

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)(11) 공개번호 10-2020-0029408
(43) 공개일자 2020년03월18일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G06F 3/01 (2006.01) *G01D 5/12* (2006.01)
G01L 1/20 (2006.01) *G06F 1/16* (2006.01)
H01B 1/02 (2006.01)

(52) CPC특허분류
G06F 3/014 (2013.01)
G01D 5/12 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2020-0026039(분할)
 (22) 출원일자 2020년03월02일
 심사청구일자 2020년03월02일

(62) 원출원 특허 10-2018-0020020
 원출원일자 2018년02월20일
 심사청구일자 2018년02월20일

(71) 출원인
 주식회사 필더세임
 울산광역시 울주군 언양읍 유니스트길 50 제5공
 학관 801-9호(울산과학기술원) (반연리)

(72) 발명자
 배준범
 울산광역시 남구 문수로 362, 101동 1401호(옥동,
 옥동디아채주상복합아파트)

김수인
 울산광역시 울주군 범서읍 평천길 89-1, 302호
 (뒷면에 계속)

(74) 대리인
 리엔목특허법인

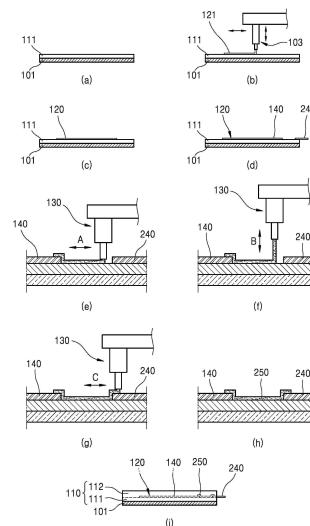
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 손 착용형 장치 및 이의 제조 방법

(57) 요약

본 발명은 서로 마주보는 제1 신축성 층 및 제2 신축성 층을 포함하는 신축성 시트, 상기 제1 신축성 층 및 제2 신축성 층 사이에 소정의 전도성 액체 금속이 프린팅되어 형성되는 하나 이상의 센서부, 상기 센서부로부터 연장되어 형성되며 상기 센서부와 전기적으로 연결되는 전선부, 상기 전선부의 일측에 상기 전선부와 일정 정도 이격되어 형성되는 전극 기관 및 상기 전선부와 상기 전극 기관 사이에 소정의 전도성 액체 금속이 프린팅되어 형성되는 연결 전극을 포함하는 손 착용형 장치를 제공한다.

대표도 - 도5



(52) CPC특허분류

G01L 1/20 (2013.01)

G06F 1/163 (2013.01)

H01B 1/02 (2013.01)

(72) 발명자

박우근

경기도 고양시 일산동구 숲속마을로 195, 906동
1802호(풍동, 숲속마을9단지아파트)

정다희

울산광역시 울주군 범서읍 대동길 50, 103동 903
호(극동아파트)

오진혁

울산광역시 남구 봉월로114번길 19, 802호(신정동)

명세서

청구범위

청구항 1

서로 마주보는 제1 신축성 층 및 제2 신축성 층을 포함하는 신축성 시트;

상기 제1 신축성 층 및 제2 신축성 층 사이에 소정의 전도성 액체 금속이 프린팅되어 형성되는 하나 이상의 센서부;

상기 센서부로부터 연장되어 형성되며 상기 센서부와 전기적으로 연결되는 전선부;

상기 전선부의 일측에 상기 전선부와 일정 정도 이격되어 형성되는 전극 기관; 및

상기 전선부와 상기 전극 기관 사이에 소정의 전도성 액체 금속이 프린팅되어 형성되는 연결 전극;을 포함하는 손 착용형 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 연결 전극은 상기 전선부와 상기 전극 기관을 전기적으로 연결하는 것을 특징으로 하는 손 착용형 장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 연결 전극은 상기 전선부의 일 단부와 상기 전극 기관의 일 단부를 각각 덮도록 형성되는 것을 특징으로 하는 손 착용형 장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 전도성 액체 금속은 공정 갈륨-인듐 합금(Eutectic Gallium-Indium Alloy, EGaIn)인 것을 특징으로 하는 손 착용형 장치.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 센서부를 형성하는 소정의 전도성 액체 금속과 상기 연결 전극을 형성하는 소정의 전도성 액체 금속은 서로 동일한 것을 특징으로 하는 손 착용형 장치.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 전극 기관의 적어도 일부는 상기 신축성 시트의 외부로 노출되는 것을 특징으로 하는 손 착용형 장치.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 센서부는 복수 개가 형성될 수 있으며,

상기 복수 개의 센서부 각각과, 이에 접촉하는 신축성 시트가 결합하여 소프트 센서를 형성하는 것을 특징으로 하는 손 착용형 장치.

청구항 8

제 7 항에 있어서,
상기 손 착용형 장치는 사용자의 손 모양의 적어도 일부와 대응되는 형상으로 형성되며,
상기 하나 이상의 소프트 센서는 손의 관절들 중 적어도 일부와 대응되는 위치에 형성되는 손 착용형 장치.

청구항 9

제 7 항에 있어서,
상기 소프트 센서는,
손가락의 관절 부위에 형성되어, 해당 손가락의 굽힘 및 신전을 측정하는 센서 또는
서로 이웃한 손가락 사이에 형성되어, 양 손가락 중 적어도 일부의 내전 및 외전을 측정하는 내/외전 측정 센서
인 것을 특징으로 하는 손 착용형 장치.

청구항 10

제 1 항에 있어서,
상기 연결 전극은,
상기 전선부의 일 단부에서 상기 전도성 액체 금속을 일 방향으로 세워서 기둥을 형성한 후, 이를 상기 전극 기
판 방향으로 넘어뜨려서 형성되는 것을 특징으로 하는 손 착용형 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 손 착용형 장치 및 이의 제조 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근에는 손에 착용하여, 가상 현실에서 가상의 물체에서 발생하는 힘을 손가락에 전달하여 가상 물체와 상호작
용하기 위한 손 착용형 장치에 대한 관심이 대두되고 있다.

[0003] 따라서, 손의 움직임에 대해 분석이 선행되어야 하며, 착용이 간편하면서도 손의 움직임을 보다 정확하게 측정
할 수 있는 연구가 수행되어야 한다.

[0004] 한편, 소프트 센서는 신축성과 유연성을 갖는 소재에 전도성 물질로 형성된 전극을 구성하여, 신축성과 유연성
을 가지며 변위나 힘 등을 측정할 수 있는 센서이다. 최근에는 웨어러블 장비 등 적용 분야가 확대되면서 유연
하고 신축성 있는 소프트 센서에 대한 요구가 증대되고 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0005] (특허문헌 0001) 한국공개특허 10-2016-0136894

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명은 제조가 용이하며 성능이 향상된 손 착용형 장치 및 이의 제조 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0007] 본 발명은 서로 마주보는 제1 신축성 층 및 제2 신축성 층을 포함하는 신축성 시트, 상기 제1 신축성 층 및 제2
신축성 층 사이에 소정의 전도성 액체 금속이 프린팅되어 형성되는 하나 이상의 센서부, 상기 센서부로부터 연
장되어 형성되며 상기 센서부와 전기적으로 연결되는 전선부, 상기 전선부의 일측에 상기 전선부와 일정 정도

이격되어 형성되는 전극 기관 및 상기 전선부와 상기 전극 기관 사이에 소정의 전도성 액체 금속이 프린팅되어 형성되는 연결 전극을 포함하는 손 착용형 장치를 제공한다.

[0008] 또한, 본 발명은 베이스 기재 상에 제1 신축성 층을 형성하는 단계, 상기 제1 신축성 층 상에 소정의 전도성 액체 금속을 기 설정된 패턴으로 프린팅하여 센서부 및 전선부를 형성하는 단계, 상기 전선부의 일 측에 상기 전선부와 일정 정도 이격되도록 전극 기관을 배치하는 단계, 상기 제1 신축성 층 상에 소정의 전도성 액체 금속을 프린팅하여 상기 전극 기관과 상기 전선부를 연결하는 연결 전극을 형성하는 단계 및 상기 제1 신축성 층 상에 제2 신축성 층을 형성하는 단계를 포함하고, 상기 연결 전극을 형성하는 단계는, 상기 노즐이 제1 방향으로 일정 정도 이동하면서 상기 전선부의 일 단부로부터 상기 전도성 액체 금속을 프린팅하는 단계, 상기 노즐이 제2 방향으로 일정 정도 이동하면서, 상기 전도성 액체 금속을 제2 방향으로 세우는 단계, 상기 노즐이 상기 전극 기관 쪽으로 이동하여, 상기 노즐과 연결된 상기 전도성 액체 금속이 상기 전극 기관 상에 안착하면서 상기 전도성 액체 금속이 상기 전극 기관의 일 단부와 전기적으로 접촉하는 단계, 상기 전도성 액체 금속이 상기 노즐로부터 분리되는 단계를 포함하는 손 착용형 장치의 제조 방법을 제공한다.

발명의 효과

[0009] 본 발명의 손 착용형 장치 및 이의 제조 방법에 의해 손 착용형 장치의 제조가 용이해지고 성능이 향상되는 효과를 얻을 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0010] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 소프트 센서를 나타내는 사시도이다.
 도 2는 도 1의 소프트 센서의 손가락 관절 변화에 따른 신호 라인의 길이 변화를 보여주는 모식도이다.
 도 3은 도 1의 소프트 센서를 구비하는 손 착용형 장치를 나타내는 평면도이다.
 도 4는 도 3의 손 착용형 장치를 손에 착용한 모습을 나타내는 사시도이다.
 도 5는 도 1의 소프트 센서를 구비하는 손 착용형 장치의 제작 방법을 나타내는 도면이다.
 도 6은 본 발명의 다른 일 실시예에 따른 손 착용형 장치를 나타내는 평면도이다.
 도 7은 도 6의 손 착용형 장치를 손에 착용한 모습을 나타내는 사시도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0011] 본 발명은 다양한 변환을 가할 수 있고 여러 가지 실시예를 가질 수 있는바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 이에 대해 상세하게 설명하고자 한다. 그러나, 이는 본 발명을 특정한 실시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변환, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 본 발명을 설명함에 있어서 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명을 생략한다.

[0012] 제1, 제2 등의 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다.

[0013] 본 출원에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 출원에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.

[0014] 이하, 본 발명의 실시예를 첨부한 도면들을 참조하여 상세히 설명하기로 하며, 첨부 도면을 참조하여 설명함에 있어, 동일하거나 대응하는 구성 요소는 동일한 도면번호를 부여하고 이에 대한 중복되는 설명은 생략하기로 한다.

[0015] 또한, 본 발명의 다양한 실시예들을 설명함에 있어, 각 실시예가 독립적으로 해석되거나 실시되어야 하는 것은 아니며, 각 실시예에서 설명되는 기술적 사상들이 개별적으로 설명되는 다른 실시예에 조합되어 해석되거나 실

시될 수 있는 것으로 이해되어야 한다.

- [0016] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예에 대해 설명하면, 다음과 같다.
- [0017] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 소프트 센서를 나타내는 사시도이다.
- [0018] 도 1을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 소프트 센서(100)는, 신축성 시트(110), 센서부(120), 전선부(140)를 포함할 수 있다.
- [0019] 여기서, 본 발명의 일 실시예의 소프트 센서는 가상현실 또는 공존현실이나 재활 분야에서 관절의 각도를 측정하는데 사용될 수 있으며, 특히 손가락 관절의 각도를 측정하여 가상현실 기기 등에 데이터를 입력하는 수단으로 사용할 수 있다.
- [0020] 상세히, 신축성 시트(110)는, 제1 신축성 층(111)과 제2 신축성 층(112)을 포함한다. 제1 신축성 층(111)과 제2 신축성 층(112)은 별도로 형성되며, 상하방향으로 적층된 구조일 수 있다. 여기서, 신축성 시트(110)는 제1 신축성 층(111)과 제2 신축성 층(112)의 두 개의 층을 포함하는 것으로 도시되어 있지만, 본 발명의 사상은 이에 제한되지 아니하며, 필요에 따라 신축성 시트(110)는 다양한 재질의 두 개 이상의 층으로 형성될 수도 있다. 이에 대해서는 뒤에서 보다 상세히 설명하도록 한다.
- [0021] 제1 신축성 층(111)은 제1 신축성 소재를 도포하여 형성된 층이다. 제1 신축성 소재는, 신축성과 유연성을 갖는 비전도성 물질일 수 있다. 여기서는 제1 신축성 소재는 실리콘을 사용하는 것으로 예를 들어 설명하나, 본 발명의 사상은 이에 제한되지 아니한다. 이와 같은 제1 신축성 층(111)은 베이스 기재(도 5a의 101 참조) 위에 제1 신축성 소재를 스핀 코팅, 실리콘 코팅(squeegeeing), 압축 성형 또는 프린팅 등의 다양한 방법으로 도포하여 형성될 수 있다.
- [0022] 제2 신축성 층(112)은 제2 신축성 소재를 도포하여 형성된 층이다. 제2 신축성 소재는, 신축성과 유연성을 갖는 비전도성 물질일 수 있다. 제2 신축성 소재는, 센서부(120)를 형성하는 전도성 액체 금속(도 5b의 121 참조)보다 표면 장력이 작은 물질이 사용될 수 있다. 본 실시예에서는, 제2 신축성 소재로 실리콘을 사용하여, 제1 신축성 소재와 제2 신축성 소재가 동일한 소재인 것으로 예를 들어 설명하나, 본 발명의 사상이 이에 제한되지는 아니한다. 여기서, 제1 신축성 소재와 제2 신축성 소재는 동일한 실리콘을 사용할 경우, 실리콘이 단일(monolithic)의 시트로 형성될 수도 있다. 다만, 본 발명의 사상은 이에 한정되지 않고, 제2 신축성 소재가 전도성 액체 금속(121)보다 표면 장력이 작으면서 신축성과 유연성을 갖는 소재라면 어느 것이나 사용할 수 있다. 이와 같은 제2 신축성 층(112)은 제1 신축성 층(111)(및 그 위의 센서부(120)) 위에 제2 신축성 소재를, 스핀 코팅, 실리콘 코팅(squeegeeing), 압축 성형 또는 프린팅 등의 다양한 방법으로 도포하여 형성될 수 있다.
- [0023] 센서부(120)는 제1 신축성 층(111)과 제2 신축성 층(112) 사이에 형성될 수 있다. 여기서 센서부(120)는 제1 신축성 층(111) 위에 전도성 액체 금속(도 5b의 121 참조)을 이용하여 미리 설정된 패턴으로 형성될 수 있다. 이와 같은 센서부(120)는 3D 프린팅, 노즐 프린팅, 잉크젯 프린팅, 롤투롤 프린팅 등 다양한 방법을 이용하여 형성될 수 있다.
- [0024] 센서부(120)는 소정의 전도성 물질로 형성될 수 있으며, 도포 가능한 액체 혹은 고체 형태의 전도성 물질로 형성될 수 있다. 일 예로, 센서부(120)는 상온에서 액체 상태를 유지하며 전도성을 갖는 전도성 액체 금속으로 형성될 수도 있다. 여기서 전도성 액체 금속은, EGaIn(Eutectic Gallium-Indium)을 사용하는 것으로 예를 들어 설명한다.
- [0025] EGaIn은 공정 갈륨 인듐 복합체라고도 한다. 상기 EGaIn은, 갈륨(Ga) 75.5wt%와 인듐(In) 24.5wt%을 포함할 수 있다. 상기 EGaIn은 약 15.7℃에서 녹아서 상온에서는 액체 상태를 유지할 수 있다. 또한, 상기 EGaIn은 3.4×10^4 S/cm 수준의 전도성을 가져 전도성이 매우 높고, 점도가 낮아 잘 흐르며, 표면의 산화막으로 인해 높은 표면 장력을 갖는다. 상기 EGaIn은 표면장력이 높기 때문에, 원하는 패턴으로 3D 프린팅시 형태를 유지하는 장점이 있어 마이크로 채널을 형성하는 것이 용이하다. 또한, 별도의 화학적 처리 없이도 CNC 설비에 결합된 주사기를 통해 주사하여 원하는 패턴으로 직접 프린팅하는 것이 가능하다.
- [0026] 이와 같이 센서부(120)가 전도성 액체 금속으로 형성됨으로써 충분한 신축성을 가질 수 있다.
- [0027] 한편, 소프트 센서의 위치는 손 착용형 장치의 표면 중 각 손가락의 관절 부위 및 엄지와 검지 사이에 구비될 수 있고, 엄지와 검지 사이에 구비되는 소프트 센서는 엄지의 내전 및 외전의 움직임을 감지하기 위한 것일 수 있다.

[0028] 또한, 각 손가락의 관절 부위에 구비되는 소프트 센서는 굴곡 및 신전 움직임을 측정하는 센서와, 내전 및 외전의 움직임을 측정하는 센서가 함께 구비될 수 있다.

[0029] 또는, 각 손가락의 관절 부위에 구비되는 소프트 센서는 굴곡 및 신전 움직임을 측정하는 센서와, 내전 및 외전의 움직임을 측정하는 센서가 각각 별도로 구비될 수도 있다. 이때, 굴곡 및 신전 움직임을 측정하는 센서는, 손가락들의 길이방향으로 길게 형성되어, 손가락들의 굴곡과 신전을 측정하는 센서 역할을 할 수 있다. 한편, 내전 및 외전의 움직임을 측정하는 센서는 손가락들의 길이방향에 수직하거나 손가락들의 내,외전 방향으로 길게 형성되어, 손가락들의 내전과 외전을 측정하는 센서 역할을 할 수 있다. 여기서, 굴곡 및 신전 움직임을 측정하는 센서와 내전 및 외전의 움직임을 측정하는 센서는, 손가락들의 움직임에 따라 길이, 높이 및 폭이 변화하여 저항이 변화하게 되므로, 저항의 변화를 측정하여 손가락의 움직임을 측정할 수 있다. 이에 대해서는 도 2 및 도 3에서 더욱 상세히 설명하도록 한다.

[0030] 전선부(140)는 센서부(120)와 전기적으로 연결되며, 센서부(120)에서 전달되는 전기적 신호를 후술할 전극 기관(도 3의 240 참조)으로 전달하는 역할을 수행할 수 있다. 이와 같은 전선부(140)는 3D 프린터 등을 이용하여 제 1 신축성 층(111) 또는 베이스 기재(도 5a의 101 참조) 위에 전도성 액체 금속을 프린팅하여 형성될 수 있다.

[0031] 이하에서는 본 발명의 실시예에 따른 소프트 센서의 작동 원리에 대해 보다 상세히 설명한다.

[0032] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 소프트 센서의 손가락 관절 각도 변화에 따른 센서부(120)의 길이 변화를 보여주는 모식도이다.

[0033] 도 2를 참조하면, 본 실시예의 소프트 센서의 원리는 다음과 같다.

[0034] 일반적으로 소프트 센서의 마이크로 채널 양단 저항을 R (Resistance of conductive metal), 채널 내부 전도성 물질의 비저항을 ρ (electrical resistivity [$\Omega \cdot m$]), 채널 부피를 V (channel volume [m^3]), 채널 단면적을 A (channel area [m^2]), 채널 길이를 l (channel length [m]), 변형율을 ϵ 이라고 할 때, 높은 신축성을 가지는 소재 내부 마이크로 채널이 비압축성 물질로 채워져 있는 경우 마이크로 채널의 총 부피 V 는 일정하게 유지되며 하기 수학적 식 1로 표현된다.

수학적 식 1

[0035]
$$V = A_0 l_0 = Al$$

[0036] 이때, 채널은 전도성 금속의 전자가 통과하는 경로로 볼 수 있으며, 전도성 금속의 외형이 변화하면 상기 채널의 길이, 높이, 폭 등이 변화할 수 있고 저항 역시 변화하게 된다.

[0037] 여기서, 채널 길이 l 은 하기 수학적 식 2로 표현되고, 채널 단면적 A 는 수학적 식 3으로 표현된다.

수학적 식 2

[0038]
$$l = l_0(1 + \epsilon)$$

수학적 식 3

[0039]
$$A = A_0 / (1 + \epsilon)$$

[0040] 한편, 전도성 금속의 저항은 하기 수학적 식 4로 표현된다.

수학식 4

$$R=\rho l/A$$

그리고, 현재의 저항(R)은 초기 저항(R_0)과 변형율 ε 에 의해 하기의 수학식 5로 표현될 수 있다.

수학식 5

$$R=R_0(1+\varepsilon)^2$$

도 2를 참조하면, 손가락 관절에서 관절의 각도 변화($\Delta\theta$)와 반지름(r) 및 채널의 길이 변화(ΔL)은 다음의 수학식 6로 표현된다.

수학식 6

$$\Delta L=r\Delta\theta$$

상기 수학식 6을 이항하면 하기 수학식 7이 도출된다.

수학식 7

$$\Delta\theta=\Delta L/r$$

이때, r은 상수이기 때문에 채널의 길이 변화(ΔL)를 통하여 손가락 관절의 각도 변화($\Delta\theta$)를 계산할 수 있다.

여기서, 소프트 센서의 저항 변화를 측정하기 위해 적절히 형성된 증폭기가 사용될 수 있으며, 증폭기의 성질에 따라 증폭기 출력으로 측정된 전압의 변화(ΔV)로부터 소프트 센서의 저항 변화(ΔR)를 계산할 수 있다.

이때, 수학식 5에 따라 측정된 소프트 센서의 저항 변화(ΔR)를 이용하여 변형율(ε)을 계산하고 이를 이용해 채널의 길이 변화(ΔL)를 계산할 수 있다.

따라서, 본 실시예의 소프트 센서에 전압의 변화(ΔV)에 대한 센서를 구비하면 손가락 관절의 각도 변화($\Delta\theta$)를 구할 수 있는 것이다.

설명의 편의상 손가락 관절을 예로 들어 설명하였지만, 본 실시예의 소프트 센서는 신체의 다른 부위의 관절에도 모두 적용 가능한 것은 당연하다.

도 3은 도 1의 소프트 센서를 구비하는 손 착용형 장치를 나타내는 평면도이고, 도 4는 도 3의 손 착용형 장치를 손에 착용한 모습을 나타내는 사시도이다.

도 3 및 도 4를 참조하면, 손 착용형 장치(200)는 손가락의 각 관절에 대응되도록 복수의 소프트 센서(100)가 형성된, 신축성 소재의 시트일 수 있다. 여기서 손 착용형 장치(200)는 손 모양의 적어도 일부와 대응되는 형상으로 형성될 수 있다. 본 실시예에서는, 손 착용형 장치(200)는, 손등이나 장갑 등에 부착 가능하도록 손 모양으로 형성되고 시트 형상으로 형성된 것으로 예를 들어 설명하나, 이에 한정되지 않고, 손을 끼울 수 있는 장갑 형태로 형성되는 것도 가능하다 할 것이다. 이와 같은 손 착용형 장치(200)는, 원하는 형상보다 큰 원형이나 사각형 형상으로 형성된 후 레이저 커팅에 의해 원하는 형상으로 재단되어 형성될 수 있다. 즉, 신축성 시트(110) 중에서 복수의 센서부(120)가 형성된 부분을 제외한 나머지 부분들을 손가락 등의 착용부위에 맞는 형상으로 잘라내어 사용할 수 있다. 복수의 센서부(120)들은 손가락의 움직임을 감지할 수 있도록 각 손가락의 관절 부위에

위치될 수 있다.

- [0055] 도 3 및 도 4의 손 착용형 장치(200)를 보다 상세히 설명하면 다음과 같다.
- [0056] 손 착용형 장치(200)는 엄지 센싱부(210), 검지 센싱부(220), 중지 센싱부(230)를 포함한다. 한편, 도면에는 도시되지 않았지만 손 착용형 장치(200)는 약지 센싱부 및 제지 센싱부를 더 포함할 수 있다.
- [0057] 또한, 손 착용형 장치(200)는 엄지 센싱부(210)와 검지 센싱부(220) 사이에 형성되는 제1 내/외전 측정 센서(260)와, 검지 센싱부(220)와 중지 센싱부(230) 사이에 형성되는 제2 내/외전 측정 센서(270)를 포함한다. 한편, 도면에는 도시되지 않았지만 손 착용형 장치(200)는 검지의 내/외전 측정을 측정하기 위해 검지 측면에 형성되는 제3 내/외전 측정 센서(미도시)를 더 포함할 수 있다. 나아가, 도면에는 도시되지 않았지만 손 착용형 장치(200)는 중지 센싱부(230)와 약지 센싱부(미도시) 사이에 형성되는 제4 내/외전 측정 센서(미도시)와, 약지 센싱부(미도시)와 제지 센싱부(미도시) 사이에 형성되는 제5 내/외전 측정 센서(미도시)를 더 포함할 수 있다.
- [0058] 엄지 센싱부(210)는 제1 엄지부 센서(211), 제2 엄지부 센서(212), 제3 엄지부 센서(213)를 포함할 수 있다. 제1 엄지부 센서(211)는 엄지 손가락의 말절골(distal phalanx)과 기절골(proximal phalanx) 사이의 굽힘 및 신전을 측정할 수 있다. 제2 엄지부 센서(212)는 엄지 손가락의 기절골(proximal phalanx)과 중수골(metacapals) 사이의 굽힘 및 신전을 측정할 수 있다. 제3 엄지부 센서(213)는 엄지 손가락의 중수골(metacapals)과 수근골(carpals) 사이의 굽힘 및 신전을 측정할 수 있다.
- [0059] 검지 센싱부(220)는 제1 검지부 센서(221), 제2 검지부 센서(222)를 포함할 수 있다. 제1 검지부 센서(221)는 검지 손가락의 중절골(middle phalanx)과 기절골(proximal phalanx) 사이의 굽힘 및 신전을 측정할 수 있다. 제2 검지부 센서(222)는 검지 손가락의 기절골(proximal phalanx)과 중수골(metacapals) 사이의 굽힘 및 신전을 측정할 수 있다.
- [0060] 중지 센싱부(230)는 제1 중지부 센서(231), 제2 중지부 센서(232)를 포함할 수 있다. 제1 중지부 센서(231)는 중지 손가락의 중절골(middle phalanx)과 기절골(proximal phalanx) 사이의 굽힘 및 신전을 측정할 수 있다. 제2 중지부 센서(232)는 중지 손가락의 기절골(proximal phalanx)과 중수골(metacapals) 사이의 굽힘 및 신전을 측정할 수 있다.
- [0061] 한편, 약지 센싱부(미도시)는 제1 약지부 센서 및 제2 약지부 센서를 포함할 수 있고, 제지 센싱부(미도시)는 제1 제지부 센서 및 제2 제지부 센서를 더 포함할 수 있다.
- [0062] 제1 내/외전 측정 센서(260)는 엄지 센싱부(210)와 검지 센싱부(220) 사이에 형성되어 엄지의 내전 및 외전을 측정할 수 있다.
- [0063] 제2 내/외전 측정 센서(270)는 검지 센싱부(220)와 중지 센싱부(230) 사이에 형성되어 검지 및 중지의 내전 및 외전을 측정할 수 있다.
- [0064] 이 외에도 제3 내/외전 측정 센서(미도시)와 제4 내/외전 측정 센서(미도시)가 더 형성될 수 있다.
- [0065] 여기서, 제1 엄지부 센서(211), 제2 엄지부 센서(212), 제3 엄지부 센서(213), 제1 검지부 센서(221), 제2 검지부 센서(222), 제1 중지부 센서(231), 제2 중지부 센서(232), 제1 내/외전 측정 센서(260), 제2 내/외전 측정 센서(270) 각각은 도 1의 소프트 센서(100)의 센서부(120)일 수 있다. 또한, 각각의 센서들(211, 212, 213, 221, 222, 231, 232, 260, 270)에서 연장형성되는 전선부(290) 각각은 도 1의 소프트 센서(100)의 전선부(140)일 수 있다.
- [0066] 여기서, 본 발명의 일 실시예에 따른 손 착용형 장치(200)는, CAD를 이용하여 길이 및 형상이 다른 여러 손가락들의 각 관절에 각각 대응되는 복수의 채널 패턴들을 하나의 손 착용형 장치에 일체로 설계될 수 있다. 즉, 본 발명에서는 CAD를 이용하여 채널 패턴들을 설계하기 때문에, 복수의 채널 패턴들을 한 번에 설계하는 것이 용이하다.
- [0067] 이와 같이 복수의 센서부(120)를 3D 프린팅 등을 이용해 한 번에 형성할 수 있으므로, 대면적 크기의 센서 제작이 용이하다. 또한, 복수의 채널 패턴들을 형성하기 위한 몰드가 필요하지 않으므로, 제조가 간편하고 비용이 절감될 수 있다.
- [0068] 한편, 도면에는 엄지, 검지, 중지의 세 개의 손가락에 착용되는 손 착용형 장치 및 이에 배치되는 소프트 센서들이 도시되어 있으나, 본 발명의 사상은 이에 제한되지 아니한다. 즉, 5개 손가락 전체, 또는 그 중 일부의 손가락에 해당하는 소프트 센서들이 손 착용형 장치에 배치될 수 있으며, 또는 각 손가락에서도 일부의 소프트 센

서들이 추가 또는 생략될 수도 있다.

- [0069] 본 발명에 따른 소프트 센서는 크기에 제약을 받지 않으며 센서의 두께가 매우 얇고 신축성을 가지기 때문에, 다양한 개수와 형상의 센서부(120)를 형성하는 것이 가능하게 되어, 다양한 크기를 가지고 복잡한 움직임은 가지는 어깨, 발목, 손목, 손가락 등 관절에도 적용이 용이하다.
- [0070] 한편, 도면에는 도시되지 않았지만, 손 착용형 장치(200)는 칩(chip)을 더 포함할 수 있다. 칩은 신축성 시트(110)의 내부에서 손목에 대응하는 위치에 삽입될 수 있다. 이와 같은 칩은 인서트 프린트 방식에 의해 삽입될 수 있다. 이와 같은 칩은 FPCB(Flexible Printed Circuit Board), 모터 드라이버, 마이크로컨트롤 유닛, 무선 통신유닛 등을 포함할 수 있다.
- [0071] 한편, 도면에는 도시되지 않았지만, 손 착용형 장치(200)는 손가락 착용부와 손목 착용부를 더 포함할 수 있다. 손가락 착용부 및 손목 착용부는 신축성 시트(110)와 별도로 제작된 후 부착될 수도 있고, 또는 신축성 시트(110)와 일체로 형성될 수도 있다.
- [0072] 여기서, 본 발명의 일 실시예에 따른 손 착용형 장치(200)는 전극 기관(240) 및 연결 전극(250)을 더 포함하는 것을 일 특징으로 한다.
- [0073] 종래의 손 착용형 장치의 경우, 채널의 단면이 드러나도록 소프트 센서의 표면 일부를 자른 후, 와이어를 직접 삽입하여 제조되었으며, 삽입된 전선이 빠지지 않도록 본드 및 신축성이 없는 필름으로 고정시키는 방식이 사용되었다. 그러나, 이와 같은 방식을 사용할 경우, 소프트 센서의 두께가 얇고, 재질이 부드러운 센서일수록 전극 삽입의 난이도가 높다는 문제점이 존재하였다, 더욱이 작업자가 직접 연결을 수행하여야 하므로 자동화가 불가능하며, 다수의 채널의 경우 긴 작업 시간이 소요된다는 문제점이 존재하였다.
- [0074] 이와 같은 문제점을 해결하기 위하여, 본 발명의 일 실시예에 따른 손 착용형 장치(200)는 전극 기관(240) 및 연결 전극(250)을 더 구비하도록 형성되어, 소프트 센서와 외부의 전자 기기를 용이하게 연결시키는 것을 일 특징으로 한다. 이를 더욱 상세히 설명하면 다음과 같다.
- [0075] 전극 기관(240)은 손 착용형 장치(200) 상에 형성되어, 외부의 전자 기기(예를 들어, 커넥터 등)와 소프트 센서들을 연결해주는 역할을 수행할 수 있다. 여기서 전극 기관(240)은 FPCB(Flexible Printed Circuit Board) 등의 다양한 회로 기판일 수 있다. 그리고 이러한 전극 기관(240)은 커넥터(미도시) 등과 접촉 내지 결합할 수 있다.
- [0076] 여기서, 전극 기관(240)은 인서트 프린트 방식에 의해 형성될 수 있다. 즉, 제1 신축성 층(111)이 형성된 이후, 그 위에 전극 기관(240)이 삽입되어 형성될 수 있다. 이때 전극 기관(240)은 대략 제1 신축성 층(111)위에서 손목의 움직임에 간섭을 받지 않으면서 센서들(211, 212, 213, 221, 222, 231, 232, 260, 270)의 위치를 침범하지 않는 영역에 위치할 수 있다. 또한, 전극 기관(240)은, 전선부(290)의 길이를 최소화하기 위해, 센서들(211, 212, 213, 221, 222, 231, 232, 260, 270)과 전극 기관(240) 사이의 거리를 최소화 할 수 있는 영역에 위치할 수 있다. 예를 들어 전극 기관(240)은 손목에 인접한 손등 부분에 형성될 수 있다. 내구성을 위하여 전극 기관(240)의 주변은 단단한 소재로 보강을 해주어야 할 수 있으며, 따라서 유연하게 움직이는 손목이 아닌, 손등 부분에 전극 기관을 위치시키는 것이 바람직할 수 있다.
- [0077] 연결 전극(250)은 소프트 센서(100)의 전선부(140)와 전극 기관(240)을 연결하는 역할을 수행할 수 있다. 여기서 연결 전극(250)은 소정의 전도성 물질로 형성될 수 있으며, 도포 가능한 액체 혹은 고체 형태의 전도성 물질로 형성될 수 있다. 일 예로, 연결 전극(250)은 상온에서 액체 상태를 유지하며 전도성을 갖는 전도성 액체 금속으로 형성될 수도 있다. 여기서 전도성 액체 금속은, EGaIn(Eutectic Gallium-Indium)을 사용하는 것으로 예를 들어 설명한다.
- [0078] 연결 전극(250)은 전도성 액체 금속을 이용하여 미리 설정된 패턴으로 형성될 수 있으며, 이와 같은 연결 전극(250)은 EGaIn(Eutectic Gallium-Indium)과 같은 재료를 3D 프린팅, 노즐 프린팅, 잉크젯 프린팅, 롤투롤 프린팅 등 다양한 방법을 이용하여 형성될 수 있다.
- [0079] 이와 같은 본 발명에 의해서, 채널의 두께, 채널 사이즈, 채널의 수, 소프트 센서의 소재 등과 상관 없이 안정적으로 전극부를 형성할 수 있다는 장점이 있다. 또한, 프린팅 장비를 이용하여 자동화가 가능하며, 따라서 작업 시간 단축이 가능해지는 효과를 얻을 수 있다. 또한, 콤팩트(Compact)한 구조의 전극부를 형성 할 수 있다는 효과를 얻을 수 있다.
- [0080] 나아가, 이와 같은 본 발명에 의해서, 센서부, 전선부와 연결 전극을 동일한 소재로 만들 수 있게 되어, 프린터

의 소재 교체 공정이 불필요하게 되어, 제조 공정이 더욱 간편해지는 효과를 얻을 수 있다. 또한, 전도성 페이스트 프린팅의 경우, 은과 같은 전도성 페이스트를 높은 온도에서 굳혀주는 가열 공정이 필요하나, 본 발명에 따르면 이와 같은 추가 공정이 불필요하게 되어, 제조 공정이 더욱 간편해지는 효과를 얻을 수 있다.

- [0081] 도 5는 도 1의 소프트 센서를 구비하는 손 착용형 장치의 제작 방법을 나타내는 도면이다.
- [0082] 도 5a를 참조하면, 베이스 기재(101) 위에 제1 신축성 소재를 도포한다. 제1 신축성 소재를 도포한 후, 소정의 시간이 경과하면 제1 신축성 소재가 굳어져서 제1 신축성 층(111)이 형성된다. 여기서, 도 5a에서는 제1 신축성 층(111)의 단면이 사각형 형상으로 이루어진 것으로 예를 들어 설명하나, 이에 한정되지 않고 다양한 크기와 형상으로 형성될 수 있다.
- [0083] 여기서, 베이스 기재(101)로는 웨이퍼를 사용할 수 있다.
- [0084] 제1 신축성 층(111)은 두께가 매우 얇고 신축성이 좋기 때문에, 다양한 형상 및 크기로 제작이 가능하고, 원하는 형상에 맞게 잘라서 사용이 가능하다.
- [0085] 다음으로, 도 5b를 참조하면, 제1 신축성 층(111) 위에 노즐(103)을 이용하여 전도성 액체 금속을 프린팅한다.
- [0086] 노즐(103)에는 전도성 액체 금속인 EGaIn이 수용될 수 있다. 노즐(103)은 CNC 설비에 결합되고, 3축 방향으로 이동가능하도록 제어될 수 있다. CNC 설비는, 3D 프린터기일 수 있으며, 나아가 3축 제어기, 주사 제어기, 현미경 등을 포함할 수 있다.
- [0087] 노즐(103)은 3축 제어기의 제어에 의해 미리 설정된 경로로 이동하면서 전도성 액체 금속을 프린팅할 수 있다. 3축 방향의 경로는 채널 패턴에 따라 각각 설정될 수 있다.
- [0088] 여기서, 채널 패턴은, 사용자가 CAD를 이용하여 원하는 마이크로 채널의 패턴으로 설계할 수 있다. 채널 패턴을 CAD를 이용하여 설계하기 때문에, 다양한 형상, 크기 및 개수로 설계가 용이하고, 수정도 용이하다. 채널 패턴의 형상, 크기 및 개수는 소프트 센서의 용도, 크기 등에 따라 설정될 수 있다.
- [0089] 채널 패턴을 설계한 후, CAM을 이용하여 G코드를 생성하고, 시뮬레이터를 이용하여 G코드를 수정한 후, 3축 제어기에 전달될 수 있다. 따라서, 채널 패턴은 CAD/CAM을 이용하여 설계 및 수정이 용이한 이점이 있다. 또한, 채널 패턴을 형성하기 위한 별도의 몰드를 제작할 필요가 없는 이점이 있다.
- [0090] 노즐(103)로 전도성 액체 금속을 프린팅 시, 공정 변수의 조절을 통해 센서부(120)의 형상, 크기 및 특성을 조절할 수 있다. 여기서 공정 변수는, 노즐(103)의 내경, 노즐(103)의 주사 압력, 노즐(103)과 제1 신축성 층(111) 사이의 거리, 노즐(103)의 이송 속도를 포함할 수 있다. 이러한 공정 변수들을 적절히 조합하여, 원하는 센서부의 형상, 크기 및 소프트 센서의 특성을 조절할 수 있다. 상기 공정 변수들은, 사용자가 직접 설정하거나, 미리 설정된 프로그램에 의해 최적의 조건으로 설정되는 것도 가능하다.
- [0091] 노즐(103)의 내경이 작을수록 센서부(120)의 단면의 폭과 높이가 작아질 수 있다. 그리고 센서부(120)의 단면의 폭과 높이에 따라 소프트 센서의 성능이 변화될 수 있다. 폭과 높이가 작을수록 소프트 센서의 민감도는 증가한다.
- [0092] 한편, 노즐(103)은 CNC 설비에 착탈가능하도록 결합되어, 교체 가능할 수 있다. 또한, 상기 노즐(103)의 바늘만 교체하는 것도 물론 가능하다.
- [0093] 노즐(103)에서 상기 전도성 액체 금속을 주사하는 압력이 높을수록 센서부(120)의 단면의 폭과 높이가 커진다. 노즐(103)의 압력은 노즐 제어기에 의해 제어된다.
- [0094] 노즐(103)과 제1 신축성 층(111) 사이의 거리가 가까울수록 노즐(103)의 바늘의 단부에 맺힌 전도성 액체 금속의 방울(droplet)이 제1 신축성 층(111)에 접하는 면적이 달라진다. 즉, 노즐(103)과 제1 신축성 층(111) 사이의 거리가 가까울수록 상기 방울 크기가 커지므로, 센서부(120)의 단면의 폭이 커진다. 노즐(103)과 제1 신축성 층(111) 사이의 거리는 3축 제어기가 노즐(103)의 높이를 조절하여 제어할 수 있다.
- [0095] 노즐(103)의 이송 속도가 빠를수록 센서부(120)의 단면의 높이가 작아진다. 노즐(103)의 이송 속도는 3축 제어기에 의해 제어된다.
- [0096] *이와 같이 제1 신축성 층(111) 위에 노즐(103)을 이용하여 전도성 액체 금속을 프린팅하여 도 5c에 도시된 바와 같이 센서부(120) 및 전선부(140)를 형성한다.
- [0097] 다음으로, 도 5d를 참조하면, 전선부(140)의 일 측에 전극 기관(240)을 배치한다. 이때 전극 기관(240)의 적어

도 일부는 제1 신축성 층(111) 위에 배치될 수 있으며, 본드 또는 접착성 테이프 등에 의해 그 위치가 고정될 수 있다.

- [0098] 다음으로, 도 5e를 참조하면, 전선부(140)와 전극 기관(240)을 연결하는 연결 전극(250)을 프린팅한다. 연결 전극(250)은 신축성 시트(110)의 내부 또는 그 일 측에 구비되어, 전선부(140)와 전극 기관(240)을 연결하는 역할을 수행할 수 있다.
- [0099] 여기서, 본 발명의 일 실시예에 따른 손 착용형 장치의 제조 방법은, 높은 구조 안정성을 가지는 EGaIn과 같은 전도성 액체 금속의 성질을 이용하여 3차원 기둥을 세우고 이를 전극 기관(240) 위로 넘어뜨려 연결 전극(250)을 형성하는 것을 일 특징으로 한다. 상세히, EGaIn과 같은 전도성 액체 금속을 프린팅할 때는, 표면에 아주 얇은 산화막이 형성된다. 즉, 내부는 액체지만 외부에는 얇은 막이 생겨서, 내부의 액체의 모양을 어느 정도까지는 변형시킬 수 있다. 따라서, 이와 같은 외부 산화막 때문에 전도성 액체 금속을 높게 위로 들어올리는 공정이 가능하다. 또한, 이를 절단할 때에도, 얇은 막을 터뜨리듯 절단해주어야 한다. 그리고, 전도성 액체 금속이 절단되고 나서 산화막이 터지고 내부의 액체가 드러나면 바로 다시 산화막이 형성되는 것이다. 이를 더욱 상세히 설명하면 다음과 같다.
- [0100] 먼저, 도 5e와 같이, 전선부(140)의 일 단부로부터 노즐(103)이 제1 방향(A 방향)으로 일정 정도 이동하면서 전도성 액체 금속을 프린팅한다. 이에 따라 연결 전극(250)의 일부가 형성되어 전선부(140)의 일 단부를 덮게 된다.
- [0101] 이와 같이, 노즐(103)이 전극 기관(240) 근처까지 이동하면서 전도성 액체 금속을 프린팅한 상태에서, 도 5f와 같이, 노즐(103)이 제2 방향(B 방향), 즉 도면에서 보았을 때 수직으로 이동하면서, 전도성 액체 금속을 수직 방향으로 세운다. 상세히, EGaIn과 같은 전도성 액체 금속은 높은 점성 및 구조 안정성을 가지며, 따라서 일정 높이까지는 수직 방향으로 세워질 수 있다. 이와 같은 성질을 이용하여, 노즐(103)을 수직 방향으로 이동하면서 전도성 액체 금속의 분사를 계속하여, 전도성 액체 금속으로 이루어진 연결 전극(250)이 수직 방향으로 세워지도록 한다. 이때 연결 전극(250)은, 넘어졌을 때 전극 기관(240)의 일 단부를 덮을 수 있기에 충분한 높이까지 수직으로 세워질 수 있다.
- [0102] 이와 같이 연결 전극(250)이 충분한 높이로 세워지게 되면, 도 5g와 같이, 노즐(103)은 C 방향으로 이동하게 되고, 노즐(103)과 연결된 연결 전극(250)의 끝 부분이 전극 기관(240) 상부의 접촉 부위에 안착하게 된다. 즉, 상술한 바와 같이 연결 전극(250)은 전극 기관(240)의 일 단부를 덮을 수 있을 정도의 높이로 형성되어, 연결 전극(250)이 완전히 넘어졌을 때, 연결 전극(250)이 전극 기관(240)의 일 단부를 덮게 된다. 다음으로, 진공압을 이용하여 노즐(103)과 연결된 연결 전극(250)의 끝부분을 절단하게 되면, 결과적으로 도 5h에 도시된 바와 같이 연결 전극(250)은, 그 일 단부는 전선부(140)의 일 단부를 덮도록 형성되고, 타 단부는 전극 기관(240)의 일 단부를 덮도록 형성되어, 전선부(140)와 전극 기관(240)을 전기적으로 연결하는 역할을 수행하게 되는 것이다.
- [0103] 다음으로, 도 5i를 참조하면, 센서부(120), 전선부(140), 연결 전극(250) 등이 형성된 제1 신축성 층(111) 위에 제2 신축성 소재를 도포하여 제2 신축성 층(112)을 형성한다. 그리고 제2 신축성 층(112)이 굳으면, 레이저 커팅, 재단기, 칼금형 등의 방법을 이용해 손이나 장갑 형상 등 사용자가 원하는 형상으로 재단할 수 있다. 마지막으로, 베이스 기재(101)로부터 이를 떼어내어 소프트 센서 및 이를 구비하는 손 착용형 장치를 완성할 수 있다.
- [0104] 이와 같은 방법으로 제작된 소프트 센서는, 제1 신축성 층(111)과 제2 신축성 층(112) 사이에서 센서부(120)가 액체 상태를 유지하기 때문에 센서부(120)의 신축성이 유지될 수 있다.
- [0105] 또한, 소프트 센서는 몰드를 이용하여 제작하는 경우에 비해 두께를 얇게 제작할 수 있으며, CAD/CAM을 이용하여 채널 패턴을 용이하게 설계하고 변경할 수 있다.
- [0106] 이와 같은 본 발명에 의해서, 프린팅 장비를 이용하여 전선부(140)와 전극 기관(240)을 연결하는 공정의 자동화가 가능해지며, 따라서 작업 시간 단축되는 효과를 얻을 수 있다. 나아가, 이와 같은 본 발명에 의해서, 센서부와 연결 전극을 동일한 소재로 만들 수 있게 되어, 프린터의 소재 교체 공정이 불필요하게 되어, 제조 공정이 더욱 간편해지는 효과를 얻을 수 있다. 또한, 전도성 페이스트 프린팅의 경우, 은과 같은 전도성 페이스트를 높은 온도에서 굳혀주는 가열 공정이 필요하나, 본 발명에 따르면 이와 같은 추가 공정이 불필요하게 되어, 제조 공정이 더욱 간편해지는 효과를 얻을 수 있다.
- [0107] 도 6은 본 발명의 다른 일 실시예에 따른 손 착용형 장치를 나타내는 평면도이고, 도 7은 도 6의 손 착용형 장

치를 손에 착용한 모습을 나타내는 사시도이다.

- [0108] 도 6 및 도 7을 참조하면, 손 착용형 장치(400)는 엄지 센싱부(410), 검지 센싱부(420), 중지 센싱부(430)를 포함한다. 한편, 도면에는 도시되지 않았지만 손 착용형 장치(400)는 약지 센싱부 및 계지 센싱부를 더 포함할 수 있다.
- [0109] 또한, 손 착용형 장치(400)는 엄지 센싱부(410)와 검지 센싱부(420) 사이에 형성되는 제1 내/외전 측정 센서(460)와, 검지 센싱부(420)와 중지 센싱부(430) 사이에 형성되는 제2 내/외전 측정 센서(470)를 포함한다. 또한, 손 착용형 장치(400)는 검지 센싱부(420)의 일 측면에 형성되어 검지의 내/외전을 측정하는 제3 내/외전 측정 센서(480)를 포함한다.
- [0110] 한편, 도면에는 도시되지 않았지만 손 착용형 장치(400)는 중지 센싱부(430)와 약지 센싱부(미도시) 사이에 형성되는 제4 내/외전 측정 센서(미도시)와, 약지 센싱부(미도시)와 계지 센싱부(미도시) 사이에 형성되는 제5 내/외전 측정 센서(미도시)를 더 포함할 수 있다.
- [0111] 엄지 센싱부(410)는 제1 엄지부 센서(411), 제2 엄지부 센서(412), 제3 엄지부 센서(413)를 포함할 수 있다. 제1 엄지부 센서(411)는 엄지 손가락의 말절골(distal phalanx)과 기절골(proximal phalanx) 사이의 굽힘 및 신전을 측정할 수 있다. 제2 엄지부 센서(412)는 엄지 손가락의 기절골(proximal phalanx)과 중수골(metacapals) 사이의 굽힘 및 신전을 측정할 수 있다. 제3 엄지부 센서(413)는 엄지 손가락의 중수골(metacapals)과 수근골(carpals) 사이의 굽힘 및 신전을 측정할 수 있다.
- [0112] 검지 센싱부(420)는 제1 검지부 센서(421), 제2 검지부 센서(422)를 포함할 수 있다. 제1 검지부 센서(421)는 검지 손가락의 중절골(middle phalanx)과 기절골(proximal phalanx) 사이의 굽힘 및 신전을 측정할 수 있다. 제2 검지부 센서(422)는 검지 손가락의 기절골(proximal phalanx)과 중수골(metacapals) 사이의 굽힘 및 신전을 측정할 수 있다.
- [0113] 중지 센싱부(430)는 제1 중지부 센서(431), 제2 중지부 센서(432)를 포함할 수 있다. 제1 중지부 센서(431)는 중지 손가락의 중절골(middle phalanx)과 기절골(proximal phalanx) 사이의 굽힘 및 신전을 측정할 수 있다. 제2 중지부 센서(432)는 중지 손가락의 기절골(proximal phalanx)과 중수골(metacapals) 사이의 굽힘 및 신전을 측정할 수 있다.
- [0114] 제1 내/외전 측정 센서(460)는 엄지 센싱부(410)와 검지 센싱부(420) 사이에 형성되어 엄지의 내전 및 외전을 측정할 수 있다.
- [0115] 제2 내/외전 측정 센서(470)는 검지 센싱부(420)와 중지 센싱부(430) 사이에 형성되어 중지의 내전 및 외전을 측정할 수 있다.
- [0116] 제3 내/외전 측정 센서(480)는 검지 센싱부(420)의 일 측에 형성되어 검지의 내전 및 외전을 측정할 수 있다.
- [0117] 여기서, 본 발명의 일 실시예에 따른 손 착용형 장치(400)는, 내/외전 측정 센서 신호를 굽힘/신전 측정 센서 신호와 분리하기 위하여, 검지의 일 측에 제3 내/외전 측정 센서(480)가 추가로 구비된다. 즉, 도 3에 도시된 실시예의 경우, 검지와 중지의 내/외전을 독립적으로 측정할 수 없기 때문에, 본 실시예에서는 검지의 일 측에 제3 내/외전 측정 센서(480)를 추가로 구비하여, 검지 및 중지의 내/외전을 독립적으로 측정할 수 있도록 하였다.
- [0118] 여기서, 제1 엄지부 센서(411), 제2 엄지부 센서(412), 제3 엄지부 센서(413), 제1 검지부 센서(421), 제2 검지부 센서(422), 제1 중지부 센서(431), 제2 중지부 센서(432), 제1 내/외전 측정 센서(460), 제2 내/외전 측정 센서(470), 제3 내/외전 측정 센서(480) 각각은 도 1의 소프트 센서(100)의 센서부(120)일 수 있다. 또한, 각각의 센서들(411, 412, 413, 421, 422, 431, 432, 460, 470, 480)에서 연장형성되는 전선부(490) 각각은 도 1의 소프트 센서(100)의 전선부(140)일 수 있다.
- [0119] 한편, 도면에는 엄지, 검지, 중지의 세 개의 손가락에 착용되는 손 착용형 장치 및 이에 배치되는 소프트 센서들이 도시되어 있으나, 본 발명의 사상은 이에 제한되지 아니한다. 즉, 5개 손가락 전체, 또는 그 중 일부의 손가락에 해당하는 소프트 센서들이 손 착용형 장치에 배치될 수 있으며, 또는 각 손가락에서도 일부의 소프트 센서들이 추가 또는 생략될 수도 있다.
- [0120] 본 발명에서 설명하는 특정 실행들은 일 실시 예들로서, 어떠한 방법으로도 본 발명의 범위를 한정하는 것은 아니다. 명세서의 간결함을 위하여, 종래 전자적인 구성들, 제어 시스템들, 소프트웨어, 상기 시스템들의 다른 기

능적인 측면들의 기재는 생략될 수 있다. 또한, 도면에 도시된 구성 요소들 간의 선들의 연결 또는 연결 부재들은 기능적인 연결 및/또는 물리적 또는 회로적 연결들을 예시적으로 나타낸 것으로서, 실제 장치에서는 대체 가능하거나 추가의 다양한 기능적인 연결, 물리적인 연결, 또는 회로 연결들로서 나타내어질 수 있다. 또한, "필수적인", "중요하게" 등과 같이 구체적인 언급이 없다면 본 발명의 적용을 위하여 반드시 필요한 구성 요소가 아닐 수 있다.

[0121] 본 발명의 명세서(특히 특허청구범위에서)에서 "상기"의 용어 및 이와 유사한 지시 용어의 사용은 단수 및 복수 모두에 해당하는 것일 수 있다. 또한, 본 발명에서 범위(range)를 기재한 경우 상기 범위에 속하는 개별적인 값을 적용한 발명을 포함하는 것으로서(이에 반하는 기재가 없다면), 발명의 상세한 설명에 상기 범위를 구성하는 각 개별적인 값을 기재한 것과 같다. 마지막으로, 본 발명에 따른 방법을 구성하는 단계들에 대하여 명백하게 순서를 기재하거나 반하는 기재가 없다면, 상기 단계들은 적당한 순서로 행해질 수 있다. 반드시 상기 단계들의 기재 순서에 따라 본 발명이 한정되는 것은 아니다. 본 발명에서 모든 예들 또는 예시적인 용어(예들 들어, 등등)의 사용은 단순히 본 발명을 상세히 설명하기 위한 것으로서 특허청구범위에 의해 한정되지 않는 이상 상기 예들 또는 예시적인 용어로 인해 본 발명의 범위가 한정되는 것은 아니다. 또한, 당업자는 다양한 수정, 조합 및 변경이 부가된 특허청구범위 또는 그 균등물의 범주 내에서 설계 조건 및 팩터에 따라 구성될 수 있음을 알 수 있다.

[0122] 이상 설명된 본 발명에 따른 실시예는 컴퓨터 상에서 다양한 구성요소를 통하여 실행될 수 있는 컴퓨터 프로그램의 형태로 구현될 수 있으며, 이와 같은 컴퓨터 프로그램은 컴퓨터로 판독 가능한 매체에 기록될 수 있다. 이때, 매체는 컴퓨터로 실행 가능한 프로그램을 계속 저장하거나, 실행 또는 다운로드를 위해 저장하는 것일 수도 있다. 또한, 매체는 단일 또는 수개 하드웨어가 결합된 형태의 다양한 기록수단 또는 저장수단일 수 있는데, 어떤 컴퓨터 시스템에 직접 접속되는 매체에 한정되지 않고, 네트워크 상에 분산 존재하는 것일 수도 있다. 매체의 예시로는, 하드 디스크, 플로피 디스크 및 자기 테이프와 같은 자기 매체, CD-ROM 및 DVD와 같은 광기록 매체, 플롭티컬 디스크(floptical disk)와 같은 자기-광 매체(magneto-optical medium), 및 ROM, RAM, 플래시 메모리 등을 포함하여 프로그램 명령어가 저장되도록 구성된 것이 있을 수 있다. 또한, 다른 매체의 예시로, 애플리케이션을 유통하는 앱 스토어나 기타 다양한 소프트웨어를 공급 내지 유통하는 사이트, 서버 등에서 관리하는 기록매체 내지 저장매체도 들 수 있다.

[0123] 이상에서 본 발명이 구체적인 구성요소 등과 같은 특정 사항과 한정된 실시예 및 도면에 의하여 설명되었으나, 이는 본 발명의 보다 전반적인 이해를 돕기 위하여 제공된 것일 뿐, 본 발명이 상기 실시예에 한정되는 것은 아니며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상적인 지식을 가진 자라면 이러한 기재로부터 다양한 수정과 변경을 꾀할 수 있다.

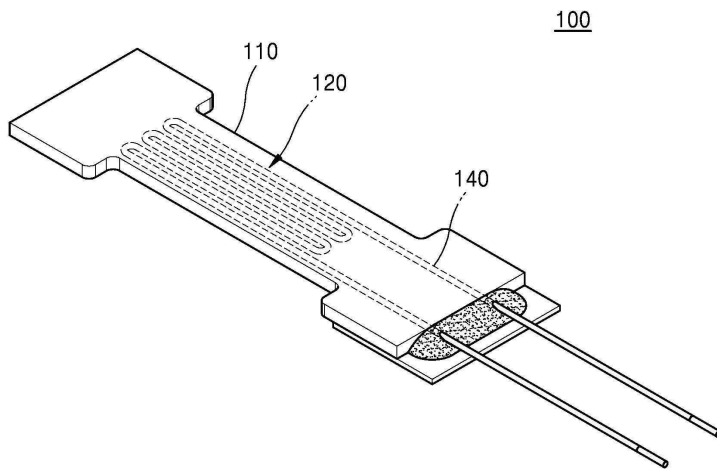
[0124] 따라서, 본 발명의 사상은 상기 설명된 실시예에 국한되어 정해져서는 아니 되며, 후술하는 특허청구범위뿐만 아니라 이 특허청구범위와 균등한 또는 이로부터 등가적으로 변경된 모든 범위는 본 발명의 사상의 범주에 속한다고 할 것이다.

부호의 설명

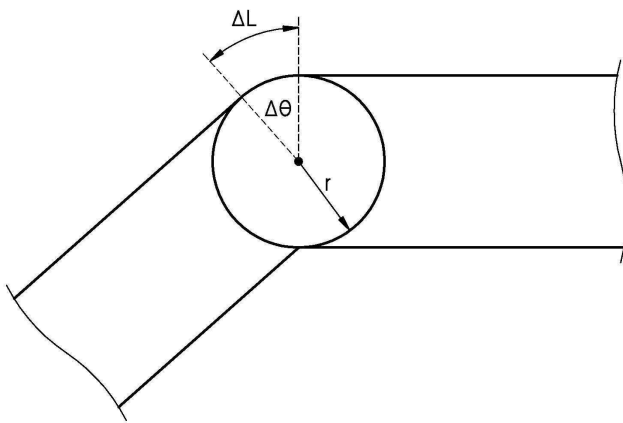
[0125] 100: 소프트 센서
110: 신축성 시트
120: 센서부
140: 전선부

도면

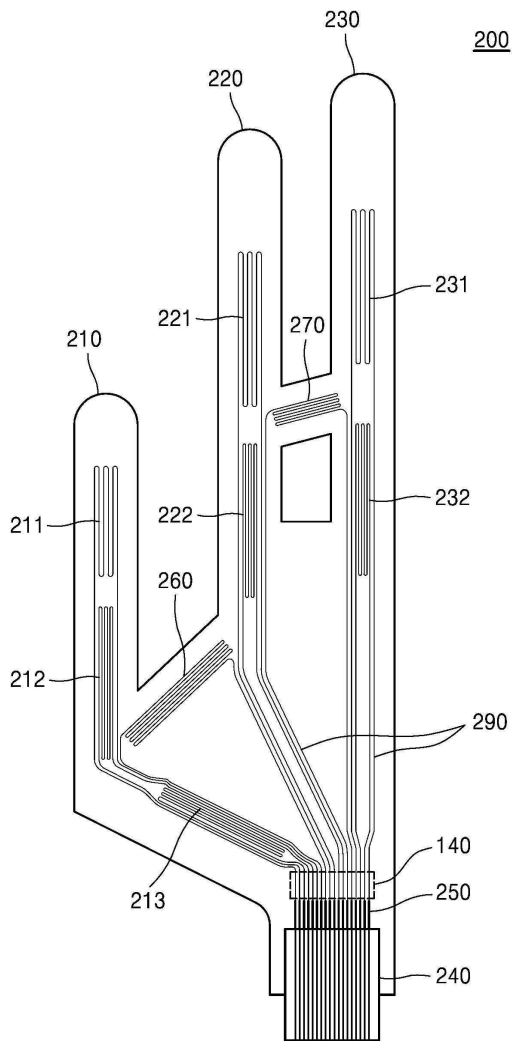
도면1



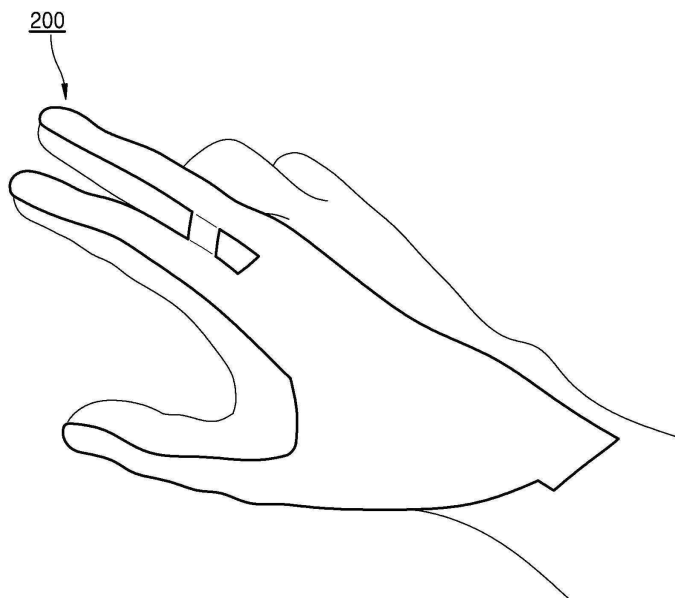
도면2



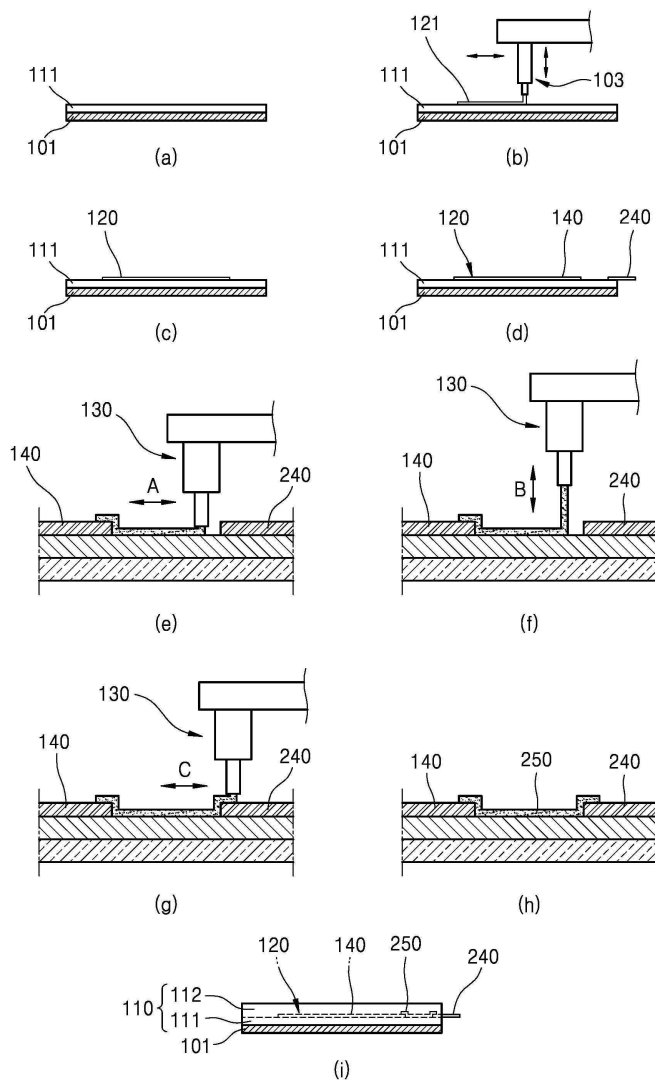
도면3



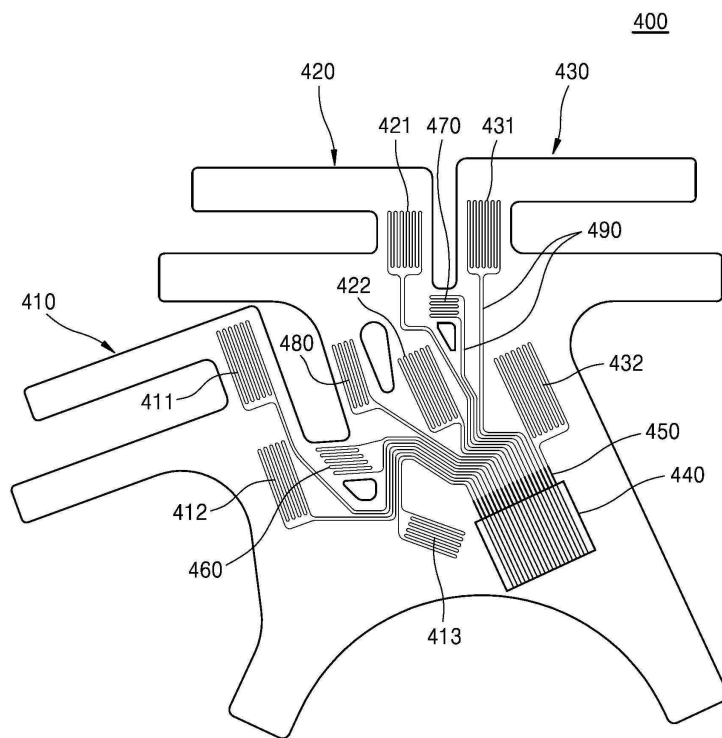
도면4



도면5



도면6



도면7

