

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2022-0091283

(43) 공개일자 2022년06월30일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

B25J 9/16 (2006.01) B25J 19/00 (2006.01)

B25J 19/02 (2006.01)

(52) CPC특허분류

B25J 9/1602 (2013.01)

B25J 19/0075 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2020-0182634

(22) 출원일자 2020년12월23일

심사청구일자 2020년12월23일

(71) 출원인

(주)아스토

충청남도 천안시 서북구 수레터1길 24 ,A-1동(차암동)

한국기술교육대학교 산학협력단

충청남도 천안시 동남구 병천면 충절로 1600 (한국기술교육대학교내)

(72) 발명자

김형철

서울특별시 강서구 우현로 67, 128동 1604호(화곡동, 강서힐스테이트)

김상연

서울특별시 강남구 선릉로 221, 209동 1502호(도곡동, 도곡렉슬아파트)

진경복

경기도 수원시 영통구 태장로71번길 19, 204동 1301호(망포동, 망포마을동수원엘지빌리지)

(74) 대리인

모아특허법인

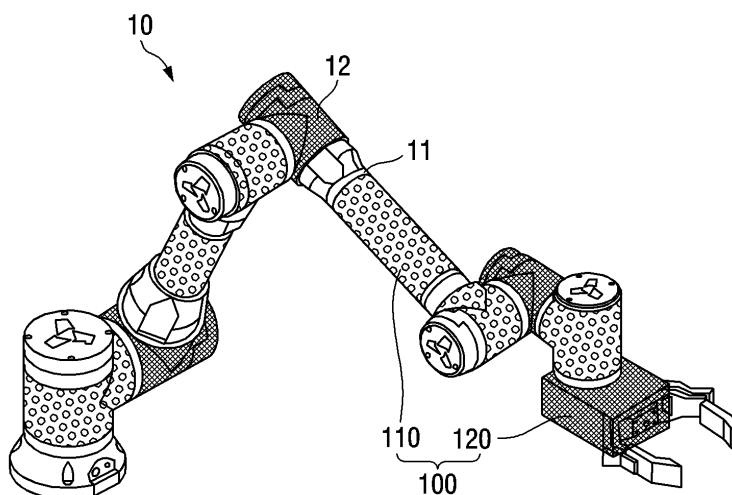
전체 청구항 수 : 총 11 항

(54) 발명의 명칭 로봇 충돌 감지 장치

(57) 요약

본 발명은 로봇 충돌 감지 장치에 관한 것이다. 본 발명의 일 실시예에 따른 로봇 충돌 감지 장치는 로봇의 링크부에 장착되는 제1 센서 어레이 및 로봇의 관절부에 장착되는 제2 센서 어레이를 포함하고, 제1 센서 어레이는 유연 기판을 포함하는 제1 센서와 제1 센서 상에 배치되는 제1 커버를 포함하고, 제2 센서 어레이는 신축성 전극을 포함하는 제2 센서와 제2 센서 상에 배치되는 제2 커버를 포함한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

B25J 19/02 (2013.01)

B25J 9/1674 (2013.01)

B25J 9/1694 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 1415168674

과제번호 20008952

부처명 산업통상자원부

과제관리(전문)기관명 한국산업기술평가관리원

연구사업명 로봇산업핵심기술개발사업

연구과제명 관성접촉력 저감을 위한 대면적 안전외피 센서의 제품화 기술 개발

기 여 율 1/1

과제수행기관명 (주)아스토, 한국기술교육대학교 산학협력단, 한국표준과학연구원, (주)카이트로닉스

연구기간 2020.05.01 ~ 2022.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

로봇의 링크부에 장착되는 제1 센서 어레이 및

로봇의 관절부에 장착되는 제2 센서 어레이를 포함하고,

상기 제1 센서 어레이는 유연 기판을 포함하는 제1 센서와 상기 제1 센서 상에 배치되는 제1 커버를 포함하고,

상기 제2 센서 어레이는 신축성 전극을 포함하는 제2 센서와 상기 제2 센서 상에 배치되는 제2 커버를 포함하는,

로봇 충돌 감지 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제1 센서의 유연 기판은 기판, 상기 기판 상에 배치되고 일 방향을 따라 연장되는 복수의 전극, 상기 기판 상에서 상기 복수의 전극을 덮도록 배치되는 저항층을 포함하는, 로봇 충돌 감지 장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 유연 기판의 저항층은 탄소 기반의 압저항 물질을 포함하는, 로봇 충돌 감지 장치.

청구항 4

제2항에 있어서,

상기 유연 기판은 제1 유연 기판 및 상기 제1 유연 기판 상에 배치되는 제2 유연 기판을 포함하고, 상기 제1 유연 기판은 제1 방향을 따라 연장되는 복수의 전극을 포함하며, 상기 제2 유연 기판은 상기 제1 방향과 상이한 제2 방향을 따라 연장되는 복수의 전극을 포함하는, 로봇 충돌 감지 장치.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 제1 방향과 상기 제2 방향은 직교하는, 로봇 충돌 감지 장치.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 제1 센서 어레이의 제1 커버는 폴리우레탄으로 이루어지는, 로봇 충돌 감지 장치.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 제2 센서는 제1 신축성 전극, 제2 신축성 전극 및 상기 제1 신축성 전극과 상기 제2 신축성 전극 사이에 배치되는 압저항 젤을 포함하는, 로봇 충돌 감지 장치.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 제1 신축성 전극은 제1 방향을 따라 연장되는 복수의 전극을 포함하고, 상기 제2 신축성 전극은 상기 제1

방향과 상이한 제2 방향을 따라 연장되는 복수의 전극을 포함하는, 로봇 충돌 감지 장치.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 제1 방향과 상기 제2 방향은 직교하는, 로봇 충돌 감지 장치.

청구항 10

제1항에 있어서,

상기 제2 센서 어레이의 제2 커버는 실리콘으로 이루어지는, 로봇 충돌 감지 장치.

청구항 11

제1항에 있어서,

상기 제1 센서 어레이와 상기 제2 센서 어레이에서 감지된 압력을 통해 충돌 위치와 충돌 방향을 검출하는 센서 인터페이스부 및

상기 센서 인터페이스부에서 검출된 충돌 위치 및 충돌 방향을 기초로 로봇의 동작을 제어하는 제어부를 더 포함하는 로봇 충돌 감지 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 로봇 충돌 감지 장치에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 서로 다른 형태의 센서 어레이를 포함하는 로봇 충돌 감지 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근, 다양한 산업분야에서 복잡한 작업이나 반복적인 조작 등을 수행할 수 있는 로봇의 활용범위가 넓어지고 있으며, 특히 작업자와 작업공간을 공유하면서 물리적으로 상호작용을 할 수 있는 협동로봇에 대한 관심이 증가하고 있다.

[0003] 한편, 인간과 로봇이 같은 작업공간을 공유할 경우, 복잡한 로봇의 움직임으로부터 작업자의 안전을 확보하는 기술이 요구된다. 또한, 로봇이 다른 로봇이나 장치, 물품 등과 충돌하여 파손이 일어나는 것을 방지하기 위한 기술도 필요하다.

[0004] 이에, 센서에 기반하여 충돌을 방지하는 장치가 개발되어 상용화되고 있다.

[0005] 하지만, 기존의 충돌 방지 장치는 충돌을 감지하기 위해 사용되는 센서가 복잡한 구성으로 이루어져 고가일 뿐만 아니라 서로 다른 다양한 동작을 수행하는 다양한 형상의 링크, 관절 등에 함께 적용하는 데 한계가 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0006] (특허문헌 0001) 등록특허공보 제1708113호(2017. 2. 13)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명은 상술한 종래기술의 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 다양한 동작을 수행하는 다양한 형상의 로봇 구성 요소에 적용 가능한 로봇 충돌 감지 장치를 제공하는 것에 그 목적이 있다.

[0008] 또한, 본 발명은 간단한 구성으로 이루어져 제조 비용을 절감할 수 있는 로봇 충돌 감지 장치를 제공하는 것에

그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

- [0009] 본 발명의 일 실시예에 따른 로봇 충돌 감지 장치는 로봇의 링크부에 장착되는 제1 센서 어레이 및 로봇의 관절부에 장착되는 제2 센서 어레이를 포함하고, 제1 센서 어레이는 유연 기판을 포함하는 제1 센서와 제1 센서 상에 배치되는 제1 커버를 포함하고, 제2 센서 어레이는 신축성 전극을 포함하는 제2 센서와 제2 센서 상에 배치되는 제2 커버를 포함한다.
- [0010] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 제1 센서의 유연 기판은 기판, 기판 상에 배치되고 일 방향을 따라 연장되는 복수의 전극, 기판 상에서 복수의 전극을 덮도록 배치되는 저항층을 포함할 수 있다.
- [0011] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 유연 기판의 저항층은 탄소 기반의 압저항 물질을 포함할 수 있다.
- [0012] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 유연 기판은 제1 유연 기판 및 제1 유연 기판 상에 배치되는 제2 유연 기판을 포함할 수 있고, 제1 유연 기판은 제1 방향을 따라 연장되는 복수의 전극을 포함할 수 있으며, 제2 유연 기판은 제1 방향과 상이한 제2 방향을 따라 연장되는 복수의 전극을 포함할 수 있다.
- [0013] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 제1 방향과 제2 방향은 직교할 수 있다.
- [0014] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 제1 센서 어레이의 제1 커버는 폴리우레탄으로 이루어질 수 있다.
- [0015] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 제2 센서는 제1 신축성 전극, 제2 신축성 전극 및 제1 신축성 전극과 제2 신축성 전극 사이에 배치되는 압저항 젤을 포함할 수 있다.
- [0016] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 제1 신축성 전극은 제1 방향을 따라 연장되는 복수의 전극을 포함할 수 있고, 제2 신축성 전극은 제1 방향과 상이한 제2 방향을 따라 연장되는 복수의 전극을 포함할 수 있다.
- [0017] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 제1 방향과 제2 방향은 직교할 수 있다.
- [0018] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 제2 센서 어레이의 제2 커버는 실리콘으로 이루어질 수 있다.
- [0019] 본 발명의 일 실시예에 따른 로봇 충돌 감지 장치는 제1 센서 어레이와 제2 센서 어레이에서 감지된 압력을 통해 충돌 위치와 충돌 방향을 검출하는 센서 인터페이스부 및 센서 인터페이스부에서 검출된 충돌 위치 및 충돌 방향을 기초로 로봇의 동작을 제어하는 제어부를 더 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [0020] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 서로 다른 동작을 수행하고 서로 다른 형상을 갖는 링크, 관절 등 로봇의 구성 요소에 따라 각기 적합한 센서 어레이를 적용함으로써, 로봇 전체에 대한 충돌을 용이하게 감지할 수 있는 로봇 충돌 감지 장치를 구현할 수 있다. 예를 들어, 로봇의 관절부에 고 신축성의 센서 어레이를 적용함으로써 로봇 작동 시 안정성을 유지할 수 있고, 로봇의 링크부에 소프트한 센서 어레이를 적용함으로써 충돌을 흡수하여 충돌에 의한 손상을 최소화할 수 있다.
- [0021] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따르면 로봇의 구성 요소에 각기 적용되는 센서 어레이가 모두 간단한 구성으로 이루어져 제조 비용을 절감할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0022] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 로봇 충돌감지 장치가 로봇에 장착된 상태를 개략적으로 나타내는 도면이다.
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 제1 센서 어레이를 개략적으로 나타내는 도면이다.
- 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 제1 센서 어레이의 세부 구성을 나타내는 도면이다.
- 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 제2 센서 어레이를 개략적으로 나타내는 도면이다.
- 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 제2 센서 어레이의 세부 구성을 나타내는 도면이다.
- 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 제2 센서 어레이가 신축하는 모습을 나타내는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0023] 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예에 대해 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있을 정도로 상세하게 설명한다.
- [0024] 본 발명을 명확하게 설명하기 위하여 본 발명과 관계없는 부분의 설명은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 동일한 구성요소에 대해서는 동일한 참조 부호를 붙이도록 한다. 또한, 도면에서 나타난 각 구성요소의 크기, 두께, 위치 등은 설명의 편의를 위해 임의로 나타내었으므로, 본 발명이 반드시 도시된 바에 한정되지 않는다. 즉, 명세서에 기재되어 있는 특정 형상, 구조 및 특성은 본 발명의 사상 및 범위를 벗어나지 않으면서 일 실시예로부터 다른 실시예로 변경되어 구현될 수 있으며, 개별 구성요소의 위치 또는 배치도 본 발명의 사상 및 범위를 벗어나지 않으면서 변경될 수 있는 것으로 이해되어야 한다.
- [0025] 따라서, 후술하는 상세한 설명은 한정적인 의미로서 행하여지는 것이 아니며, 본 발명의 범위는 청구범위의 청구항들이 청구하는 범위 및 그와 균등한 모든 범위를 포괄하는 것으로 받아들여져야 한다.
- [0026] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 로봇 충돌 감지 장치(10)가 로봇에 장착된 상태를 개략적으로 나타내는 도면이다.
- [0027] 도시된 바와 같이, 로봇(10)은 일반적으로 복수의 링크부(11) 및 복수의 관절부(12)를 포함한다. 링크부(11)는 적어도 하나의 관절부(12)를 매개로 연결되며, 관절부(12)의 구동에 의해 다양한 동작을 구현할 수 있다. 이를 위해 각각의 관절부(12)는 모터, 액츄에이터와 같은 구동부(미도시)를 포함할 수 있다.
- [0028] 로봇(10) 작동 시 링크부(11)는 관절부(12)의 구동에 의해 위치가 변할 수 있으나 그 자체로 회전, 비틀림 등이 이루어지지 않는 반면에, 관절부(12)는 회전, 비틀림 등의 다양한 동작을 직접 수행할 수 있다. 특히, 그리퍼와 같은 엔드 이펙터(13)가 장착되는 부분에서는 엔드 이펙터(13)의 동작을 위하여 그에 연결되는 관절부(12)가 다양한 동작을 수행하여야 하며, 경우에 따라서는 관절부(12)의 외부 형태가 변형될 수도 있다.
- [0029] 이처럼, 로봇(10)의 외형을 이루는 링크부(11)와 관절부(12)는 로봇 작동 시 동작이 서로 다르며, 그에 따라 충돌을 감지하고 이로부터 로봇을 보호하기 위한 장치를 로봇(10)에 장착하는 경우에도 이를 고려할 필요가 있다. 본 발명은 이러한 점에 착안하여 이루어진 것으로, 본 발명의 일 실시예에서는 링크부(11)와 관절부(12)에 서로 다른 형태의 센서 어레이를 장착함으로써, 간단한 구조로 비용을 절감하면서도 로봇 충돌을 효과적으로 감지하고 보호할 수 있도록 한다.
- [0030] 도 1을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 로봇 충돌 감지 장치(100)는 로봇(10)의 외부 요소인 링크부(11)와 관절부(12)에 장착되어 외부로부터 로봇(10)에 인가되는 압력을 감지한다.
- [0031] 본 발명의 일 실시예에 따른 로봇 충돌 감지 장치(100)는 로봇(10)의 링크부(11)에 장착되는 제1 센서 어레이(110) 및 로봇(10)의 관절부(12)에 장착되는 제2 센서 어레이(120)를 포함한다. 제1 센서 어레이(110) 및 제2 센서 어레이(120)는 로봇(10)의 충돌을 감지하기 위하여 각각 로봇의 링크부(11) 및 관절부(12)를 전체적으로 감싸는 형태로 장착될 수 있으며, 압력에 따라 저항이 변하는 특성을 이용한 압저항 방식의 센서를 포함하여 외부 압력을 감지할 수 있다.
- [0032] 본 발명의 일 실시예에 따른 로봇 충돌 감지 장치(100)는 제1 센서 어레이(110)와 제2 센서 어레이(120)에 연결되는 센서 인터페이스부(미도시) 및 제어부(미도시)를 더 포함할 수 있다. 센서 인터페이스부는 센서 어레이(110, 120)에서 감지된 외력을 기초로 충돌 여부를 감지하는 기능을 수행할 수 있다. 구체적으로, 각각의 센서 어레이(110, 120)는 복수의 포인트에서의 외력을 감지할 수 있으며, 센서 인터페이스부는 이를 기초로 충돌 여부, 충돌 위치, 크기, 방향 등을 검출할 수 있다. 제어부는 센서 인터페이스부에서 검출된 충돌 위치, 충돌 크기, 충돌 방향 등에 따라 로봇의 동작(정지, 회피 이동 등)을 제어하는 기능을 수행할 수 있다.
- [0033] 상술한 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에서는 로봇(10)의 링크부(11)와 관절부(12)에 서로 다른 형태의 센서 어레이(110, 120)를 적용하여 비용을 절감하면서도 효율적인 충돌 감지 및 로봇의 보호를 실현하는 것으로, 이하에서는 본 발명의 일 실시예에 따른 각 센서 어레이의 세부 구성을 도면을 참조하여 상세히 설명한다.
- [0034] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 제1 센서 어레이를 개략적으로 나타내는 도면이고, 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 제1 센서 어레이의 세부 구성을 나타내는 도면이다.
- [0035] 우선 도 2를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 제1 센서 어레이(110)는 센서(111)와 센서 상에 배치되는 커버를 포함한다. 설명의 편의와 명확한 이해를 돕기 위하여, 이하에서 제1 센서 어레이(110)의 센서 및 커버

를 제1 센서(111) 및 제1 커버(115)라 한다.

- [0036] 본 실시예에 따른 제1 센서 어레이(110)의 제1 센서(111)는 전극(113)과 저항층(114)이 형성된 유연 기관(112)을 포함하여 외부에서 압력이 인가될 때 저항의 변화에 따라 압력을 감지하는 기능을 수행한다.
- [0037] 도 3을 참조하면, 제1 센서(111)는 유연 기관(112)을 포함하고, 유연 기관(112) 상에 형성되는 복수의 전극(113)과 유연 기관(112) 상에서 복수의 전극(113)을 덮도록 형성되는 저항층(114)을 포함한다. 복수의 전극(113)은 유연 기관(112) 상에서 일 방향을 따라 길게 연장되어 형성된다. 저항층(114)은 유연 기관(112)과 복수의 전극(113)의 전면을 덮도록 형성되며, 도시된 바와 같이 표면이 울퉁불퉁(bumpy)하게 형성될 수 있다.
- [0038] 유연 기관(112)은 폴리이미드(polyimide, PI), 폴리우레탄(polyurethane, PU), 폴리디메틸실록산(polydimethylsiloxane, PDMS)과 같은 유연한 재료의 수지로 이루어질 수 있으며, 복수의 전극(113)은 금속, 탄소 등의 공지의 도전성 물질을 포함할 수 있다. 저항층(114)은 탄소 기반의 압저항 물질을 포함할 수 있으며, 예를 들어 흑연, 팽창흑연, 카본블랙, 탄소섬유, 탄소나노튜브, 그래핀, 산화그래핀, 환원된 산화그래핀 등을 포함할 수 있다.
- [0039] 본 실시예에 따르면, 제1 센서(111)는 상하로 배치되는 한 쌍의 유연 기관, 즉 제1 유연 기관(112a)과 제2 유연 기관(112b)을 포함한다. 제1 유연 기관(112a)과 제2 유연 기관(112b)은 모두 상술한 구성을 갖는다. 다만, 제1 유연 기관(112a)과 제2 유연 기관(112b)은 복수의 전극(113)이 연장되는 방향이 서로 엇갈리도록 배치된다. 즉, 제1 유연 기관(112a)의 복수의 전극(113a)은 제1 방향을 따라 연장되고, 제2 유연 기관(112b)의 복수의 전극(113b)은 제1 방향과 상이한 제2 방향을 따라 연장된다. 제1 방향과 제2 방향은 직교하는 것이 바람직하나, 이와 달리 구현될 수도 있다.
- [0040] 이와 같은 제1 센서(111)의 구성에 따라, 제1 센서(111) 상의 한 포인트에서 압력이 인가되면 제1 유연 기관(112a)과 제2 유연 기관(112b) 상의 해당 부분에서의 저항이 변화하여 전극(113a, 113b)을 통해 저항 변화를 감지할 수 있다. 즉, 저항의 변화가 일어나는 지점과 그 변화 정도를 감지할 수 있어 압력이 인가된 위치와 그 크기를 검출할 수 있게 된다.
- [0041] 제1 유연 기관(112a) 및 제2 유연 기관(112b) 상에 형성되는 복수의 전극(113)은 일정한 간격을 두고 배치될 수 있으며, 복수의 전극(113) 사이의 간격은 로봇 충돌 감지 장치에서 필요한 민감도를 고려하여 정할 수 있다.
- [0042] 다시 도 2를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 제1 센서 어레이(110)의 제1 커버(115)는 제1 센서(111) 상에 형성되어, 외부 압력을 제1 센서(111)로 전달하면서 외부 충격을 흡수하여 로봇(10)을 보호하는 기능을 수행한다. 이를 위하여, 제1 커버(115)는 탄성이 있고 유연한 재료, 예를 들어 폴리우레탄으로 이루어질 수 있다. 또한, 제1 커버(115)는 제1 센서(111)보다 10배 이상의 두께로 형성될 수 있다. 예를 들어, 제1 센서(111)의 두께는 2mm 이하이고, 제1 커버(115)의 두께는 20mm 이상으로 형성될 수 있다.
- [0043] 이처럼, 제1 센서 어레이(110)의 제1 커버(115)가 충분한 두께를 가지고 탄성이 있고 유연한 재료로 이루어짐으로써, 외부 충격을 흡수하여 제1 센서(111)를 보호하면서도 외부에서 인가되는 압력을 제1 센서(111)에 효과적으로 전달하여 충격을 감지할 수 있도록 한다.
- [0044] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 제2 센서 어레이를 개략적으로 나타내는 도면이고, 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 제2 센서 어레이의 세부 구성을 나타내는 도면이다.
- [0045] 도 4를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 제2 센서 어레이(120)는 센서와 센서 상에 배치되는 커버를 포함한다. 상술한 제1 센서 어레이(110)의 센서 및 커버와의 구별을 위하여, 이하에서 제2 센서 어레이(120)의 센서 및 커버를 제2 센서(121) 및 제2 커버(125)라 한다.
- [0046] 본 발명의 일 실시예에 따른 제2 센서 어레이(120)의 제2 센서(121)는 신축성 전극과 압저항 젤을 포함한다. 도 5를 참조하면, 제2 센서(121)는 제1 신축성 전극(123a), 제2 신축성 전극(123b) 및 제1 신축성 전극(123a)과 제2 신축성 전극(123b) 사이에 배치되는 압저항 젤(124)을 포함한다. 제1 신축성 전극(123a)과 제2 신축성 전극(123b)은 각기 일 방향으로 연장되는 복수의 전극으로 이루어질 수 있다. 도시된 바와 같이, 제1 신축성 전극(123a)은 제1 방향을 따라 연장되고, 제2 신축성 전극(123b)은 제1 방향과 상이한 제2 방향을 따라 연장된다. 이에 따라, 제1 신축성 전극(123a)과 제2 신축성 전극(123b)은 압저항 젤(124)을 사이에 두고 서로 교차되어 복수의 교차부를 형성한다. 각각의 신축성 전극(123)이 연장되는 제1 방향과 제2 방향은 직교하는 것이 바람직하나, 이와 달리 구현될 수도 있다.
- [0047] 제2 센서(121)의 신축성 전극(123a, 123b)은 연성 또는 탄성이 있는 신축성 물질에 전도성 물질이 혼합되어 이

루어질 수 있다. 신축성 물질로는 폴리디메틸실록산(polydimethylsiloxane, PDMS), 폴리우레탄(polyurethane, PU), 폴리에스테르(polyester), 폴리이미드(polyimide, PI), 폴리비닐알콜(polyvinyl alcohol), 폴리비닐아세테이트(polyvinyl acetate), 열가소성 러버(thermoplastic rubber, 실리콘 러버(silicone rubber) 중 하나 이상을 사용할 수 있으며, 전도성 물질로는 전도성 폴리머, 금속 나노와이어, 금속 나노입자, 탄소 나노튜브, 그래핀 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 다만, 위에 열거한 신축성 전극의 재료는 예시적인 것으로 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니며, 신축성 전극의 재료로 다른 공지의 재료를 사용하는 것도 가능하다.

[0048] 도 5를 참조하면, 제2 센서(121)의 제1 신축성 전극(123a)과 제2 신축성 전극(123b)사이에는 압저항 젤(124)이 배치된다. 압저항 젤(124)은 외부 압력에 따라 저항이 변화하는 특성, 구체적으로는 압력이 인가될 때 저항이 낮아지는 특성을 가져, 이러한 특성을 활용하여 제2 센서(121)가 외부로터의 압력을 감지할 수 있게 된다. 예를 들어, 제2 센서(121) 상의 한 포인트에서 압력이 인가되면 이에 대응하는 압저항 젤(124)의 저항이 낮아지게 되며, 해당 부분에서 교차하는 제1 신축성 전극(123a)과 제2 신축성 전극(123b)을 통한 전류의 변화를 통해 저항의 변화 및 압력의 인가를 감지할 수 있게 된다. 이와 같이, 제2 센서(121)는 압저항 젤(124)과 이를 사이에 두고 서로 교차하는 신축성 전극(123a, 123b)에 의해 압력이 인가된 위치와 그 크기를 검출할 수 있다.

[0049] 제1 신축성 전극(123a)과 제2 신축성 전극(123b)에 포함되는 복수의 전극들은 일정한 간격을 두고 배치될 수 있다. 이들 복수의 전극 사이의 간격에 의해 제1 신축성 전극(123a)과 제2 신축성 전극(123b)이 교차하는 교차부 사이의 거리가 결정된다. 본 실시예에서는 제1 신축성 전극(123a)과 제2 신축성 전극(123b)에 포함되는 복수의 전극들 사이의 간격은 로봇 충돌 감지 장치에서 필요한 민감도를 고려하여 정할 수 있다.

[0050] 본 발명의 일 실시예에 따른 제2 센서 어레이(120)의 제2 커버(125)는 제2 센서(121) 상부와 하부에 배치되어, 제2 센서(121)의 전극을 절연하면서 외부 압력을 제2 센서(121)로 전달하는 기능을 수행한다. 구체적으로 제2 커버(125)는 제1 신축성 전극(123a)의 상면에 배치되는 상부 커버(125a)와 제2 신축성 전극(123b)의 하면에 배치되는 하부 커버(125b)를 포함한다. 제2 커버(125)는 절연체로서 신축성 있는 재질, 예를 들어 실리콘으로 이루어질 수 있다.

[0051] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 제2 센서 어레이가 신축하는 모습을 나타내는 도면으로, 도 6을 참조하면 본 실시예에 따른 제2 센서 어레이(120)는 신축성 재료로 이루어지는 제2 센서(121)와 제2 커버(125)로 구성됨으로써, 바람직하게는 100% 이상의 신축성을 갖는다. 이에 따라, 회전, 비틀림 등의 다양한 동작이 이루어지는 로봇(10)의 관절부(12)에 장착될 때 그 동작에 따라 변형(신축)되어 안정적으로 충돌 감지의 본연의 기능을 수행할 수 있다. 본 실시예에 따르면, 제2 센서 어레이(120)를 대면적, 예를 들어 가로 200mm, 세로 200mm 로도 구현할 수 있어, 다양한 형상의 로봇(10)의 관절(12)에도 적용할 수 있게 된다.

[0052] 상술한 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 로봇 충돌 감지 장치(100)는 로봇(10)의 링크부(11)에는 유연 기관 상에 전극과 저항층이 형성된 센서를 포함하는 제1 센서 어레이(110)를, 관절부(12)에는 신축성 전극과 압저항 젤로 이루어지는 센서를 포함하는 제2 센서 어레이(120)를 적용함으로써, 로봇(10)의 작동 시 안정적으로 충돌을 감지할 수 있으면서도 비용을 절감할 수 있다. 특히, 제2 센서 어레이(120)는 압저항 젤을 사이에 두고 신축성 전극이 서로 교차하도록 배치되는 형태의 센서를 사용함으로써 다양한 동작을 수행하는 관절부(12)에 사용하여 효과적으로 충돌을 감지할 수 있을 뿐만 아니라, 대면적으로 구현이 가능하여 다양한 크기와 형상의 관절부(12)에 적용이 가능하게 된다.

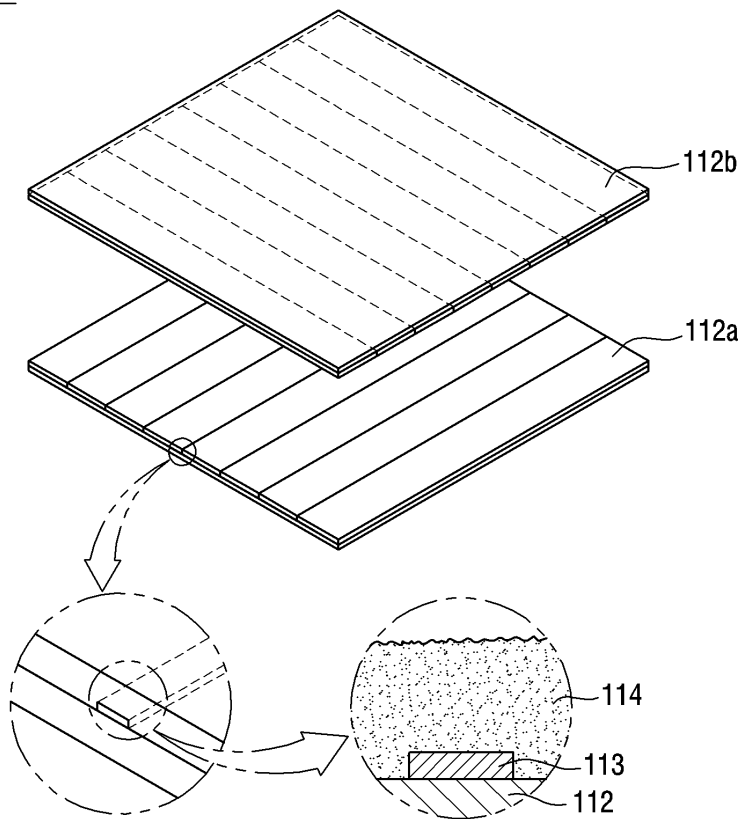
[0053] 이상 본 발명을 구체적인 구성요소 등과 같은 특정 사항들과 한정된 실시예에 의해 설명하였으나, 상기 실시예는 본 발명의 보다 전반적인 이해를 돕기 위해서 제공된 것일 뿐, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상적인 지식을 가진 자라면 이러한 기재로부터 다양한 수정 및 변형을 꾀할 수 있다. 따라서, 본 발명의 사상은 앞서 설명된 실시예에 국한되어 정해져서는 아니 되며, 후술하는 청구범위뿐만 아니라 이 청구범위와 균등하게 또는 등가적으로 변형된 모든 것들은 본 발명의 사상의 범주에 속한다고 할 것이다.

부호의 설명

[0054] 10: 로봇
11: 링크부 12: 관절부
100: 로봇 충돌 감지 장치
110: 제1 센서 어레이

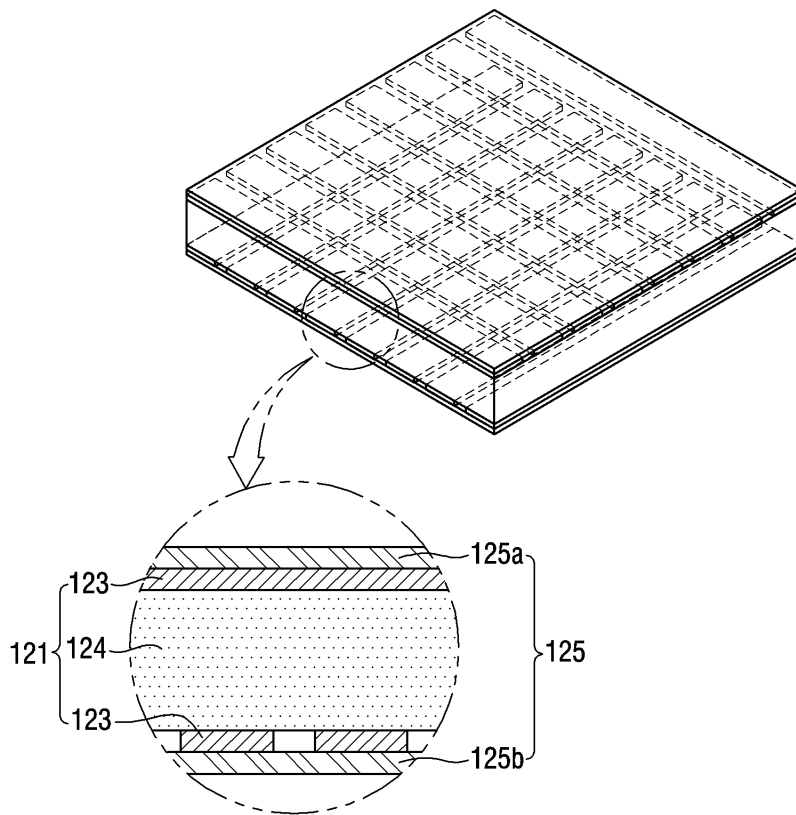
도면3

111



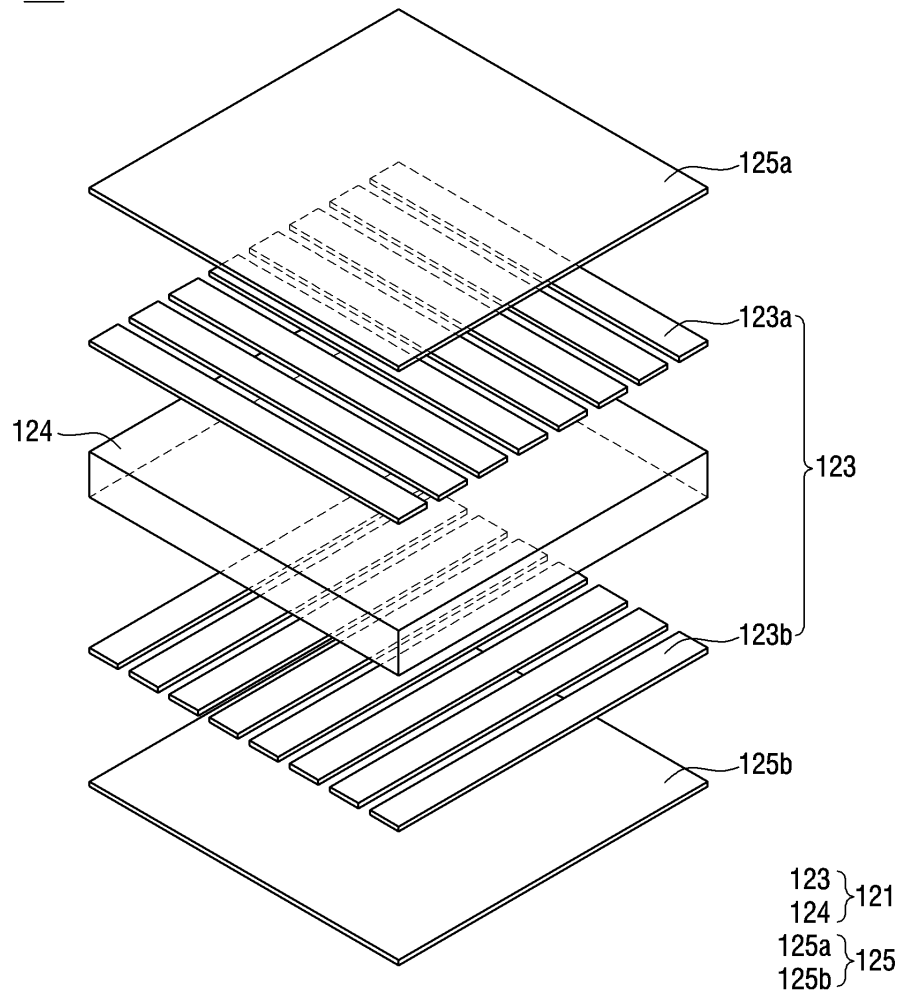
도면4

120



도면5

120



도면6

120

