측에 따르면, 온도 감지층(130)은 기관(120) 상에 형성된 하부 투명전극(131)과, 하부 투명전극(131) 상에 형성되고 폴리머 물질을 포함하는 유전체층(132) 및 유전체층(132) 상에 형성된 상부 투명전극(133)을 포함할 수 있다.
- [0057] 일측에 따르면, 하부 투명전극(131) 및 상부 투명전극(133)은 그래핀(Graphene), 은 나노 와이어(AgNW), ITO(Indium Tin Oxide), IZO(Indium Zinc Oxide), 카본나노튜브(CNT) 중 적어도 하나 이상의 물질을 포함할 수 있다.
- [0058] 바람직하게는, 하부 투명전극(131) 및 상부 투명전극(133)은 그래핀 물질로 형성될 수 있다. 즉, 일실시예에 따른 헬스케어 장치(100)는 큰 유연성을 가지는 저차원 소재인 그래핀을 기반으로 제작되어 큰 굴곡을 가지는 신체 부위에 부착 가능하며 안정적으로 구동될 수 있다.
- [0059] 또한, 유전체층(132)은 PMMA(Polyethyl Methacrylate), PC(Poly Carbonate), PVDF(Poly Vinylidene Fluoride), COC(Cyclic Olefin Copolymer), SU-8/Al₂O₃ 조성물 중 적어도 하나 이상의 폴리머 물질을 포함할 수 있다.
- [0060] 일측에 따르면, 유전체층(132)은 복수의 정전 용량 감지 소자가 어레이(Array) 구조로 형성되고, 부착 부위에서 복수의 정전 용량 감지 소자 각각의 위치에 대응되는 복수의 영역에 대한 정전용량 값을 감지할 수 있다.
- [0061] 예를 들면, 복수의 정전 용량 감지 소자는 복수의 영역에 대한 정전용량 값을 감지하는 감지 패드(Pad) 또는 전극(Electrode)들일 수 있다.
- [0062] 일실시예에 따른 제어부(140)는 감지된 정전용량 값에 기초하여 부착 부위의 온도 분포를 산출할 수 있다.

- [0063] 즉, 일실시예에 따른 헬스케어 장치(100)는 병원에서 온도 분포 측정을 통한 질병 감지를 위해 기존에 사용하던 적외선 열감지 카메라와 같은 크고 복잡한 측정 시스템을 소형화 및 간편화할 수 있으며, 적외선 열감지 카메라와는 다르게 실시간으로 오랜 기간 측정 결과를 획득할 수 있다.
- [0064] 다시 말해, 일실시예에 따른 헬스케어 장치(100)는 제어부(140)를 통해 기설정된 기간 동안 측정된 정전용량 값에 대응되는 복수의 온도 분포 데이터를 산출할 수 있으며, 산출된 복수의 온도 분포 데이터를 외부의 진단기기에 제공하여 질병 진단 및 예측에 도움을 줄 수 있다.
- [0065] 예를 들면, 제어부(140)는 외부의 진단기기 또는 기설정된 사용자 단말에 산출된 온도 분포 데이터를 제공할 수 있다.
- [0066] 일실시예에 따른 제어부(140)에서 외부로 산출된 온도 분포 데이터를 제공하는 내용은 이후 실시예 도 3을 통해 보다 구체적으로 설명하기로 한다.
- [0067] 일측에 따르면, 제어부(140)는 산출된 온도 분포에 기초하여 히터(110)를 제어하기 위한 제어 신호를 생성할 수 있다.
- [0068] 구체적으로, 제어부(140)는 헬스케어 장치(100)의 부착 부위에서 온도 분포에 기초하여 복수의 정전 용량 감지 소자 각각의 위치에 대응되는 복수의 영역 각각의 온도를 설정 온도 값으로 조절하기 위한 제어 신호를 생성할 수 있다.
- [0069] 예를 들면, 제어부(140)는 외부의 진단기기 또는 기설정된 사용자 단말로부터 설정 온도 값을 수신할 수 있다. 또한, 제어부(140)는 기저장된 사용자의 질병 정보에 대응되는 온도 값을 설정 온도 값으로 설정할 수도 있다.
- [0070] 보다 구체적인 예를 들면, 제어부(140)는 설정 온도 값이 36도(°C)이고, 복수의 영역 중 제1 정전 용량 감지 소자에 대응되는 영역의 온도가 29도이며, 제1 정전 용량 감지 소자에 대응되는 영역의 온도가 37도인 경우에, 제1 정전 용량 감지 소자에 대응되는 영역의 온도를 설정 온도 값인 36도까지 높이기 위한 제어 신호를 생성할 수 있다.
- [0071] 일측에 따르면, 제어부(140)는 복수의 영역 각각에 대응되는 서로 다른 설정 온도 값으로 복수의 영역 각각의 온도를 제어하기 위한 제어 신호를 생성할 수도 있다.
- [0072] 예를 들면, 제어부(140)는 사용자의 질병 정보에 따라 복수의 영역 각각을 서로 다른 온도로 제어하기 위한 복수의 설정 온도 값을 설정할 수 있으며, 복수의 설정 온도 값은 외부의 진단기기 또는 기설정된 사용자 단말로부터 수신할 수 있다.
- [0073] 보다 구체적인 예를 들면, 제어부(140)는 실시간으로 산출되는 온도 분포에 기초하여 제1 정전 용량 감지 소자에 대응되는 영역을 제1 설정 온도 값으로 제어하고, 제1 정전 용량 감지 소자에 대응되는 영역을 제2 설정 온도 값으로 제어하기 위한 제어신호를 생성할 수 있다.
- [0075] 도 2는 일실시예에 따른 헬스케어 장치의 구현예를 설명하기 위한 도면이다.
- [0076] 다시 말해, 도 2는 도 1을 통해 설명한 일실시예에 따른 헬스케어 장치의 예시를 설명하는 도면으로, 이후 도 2를 통해 설명하는 내용 중 일실시예에 따른 헬스케어 장치를 통해 설명한 내용과 중복되는 설명은 생략하기로 한다.
- [0077] 도 2를 참조하면, 일실시예에 따른 헬스케어 장치(200)는 히터(Heater)(210), 기관(220) 및 온도 감지층(230)을 포함할 수 있다.
- [0078] 일실시예에 따른 히터(210)는 헬스케어 장치(200)의 부착 부위에 대응되는 위치에서 기설정된 온도 값에 대응되는 열을 발생시킬 수 있다. 또한, 일실시예에 따른 기관(220)은 히터(210) 상에 형성될 수 있다.
- [0079] 일실시예에 따른 온도 감지층(230)은 기관(220) 상에 형성되고, 부착 부위의 온도에 대응되는 정전용량 값을 감지할 수 있다.
- [0080] 일측에 따르면, 온도 감지층(230)은 기관(220) 상에 형성된 하부 투명전극과, 하부 투명전극 상에 형성되고 폴리머 물질을 포함하는 유전체층 및 유전체층 상에 형성된 상부 투명전극을 포함할 수 있다.
- [0081] 일측에 따르면, 하부 투명전극 및 상부 투명전극은 그래핀 물질로 형성될 수 있다. 즉, 일실시예에 따른 헬스케어 장치(200)는 큰 유연성을 가지는 저차원 소재인 그래핀을 기반으로 패치를 제작하여 큰 굴곡을 가지는 신체

부위에 부착 가능하며 안정적으로 구동될 수 있다.

- [0082] 일측에 따르면, 유전체층은 복수의 정전 용량 감지 소자가 어레이(Array) 구조로 형성되고, 부착 부위에서 복수의 정전 용량 감지 소자 각각의 위치에 대응되는 복수의 영역에 대한 정전용량 값을 감지할 수 있다.
- [0083] 예를 들면, 복수의 정전 용량 감지 소자는 복수의 영역에 대한 정전용량 값을 감지하는 감지 패드(Pad) 또는 전극(Electrode)들일 수 있다.
- [0084] 한편, 도 1을 통해 설명한 제어부는 감지된 정전용량 값에 기초하여 부착 부위의 온도 분포를 산출할 수 있다.
- [0085] 즉, 일실시예에 따른 헬스케어 장치(200)는 병원에서 온도 분포 측정을 통한 질병 감지를 위해 기존에 사용하던 적외선 열감지 카메라와 같은 크고 복잡한 측정 시스템을 소형화 및 간편화할 수 있으며, 적외선 열감지 카메라와는 다르게 실시간으로 오랜 기간 측정 결과를 획득할 수 있다.
- [0086] 다시 말해, 일실시예에 따른 헬스케어 장치(200)는 제어부를 통해 기설정된 기간 동안 측정된 정전용량 값에 대응되는 복수의 온도 분포 데이터를 산출할 수 있으며, 산출된 복수의 온도 분포 데이터를 외부의 진단기에 제공하여 질병 진단 및 예측에 큰 도움을 줄 수 있다.
- [0087] 일측에 따르면, 제어부는 산출된 온도 분포에 기초하여 히터(210)를 제어하기 위한 제어 신호를 생성할 수 있다.
- [0088] 한편, 일실시예에 따른 헬스케어 장치(200)는 히터 하부에 형성된 의료용 패치(Medical Patch)(240)를 더 포함할 수 있다.
- [0089] 보다 구체적으로, 헬스케어 장치(200)의 히터(210), 기관(220) 및 온도 감지층(230)은 의료용 패치(240)에 전사될 수 있으며, 의료용 패치(240)를 통해 사용자의 피부 부위에 부착될 수 있다. 바람직하게는, 의료용 패치(240)는 초박막 컨포멀 생체패치일 수 있다.
- [0091] 도 3은 일실시예에 따른 헬스케어 장치에서 산출된 온도 분포 데이터를 사용자 단말로 제공하는 예시를 설명하기 위한 도면이다.
- [0092] 도 3을 참조하면, 참조부호 300은 일실시예에 따른 헬스케어 장치를 나타내고, 온도 감지부(310)는 도 1 내지 도 2를 통해 설명한 온도 감지층을 나타내며, 제어부(320)는 도 1 내지 도 2를 통해 설명한 제어부일 수 있다.
- [0093] 또한, 참조부호 330의 스마트폰(330)은 도 1 내지 도 2를 통해 설명한 산출된 온도 분포 데이터를 제공 받는 기설정된 사용자 단말일 수 있다.
- [0094] 구체적으로, 온도 감지부(310)는 캡 어레이(cap array)와, 정전용량 값을 감지하기 위해 주사 신호를 생성하는 송신 드라이버(tx driver)와, 캡 어레이에 구비된 복수의 주사 라인에 생성된 주사 신호를 제공하는 디-멀티플렉서(DEMUX), 및 각 주사 라인에 제공된 주사 신호에 기초하여 대응되는 복수의 셀 영역 각각에 대응되는 정전용량 값을 판독하는 리드 아웃 어레이(read out array)를 포함할 수 있다.
- [0095] 또한, 제어부(320)는 복수의 셀 영역 각각에 대응되는 정전용량 값에 기초하여 온도 분포 데이터를 산출하는 FPGA(field programmable gate array)와, 산출된 온도 분포 데이터를 외부의 사용자 단말(330)로 전달하는 블루투스 모듈(bluetooth module)을 포함할 수 있다.
- [0097] 도 4a 내지 도 4c는 일실시예에 따른 헬스케어 장치의 구현예를 설명하기 위한 도면이다.
- [0098] 도 4a 내지 도 4c를 참조하면, 참조부호 410은 일실시예에 따른 헬스케어 장치를 이용한 온도 센싱 시스템을 나타내고, 참조부호 420은 일실시예에 따른 헬스케어 장치를 소형 패치로 구현하는 예시를 나타내며, 참조부호 430은 일실시예에 따른 헬스케어 장치를 이용하여 열치료를 수행하는 예시를 나타낸다.
- [0099] 참조부호 410 내지 420에 따르면, 일실시예에 따른 헬스케어 장치는 소형 패치 형태로 제작되어 사용자의 신체에 부착되고, 사용자의 부착 부위에 대응되는 정전 용량 값의 측정을 통해 온도 분포를 산출할 수 있으며, 산출된 온도 분포 데이터를 외부의 사용자 단말로 제공할 수 있다.
- [0100] 또한, 일실시예에 따른 헬스케어 장치는 사용자 단말로부터 제어 신호를 수신하여, 제어 신호에 대응되는 히터 기능을 제어할 수도 있다.
- [0101] 예를 들면, 제어 신호는 헬스케어 장치의 부착 부위를 복수의 영역으로 분할하고, 분할된 복수의 영역 중 적어도 하나 이상의 영역에 대한 제어 온도 값을 포함할 수 있다.

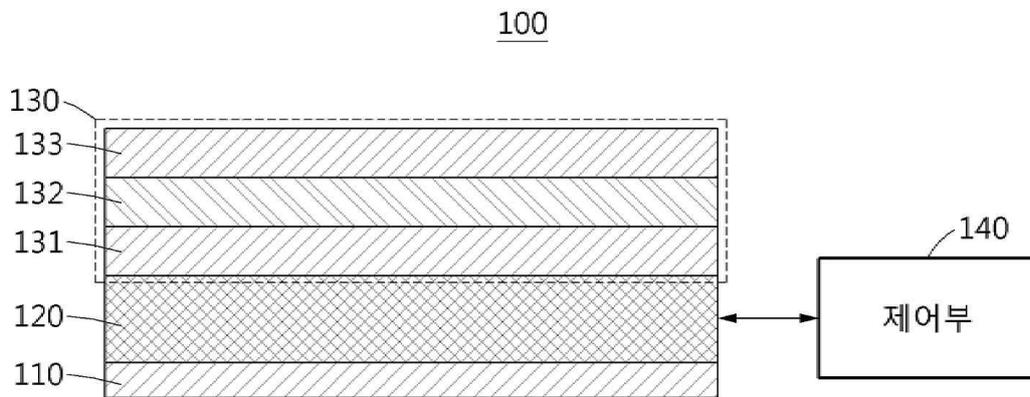
- [0102] 즉, 본 발명을 이용하면, 사용자 단말(330)을 이용하여 부착 부위에 대한 실시간 모니터링 및 히터를 이용한 열 치료를 동시에 수행할 수 있다.
- [0103] 참조부호 430에 따르면, 일실시예에 따른 헬스케어 장치는 수술 부위(suture) 상처, 피부암, 아토피 및 피부질환 등에 따른 사용자의 환부에 부착되어, 실시간으로 부착 부위에 대응되는 온도를 모니터링하고, 그래핀 기반의 히터를 이용한 열치료를 수행함으로써, 체온이 보존(보온 효과)되어 환부의 치료 속도를 향상시킬 수 있다.
- [0104] 또한, 일실시예에 따른 헬스케어 장치는 서모그래피(thermography) 시스템과 연동될 수도 있으며, 이를 통해 심혈관 질환, 당뇨병 등 좌우 온도 분포 밸런스가 달라지는 질병들에 대한 진단 기능 및 피부질환, 장기 혈액 공부 흐름 분석을 통한 질병 진단 기능을 지원할 수 있다.
- [0105] 한편, 일실시예에 따른 헬스케어 장치는 괴사(necrosis) 모델과 연동되어 온도 분포의 변화를 모니터링 하도록 제어될 수도 있다.
- [0106] 예를 들면, 괴사 모델은 모니터링 결과에 기초하여 신장과 같이 2개의 장기가 존재하는 것들 중 이상이 있는 어느 하나의 장기를 판단하고, 판단 결과에 기초하여 이상이 있는 장기를 의도적으로 제거하기 위한 모델일 수 있다.
- [0107] 특히, 일실시예에 따른 헬스케어 장치는 심혈관 질환 및 종양 제거와 같은 수술 후에 수술 부위에 부착되어, 부착부위에 대한 열감지를 통해 수술경과를 모니터링하는 기능을 지원할 수도 있다.
- [0108] 예를 들면, 일실시예에 따른 헬스케어 장치는 인체 내에 삽입되어 심장 및 간과 같은 수술 부위의 상태를 실시간으로 모니터링할 수도 있다.
- [0110] 도 5a 내지 도 5c는 일실시예에 따른 헬스케어 장치에서 온도에 대응되는 정전용량 값을 감지하는 예시를 설명하기 위한 도면이다.
- [0111] 도 5을 참조하면, 참조부호 510은 측정된 온도에 대응되는 정전 용량 값(Capacitance)을 나타내고, 참조부호 520 내지 530은 온도 변화에 따른 정전 용량 값의 변화를 나타낸다.
- [0112] 구체적으로, 일실시예에 따른 헬스케어 장치의 온도 감지층은 헬스케어 장치의 부착 부위의 온도에 대응되는 정전용량 값을 감지할 수 있다.
- [0113] 보다 구체적으로, 참조부호 510 내지 530에 따르면, 온도 감지층은 부착 부위의 온도가 35.0도이면 약 6.20 내지 6.21 pF의 정전용량 값을 감지하고, 부착 부위의 온도가 35.5도이면 약 6.21 내지 6.22 pF의 정전용량 값을 감지하며, 부착 부위의 온도가 36.5도이면 약 6.22 내지 6.25 pF의 정전용량 값을 감지할 수 있다.
- [0115] 도 6a 내지 도 6c는 일실시예에 따른 헬스케어 장치에서 수면 중인 사용자의 온도 분포를 산출하는 예시를 설명하기 위한 도면이다.
- [0116] 도 6a 내지 도 6c를 참조하면, 참조부호 610은 수면 중인 사용자의 IR(적외선) 이미지를 나타내고, 참조부호 620은 사용자의 수면 상태에 따른 온도 변화를 나타내며, 참조부호 630은 일실시예에 따른 헬스케어 장치를 이용하여 사용자의 수면 상태에 따른 온도 변화를 모니터링하는 예시를 나타낸다.
- [0117] 참조부호 610 내지 630에 따르면, 일실시예에 따른 헬스케어 장치는 사용자의 피부에 부착되어, 장시간 동안 사용자의 수면 대기 상태(ready), 수면 상태(sleeping), 각성 상태(awake)에 대응되는 사용자의 온도 분포를 실시간으로 모니터링할 수 있다.
- [0118] 예를 들면, 일실시예에 따른 헬스케어 장치는 실시간으로 검출되는 정전용량 값의 변화율에 기초하여 온도 값을 산출할 수 있으며, 산출된 온도 값에 기초하여 온도 분포를 실시간으로 모니터링할 수 있다.
- [0119] 즉, 본 발명을 이용하면, 수면 시간 동안 사용자 신체의 온도 변화를 용이하게 모니터링할 수 있다.
- [0121] 도 7a 내지 도 7b는 일실시예에 따른 헬스케어 장치에서 운동 중인 사용자의 온도 분포를 산출하는 예시를 설명하기 위한 도면이다.
- [0122] 도 7a 내지 도 7b를 참조하면, 참조부호 참조부호 710은 사용자의 운동 상태에 따른 온도 변화를 나타내며, 참조부호 720은 일실시예에 따른 헬스케어 장치를 이용하여 사용자의 운동 상태에 따른 온도 변화를 모니터링하는 예시를 나타낸다
- [0123] 참조부호 710 내지 720에 따르면, 일실시예에 따른 헬스케어 장치는 사용자의 피부에 부착되어, 운동시간 동안

사용자의 운동 준비 상태(ready), 운동 상태(exercise), 휴식 상태(rest)에 대응되는 사용자의 온도 분포를 실시간으로 모니터링할 수 있다.

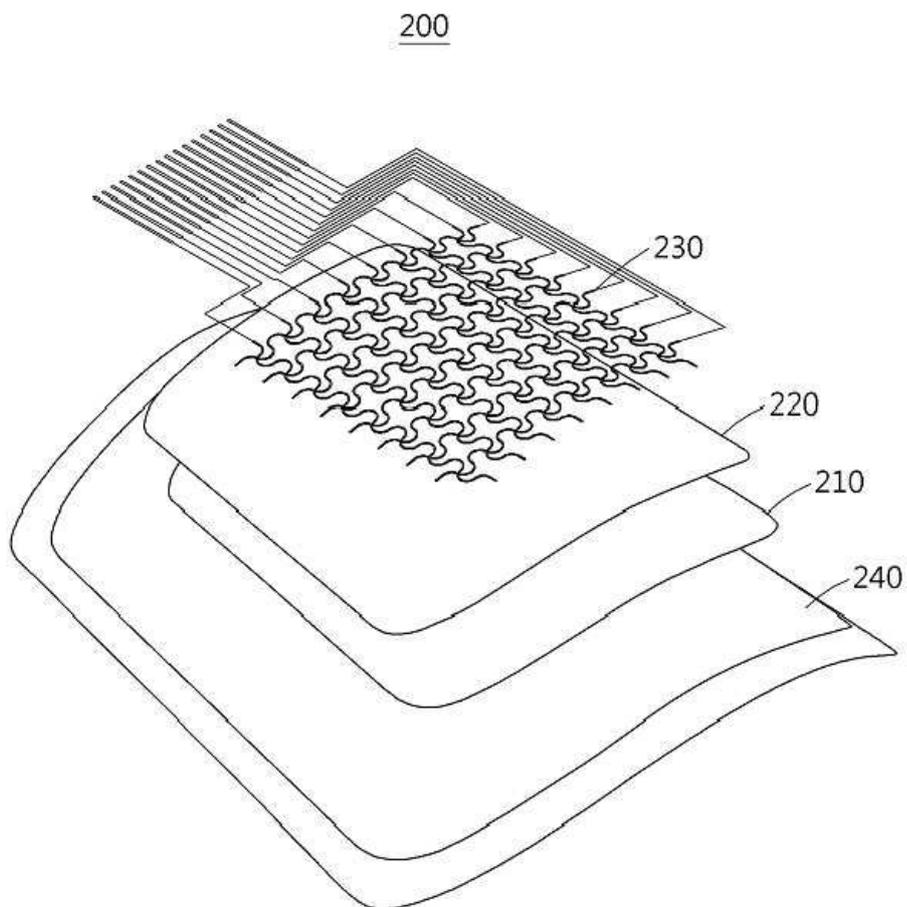
- [0124] 예를 들면, 일실시예에 따른 헬스케어 장치는 실시간으로 검출되는 정전용량 값의 변화율에 기초하여 온도 값을 산출할 수 있으며, 산출된 온도 값에 기초하여 온도 분포를 실시간으로 모니터링할 수 있다.
- [0125] 즉, 본 발명을 이용하면, 운동 시간 동안 사용자 신체의 온도 변화를 용이하게 모니터링할 수 있다.
- [0127] 도 8a 내지 도 8c는 일실시예에 따른 헬스케어 장치의 히터 동작에 관한 예시를 설명하기 위한 도면이다.
- [0128] 도 8a 내지 도 8c를 참조하면, 참조부호 810은 일실시예에 따른 헬스케어 장치의 히터 동작에 따른 IR(적외선) 이미지를 나타내고, 참조부호 820은 헬스케어 장치의 히터 동작에 따른 정전용량 값의 변화를 나타내며, 참조부호 830은 일실시예에 따른 헬스케어 장치의 히터 동작에 따른 온도 분포를 모니터링하는 예시를 나타낸다.
- [0129] 구체적으로, 일실시예에 따른 헬스케어 장치의 히터는 헬스케어 장치의 부착 부위에 대응되는 위치에서 기설정된 온도 값에 대응되는 열을 발생시킬 수 있습니다.
- [0130] 참조부호 810에 따르면, 헬스케어 장치의 부착 부위의 온도는 히터를 동작 시키고 120s가 경과한 시점에서 크게 증가한 것을 확인할 수 있다.
- [0131] 한편, 일실시예에 따른 헬스케어 장치의 제어부는 온도 감지층을 통해 감지된 정전용량 값에 기초하여 온도 분포를 산출할 수 있고, 산출된 온도 분포에 기초하여 히터를 제어하기 위한 제어 신호를 생성할 수 있다. 히터는 제어부로부터 수신한 제어 신호에 기초하여 부착 부위에 대응되는 위치에서 열을 발생시킬 수 있다.
- [0132] 일측에 따르면, 제어부는 부착 부위에서 복수의 정전 용량 감지 소자 각각의 위치에 대응되는 복수의 영역에 대한 정전용량 값을 수신할 수 있다.
- [0133] 참조부호 820에 따르면, 복수의 영역에 대한 정전용량 값은 히터를 동작 시키고 120s가 경과한 시점에서 크게 증가한 것을 확인할 수 있다.
- [0134] 참조부호 830에 따르면, 일실시예에 따른 헬스케어 장치는 히터 동작에 따른 부착 부위의 온도 변화를 모니터링할 수 있으며, 모니터링 결과에 대응하여 히터 동작을 반복 제어할 수 있다.
- [0136] 도 9는 일실시예에 따른 헬스케어 장치의 동작방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [0137] 다시 말해, 도 9는 도 1 내지 도 8c를 통해 설명한 일실시예에 따른 헬스케어 장치의 동작방법에 관한 도면으로, 이후 도 9를 통해 설명하는 내용 중 일실시예에 따른 헬스케어 장치를 통해 설명한 내용과 중복되는 설명은 생략하기로 한다.
- [0138] 도 9를 참조하면, 910 단계에서 일실시예에 따른 헬스케어 장치의 동작방법은 기관 상에 형성된 온도 감지층에서 부착 부위의 온도에 대응되는 정전용량 값을 감지할 수 있다.
- [0139] 예를 들면, 기관은 폴리디메틸실록세인(PDMS, Polydimethylsiloxane), 에폭시 수지, 에코플렉스(Ecoflex) 및 폴리우레탄 중 적어도 어느 하나의 물질을 포함하는 플렉서블 기관일 수 있다.
- [0140] 일측에 따르면, 온도 감지층은 기관 상에 형성된 하부 투명전극과, 하부 투명전극 상에 형성되고 폴리머 물질을 포함하는 유전체층 및 유전체층 상에 형성된 상부 투명전극을 포함할 수 있다.
- [0141] 예를 들면, 하부 투명전극 및 상부 투명전극은 그래핀(Graphene), 은 나노 와이어(AgNW), ITO(Indium Tin Oxide), IZO(Indium Zinc Oxide), 카본나노튜브(CNT) 중 적어도 하나 이상의 물질을 포함할 수 있다.
- [0142] 바람직하게는, 하부 투명전극 및 상부 투명전극은 그래핀 물질로 형성될 수 있다. 즉, 일실시예에 따른 헬스케어 장치는 큰 유연성을 가지는 저차원 소재인 그래핀을 기반으로 패치를 제작하여 큰 굴곡을 가지는 신체 부위에 부착 가능하며 안정적으로 구동될 수 있다.
- [0143] 또한, 유전체층은 PMMA(Polymethyl Methacrylate), PC(Poly Carbonate), PVDF(Poly Vinylidene Fluoride), COC(Cyclic Olefin Copolymer), SU-8/Al₂O₃ 조성물 중 적어도 하나 이상의 폴리머 물질을 포함할 수 있다.
- [0144] 일측에 따르면, 유전체층은 복수의 정전 용량 감지 소자가 어레이(Array) 구조로 형성되고, 부착 부위에서 복수의 정전 용량 감지 소자 각각의 위치에 대응되는 복수의 영역에 대한 정전용량 값을 감지할 수 있다.
- [0145] 예를 들면, 복수의 정전 용량 감지 소자는 복수의 영역에 대한 정전용량 값을 감지하는 감지 패드(Pad) 또는 전

도면

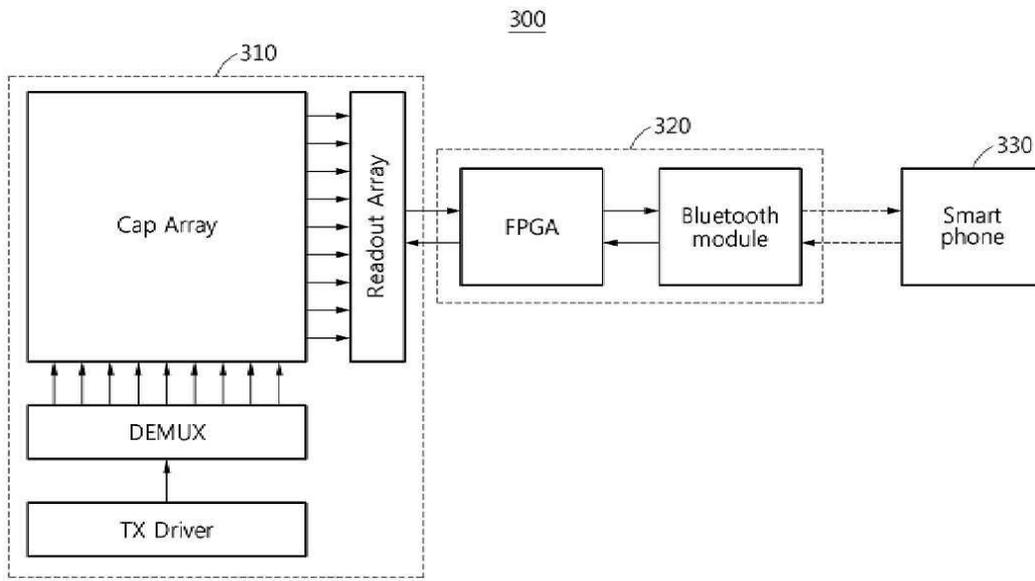
도면1



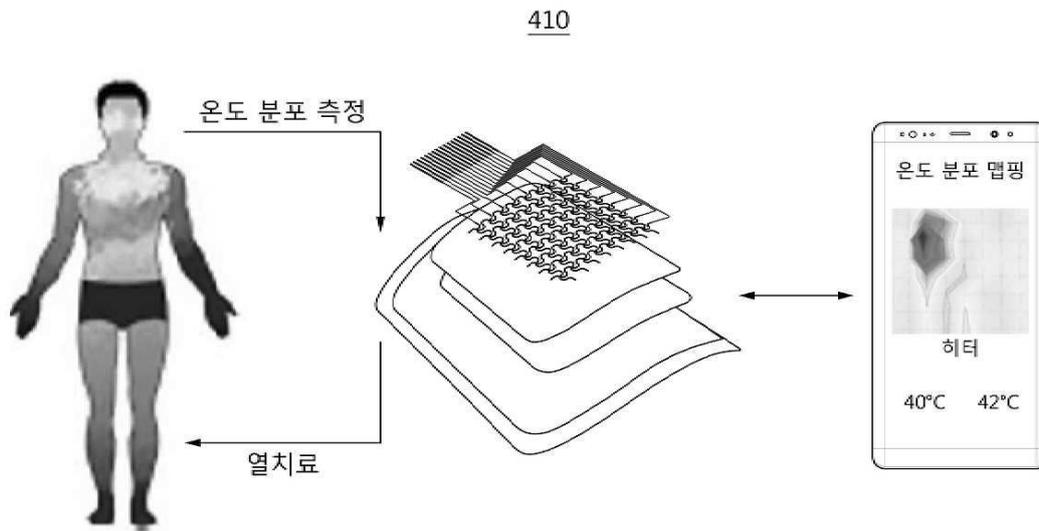
도면2



도면3

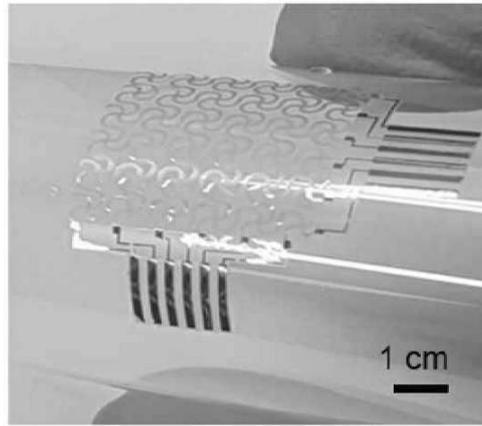
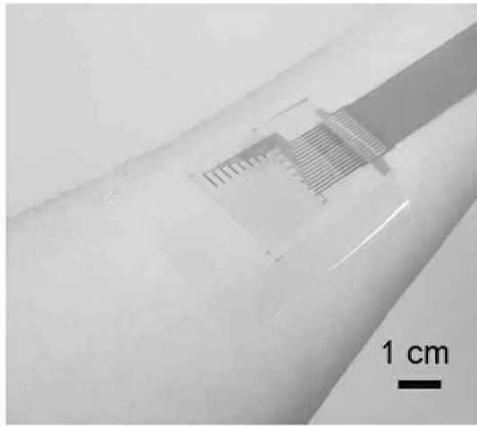


도면4a



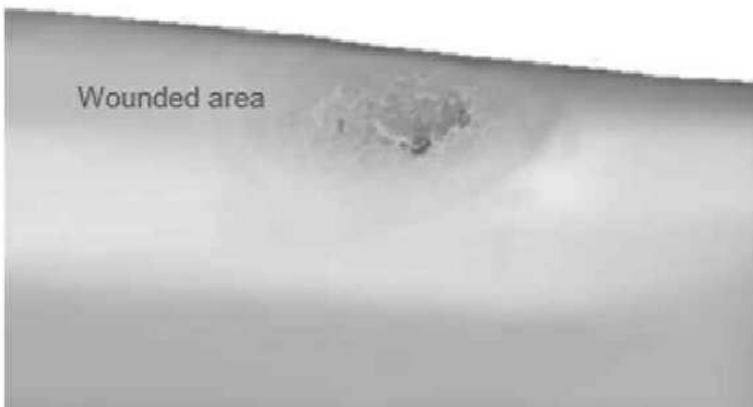
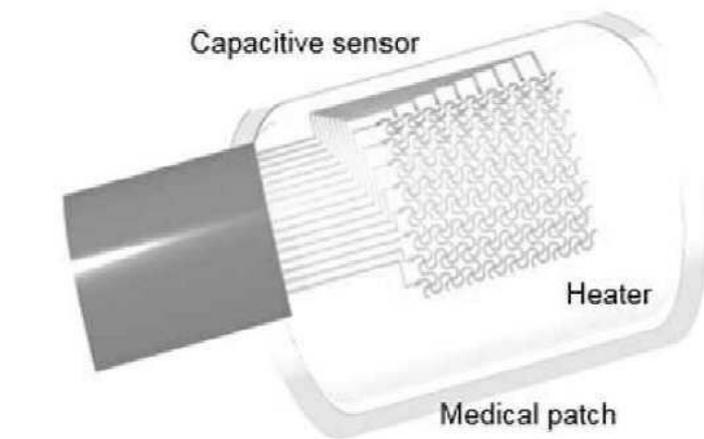
도면4b

420



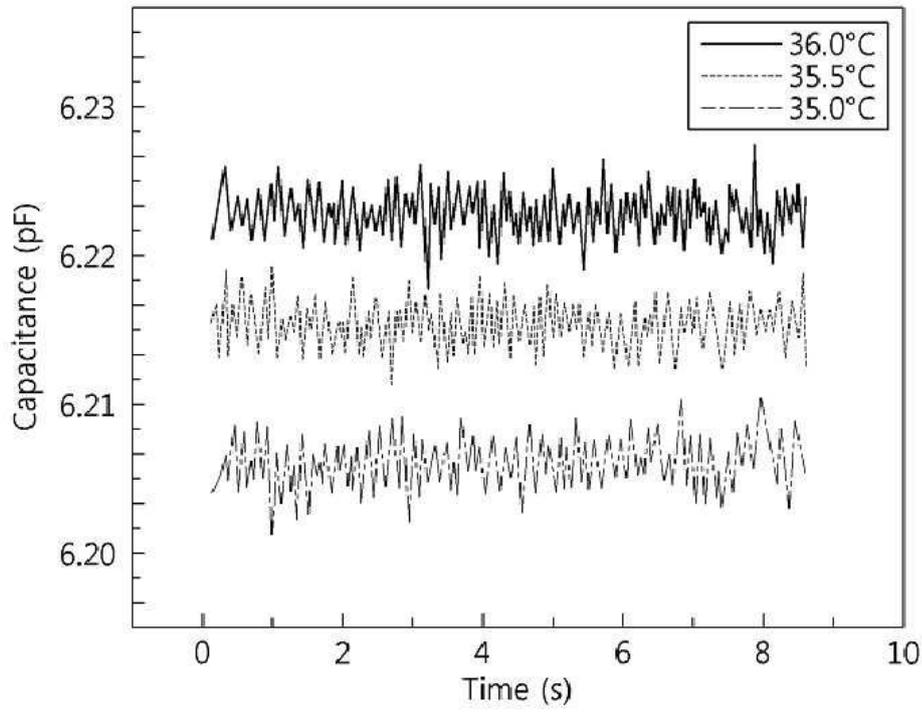
도면4c

430



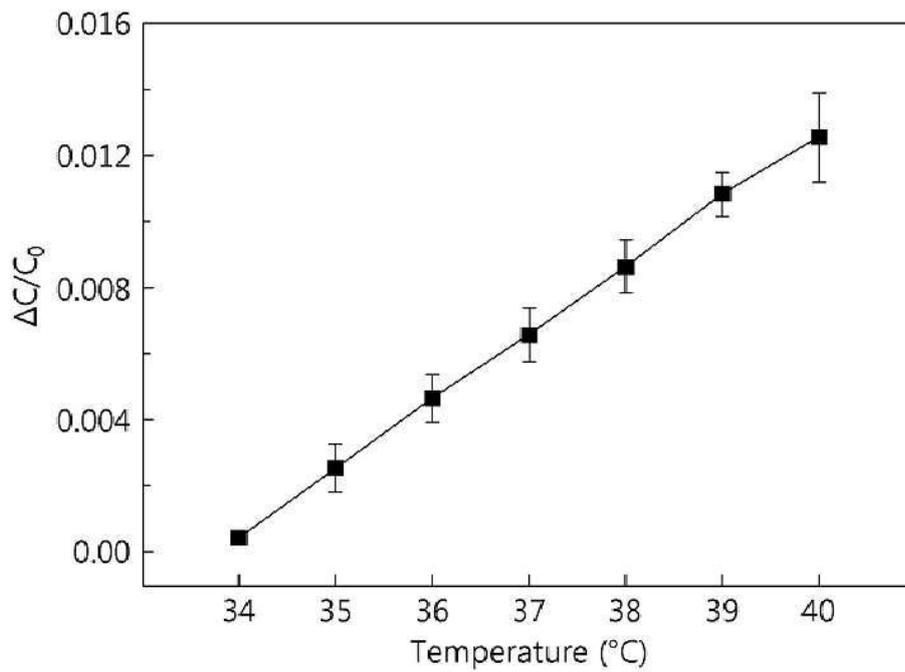
도면5a

510



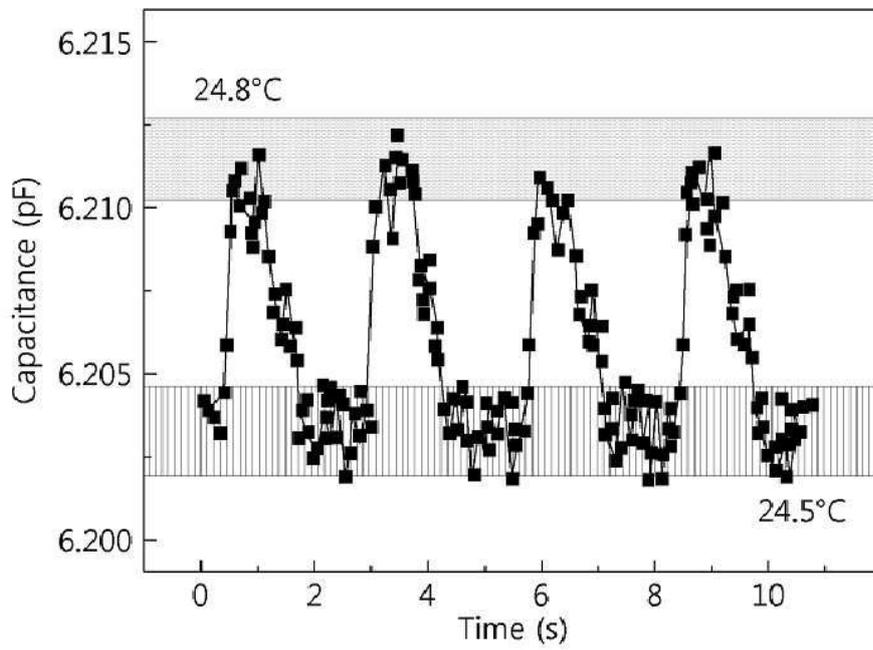
도면5b

520



도면5c

530



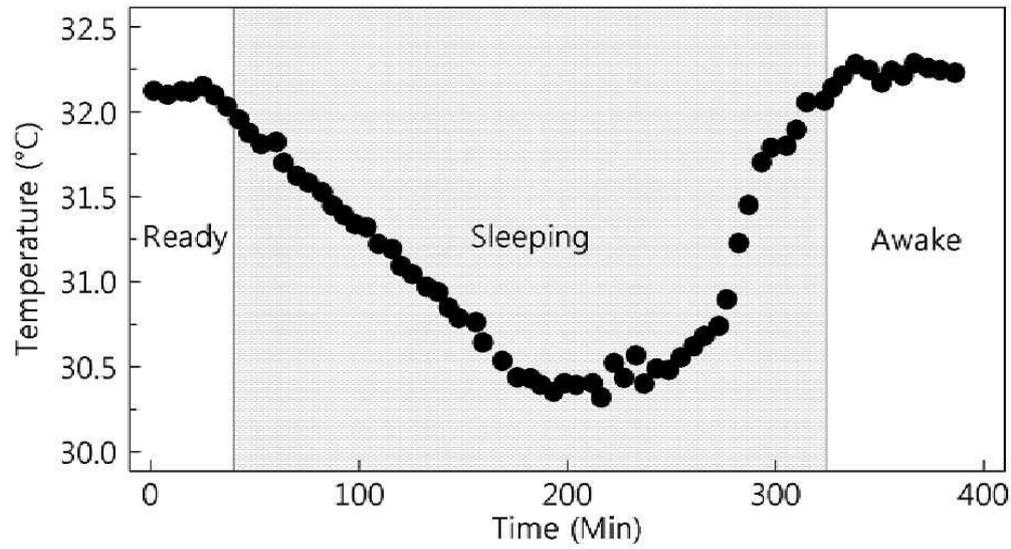
도면6a

610



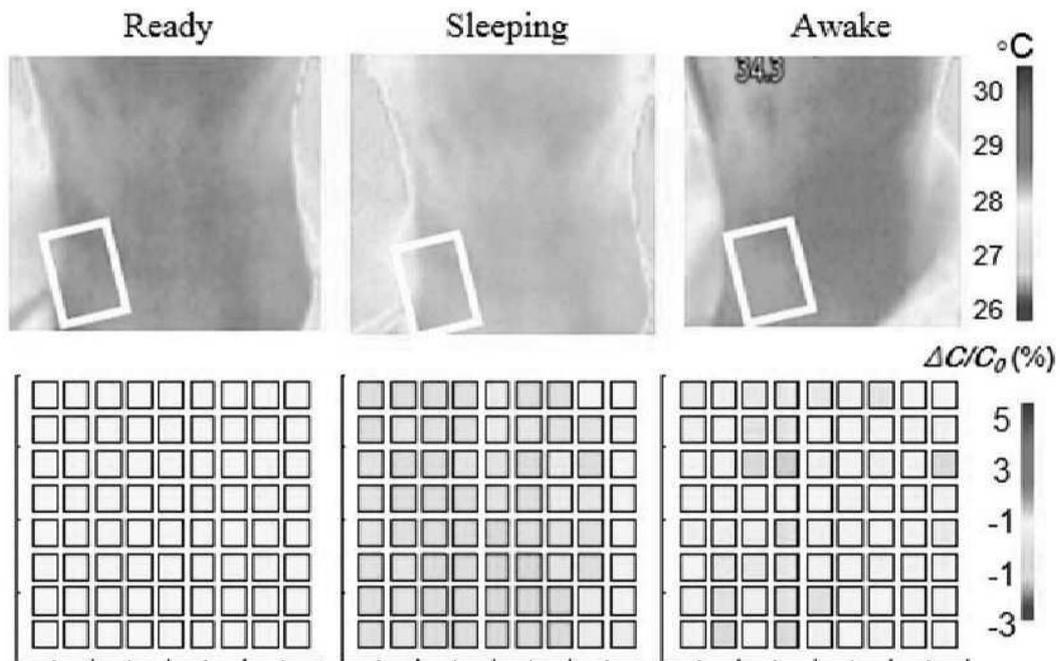
도면6b

620

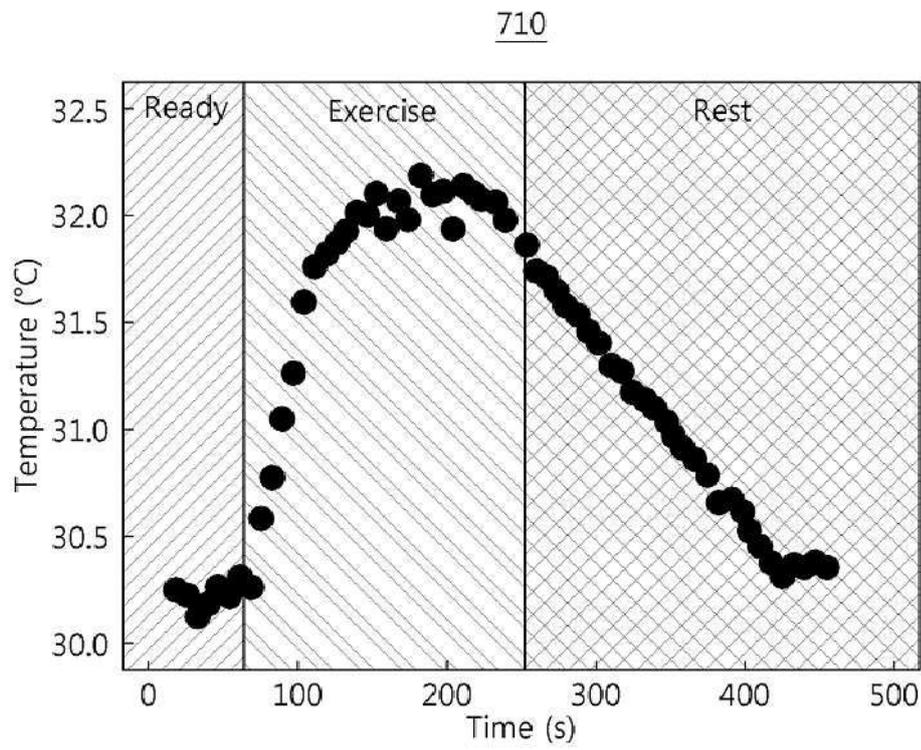


도면6c

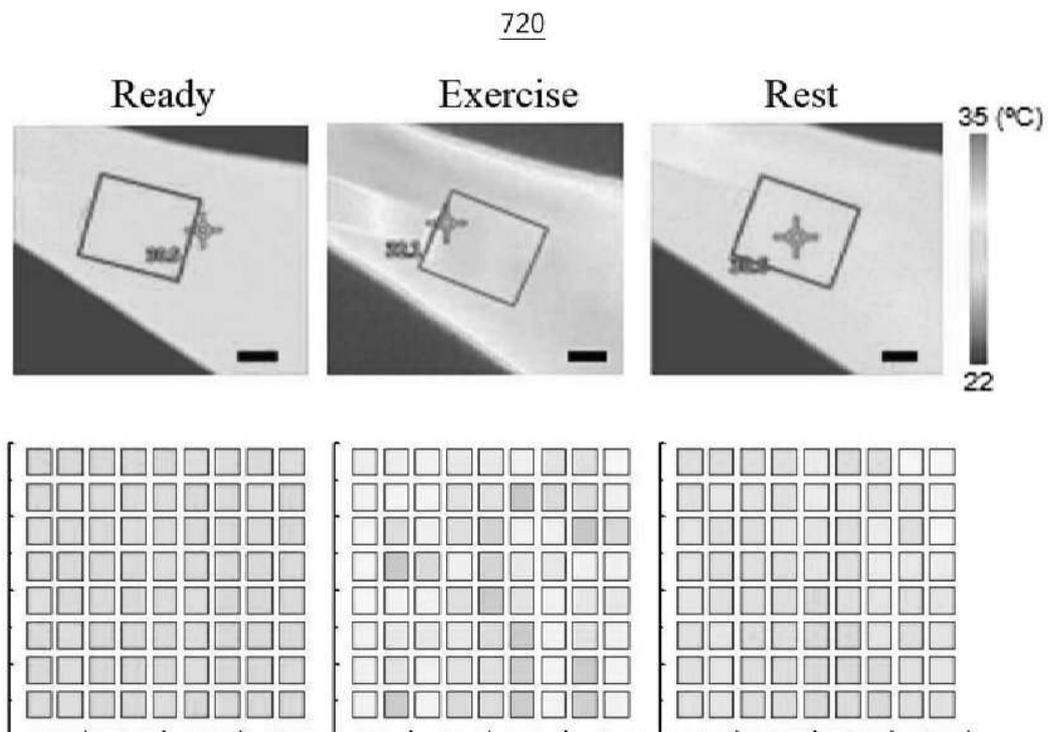
630



도면7a

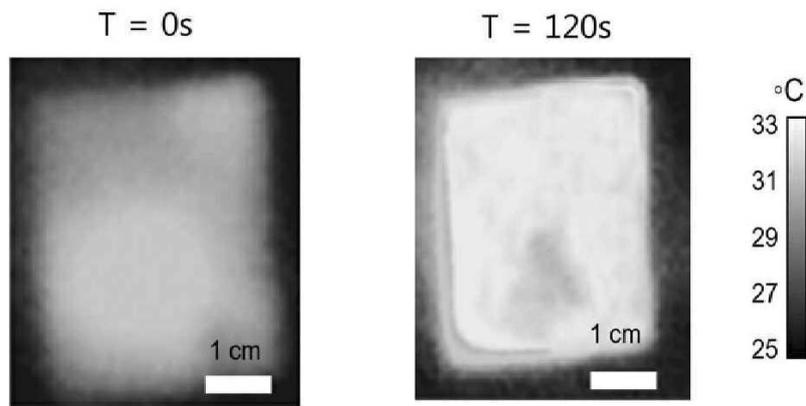


도면7b



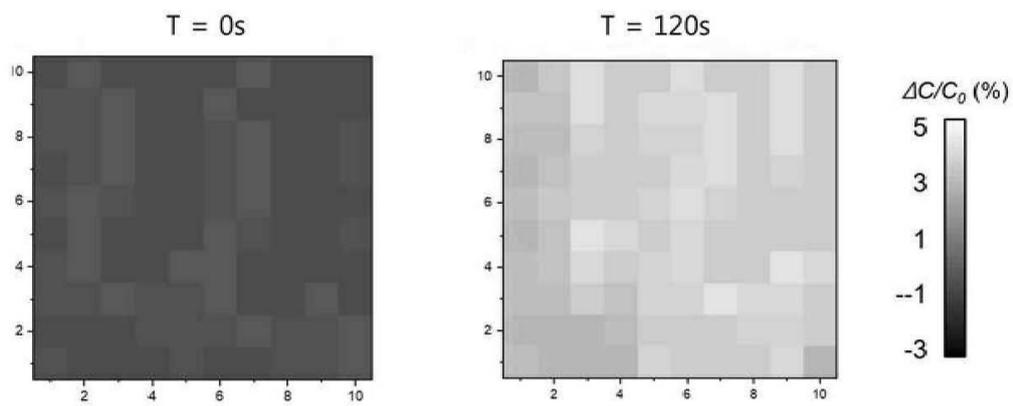
도면8a

810



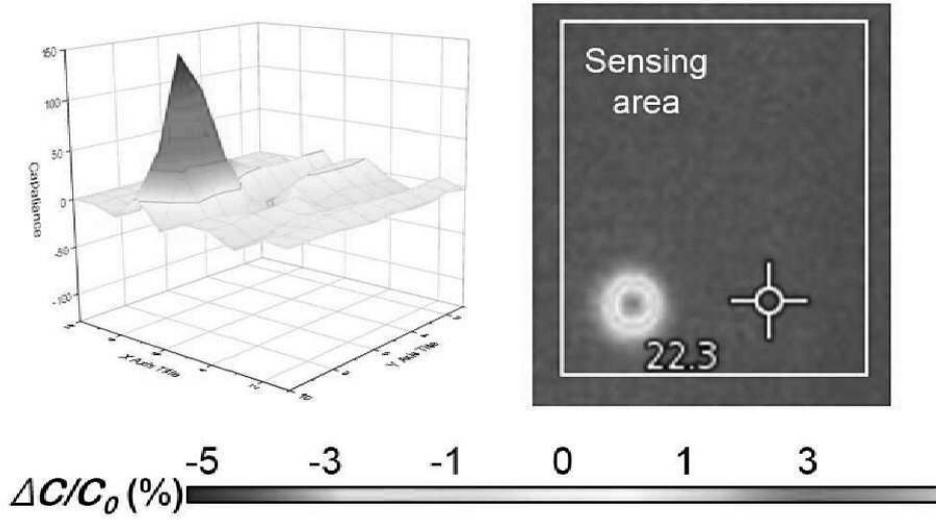
도면8b

820



도면8c

830



도면9

