



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2021-0108201
(43) 공개일자 2021년09월02일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G06F 3/01 (2006.01) G01L 1/22 (2006.01)
(52) CPC특허분류
G06F 3/014 (2013.01)
G01L 1/2206 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2020-0023112
(22) 출원일자 2020년02월25일
심사청구일자 2020년02월25일

(71) 출원인
충남대학교산학협력단
대전광역시 유성구 대학로 99 (궁동, 충남대학교)
(72) 발명자
조성진
대전광역시 유성구 노은동로 111 열매마을10단지
아파트 1008동 505호
박찬
대전광역시 유성구 궁동로2번길 17-12 맑은누리
105호
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
김창범

전체 청구항 수 : 총 5 항

(54) 발명의 명칭 손의 움직임을 측정하고 데이터화하는 스마트 글러브

(57) 요약

본 발명은 손의 움직임을 측정하고 데이터화하는 스마트 글러브에 관한 것으로서, 기존의 고가의 스마트 글러브에 비해 저렴하면서 손가락 움직임에 민감하게 반응하는 크랙센서 방식의 감지센서를 글러브에 구성하고, 손가락 움직임에 따른 감지센서의 저항 변화를 이용해 손 움직임에 따른 손 움직임 데이터를 생성하고, 생성된 손 움직임 데이터를 외부로 전송하여 손가락의 움직임에 대응되도록 외부의 기기(예: 로봇 손, VR 기기)가 작동하도록 하는 스마트 글러브에 관한 발명이다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

윤종원

대전광역시 대덕구 대덕대로 1555 금강엑슬루타워
107동 4005호

강정범

전라남도 순천시 조례못등길 13 부영8차아파트 80
1동 403호

황의민

대전광역시 유성구 대학로145번길 55, 105호

명세서

청구범위

청구항 1

손의 움직임을 민감하게 감지해야 하는 분야에서 필요한 손의 움직임을 측정하고 데이터화하는 스마트 글러브에 있어서,

사용자가 착용할 수 있도록 손모양으로 형성되는 글러브(100)와;

상기 글러브(100)의 손가락 부위마다 형성되고, 손가락의 움직임에 따라 전기적 물성이 변하는 복수의 감지센서(200)와;

복수의 감지센서(200)와 손움직임신호처리부(400)를 연결하는 복수의 금속와이어(300)와;

금속와이어(300)를 통해 복수의 감지센서(200)들로 감지 전류를 제공하고, 손가락 움직임에 따른 복수의 감지센서(200)들의 전기적 물성 변화를 감지하고, 복수의 감지센서(200)들의 전기적 물성 변화를 이용해 손의 움직임을 데이터화하는 손움직임신호처리부(400)를 포함하는 것을 특징으로 하는 손의 움직임을 측정하고 데이터화하는 스마트 글러브.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 글러브(100)는 신축성 재질이고,

상기 감지센서(200)는 신축성 재질인 글러브(100) 표면에 증착되는 은 박막 필름이며,

상기 복수의 감지센서(200)들의 전기적 물성은 손가락의 움직임에 따라 변화하는 복수의 감지센서(200)들의 저항인 것을 특징으로 하는 손의 움직임을 측정하고 데이터화하는 스마트 글러브.

청구항 3

제 2항에 있어서,

상기 감지센서(200)는,

감지센서(200)가 형성될 부위의 글러브(100) 표면을 표면 처리하고, 표면 처리가 수행된 글러브(100) 표면에 마스크를 부착한 후, 톨렌스 용액을 이용해 무전해 도금 방식으로 마스크상에 은 박막 필름을 증착 시킨 후, 마스크를 제거함으로써 글러브(100) 표면에 감지센서(200)가 형성되는 것을 특징으로 하고,

상기 마스크는 글러브(100) 표면에 부착시킬 감지센서의 크기에 해당하는 오픈된 공간이 형성된 마스크인 것을 특징으로 하는 손의 움직임을 측정하고 데이터화하는 스마트 글러브.

청구항 4

제 2항에 있어서,

상기 감지센서(200)들의 전기적 물성인 저항은,

손가락 움직임 시, 신축성 재질인 글러브(100)와 글러브(100) 표면에 증착된 은 박막 필름인 감지센서(200)의 신축성의 차이로 인한 영률(Young's Modulus) 차이에 의해 감지센서(200)인 은 박막 필름에 발생한 크랙의 간격, 밀도에 따라 다르게 변화하는 것을 특징으로 하는 손의 움직임을 측정하고 데이터화하는 스마트 글러브.

청구항 5

제 1항에 있어서,

상기 손움직임신호처리부(400)는,

감지센서(200)에서 발생된 크랙의 간격, 밀도에 따라 변화하는 감지센서(200)의 전기적 물성인 저항의 변화를 감지센서별로 파악하고, 파악된 감지센서별 저항 변화를 이용해 감지센서별 저항 변화값을 생성하여 제2 마이크로 컨트롤유닛(420)으로 제공하는 제1 마이크로 컨트롤유닛(410)과,

제1 마이크로 컨트롤유닛(410)이 제공한 감지센서별 저항 변화값과 정보저장부(430)에 저장된 참고정보와 비교해 손가락별 관절 각도 변화값을 산출하고, 산출된 손가락별 관절 각도 변화값을 이용해 손 움직임 데이터를 생성하고, 생성된 손 움직임 데이터를 외부로 전송하는 제2 마이크로 컨트롤유닛(420)과,

저항 변화값과 관절 각도 변화값이 상호 매칭된 참고정보가 저장되는 정보저장부(430)를 포함하는 것을 특징으로 하는 손의 움직임을 측정하고 데이터화하는 스마트 글러브.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 로봇 손 제어나 VR 분야에서 필요한 손의 움직임을 측정하고 데이터화하는 스마트 글러브에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 기존의 고가의 스마트 글러브에 비해 저렴하면서 손가락 움직임에 민감하게 반응하는 크랙센서 방식의 감지센서를 글러브에 구성하여, 손가락 움직임에 따른 감지센서의 저항 변화를 이용해 로봇 손 제어나 VR 분야와 같이 손의 움직임을 민감하게 감지해야 하는 분야에서 필요한 손의 움직임을 측정하고 데이터화하는 스마트 글러브에 관한 것이다.

배경 기술

- [0002] 최근 수많은 연구자들이 인체의 움직임 중 활용가치가 높은 손의 움직임을 인식하기 위하여 스마트 글러브에 대한 연구를 활발하게 진행하고 있다.
- [0003] 하지만, 손의 복잡한 움직임으로 인하여 관절의 정확한 각도를 스트레인 기반의 센서로 측정하기가 어려운 문제가 발생하였다.
- [0004] 상기한 스마트 글러브는 Smart와 Glove의 합성어로서, 로봇 손 제어 또는 VR 분야에서 사용자가 착용하여 손의 움직임을 인식하고, 인식된 손의 움직임을 스트레인 기반의 센서를 이용하여 데이터화하는데 활용되고 있다.
- [0005] 좀 더 구체적으로 설명하면, 최근 재활, VR게임, 원격 조종 등의 다양한 산업에서 인체의 움직임을 네트워크상에 구현하거나 로봇의 원격 제어를 하기 위해, 모션 캡처 기술들이 주목을 받고 있다.
- [0006] 대표적인 예시로 인체의 움직임 중 활용가치가 가장 높은 손의 움직임을 인식하기 위한 스마트 글러브가 있다. 하지만 현재의 움직임 측정 장치는 IMU기반의 센서를 활용하거나, 스트레인 기반 센서인 Flex 센서를 활용하였다.
- [0007] IMU 기반의 센서를 활용한 장치들은 높은 정확도를 가지고 있으나 다량의 신호처리가 필요하기 때문에 시스템을 구축하는데 많은 비용이 소모되며, Flex 센서를 활용한 장치의 경우 손가락의 파지 여부와 같은 간단한 정보만 파악할 수 있는 문제가 있다.
- [0008] 따라서, 민감하며 많은 비용을 필요로 하지 않는 장치를 개발하기 위해 스트레인 기반의 센서 중 민감도와 작동 범위가 큰 크랙 센서를 이용하여 인체의 움직임을 측정하려는 시도가 많이 이루어지고 있다.
- [0009] 하지만, 기존의 크랙 센서는 신축성 기판 위에 금속 박막을 증착시키기 위해 Sputtering과 같은 진공 공정을 이용하고, 공정 재료의 한계로 가격, 수율, 생산량과 같은 부분에서 한계가 있었다.
- [0010] 거기에 더해 공정 재료의 한계로 신체의 움직임을 측정하기 위한 의복에 센서를 부착하는 방식으로, 센서를 부착하기 위한 별도의 공정이 필요하였으며, 사용시 센서에 구김이 생기거나, 센서가 꼬여 파손되는 단점이 있었다.

[0011] 따라서, 본 발명에서는 상기한 문제점을 개선하고자 저가의 감지 센서를 사용하여 스트레인 센서 기반의 민감한 스마트 글러브를 제공하여 로봇 손 제어 또는 VR 분야에서 손의 움직임을 측정하는 기술을 제안하게 된 것이다.

선행기술문헌

특허문헌

[0012] (특허문헌 0001) (선행문헌 01) 대한민국공개특허공보 제10-2007-0036460호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0013] 본 발명은 상기와 같은 종래 기술의 문제점을 감안하여 제안된 것으로서, 본 발명은 기존의 고가의 스마트 글러브에 비해 저렴하면서 손가락 움직임에 민감하게 반응하는 스마트 글러브를 통해 로봇 손 제어나 VR 분야에서 필요한 손의 움직임을 측정하고 데이터화하는 것을 목적으로 한다.

[0014] 또한, 본 발명은 크랙센서 방식의 감지센서를 글러브에 구성하여 사용자 손가락 움직임에 따른 감지센서 저항 변화를 이용해 로봇 손 제어나 VR 분야에서 필요한 손의 움직임을 측정하고 데이터화하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0015] 본 발명이 해결하고자 하는 과제를 달성하기 위하여, 손의 움직임을 측정하고 데이터화하는 스마트 글러브는,

[0016] 사용자가 착용할 수 있도록 손모양으로 형성되는 글러브(100)와;

[0017] 상기 글러브(100)의 손가락 부위마다 형성되고, 손가락의 움직임에 따라 전기적 물성이 변하는 복수의 감지센서(200)와;

[0018] 복수의 감지센서(200)와 손움직임신호처리부(400)를 연결하는 복수의 금속와이어(300)와;

[0019] 금속와이어(300)를 통해 복수의 감지센서(200)들로 감지 전류를 제공하고, 손가락 움직임에 따른 복수의 감지센서(200)들의 전기적 물성 변화를 감지하고, 복수의 감지센서(200)들의 전기적 물성 변화를 이용해 손의 움직임을 데이터화하는 손움직임신호처리부(400)를 포함한다.

발명의 효과

[0020] 이상의 구성 및 작용을 지니는 본 발명은 기존의 고가의 스마트 글러브에 비해 저렴하면서 민감하게 반응하는 크랙센서 방식의 감지센서를 글러브에 구성하여 스마트 글러브 생산 비용을 절감할 수 있는 효과를 제공한다.

[0021] 또한, 본 발명은 손가락 움직임에 따른 저항 변화를 이용하는 크랙센서 방식의 감지센서가 적용되기 때문에 손가락 움직임을 민감하게 감지해야 하는 로봇 손 제어분야, VR 분야, 의료분야에 활용도가 높다.

[0022]

도면의 간단한 설명

[0023] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 스마트 글러브의 전체 구성도.

도 2는 본 발명의 실시예에 따른 스마트 글러브의 감지센서(200) 형성 방법 예시도.

도 3은 본 발명의 실시예에 따른 스마트 글러브의 감지센서(200) 크랙 발생 예시도.

도 4는 본 발명의 실시예에 따른 스마트 글러브를 통한 로봇 손 제어 예시도

도 5는 본 발명의 실시예에 따른 스마트 글러브의 감지센서(200) 성능평가도

도 6은 본 발명의 실시예에 따른 스마트 글러브를 착용한 상태에서의 손가락 움직임에 따른 감지센서 저항 변화 평가도

도 7은 본 발명의 실시예에 따른 스마트 글러브를 착용한 상태에서의 손가락 움직임에 따른 로봇 손 움직임 상

태도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0024] 이하의 내용은 단지 본 발명의 원리를 예시한다. 그러므로 당업자는 비록 본 명세서에 명확히 설명되거나 도시되지 않았지만, 본 발명의 원리를 구현하고 본 발명의 개념과 범위에 포함된 다양한 장치를 발명할 수 있는 것이다.
- [0025] 또한, 본 명세서에 열거된 모든 조건부 용어 및 실시 예들은 원칙적으로, 본 발명의 개념이 이해되도록 하기 위한 목적으로만 명백히 의도되고, 이와 같이 특별히 열거된 실시 예들 및 상태들에 제한적이지 않는 것으로 이해되어야 한다.
- [0026] 본 발명을 설명함에 있어서 제1, 제2 등의 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 구성요소들은 용어들에 의해 한정되지 않을 수 있다.
- [0027] 예를 들어, 본 발명의 권리 범위를 벗어나지 않으면서 제1 구성요소는 제2 구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제2 구성요소도 제1 구성요소로 명명될 수 있다.
- [0028] 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 연결되어 있거나 접속되어 있다고 언급되는 경우는, 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결되어 있거나 또는 접속되어 있을 수도 있지만, 중간에 다른 구성요소가 존재할 수도 있다고 이해될 수 있다.
- [0029] 본 명세서에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니며, 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함할 수 있다.
- [0030] 본 명세서에서, 포함하다 또는 구비하다 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것으로서, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해될 수 있다.
- [0031] 본 발명에 따른 손의 움직임 측정하고 데이터화하는 스마트 글러브는,
- [0032] 사용자가 착용할 수 있도록 손모양으로 형성되는 글러브(100)와;
- [0033] 상기 글러브(100)의 손가락 부위마다 형성되고, 손가락의 움직임에 따라 전기적 물성이 변하는 복수의 감지센서(200)와;
- [0034] 복수의 감지센서(200)와 손움직임신호처리부(400)를 연결하는 복수의 금속와이어(300)와;
- [0035] 금속와이어(300)를 통해 복수의 감지센서(200)들로 감지 전류를 제공하고, 손가락 움직임에 따른 복수의 감지센서(200)들의 전기적 물성 변화를 감지하고, 복수의 감지센서(200)들의 전기적 물성 변화를 이용해 손의 움직임을 데이터화하는 손움직임신호처리부(400)를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0036] 또한, 상기 글러브(100)는 신축성 재질이고,
- [0037] 상기 감지센서(200)는 신축성 재질인 글러브(100) 표면에 증착되는 은 박막 필름이며, 감지센서(200)의 전기적 물성은 손가락의 움직임에 따라 변화하는 감지센서(200)의 저항인 것을 특징으로 한다.
- [0038] 또한, 상기 감지센서(200)는,
- [0039] 감지센서(200)가 형성될 부위의 글러브(100) 표면을 O_2 플라즈마를 이용해 표면 처리하고, 표면 처리가 수행된 글러브(100) 표면에 마스크를 부착한 후, 톨렌스 용액을 이용해 무전해 도금 방식으로 마스크상에 은 박막 필름을 증착 시킨 후, 마스크를 제거함으로써 글러브(100) 표면상에 감지센서(200)가 형성되는 것을 특징으로 하고,
- [0040] 상기 마스크는 글러브(100) 표면에 부착시킬 감지센서의 크기에 해당하는 오픈된 공간이 형성된 마스크인 것을 특징으로 한다.
- [0041] 또한, 손가락 움직임 시, 신축성 재질인 글러브(100)와 글러브(100) 표면에 증착된 은 박막 필름인 감지센서(200)의 신축성의 차이로 인한 영률(Young's Modulus) 차이에 의해 감지센서(200)인 은 박막 필름에 크랙이 발생하는 것을 특징으로 한다.

- [0042] 또한, 상기 손움직임신호처리부(400)는,
- [0043] 감지센서(200)에서 발생된 크랙의 간격, 밀도에 따라 변화하는 감지센서(200)의 전기적 물성인 저항의 변화를 감지센서별로 파악하고, 파악된 감지센서별 저항 변화를 이용해 감지센서별 저항 변화값을 생성하여 제2 마이크로 컨트롤유닛(420)으로 제공하는 제1 마이크로 컨트롤유닛(410)과,
- [0044] 제1 마이크로 컨트롤유닛(410)이 제공한 감지센서별 저항 변화값과 정보저장부(430)에 저장된 참고정보와 비교해 손가락별 관절 각도 변화값을 산출하고, 산출된 손가락별 관절 각도 변화값을 이용해 손 움직임 데이터를 생성하고, 생성된 손 움직임 데이터를 외부로 전송하는 제2 마이크로 컨트롤유닛(420)과,
- [0045] 저항 변화값과 관절 각도 변화값이 상호 매칭된 참고정보가 저장되는 정보저장부(430)를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0046] 이하, 첨부된 도면을 바탕으로 본 발명에 의한 손의 움직임을 측정하고 데이터화하는 스마트 글러브의 바람직한 실시예에 대해 설명한다.
- [0047] 다만, 본 발명의 권리범위는 특허청구범위 기재에 의하여 파악되어야 한다.
- [0048] 또한, 본 발명의 요지를 모호하게 하는 공지기술의 설명은 생략한다.
- [0049] 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 손의 움직임을 측정하고 데이터화하는 스마트 글러브의 전체 구성도이다.
- [0050] 도 1에 도시한 바와 같이, 본 발명인 손의 움직임을 측정하고 데이터화하는 스마트 글러브는 글러브(100), 복수의 감지센서(200), 복수의 금속와이어(300), 손움직임신호처리부(400)를 포함하여 구성되게 된다.
- [0051] 구체적으로 설명하면, 상기 글러브(100)는 사용자가 착용할 수 있도록 손모양으로 형성하게 된다.
- [0052] 상기 글러브(100)는 신축성 재질의 장갑으로서, 글러브(100)를 신축성 재질로 하는 이유는 사용자가 글러브(100)를 착용하고 손을 움직였을때 이에 대응하여 글러브(100)가 잘 늘어나야 하기 때문이다.
- [0053] 상기 신축성 재질은 니트릴일 수도 있고, 라텍스일수도 있으나, 본 발명에서는 이에 국한되지 않고, 손의 움직임에 따라 잘 늘어나는 신축성 재질이면 족하다.
- [0054] 상기 복수의 감지센서(200)는 도 1에 도시된 바와 같이, 글러브(100)의 손가락 부위마다 형성되고, 손가락의 움직임에 따라 전기적 물성이 변하는 특징을 가지게 된다.
- [0055] 도 2를 참조하여 본 발명의 핵심 구성요소인 감지센서(200)를 글러브(100)상에 형성하는 과정을 구체적으로 설명하도록 한다.
- [0056] 도 2에 도시한 바와 같이,
- [0057] 감지센서(200)가 형성될 부위의 글러브(100) 표면을 표면 처리한다.(S100)
- [0058] 예를 들어, 감지센서를 형성할 5개의 손가락 부위에 표면 처리를 수행하게 되는데, 표면 처리하는 이유는 신축성 재질의 글러브 표면에 감지센서가 잘 증착될 수 있도록 하기 위함이며, 표면 처리는 다양한 방법으로 할 수 있으나 O_2 플라즈마를 이용하여 표면 처리하는 것이 바람직하다.
- [0059] O_2 플라즈마를 이용하는 경우, 플라즈마의 저온 특성으로 인하여 열변형을 일으키지 않으면서 추후 플라즈마 표면 처리된 부위에 형성될 감지센서(200)의 품질을 높일 수 있는 장점을 제공하게 된다.
- [0060] 그러나 본 발명에서의 표면 처리는 이에 국한되지 않고, 다양한 방법으로 표면처리를 할 수 있음을 알아야 한다.
- [0061] 상기 표면 처리가 수행된 글러브(100) 표면에 마스크(210)를 부착한 후, 톨렌스 용액을 이용해 무전해 도금 방식으로 마스크상에 은 박막 필름(220)을 증착 시킨 후, 마스크를 제거함으로 글러브(100) 표면상에 감지센서(200)를 형성한다.(S200)
- [0062] 상기 마스크는 글러브(100) 표면에 부착시킬 감지센서의 크기에 해당하는 오픈된 공간이 형성된 마스크인 것을 특징으로 한다.
- [0063] 따라서, 톨렌스 용액을 이용해 무전해 도금 방식으로 마스크상에 은 박막 필름을 증착시킨 후, 마스크를 제거하게 되면 글러브(100) 표면상에 마스크의 오픈된 공간 사이즈에 해당하는 은 박막 필름이 증착된 상태가 된다.

- [0064] 본 발명에서는 글러브(100)상에 증착되는 감지센서의 우수한 생산성을 위해 Wet 공정 기반의 무전해 도금 방식을 채택한다.
- [0065] 무전해 도금 방식은 외부로부터 전기에너지를 공급받지 않고 금속염 수용액 중의 금속이온을 환원제의 힘에 의해 피처리물의 표면에 석출시키는 방법으로 피처리물의 형상에 제한이 없고 피처리물의 재료선택에 비교적 자유롭고 균일한 박막을 다층으로 쌓을 수 있는 방식이다.
- [0066] 즉, 상기 과정을 통해 신축성 재질인 글러브(100)의 손가락 부위마다 형성되는 감지센서(200)는 글러브(100) 표면에 증착되는 은 박막 필름(220)인 것이다.
- [0067] 글러브(100)상에 증착된 감지센서(200)인 은 박막 필름(220)은 손가락 움직임에 따라 전기적 물성이 변한다. 상기 전기적 물성은 손가락의 움직임에 따라 변화하는 은 박막 필름(220)인 감지센서(200)의 저항인 것을 특징으로 한다.
- [0068] 즉, 손가락의 움직임에 따라 은 박막 필름(220)인 감지센서(200)의 저항이 변화하게 되는데, 구체적으로 설명하면, 손가락 움직임 시, 신축성 재질인 글러브(100)와 글러브(100) 표면에 증착된 은 박막 필름인 감지센서(200)의 신축성의 차이로 인한 영률(Young's Modulus) 차이에 의해 감지센서(200)인 은 박막 필름에 크랙이 발생하게 되며, 발생된 크랙의 간격, 밀도(발생된 크랙의 간격, 밀도는 손가락 움직임 정도에 따라 다르다)에 따라 은 박막 필름(220)인 감지센서(200)의 저항이 달라지게 된다. 즉, 손가락의 움직임 정도에 따라 감지센서(200)의 저항 변화가 다르게 되는 것이다.
- [0069] 도 3을 참조하여 손가락의 움직임에 따른 감지센서(200)의 저항 변화 원리를 구체적으로 설명한다.
- [0070] 손가락 움직임은 예를 들어, 도 3 하단의 손가락 그림 중 (a)그림에서 (b)그림으로의 움직임이거나 (b)그림에서 (a)그림으로의 움직임일 수 있다. 물론 다른 경우의 움직임일 수 있음은 자명하다.
- [0071] 이때, 도 3 상단 그림은 손가락 움직임에 따른 은 박막 필름인 감지센서(200)의 상태를 나타낸 그림이다. 즉, 도 3 상단의 (a)그림은 도 3 하단의 손가락 그림 중 (a)그림에 대응된 상태이고, 도 3 상단의 (b)그림은 도 3 하단의 손가락 그림 중 (b)그림에 대응된 상태이다.
- [0072] 도 3 하단의 손가락 그림 중 (a)그림 상태에서 (b)그림 상태로 손가락을 움직이면, 감지센서인 은 박막 필름은 도 3 상단의 (a)그림처럼 크랙 발생이 없는 상태로 있다가 도 3 상단의 (b)그림처럼 크랙이 발생한다.
- [0073] 발생된 크랙의 간격, 밀도에 따라 은 박막 필름인 감지센서는 저항이 변하게 된다. 즉, 도 3 상단의 (a)그림 상태처럼 크랙 발생이 없는 은 박막 필름인 감지센서의 저항과 도 3 상단의 (b)그림 상태처럼 크랙이 발생한 은 박막 필름인 감지센서의 저항이 다르게 되어 손가락 움직임에 따라 은 박막 필름인 감지센서의 저항이 변하게 되는 것이다.
- [0074] 반대로, 도 3 하단의 손가락 그림 중 (b)그림 상태에서 (a)그림 상태로 손가락을 움직이면, 감지센서인 은 박막 필름은 도 3 상단의 (b)그림처럼 크랙이 발생한 상태로 있다가 도 3 상단의 (a)그림처럼 크랙 발생이 없는 상태가 된다.
- [0075] 즉, 도 3 상단의 (b)그림 상태처럼 크랙이 발생한 은 박막 필름인 감지센서의 저항과 도 3 상단의 (a)그림 상태처럼 크랙 발생이 없는 은 박막 필름인 감지센서의 저항이 다르게 되어 손가락 움직임에 따라 은 박막 필름인 감지센서의 저항이 변하게 되는 것이다.
- [0076] 특히, 발생된 크랙의 간격, 밀도는 손가락 움직임에 따라 감지센서(200)별로 다르게 되어, 손가락 움직임에 따른 복수의 감지센서(200)들의 저항 변화도 다르게 된다. 이러한 저항 변화를 이용해 본 발명은 손가락 움직임을 감지하게 되는 것이다.
- [0077]
- [0078] 상기 복수의 금속와이어(300)는 도 1에 도시된 바와 같이, 복수의 감지센서(200)와 손움직임신호처리부(400)를 전기적으로 연결하는 기능을 수행하는 구성으로서, 바람직하게는 복수의 감지센서들로 감지 전류를 제공하기 위하여 도전성이 우수한 금속 재질로 형성하게 된다.
- [0079] 상기 손움직임신호처리부(400)는 금속와이어(300)를 통해 복수의 감지센서(200)들로 감지 전류를 제공하고, 손가락 움직임에 따른 복수의 감지센서(200)들의 전기적 물성 변화를 감지하고, 복수의 감지센서(200)들의 전기적 물성 변화를 이용해 손의 움직임을 데이터화하는 구성이다.

- [0080] 감지센서(200)들의 전기적 물성 변화란 상술한 바와 같이, 손가락 움직임에 따른 은 박막 필름인 감지센서(200)들의 저항 변화이다.
- [0081] 감지센서(200)들의 전기적 물성인 저항의 변화를 감지하기 위해 손움직임신호처리부(400)는 감지 전류를 금속와이어(300)를 통해 복수의 감지센서(200)들로 제공하고, 감지 전류가 제공되고 있는 상태에서 손가락이 움직이게 되면, 상술한 바와 같이 은 박막 필름인 감지센서(200)들에 크랙이 발생하게 되고, 발생한 크랙의 간격, 밀도는 은 박막 필름인 감지센서(200)별로 다르고, 이로 인해 손가락마다 형성된 은 박막 필름인 감지센서(200)들의 저항이 각각 다르게 변하게 되는데 이를 감지하여 손의 움직임에 대응된 손 움직임 데이터를 생성하고, 생성된 데이터를 제어가 필요한 외부(로봇 손, VR기기, 의료기기 등)로 전송한다
- [0082] 이를 위해, 본 발명인 손움직임신호처리부(400)는, 도 4에 도시된 바와 같이,
- [0083] 감지센서(200)에서 발생한 크랙의 간격, 밀도에 따라 변화하는 감지센서(200)의 전기적 물성인 저항의 변화를 감지센서(200)별로 파악하고, 파악된 감지센서(200)별 저항 변화를 이용해 감지센서별 저항 변화값을 생성하여 제2 마이크로 컨트롤유닛(420)으로 제공하는 제1 마이크로 컨트롤유닛(410)과,
- [0084] 제1 마이크로 컨트롤유닛(410)이 제공한 감지센서별 저항 변화값과 정보저장부(430)에 저장된 참고정보와 비교해 손가락별 관절 각도 변화값을 산출하고, 산출된 손가락별 관절 각도 변화값을 이용해 손 움직임 데이터를 생성하고, 생성된 손 움직임 데이터를 외부로 전송하는 제2 마이크로 컨트롤유닛(420)과,
- [0085] 저항 변화값과 관절 각도 변화값이 상호 매칭된 참고정보가 저장되는 정보저장부(430)를 포함하여 구성되게 된다.
- [0086] 구체적으로 설명하면, 제1 마이크로 컨트롤유닛(410)은 감지센서(200)에서 발생한 크랙의 간격, 밀도에 따라 변화하는 감지센서(200)의 전기적 물성인 저항의 변화를 감지센서(200)별로 파악하게 된다.
- [0087] 이때, 파악된 감지센서(200)별 저항 변화를 이용해 감지센서별 저항 변화값을 생성하여 제2 마이크로 컨트롤유닛(420)으로 제공하게 되는 것이다.
- [0088] 예를 들어, 엄지 손가락에 형성된 감지센서의 저항 변화값, 검지 손가락에 형성된 감지센서의 저항 변화값, 중지 손가락에 형성된 감지센서의 저항 변화값, 약지 손가락에 형성된 감지센서의 저항 변화값, 새끼 손가락에 형성된 감지센서의 저항 변화값을 제2 마이크로 컨트롤유닛(420)으로 제공하게 되는 것이다.
- [0089] 상기 제2 마이크로 컨트롤유닛(420)은 제1 마이크로 컨트롤유닛(410)이 제공한 감지센서별 저항 변화값과 정보저장부(430)에 저장된 참고정보와 비교해 손가락별 관절 각도 변화값을 산출하게 된다.
- [0090] 정보저장부(430)에 저장된 참고정보는 저항 변화값과 관절 각도 변화값이 상호 매칭된 정보이다.
- [0091] 예를 들어, 엄지 손가락에 형성된 감지센서의 저항 변화값이 3일 경우에 참고정보를 이용하여 저항 변화값 3에 해당하는 엄지 손가락의 관절 각도 변화값 54도라는 것을 산출하게 된다.
- [0092] 이후, 산출된 손가락별 관절 각도 변화값을 이용하여 손 움직임 데이터를 생성하고, 생성된 손 움직임 데이터를 외부(로봇 손, VR기기, 의료기기 등)로 전송하여 외부의 로봇 손, VR기기, 의료기기 등이 손 움직임에 따라 동작하도록 한다.
- [0093] 예를 들어, 엄지 손가락의 관절 각도 변화값인 54도를 산출하게 되면 관절 각도 변화값 54도에 해당하는 손 움직임 데이터를 생성하여 외부로 전송하면, 외부의 해당 기기에서는 손 움직임 데이터에 해당하는 동작을 하게 된다.
- [0094] 예를 들어, 외부 기기가 로봇 손인 경우, 로봇 손의 엄지 손가락이 해당 각도로 움직이게 되고, 외부 기기가 VR기기인 경우, 엄지 손가락의 움직인 각도에 해당하는 특정 동작을 수행하게 되는 것이다.
- [0095] 상기 정보저장부(430)는 저항 변화값과 관절 각도 변화값이 상호 매칭된 참고정보가 저장되는 것을 특징으로 한다.
- [0096] 따라서, 제2 마이크로 컨트롤유닛(420)은 제1 마이크로 컨트롤유닛(410)이 제공한 감지센서별 저항 변화값을 정보저장부(430)에 저장된 참고정보와 비교해 손가락별 관절 각도 변화값을 산출하고, 산출된 손가락별 관절 각도 변화값에 대응된 손 움직임 데이터를 생성하는 것이다.
- [0097] 이하에서는 본 발명의 실시예에 따른 스마트 글로브의 감지센서(200) 성능 평가, 스마트 글로브를 착용한 상태

에서의 손가락 움직임에 따른 저항 변화 평가, 스마트 글러브를 착용한 상태에서의 손가락 움직임에 따른 로봇 손 움직임 평가에 대해 설명한다.

- [0098] 도 5는 감지센서(200) 성능 평가도이고, 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 스마트 글러브를 착용한 상태에서의 손가락 움직임에 따른 감지센서 저항 변화 평가도이고, 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 스마트 글러브를 착용한 상태에서의 손가락 움직임에 따른 로봇 손 움직임 상태를 나타낸 실험 사진이다.
- [0099] 도 5는 감지센서(200) 성능 평가도로서, 감지센서(200)의 성능 평가를 위해 은 박막 필름인 감지센서(200)가 증착된 부위의 글러브 일부를 원하는 크기만큼 잘라 평가에 사용하였다.
- [0100] 은 박막 필름인 감지센서(200)가 증착된 부위의 잘려진 글러브 일부에 대해 반복적인 인장 실험을 진행하였다.
- [0101] 도 5의 (a)는 실험장치에 잘려진 글러브 일부가 위치한 상태의 그림이고, 도 5의 (b)는 인장 반복에 따른 글러브 일부의 신축 변화(Strain)와 그에 따른 은 박막 필름인 감지센서(200)의 저항 변화 그래프이다.
- [0102] 실험결과, 도 5에 도시한 바와 같이, 글러브 일부의 신축 변화(Strain)가 0에서 최대 30% 까지 반복적으로 변할 때, 은 박막 필름인 감지센서(200)의 저항 역시 글러브 일부의 신축 변화(Strain)와 거의 동일하게 변화하고 있음을 확인할 수 있어 본 발명의 은 박막 필름인 감지센서(200)는 글러브의 신축에 따라 민감하게 저항이 변화하는 센서임을 알 수 있다.
- [0103] 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 스마트 글러브를 착용한 상태에서의 손가락 움직임에 따른 감지센서 저항 변화 평가도로서, 실제 손의 움직임에 따라 감지센서 저항이 어떻게 변화하는지에 대한 실험 결과를 나타낸 그림이다.
- [0104] 도 6의 (a)는 본 발명의 스마트 글러브를 착용한 상태에서 손가락을 움직이는 상태의 그림이고, 도 6의 (b)는 손가락 움직임에 따른 은 박막 필름인 감지센서(200)의 저항 변화 그래프이다.
- [0105] 도 6의 (b)에는 검지 손가락이 수평 상태(180°), 145° 굽힌 상태, 90° 굽힌 상태에 따라 감지센서의 저항 변화가 나타나 있다.
- [0106] 손가락의 움직임에 대응되도록 감지센서의 저항이 민감하게 변하고 있음을 확인할 수 있어 본 발명인 스마트 글러브를 착용한 상태에서 손가락의 움직임에 따라 은 박막 필름인 감지센서(200)의 저항이 민감하게 변화함을 알 수 있어 본 발명인 스마트 글러브에 형성된 은 박막 필름인 감지센서(200)의 손가락 움직임에 대한 민감도가 우수함을 알 수 있다.
- [0107] 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 스마트 글러브를 착용한 상태에서의 손가락 움직임에 따른 로봇 손 움직임 상태를 나타낸 실험 사진이다.
- [0108] 도 7에서 나타난 것처럼 본 발명인 스마트 글러브를 착용한 사용자의 중지 손가락만을 움직였을 때, 로봇 손의 중지 손가락만이 움직이는 것을 확인할 수 있다. 따라서, 크랙 센서가 적용된 본 발명의 스마트 글러브의 움직임과 로봇 손의 움직임은 정확히 동일하게 연동됨을 알 수 있으며, 이는 실제 산업 현장에서 로봇 손 제어 등에 본 발명이 활용될 수 있음을 의미한다.
- [0109] 한편, 부가적인 양태에 따라, 상기 손움직임신호처리부(400)는,
- [0110] 로봇 손을 동작시키는 액추에이터에 무선 통신을 이용하여 제어신호를 제공하기 위한 사물인터넷무선통신부;를 더 포함하여 구성할 수도 있다.
- [0111] 즉, 사물인터넷무선통신부를 이용하여 손움직임신호처리부(400)와 로봇 손 간에 제어 신호를 주고 받을 수 있도록 하는 것이다.
- [0112] 이때, 상기 사물인터넷무선통신부는,
- [0113] 블루투스과 같은 근거리 통신 방식, LTE-M 통신 방식, LTE-CAT.M1 통신 방식, NB-IoT 통신 방식, LTE 통신 방식, Ethernet 통신 방식 중 적어도 어느 하나의 통신 방식을 이용하여 통신하는 것을 특징으로 한다.
- [0114] 이상에서는 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 도시하고 설명하였지만, 본 발명은 상술한 특징의 실시예에 한정되지 아니하며, 청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 당해 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 다양한 변형 실시가 가능한 것은 물론이고, 이러한 변형 실시들은 본 발명의 기술적 사상이나 전망으로부터 개별적으로 이해되어서는 안될 것이다.

부호의 설명

[0115]

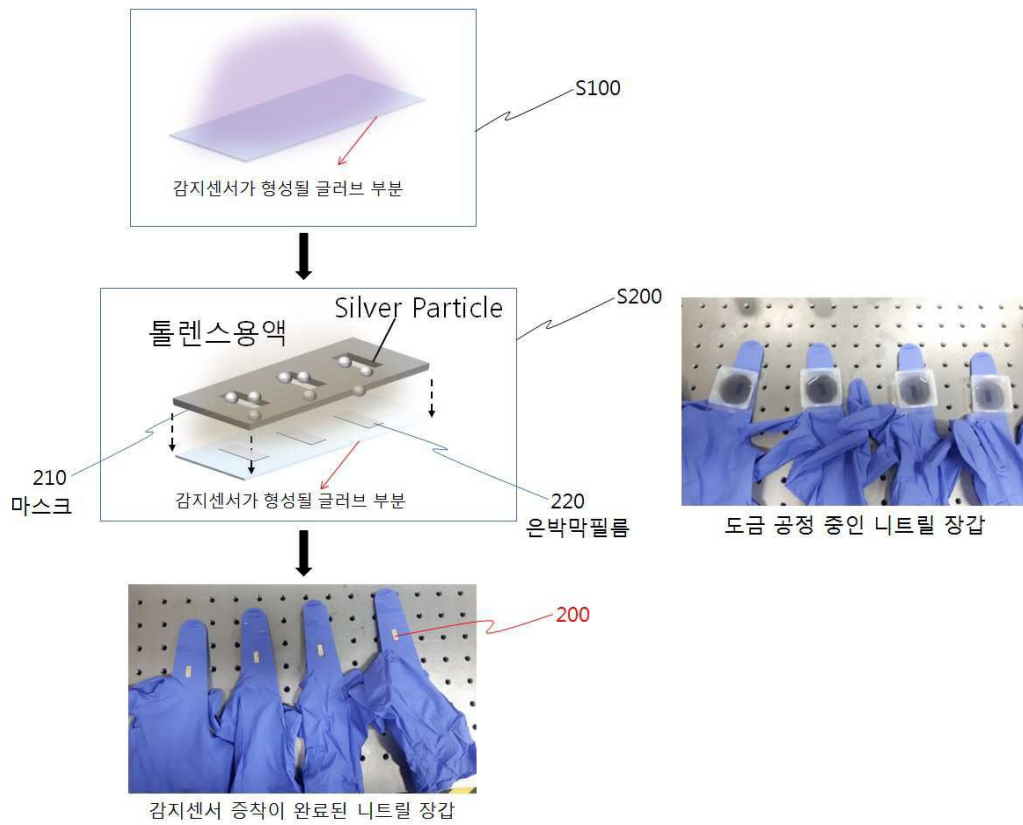
- 100 : 글러브
- 200 : 감지센서
- 300 : 금속와이어
- 400 : 손움직임신호처리부

도면

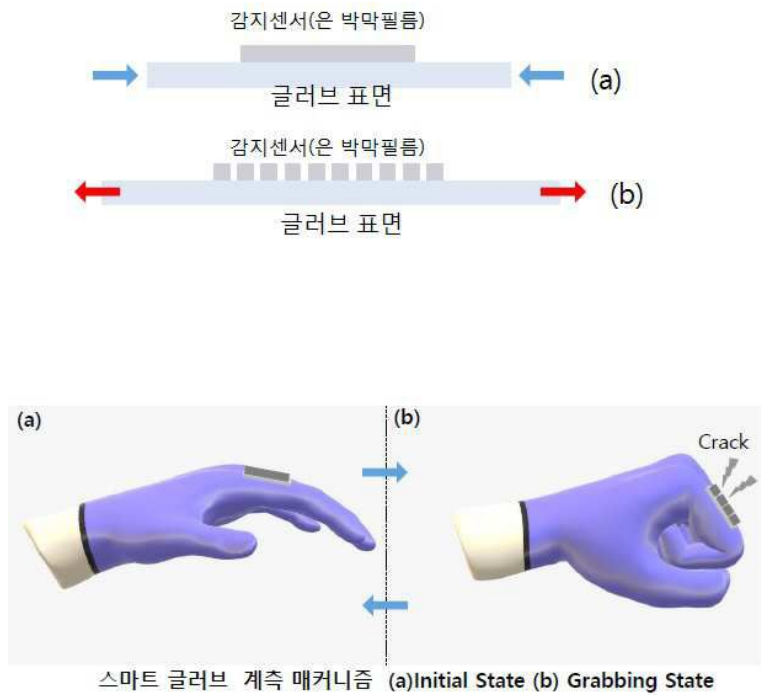
도면1



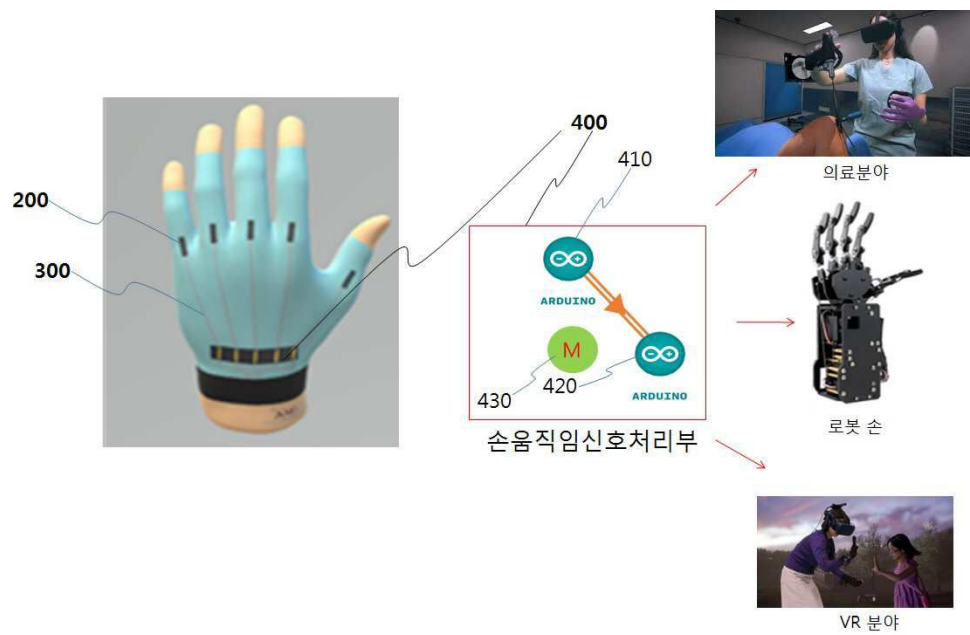
도면2



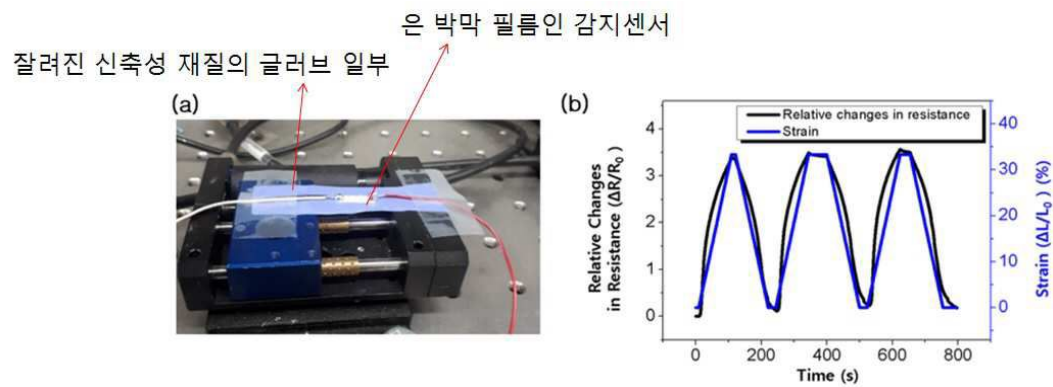
도면3



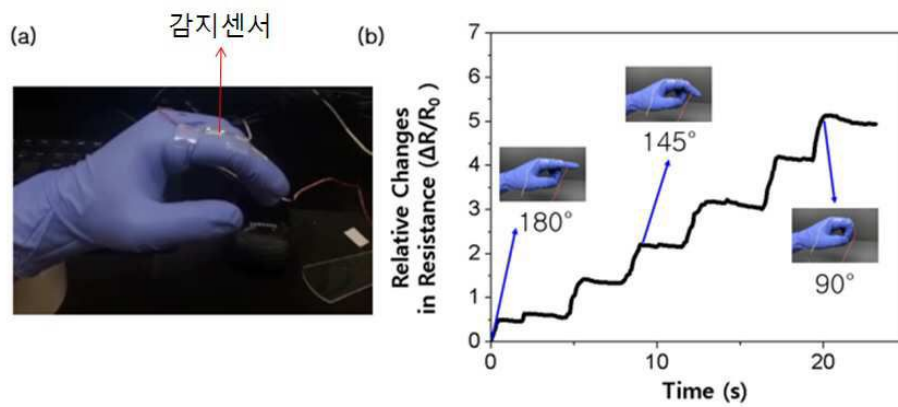
도면4



도면5



도면6



도면7

