(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2019-0017862
(43) 공개일자 2019년02월20일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G01B 7/16 (2006.01) *G01P 13/00* (2006.01)
G06F 1/16 (2006.01)
(52) CPC특허분류
G01B 7/16 (2013.01)
G01P 13/00 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2019-0017353(분할)
(22) 출원일자 2019년02월14일
심사청구일자 없음
(62) 원출원 특허 10-2017-0029020
원출원일자 2017년03월07일
심사청구일자 2017년03월07일

(71) 출원인
울산과학기술원
울산광역시 울주군 언양읍 유니스트길 50
(72) 발명자
배준범
울산광역시 울주군 언양읍 유니스트길 50
김수인
울산광역시 울주군 언양읍 유니스트길 50
박우근
울산광역시 울주군 언양읍 유니스트길 50
(74) 대리인
전용준

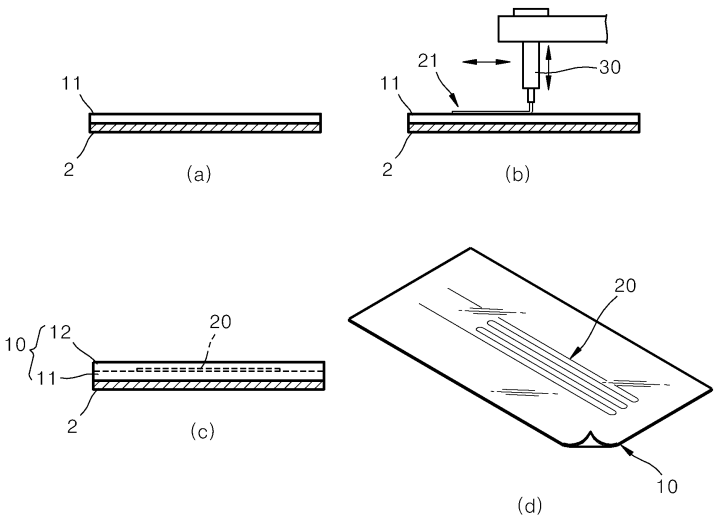
전체 청구항 수 : 총 12 항

(54) 발명의 명칭 **3D 프린팅을 이용한 소프트 센서, 이의 제조방법 및 이를 적용한 웨어러블 장치**

(57) 요 약

본 발명에 따른 3D 프린팅을 이용한 소프트 센서는, 제1신축성 층 위에 전도성 액체 금속을 주사기를 이용해 3D 프린팅함으로써, 크기나 형상에 제약을 받지 않고 마이크로 채널을 형성할 수 있다. 또한, 몰드를 이용하지 않기 때문에 몰드를 사용하는 경우보다 얇은 두께의 소프트 센서를 제조할 수 있다. 또한, 전도성 액체 금속을 주사기를 이용해 3D 프린팅하기 때문에, 마이크로 채널의 두께가 최소화될 수 있다. 또한, 제1신축성 층과 제2신축성 층 사이에 형성된 마이크로 채널은 전도성 액체 금속으로 형성되어, 액체 상태를 유지하기 때문에 마이크로 채널의 신축성이 확보될 수 있다. 또한, CAD/CAM을 이용하여 채널 패턴을 설계하기 때문에, 채널 패턴의 설계 및 수정이 용이한 이점이 있다.

대 표 도 - 도2



(52) CPC특허분류
G06F 1/163 (2013.01)

명 세 서

청구범위

청구항 1

베이스 기재 위에 제1신축성 소재를 도포하여 제1신축성 층을 형성하는 단계와;

CNC 설비에 의해 이동이 제어되는 주사기가 상기 제1신축성 층 위에 전도성 액체 금속을 미리 설정된 채널 패턴으로 프린팅하여 마이크로 채널을 형성하는 단계와;

상기 마이크로 채널이 형성된 상기 제1신축성 층 위에 상기 전도성 액체 금속보다 표면장력이 작은 제2신축성 소재를 도포하여 제2신축성 층을 형성하는 단계와;

상기 제2신축성 층이 굳으면, 상기 베이스 기재로부터 떼어내어 상기 제1신축성 층과 상기 제2신축성 층 속에 상기 마이크로 채널이 내재된 구조의 소프트 센서를 형성하는 단계를 포함하는 3D 프린팅을 이용한 소프트 센서의 제조방법.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 채널 패턴은,

CAD를 이용하여 설계된 후, CAM을 이용하여 코드화되어, 상기 CNC 설비에 전달되는 3D 프린팅을 이용한 소프트 센서의 제조방법.

청구항 3

청구항 1에 있어서,

상기 전도성 액체 금속은, EGaIn(Eutectic Gallium-Indium)을 사용하는 3D 프린팅을 이용한 소프트 센서의 제조방법.

청구항 4

청구항 1에 있어서,

상기 마이크로 채널의 형상, 크기 및 성능은, 상기 주사기의 바늘의 내경, 상기 주사기의 주사 압력, 상기 주사기와 상기 제1신축성 층의 상면사이의 거리, 상기 주사기의 이송 속도 중 적어도 하나에 따라 조절되는 3D 프린팅을 이용한 소프트 센서의 제조방법.

청구항 5

청구항 1에 있어서,

상기 제1신축성 소재를 도포한 후 설정시간이 경과하면, 상기 주사기를 이용해 상기 전도성 액체 금속을 프린팅하는 3D 프린팅을 이용한 소프트 센서의 제조방법.

청구항 6

청구항 1에 있어서,

상기 제1신축성 소재와 상기 제2신축성 소재는 동일한 소재를 사용하고, 상기 전도성 액체 금속보다 표면장력이 작은 소재를 사용하는 3D 프린팅을 이용한 소프트 센서의 제조방법.

청구항 7

청구항 6에 있어서,

상기 제1신축성 소재와 상기 제2신축성 소재는 실리콘을 사용하는 3D 프린팅을 이용한 소프트 센서의 제조방법.

청구항 8

청구항 1에 있어서,

하나의 상기 제1신축성 층 위에 상기 마이크로 채널을 복수개 프린팅하는 3D 프린팅을 이용한 소프트 센서의 제조방법.

청구항 9

제1신축성 소재로 형성된 제1신축성 층과;

상기 제1신축성 층 위에 형성되고, CNC 설비에 의해 이동이 제어되는 주사기에 의해 전도성 액체 금속이 미리 설정된 채널 패턴으로 프린팅된 마이크로 채널과;

상기 마이크로 채널이 형성된 상기 제1신축성 층 위에 도포되고, 상기 전도성 액체 금속보다 표면장력이 작은 제2신축성 소재로 형성된 제2신축성 층을 포함하는 3D 프린팅을 이용한 소프트 센서.

청구항 10

청구항 9에 있어서,

상기 전도성 액체 금속은, EGaIn(Eutectic Gallium-Indium)을 사용하는 3D 프린팅을 이용한 소프트 센서.

청구항 11

신축성 소재로 형성된 신축성 시트와, 상기 신축성 시트의 내부에 형성되고 CNC 설비에 의해 이동이 제어되는 주사기를 통해 전도성 액체 금속이 주사되어 미리 설정된 패턴으로 프린팅되어 형성된 복수의 마이크로 채널들을 포함하는 소프트 센서와;

상기 마이크로 채널들에 연결된 전극들을 포함하고,

상기 신축성 시트 중에서 상기 마이크로 채널들이 형성된 부분을 제외한 나머지 부분들을 착용부위에 맞는 형상으로 잘라서 사용하는 3D 프린팅을 이용한 소프트 센서를 이용한 웨어러블 디바이스.

청구항 12

청구항 11에 있어서,

상기 전도성 액체 금속은, EGaIn(Eutectic Gallium-Indium)을 사용하는 3D 프린팅을 이용한 소프트 센서를 이용한 웨어러블 디바이스.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 3D 프린팅을 이용한 소프트 센서, 이의 제조방법 및 이를 적용한 웨어러블 장치에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 신축성 층 위에 전도성 액체 전극을 주사기를 이용해 3D 프린팅하여 마이크로 채널을 형성함으로써, 신축성 및 유연성을 갖는 3D 프린팅을 이용한 소프트 센서, 이의 제조방법 및 이를 적용한 웨어러블 장치에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 일반적으로 소프트 센서는, 실리콘이나 PDMS 등과 같은 신축성과 유연성을 갖는 소재에 전도성 물질로 형성된 전극을 구성하여, 신축성과 유연성을 가지며 변위나 힘 등을 측정할 수 있는 센서이다. 종래의 소프트 센서는, 실리콘이나 PDMS 등과 같은 신축성 소재의 내부에 마이크로 채널을 형성하고, 마이크로 채널 내부에 전도성 유체를 주입하여 제작되며, 외부에서 가해지는 힘에 의해 내부의 마이크로 채널의 형상 변화를 저항 변화로 측정하여 힘을 측정하는 센서이다. 최근에는 웨어러블 장비 등 적용 분야가 확대되면서 유연하고 신축성 있는 소프트 센서에 대한 요구가 증대되고 있다.

[0003] 종래의 소프트 센서 제작 방법은, 마이크로 채널 성형을 위한 몰드를 제작하고, 상기 몰드에 실리콘 재료를 넣고 굳혀서 마이크로 채널 형상을 형성하고, 후처리 과정을 통해 센서를 만들었다.

[0004] 그러나, 종래의 소프트 센서 제작 방법은, 제작 공정이 까다롭고 복잡하기 때문에, 제작자의 숙련도에 따라 센서의 성능이 영향을 받는 문제점이 있다. 또한, 대형 센서를 제작할 수 없다.

선행기술문헌

특허문헌

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

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명의 목적은, 제작이 용이하면서 성능이 향상될 수 있는 3D 프린팅을 이용한 소프트 센서, 이의 제조방법 및 이를 적용한 웨어러블 장치를 제공하는 데 있다.

과제의 해결 수단

[0007] 본 발명에 따른 3D 프린팅을 이용한 소프트 센서의 제조방법은, 베이스 기재 위에 제1신축성 소재를 도포하여 제1신축성 층을 형성하는 단계와; CNC 설비에 의해 이동이 제어되는 주사기가 상기 제1신축성 층 위에 전도성 액체 금속을 미리 설정된 채널 패턴으로 프린팅하여 마이크로 채널을 형성하는 단계와; 상기 마이크로 채널이 형성된 상기 제1신축성 층 위에 상기 전도성 액체 금속보다 표면장력이 작은 제2신축성 소재를 도포하여 제2신축성 층을 형성하는 단계와; 상기 제2신축성 층이 굳으면, 상기 베이스 기재로부터 떼어내어 상기 제1신축성 층과 상기 제2신축성 층 속에 상기 마이크로 채널이 내재된 구조의 소프트 센서를 형성하는 단계를 포함한다.

[0008] 본 발명에 따른 3D 프린팅을 이용한 소프트 센서는, 제1신축성 소재로 형성된 제1신축성 층과; 상기 제1신축성 층 위에 형성되고, CNC 설비에 의해 이동이 제어되는 주사기에 의해 전도성 액체 금속이 미리 설정된 채널 패턴으로 프린팅된 마이크로 채널과; 상기 마이크로 채널이 형성된 상기 제1신축성 층 위에 도포되고, 상기 전도성 액체 금속보다 표면장력이 작은 제2신축성 소재로 형성된 제2신축성 층을 포함한다.

[0009] 본 발명에 따른 3D 프린팅을 이용한 소프트 센서를 이용한 웨어러블 디바이스는, 신축성 소재로 형성된 신축성 시트와, 상기 신축성 시트의 내부에 형성되고 CNC 설비에 의해 이동이 제어되는 주사기를 통해 전도성 액체 금속이 주사되어 미리 설정된 패턴으로 프린팅되어 형성된 복수의 마이크로 채널들을 포함하는 소프트 센서와; 상기 마이크로 채널들에 연결된 전극들을 포함하고, 상기 신축성 시트 중에서 상기 마이크로 채널들이 형성된 부분을 제외한 나머지 부분들을 착용부위에 맞는 형상으로 잘라서 사용한다.

발명의 효과

[0010] 본 발명에 따른 3D 프린팅을 이용한 소프트 센서는, 제1신축성 층 위에 전도성 액체 금속을 주사기를 이용해 3D 프린팅함으로써, 크기나 형상에 제약을 받지 않고 마이크로 채널을 형성할 수 있다.

[0011] 또한, 몰드를 이용하지 않기 때문에 몰드를 사용하는 경우보다 얇은 두께의 소프트 센서를 제조할 수 있다.

[0012] 또한, 전도성 액체 금속을 주사기를 이용해 3D 프린팅하기 때문에, 마이크로 채널의 두께가 최소화될 수 있다.

[0013] 또한, 제1신축성 층과 제2신축성 층 사이에 형성된 마이크로 채널은 전도성 액체 금속으로 형성되어, 액체 상태를 유지하기 때문에 마이크로 채널의 신축성이 확보될 수 있다.

[0014] 또한, CAD/CAM을 이용하여 채널 패턴을 설계하기 때문에, 채널 패턴의 설계 및 수정이 용이한 이점이 있다.

도면의 간단한 설명

[0015] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 3D 프린팅을 이용한 소프트 센서가 도시된 도면이다.

도 2는 본 발명의 실시예에 따른 3D 프린팅을 이용한 소프트 센서의 제조방법이 개략적으로 도시된 도면이다.

도 3은 본 발명의 실시예에 따른 소프트 센서의 채널 패턴을 CAD로 설계하는 것을 나타낸 도면이다.

도 4는 본 발명의 실시예에 따른 하나의 신축성 시트 위에 복수의 마이크로 채널들을 형성한 상태를 나타낸다.

도 5는 본 발명의 실시예에 따른 소프트 센서를 적용한 웨어러블 디바이스의 예를 나타낸다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0016] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예에 대해 설명한다.

[0017] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 3D 프린팅을 이용한 소프트 센서가 도시된 도면이다.

[0018] 도 1을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 3D 프린팅을 이용한 소프트 센서는, 신축성 시트(10)와, 상기 신축성 시트(10)의 내부에 형성된 마이크로 채널(20)을 포함한다.

[0019] 상기 신축성 시트(10)는, 제1신축성 층(11)과 제2신축성 층(12)을 포함한다. 상기 제1신축성 층(11)과 상기 제2신축성 층(12)은 별도로 형성되며, 상하방향으로 적층된 구조이다.

[0020] 상기 제1신축성 층(11)은, 제1신축성 소재를 도포하여 상기 제1신축성 소재가 굳어져 형성된 층이다. 상기 제1신축성 소재는, 신축성과 유연성을 갖는 비전도성 물질이다. 상기 제1신축성 소재는, 실리콘을 사용하는 것으로 예를 들어 설명한다.

[0021] 상기 제2신축성 층(12)은, 제2신축성 소재를 도포하여 상기 제2신축성 소재가 굳어져서 형성된 층이다. 상기 제2신축성 소재는, 신축성과 유연성을 갖는 비전도성 물질이다. 상기 제2신축성 소재는, 상기 마이크로 채널(20)을 형성하는 전도성 액체 금속(21)보다 표면 장력이 작은 물질이 사용된다. 본 실시예에서는, 상기 제2신축성 소재는 실리콘을 사용하고, 상기 제1신축성 소재와 상기 제2신축성 소재는 동일한 소재인 것으로 예를 들어 설명한다. 상기 제1신축성 소재와 상기 제2신축성 소재를 동일한 실리콘을 사용할 경우, 실리콘이 단일(monolithic)의 시트로 굳어질 수 있다. 다만, 이에 한정되지 않고, 상기 제2신축성 소재는 상기 전도성 액체 금속(21)보다 표면 장력이 작으면서 신축성과 유연성을 갖는 소재라면 어느 것이나 사용할 수 있다.

[0022] 상기 마이크로 채널(20)은, 상기 제1신축성 층(11)과 상기 제2신축성 층(12)사이에 형성된다. 상기 마이크로 채널(20)은, 상기 제1신축성 층(11) 위에 전도성 액체 금속을 이용하여 미리 설정된 채널 패턴으로 3D 프린팅하여 형성된다. 상기 마이크로 채널(20)을 이루는 전도성 액체 금속이 상기 신축성 시트(10)내에서 액체 상태를 유지한다.

[0023] 상기 전도성 액체 금속은, 상온에서 액체 상태를 유지하며, 전도성을 갖는 금속을 사용한다. 상기 전도성 액체 금속은, EGaIn(Eutetic Gallium-Indium)을 사용하는 것으로 예를 들어 설명한다.

[0024] 상기 EGain은 공정 갈륨 인듐 복합체라고도 한다. 상기 EGaIn은, 갈륨(Ga)이 75.5wt%와 인듐(In)이 24.5wt%을 포함한다. 상기 EGaIn는 약 15.7℃에서 녹아서 상온에서는 액체 상태를 유지할 수 있다. 또한, 상기 EGaIn은 3.4×10^4S/cm수준의 전도성을 가져 전도성이 매우 높고, 점도가 낮아 잘 흐르며, 표면의 산화막으로 인해 높은 표면장력을 갖는다. 상기 EGaIn는 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.

[0025] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 3D 프린팅을 이용한 소프트 센서의 제조방법이 개략적으로 도시된 도면이다.

[0026] 도 2를 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 3D 프린팅을 이용한 소프트 센서의 제조방법을 설명하면 다음과 같다.

[0027] 도 2a를 참조하면, 베이스 기재(2) 위에 상기 제1신축성 소재를 도포한다. 상기 제1신축성 소재를 도포한 후, 설정시간이 경과하면 상기 제1신축성 소재가 굳어져서 상기 제1신축성 층(11)이 형성된다.

[0028] 여기서, 상기 베이스 기재(2)는 유리 웨이퍼를 사용할 수 있다.

[0029] 상기 제1신축성 층(11)은 두께가 매우 얇고 신축성이 좋기 때문에, 다양한 형상 및 크기로 제작이 가능하고, 원하는 형상에 맞게 잘라서 사용이 가능하다.

[0030] 도 2b를 참조하면, 상기 제1신축성 층(11) 위에 상기 주사기(30)를 이용하여 상기 전도성 액체 금속을 주사한다.

[0031] 상기 주사기(30)에는 상기 전도성 액체 금속인 상기 EGaIn이 내장된다. 상기 주사기(30)는, CNC 설비에 결합되고, 3축 방향으로 이동가능하도록 제어된다. 상기 CNC 설비는, 3D 프린터기에 해당하며, 3축 제어기, 주사 제어

기, 현미경 등을 포함할 수 있다.

[0032] 상기 주사기(30)는 상기 3축 제어기의 제어에 의해 미리 설정된 경로로 이동하면서 상기 전도성 액체 금속을 주사한다. 상기 3축 방향의 경로는 상기 채널 패턴에 따라 각각 설정된다.

[0033] 도 3을 참조하면, 상기 채널 패턴은, 사용자가 CAD를 이용하여 원하는 마이크로 채널의 패턴으로 설계한다. 상기 채널 패턴을 CAD를 이용하여 설계하기 때문에, 다양한 형상, 크기 및 개수로 설계가 용이하고, 수정도 용이하다. 상기 채널 패턴의 형상, 크기 및 개수는 소프트 센서의 용도, 크기 등에 따라 설정된다.

[0034] 상기 채널 패턴을 설계한 후, CAM을 이용하여 G코드를 생성하고, 시뮬레이터를 이용하여 G코드를 수정한 후, 상기 3축 제어기에 전달된다. 따라서, 상기 채널 패턴은, CAD/CAM을 이용하여 설계 및 수정이 용이한 이점이 있다. 또한, 상기 채널 패턴을 형성하기 위한 별도의 몰드를 제작할 필요가 없는 이점이 있다.

[0035] 상기 주사기(30)로 상기 전도성 액체 금속을 주사시 공정 변수의 조절을 통해 상기 마이크로 채널의 형상, 크기 및 상기 소프트 센서의 특성을 조절할 수 있다. 상기 공정 변수는, 상기 주사기(30)의 바늘의 내경, 상기 주사기(30)의 주사 압력, 상기 주사기(30)와 상기 제1신축성 층(11)사이의 거리, 상기 주사기(30)의 이송 속도를 포함한다. 상기 공정 변수들을 적절히 조합하여, 원하는 마이크로 채널의 형상, 크기 및 소프트 센서의 특성을 조절할 수 있다. 상기 공정 변수들은, 사용자가 직접 설정하거나, 미리 설정된 프로그램에 의해 최적의 조건으로 설정되는 것도 가능하다.

[0036] 상기 주사기(30)의 바늘의 내경이 작을수록 상기 마이크로 채널(20)의 단면의 폭과 높이가 작아진다. 상기 마이크로 채널(20)의 단면의 폭과 높이에 따라 상기 소프트 센서의 성능이 변화될 수 있다. 상기 폭과 높이가 작을수록 상기 소프트 센서의 민감도는 증가한다. 상기 주사기(30)는 상기 CNC 설비에 착탈가능토록 결합되어, 교체가능하다. 또한, 상기 주사기(30)의 바늘만 교체하는 것도 물론 가능하다.

[0037] 상기 주사기(30)에서 상기 전도성 액체 금속을 주사하는 압력이 높을수록 상기 마이크로 채널(20)의 단면의 폭과 높이가 커진다. 상기 주사기(30)의 압력은 상기 주사 제어기에 의해 제어된다.

[0038] 상기 주사기(30)와 상기 제1신축성 층(11)사이의 거리가 가까울수록 상기 주사기(30)의 바늘의 단부에 맺힌 상기 전도성 액체 금속의 방울(droplet)이 상기 제1신축성 층(11)에 접하는 면적이 달라진다. 상기 주사기(30)와 상기 제1신축성 층(11)사이의 거리가 가까울수록 상기 방울 크기가 커지므로, 상기 마이크로 채널(20)의 단면의 폭이 커진다. 상기 주사기(30)와 상기 제1신축성 층(11)사이의 거리는 상기 3축 제어기가 상기 주사기(30)의 높이를 조절하여 제어할 수 있다. .

[0039] 상기 주사기(30)의 이송 속도가 빠를수록 상기 마이크로 채널(20)의 단면의 높이가 작아진다. 상기 주사기(30)의 이송 속도는 상기 3축 제어기에 의해 제어된다.

[0040] 도 2c를 참조하면, 상기 마이크로 채널(20)이 형성된 상기 제1신축성 층(11)위에 상기 제2신축성 소재를 도포하여 상기 제2신축성 층(12)을 형성한다.

[0041] 이 때, 상기 마이크로 채널(20)은 상기 전도성 액체 금속이 액체 상태를 유지하고 있으나 표면장력이 매우 크기 때문에, 액체 상태의 상기 마이크로 채널(20)위에 상기 제2신축성 소재를 도포하더라도 상기 제2신축성 소재와 상기 전도성 액체 금속이 혼합되지 않는다. 따라서, 상기 마이크로 채널(20)의 채널 패턴이 유지되면서 상기 제2신축성 소재로 덮히게 된다.

[0042] 상기 제2신축성 층(11)이 굳으면, 상기 베이스 기재(2)를 떼어내어 상기 소프트 센서를 완성한다.

[0043] 상기와 같은 방법으로 제작된 상기 소프트 센서는, 상기 제1신축성 층(11)과 상기 제2신축성 층(12)사이에서 상기 마이크로 채널(20)은 액체 상태를 유지하기 때문에, 상기 마이크로 채널(20)의 신축성이 유지될 수 있다.

[0044] 또한, 상기 소프트 센서는 몰드를 이용하여 제작하는 경우에 비해 두께를 얇게 제작할 수 있다.

[0045] 또한, 상기 소프트 센서는, CAD/CAM을 이용하여 상기 채널 패턴을 용이하게 설계하고 변경할 수 있다.

[0046] 한편, 도 3 내지 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 소프트 센서로서 손가락 움직임 측정을 위한 웨어러블 디바이스의 예를 나타낸다.

[0047] 도 3을 참조하면, 길이 및 형상이 다른 여러 손가락들에 각각 대응되는 복수의 채널 패턴들을 CAD를 이용하여 설계한 상태를 타나낸다.

[0048] 즉, 본 발명에서는 CAD를 이용하여 채널 패턴들을 설계하기 때문에, 복수의 채널 패턴들을 한번에 설계가 용이

하다.

[0049] 도 4를 참조하면, 도 3에 도시된 채널 패턴에 따라 하나의 신축성 시트(10)에 복수의 마이크로 채널들(20)을 형성한 상태를 나타낸다.

[0050] 상기 복수의 마이크로 채널들(20)을 3D 프린팅을 이용해 한번에 형성할 수 있으므로, 대면적 크기의 센서 제작이 용이하다. 또한, 복수의 채널 패턴들을 형성하기 위한 몰드들이 필요하지 않으므로, 제조가 간편하고 비용이 절감될 수 있다.

[0051] 도 5를 참조하면, 도 4에서 제조된 소프트 센서를 손가락들 형상에 맞게 잘라서 원하는 형상의 장갑 센서를 만들 수 있다.

[0052] 즉, 상기 신축성 시트(10) 중에서 상기 복수의 마이크로 채널들(20)이 형성된 부분을 제외한 나머지 부분들을 손가락 등의 착용부위에 맞는 형상으로 잘라내어 사용할 수 있다. 상기 마이크로 채널들(20)은 손가락의 움직임을 감지할 수 있도록 손가락에 위치된다.

[0053] 본 발명에 따른 3D 프린팅을 이용한 소프트 센서는, 크기에 제약을 받지 않으며 센서의 두께가 매우 얇고 신축성을 가지기 때문에, 다양한 개수와 형상의 마이크로 채널들(20)을 형성하는 것이 가능하기 때문에, 다양한 크기를 가지고 복잡한 움직임을 가지는 어깨, 발목, 손목, 손가락 등 관절에도 적용이 용이하다.

[0054] 본 발명은 도면에 도시된 실시예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 본 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 다른 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의하여 정해져야 할 것이다.

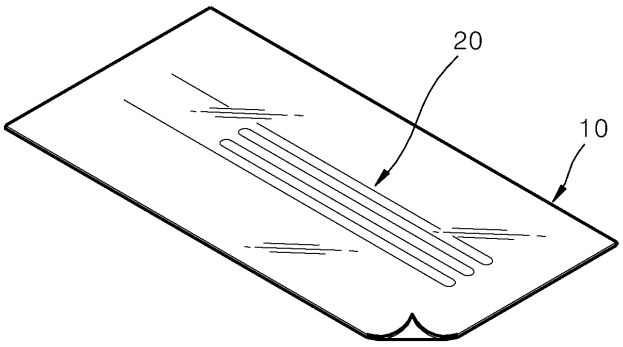
부호의 설명

[0055] 10: 신축성 시트 11: 제1신축성 층

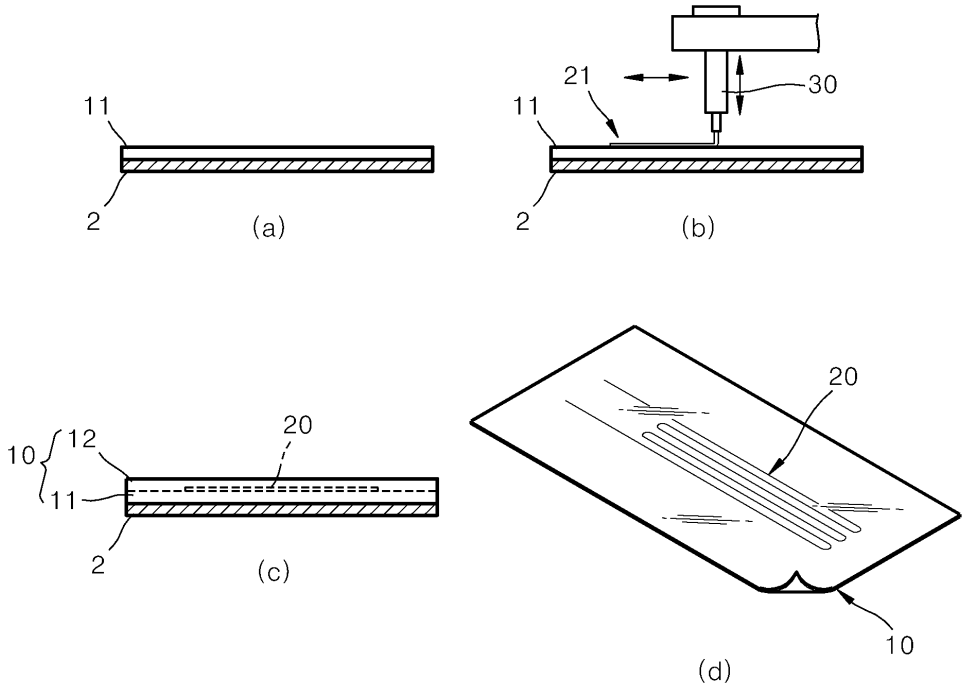
12: 제2신축성 층 20: 마이크로 채널

도면

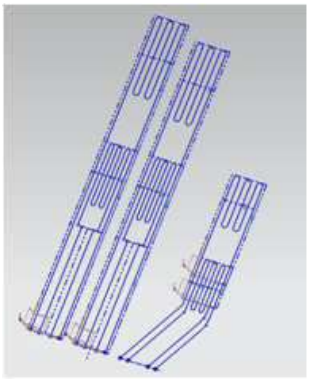
도면1



도면2



도면3



도면4



도면5

