



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2019-0138447
(43) 공개일자 2019년12월13일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B25J 15/00 (2006.01) B25J 15/02 (2006.01)
B25J 15/12 (2006.01)
(52) CPC특허분류
B25J 15/0009 (2013.01)
B25J 15/0293 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2018-0064914
(22) 출원일자 2018년06월05일
심사청구일자 2018년06월05일

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

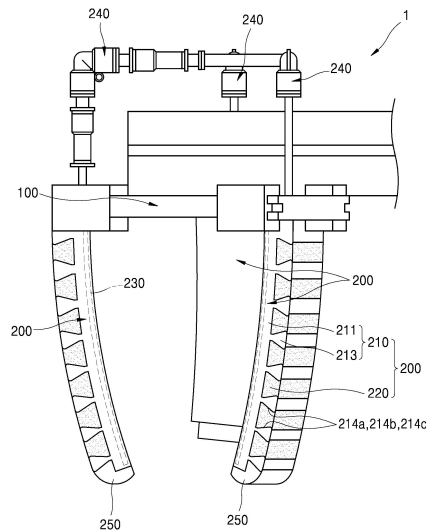
전체 청구항 수 : 총 13 항

(54) 발명의 명칭 소프트 그리퍼 유닛 및 이를 포함하는 소프트 로봇 장치

(57) 요약

본 발명의 실시예들에 따르면, 신장 가능한 재질로 형성되고, 중공으로 형성되며, 소정 간격을 두고 이격 배치되는 복수 개의 챔버부가 돌출 형성되는 제1바디부; 상기 제1바디부에 결합되고, 복수 개의 상기 챔버부 사이에 배치되는 제2바디부; 상기 제1바디부에 결합되는 형상지지부; 및 상기 제1바디부에 연통되고, 내부에 유로가 형성되어 상기 제1바디부로 유공압을 제공하는 연결부;를 포함하고, 상기 제1바디부와 상기 제2바디부는 서로 다른 재질로 형성되는 소프트 그리퍼 유닛을 제공한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

B25J 15/12 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 1711067716
부처명 과학기술정보통신부
연구관리전문기관 정보통신기술진흥센터
연구사업명 기술확산지원(정보통신, 정보화)
연구과제명 유연동작 감지 및 제어용 센서모듈 구현을 위한 다중소재 3D프린팅 기술 개발
기 여 율 1/3
주관기관 울산과학기술원
연구기간 2018.01.01 ~ 2018.12.31

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 1711059305
부처명 과학기술정보통신부
연구관리전문기관 한국연구재단
연구사업명 개인기초연구(미래부)
연구과제명 부드럽고 유연한 근육형 구동 모듈의 개발과 착용형 시스템에의 적용
기 여 율 1/3
주관기관 한국연구재단
연구기간 2017.11.01 ~ 2018.10.31

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 1711064615
부처명 과학기술정보통신부
연구관리전문기관 한국연구재단
연구사업명 집단연구지원
연구과제명 인간중심 소프트로봇기술 연구센터
기 여 율 1/3
주관기관 서울대학교
연구기간 2018.01.01 ~ 2018.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

신장 가능한 재질로 형성되고, 중공으로 형성되며, 소정 간격을 두고 이격 배치되는 복수 개의 챔버부가 돌출 형성되는 제1바디부;

상기 제1바디부에 결합되고, 복수 개의 상기 챔버부 사이에 배치되는 제2바디부;

상기 제1바디부에 결합되는 형상지지부; 및

상기 제1바디부에 연통되고, 내부에 유로가 형성되어 상기 제1바디부로 유공압을 제공하는 연결부;를 포함하고,

상기 제1바디부와 상기 제2바디부는 서로 다른 재질로 형성되는, 소프트 그리퍼 유닛.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제2바디부는 상기 제1바디부보다 낮은 신장률을 가지는 재질로 형성되는, 소프트 그리퍼 유닛.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 제2바디부는 복수 개의 상기 제1바디부 사이에서 접촉가능하게 배치되는, 소프트 그리퍼 유닛.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 형상지지부는 상기 제1바디부의 내측에 설치되는, 소프트 그리퍼 유닛.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 형상지지부는, 상기 복수 개의 챔버부를 마주보는 상기 제1바디부의 내주면에 결합되는, 소프트 그리퍼 유닛.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 챔버부는 중앙부를 기준으로 상기 챔버부의 길이 방향 축 대칭 형상으로 형성되는, 소프트 그리퍼 유닛.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 챔버부는 중앙부를 기준으로 양측이 오목 형상으로 형성되는, 소프트 그리퍼 유닛.

청구항 8

제6항에 있어서,

상기 챔버부는 중앙부를 기준으로 양측이 볼록 형상으로 형성되는, 소프트 그리퍼 유닛.

청구항 9

제6항에 있어서,

상기 챔버부는 중앙부를 기준으로 양 외주면 사이의 거리가 상기 챔버부의 길이 방향에 따라 일정하게 형성되는, 소프트 그리퍼 유닛.

청구항 10

제6항에 있어서,

상기 챔버부의 돌출 방향 측 일단부는 소정 곡률 반경을 가지며 라운드지게 형성되는, 소프트 그리퍼 유닛.

청구항 11

제6항에 있어서,

상기 챔버부의 길이 방향 측과 직교하도록 단면 처리 시 상기 챔버부의 각 모서리부는 소정 곡률 반경을 가지며 라운드지게 형성되는, 소프트 그리퍼 유닛.

청구항 12

제1항에 있어서,

상기 형상지지부는, 상기 제1바디부보다 낮은 신장률을 가지는 재질로 형성되는, 소프트 그리퍼 유닛.

청구항 13

베이스부; 및

상기 베이스부의 중심을 기준으로 외측에 배치되며 결합되는 복수 개의 소프트 그리퍼 유닛;을 포함하고,

상기 소프트 그리퍼 유닛은, 신장 가능한 재질로 형성되고, 중공으로 형성되며, 소정 간격을 두고 이격 배치되는 복수 개의 챔버부가 돌출 형성되는 제1바디부와; 상기 제1바디부에 결합되고, 복수 개의 상기 챔버부 사이에 배치되는 제2바디부와; 상기 제1바디부에 결합되는 형상지지부와; 상기 제1바디부에 연통되고, 내부에 유로가 형성되어 상기 제1바디부로 유공압을 제공하는 연결부;를 포함하는, 소프트 로봇 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명의 실시예들은 소프트 그리퍼 유닛 및 이를 포함하는 소프트 로봇 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로 소프트 로봇은 기존의 로봇에 사용되는 금속과 같은 단단한 재료 대신 폴리머, 고무와 같은 유연하고 부드러운 재료를 이용하여 제작된 로봇을 말한다. 소프트 로봇은 주로 유압이나 공압을 로봇의 구조에 인가하여 구조가 마치 풍선처럼 부풀어 오르는 현상을 이용하여 움직임을 생성한다.

[0003] 로봇을 원하는 방향과 형상으로 부풀려 사용자가 의도한 움직임을 발생시키기 위하여 소프트 로봇은 주로 소재의 특성 차이를 이용한다.

[0004] 종래 유공압을 전달받는 챔버는 내부 압력이 증가되거나, 감소됨에 따라 움직임이 발생되는데 물건 등 대상체를 파지하기 위한 소프트 그리퍼 유닛에 적용되는 경우 챔버가 단일의 재질로 형성됨으로 인하여 굽힘성 및 파지력(Fingertip force)이 저하되는 문제점이 있었다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 개선하기 위해 안출된 것으로, 서로 다른 재질로 형성되는 제1바디부와 제2바디부로 인하여 굽힘성 및 파지력이 향상될 수 있는 소프트 그리퍼 유닛 및 이를 포함하는 소프트 로봇 장치를 제공하고자 한다.

[0006] 그러나 이러한 과제는 예시적인 것으로, 이에 의해 본 발명의 범위가 한정되는 것은 아니다.

과제의 해결 수단

- [0007] 본 발명의 실시예들에 따른 소프트 그리퍼 유닛은, 신장 가능한 재질로 형성되고, 중공으로 형성되며, 소정 간격을 두고 이격 배치되는 복수 개의 챔버부가 돌출 형성되는 제1바디부; 상기 제1바디부에 결합되고, 복수 개의 상기 챔버부 사이에 배치되는 제2바디부; 상기 제1바디부에 결합되는 형상지지부; 및 상기 제1바디부에 연통되고, 내부에 유로가 형성되어 상기 제1바디부로 유공압을 제공하는 연결부;를 포함하고, 상기 제1바디부와 상기 제2바디부는 서로 다른 재질로 형성될 수 있다.
- [0008] 본 발명에 있어서, 상기 제2바디부는 상기 제1바디부보다 낮은 신장률을 가지는 재질로 형성될 수 있다.
- [0009] 본 발명에 있어서, 상기 제2바디부는 복수 개의 상기 제1바디부 사이에서 접촉가능하게 배치될 수 있다.
- [0010] 본 발명에 있어서, 상기 형상지지부는 상기 제1바디부의 내측에 설치될 수 있다.
- [0011] 본 발명에 있어서, 상기 형상지지부는, 상기 복수 개의 챔버부를 마주보는 상기 제1바디부의 내주면에 결합될 수 있다.
- [0012] 본 발명에 있어서, 상기 챔버부는 중앙부를 기준으로 상기 챔버부의 길이 방향 축 대칭 형상으로 형성될 수 있다.
- [0013] 본 발명에 있어서, 상기 챔버부는 중앙부를 기준으로 양측이 오목 형상으로 형성될 수 있다.
- [0014] 본 발명에 있어서, 상기 챔버부는 중앙부를 기준으로 양측이 볼록 형상으로 형성될 수 있다.
- [0015] 본 발명에 있어서, 상기 챔버부는 중앙부를 기준으로 양 외주면 사이의 거리가 상기 챔버부의 길이 방향에 따라 일정하게 형성될 수 있다.
- [0016] 본 발명에 있어서, 상기 챔버부의 돌출 방향 축 일단부는 소정 곡률 반경을 가지며 라운드지게 형성될 수 있다.
- [0017] 본 발명에 있어서, 상기 챔버부의 길이 방향 축과 직교하도록 단면 처리 시 상기 챔버부의 각 모서리부는 소정 곡률 반경을 가지며 라운드지게 형성될 수 있다.
- [0018] 본 발명에 있어서, 상기 형상지지부는, 상기 제1바디부보다 낮은 신장률을 가지는 재질로 형성될 수 있다.
- [0019] 본 발명의 일 실시예에 따른 소프트 로봇 장치는, 베이스부; 및 상기 베이스부의 중심을 기준으로 외측에 배치되며 결합되는 복수 개의 소프트 그리퍼 유닛;을 포함하고, 상기 소프트 그리퍼 유닛은, 신장 가능한 재질로 형성되고, 중공으로 형성되며, 소정 간격을 두고 이격 배치되는 복수 개의 챔버부가 돌출 형성되는 제1바디부; 상기 제1바디부에 결합되고, 복수 개의 상기 챔버부 사이에 배치되는 제2바디부와; 상기 제1바디부에 결합되는 형상지지부와; 상기 제1바디부에 연통되고, 내부에 유로가 형성되어 상기 제1바디부로 유공압을 제공하는 연결부;를 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [0020] 본 발명에 따른 소프트 그리퍼 유닛 및 이를 포함하는 소프트 로봇 장치는, 제1바디부와 제2바디부가 서로 다른 재질로 형성됨으로 인하여 동일 재질로 형성되는 것에 비하여 힘 전달력(Force transmission)이 향상될 수 있다.
- [0021] 또한, 챔버부가 중앙부를 기준으로 양측이 오목 형상으로 형성됨으로 인하여 챔버부가 신장됨에 따라 굽힘성이 향상될 수 있는 효과가 있다.
- [0022] 또한, 챔버부의 돌출 방향 축 일단부가 라운드지게 형성됨으로 인하여 제1바디부와 제2바디부와의 접촉 표면적이 증가됨으로 인하여 굽힘 모멘트가 증가되고, 파지력이 향상되는 효과가 있다.
- [0023] 또한, 챔버부의 모서리부가 라운드지게 형성됨으로 인하여 제1바디부와 제2바디부와의 접촉 표면적이 증가됨으로 인하여 굽힘 모멘트가 증가되고, 파지력이 향상되는 효과가 있다.
- [0024] 물론 이러한 효과에 의해 본 발명의 범위가 한정되는 것은 아니다.

도면의 간단한 설명

- [0025] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 소프트 그리퍼 유닛을 포함하는 소프트 로봇 장치를 도시한 사시도이다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 소프트 그리퍼 유닛을 도시한 사시도이다.
 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 소프트 그리퍼 유닛을 도시한 분해사시도이다.
 도 4a는 본 발명의 일 실시예에 따른 소프트 그리퍼 유닛의 정위치 상태를 도시한 측면도이다.
 도 4b는 본 발명의 일 실시예에 따른 소프트 그리퍼 유닛의 동작 상태를 도시한 측면도이다.
 도 5a, 도 5b 및 도 5c는 본 발명의 실시예들에 따른 챔버부의 단면적을 도시한 측단면도이다.
 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 챔버부를 도시한 부분사시도이다.
 도 7은 도 6의 XZ단면을 도시한 단면도이다.
 도 8은 도 6의 XY단면을 도시한 단면도이다.
 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 소프트 로봇 장치의 동작 상태를 도시한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0026] 본 발명은 다양한 변환을 가할 수 있고 여러 가지 실시예를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 상세한 설명에 상세하게 설명하고자 한다. 본 발명의 효과 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 다양한 형태로 구현될 수 있다.
- [0027] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예들을 상세히 설명하기로 하며, 도면을 참조하여 설명할 때 동일하거나 대응하는 구성 요소는 동일한 도면부호를 부여하고 이에 대한 중복되는 설명은 생략하기로 한다.
- [0028] 이하의 실시예에서, 제1, 제2 등의 용어는 한정적인 의미가 아니라 하나의 구성 요소를 다른 구성 요소와 구별하는 목적으로 사용되었다.
- [0029] 이하의 실시예에서, 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다.
- [0030] 이하의 실시예에서, 포함하다 또는 가지다 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 또는 구성요소가 존재함을 의미하는 것이고, 하나 이상의 다른 특징들 또는 구성요소가 부가될 가능성을 미리 배제하는 것은 아니다.
- [0031] 이하의 실시예에서, 막, 영역, 구성 요소 등의 부분이 다른 부분 위에 또는 상에 있다고 할 때, 다른 부분의 바로 위에 있는 경우뿐만 아니라, 그 중간에 다른 막, 영역, 구성 요소 등이 개재되어 있는 경우도 포함한다.
- [0032] 도면에서는 설명의 편의를 위하여 구성 요소들이 그 크기가 과장 또는 축소될 수 있다. 예컨대, 도면에서 나타난 각 구성의 크기 및 두께는 설명의 편의를 위해 임의로 나타내었으므로, 본 발명이 반드시 도시된 바에 한정되지 않는다.
- [0033] 어떤 실시예가 달리 구현 가능한 경우에 특정한 공정 순서는 설명되는 순서와 다르게 수행될 수도 있다. 예를 들어, 연속하여 설명되는 두 공정이 실질적으로 동시에 수행될 수도 있고, 설명되는 순서와 반대의 순서로 진행될 수 있다.
- [0034] 이하의 실시예에서, 막, 영역, 구성 요소 등이 연결되었다고 할 때, 막, 영역, 구성 요소들이 직접적으로 연결된 경우뿐만 아니라 막, 영역, 구성요소들 중간에 다른 막, 영역, 구성 요소들이 개재되어 간접적으로 연결된 경우도 포함한다. 예컨대, 본 명세서에서 막, 영역, 구성 요소 등이 전기적으로 연결되었다고 할 때, 막, 영역, 구성 요소 등이 직접 전기적으로 연결된 경우뿐만 아니라, 그 중간에 다른 막, 영역, 구성 요소 등이 개재되어 간접적으로 전기적 연결된 경우도 포함한다.
- [0035] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 소프트 그리퍼 유닛을 포함하는 소프트 로봇 장치를 도시한 사시도이다. 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 소프트 그리퍼 유닛을 도시한 사시도이다. 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 소프트 그리퍼 유닛을 도시한 분해사시도이다. 도 4a는 본 발명의 일 실시예에 따른 소프트 그리퍼 유닛의 정위치 상태를 도시한 측면도이다. 도 4b는 본 발명의 일 실시예에 따른 소프트 그리퍼 유닛의 동작 상태를 도시한 측면도이다. 도 5a, 도 5b 및 도 5c는 본 발명의 실시예들에 따른 챔버부의 단면적을 도시한 측단면도이다. 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 챔버부를 도시한 부분사시도이다. 도 7은 도 6의 XZ단면을 도시한 단면도이다. 도 8은 도 6의 XY단면을 도시한 단면도이다. 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 소프트 로봇 장치의 동작 상태를 도시한 도면이다.

- [0036] 도 1 내지 도 8을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 소프트 그리퍼 유닛(200)은 제1바디부(210), 제2바디부(220), 형상지지부(230), 연결부(240)를 포함할 수 있다.
- [0037] 도 1 내지 도 8을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 제1바디부(210)는 신장 가능한 재질로 형성되는 것으로, 중공으로 형성된다. 제1바디부(210)는 뒤에 설명할 연결부(240)와 연결되며, 연결부(240)의 내부에 형성되는 유로를 통해 유공압을 전달받을 수 있다.
- [0038] 제1바디부(210)는 연결부(240)를 통해 외부로부터 유공압을 전달받게 되면 제1바디부(210) 내부의 압력이 증가되면서 팽창될 수 있다. 연결부(240)를 통해 제1바디부(210)로부터 유공압을 제거하면 제1바디부(210)의 내부의 압력이 감소되면서 수축되고 정상 상태로 복귀될 수 있다.
- [0039] 제1바디부(210)의 일측 단부에는 연결부(240)가 연통되도록 홀부(도면 미도시)가 형성될 수 있다. 구체적으로 제1바디부(210)의 내부로 유공압의 유입을 가능하게 하는 유공압 호스가 연결될 수 있다. 제1바디부(210)에 형성되는 홀부로 인하여 연결부(240)의 내부에 형성되는 유로를 통해 외부로부터 공기가 제1바디부(210)로 유입되거나 제1바디부(210)에서 유출될 수 있다.
- [0040] 제1바디부(210)는 제1바디본체(211)를 포함할 수 있다. 제1바디본체(211)는 연결부(240)와 연결되는 것으로, 일 방향(도 3 기준 좌측에서 우측 방향)으로 연장 형성될 수 있다. 제1바디본체(211)도 내부가 중공으로 형성된다.
- [0041] 제1바디본체(211)는 탄성이 있으며, 신장이 가능한 재질로 형성될 수 있다. 이로 인하여 외부로부터 유공압을 제공받아 팽창되어 부피가 증가되거나, 유공압이 제거되어 부피가 감소될 수 있다. 제1바디본체(211)는 폴리머(Polymer), 고무, 실리콘(Silicon) 등의 재질로 형성될 수 있다.
- [0042] 도 3, 도 4a, 도 4b를 참조하면, 본 발명의 제1바디부(210)에는 형상지지부(230)가 결합될 수 있다. 구체적으로 형상지지부(230)는 제1바디부(210)의 내측에 설치될 수 있다. 형상지지부(230)는 구체적으로 제1바디부(210)의 내부 저면(도 3 기준)에 결합될 수 있으며, 플라스틱 필름(film), 종이, 천 등의 신장되지 않는 재질로 형성될 수 있다.
- [0043] 이로 인하여 형상지지부(230)가 결합되는 제1바디부(210), 구체적으로 제1바디본체(211)의 하측(도 3 기준)은 외부로부터 유공압을 제공받아 팽창되어도 형상지지부(230)에 의해 형상이 유지되며, 뒤에 설명할 챔버부(213)가 형성되는 제1바디본체(211)의 상측(도 3 기준)에서는 외부로부터 유공압을 제공받아 팽창됨에 따라 제1바디부(210)에 굽힘 응력이 발생되도록 한다.
- [0044] 도 2 내지 도 8을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 제1바디본체(211)에는 챔버부(213)가 형성될 수 있다. 챔버부(213)는 제1바디본체(211)에서 일측(도 3 기준 상측)을 향해 돌출 형성된다.
- [0045] 챔버부(213)는 복수 개가 구비되며, 복수 개의 챔버부(213)는 소정 간격을 이루며 서로 이격 배치될 수 있다. 소정 간격을 이루며 마주보는 복수 개의 챔버부(213) 사이에는 뒤에 설명할 제2바디부(220)가 설치될 수 있다.
- [0046] 도 3을 참조하면, 본 발명의 실시예들에 따른 챔버부(213)는 챔버부(213)의 중앙부를 기준으로 양측에 형성되는 외주면(214a, 214b, 215c)이 제2바디부(220)와 접촉가능하게 배치된다. 챔버부(213)는 연결부(240)를 통해 유공압이 제1바디부(210)로 유입되어 팽창되는 경우 부풀어오를 수 있도록 연결부(240)에 비하여 탄성률은 낮고 신장률은 가장 높은 실리콘, 고무 등의 재질로 형성될 수 있다.
- [0047] 도 3, 도 4a, 도 4b, 도 5a, 도 5b, 도 5c를 참조하면, 본 발명의 실시예들에 따른 챔버부(213)는 중앙부를 기준으로 챔버부(213)의 길이 방향 축 대칭 형상으로 형성될 수 있다.
- [0048] 본 명세서에서 챔버부(213)의 길이 방향 축(C)(도 5a 기준 Z축)은 도 4a를 기준으로 제1바디부(210), 구체적으로 제1바디본체(211)의 길이 방향(도 5a 기준 X축)과 직교를 이루는 축을 의미한다.
- [0049] 본 발명의 일 실시예에 따른 챔버부(213)는 연결부(240), 제2바디부(220)보다 신장률이 더 높은 재질로 형성될 수 있다. 이로 인하여 중공의 챔버부(213)에 연결부(240)를 통해 외부로부터 유공압이 제공되면 챔버부(213)가 팽창되며 부피가 증가되고 제2바디부(220)와 마주보는 챔버부(213)의 각 면이 외측 방향으로 신장될 수 있다.
- [0050] 도 5a를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 챔버부(213)는 중앙부를 기준으로 챔버부(213)의 길이 방향 축(C) 대칭으로 형성되며, 중앙부를 기준으로 챔버부(213)의 양 외주면(214a)이 오목(Concave) 형상으로 형성될 수 있다. 이때 챔버부(213)를 오목형으로 정의한다.
- [0051] 도 5b를 참조하면, 본 발명의 다른 실시예에 따른 챔버부(213)는 중앙부를 기준으로 챔버부(213)의 길이 방향

축(C) 대칭으로 형성되며, 중앙부를 기준으로 챔버부(213)의 양 외주면(214b)이 볼록(Concave) 형상으로 형성될 수 있다. 이때 챔버부(213)를 볼록형으로 정의한다.

- [0052] 도 5c를 참조하면, 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 챔버부(213)는 중앙부를 기준으로 챔버부(213)의 길이 방향 축(C) 대칭 형상으로 양 외주면(215c) 사이의 거리가 챔버부(213)의 길이 방향에 따라 일정(Plain)하게 형성될 수 있다. 이때 챔버부(213)를 플레인형으로 정의한다.
- [0053] 도 5a 내지 도 5c를 참조하면, 본 발명의 실시예들에 따른 챔버부(213)의 중앙부를 기준으로 양 외주면(214a, 214b, 215c)의 형상이 오목형, 볼록형, 플레인형으로 형성될 수 있다.
- [0054] 도 5a 내지 도 5c를 참조하면, 본 발명의 실시예들에 따른 챔버부(213)의 양 외주면(214a, 214b, 215c)의 형상에 따라 신장률, 구체적으로 동일한 유공압력 하에서 변형에너지(Strain energy)가 다르게 형성될 수 있으며, 변형에너지의 크기는 오목형(214a), 플레인형(215c), 볼록형(214b) 순서로 증가된다.
- [0055] 이는 제1바디부(210)가 연결부(240)를 통해 외부로부터 유공압을 제공받아 챔버부(213)가 팽창 시 오목형에서 신장률이 가장 높은 것을 의미하며, 소프트 그리퍼 유닛(200)의 굽힘성이 향상될 수 있다.
- [0056] 도 5a 내지 도 5c를 참조하면, 본 발명의 실시예들에 따른 챔버부(213)의 중앙부를 기준으로 양 외주면(214a, 214b, 215c)의 형상이 오목형, 볼록형, 플레인형으로 형성됨에 따라 챔버부(213)의 양 외주면(214a, 214b, 215c)과 마주보며 접촉 가능하게 배치되는 제2바디부(220)의 외주면(221)의 형상은 챔버부(213)의 외주면(214a, 214b, 215c)에 대응되도록 형성될 수 있다.
- [0057] 구체적으로 챔버부(213)의 양 외주면(214a)이 오목형인 경우 제2바디부(220)의 양 외주면(221)은 볼록형, 챔버부(213)의 양 외주면(214b)이 볼록형인 경우 제2바디부(220)의 양 외주면(221)은 오목형, 챔버부(213)의 양 외주면(215c)이 플레인형인 경우 제2바디부(220)의 양 외주면(221)은 플레인형으로 형성될 수 있다.
- [0058] 그러나 이에 한정하는 것은 아니고 챔버부(213)의 양 외주면(214a)이 볼록형인 경우라도 제2바디부(220)의 양 외주면(221)이 볼록형으로 형성되는 등 다양한 변형실시가 가능하다.
- [0059] 도 7을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 챔버부(213)는 돌출 방향 축(도 7 기준 상측) 일단부가 소정 곡률 반경을 가지며 라운드지게 형성될 수 있다.
- [0060] 도 6, 도 7을 참조하면, 제1바디부(210)의 길이 방향 축을 X축으로 하고, 챔버부(213)의 돌출 방향 축을 Z축으로 하여 챔버부(213)를 XZ단면으로 단면 처리한 것으로, 챔버부(213)의 일단부가 라운드지게 형성됨으로 인하여 마주보며 복수 개의 챔버부(213) 사이에 배치되는 제2바디부(220)와의 접촉 표면적이 증가될 수 있다.
- [0061] 이에 더하여 복수 개의 챔버부(213)와 제2바디부(220) 간 접촉 표면적이 증가됨으로 인하여 제1바디부(210)와 제2바디부(220) 간 힘 전달력(Force transmission)이 향상될 수 있다.
- [0062] 또한 챔버부(213)의 돌출 방향 축 일단부가 라운드지게 형성됨으로 인하여, 라운드 처리 되지 않은 챔버부(213)에 비하여, 굽힘성, 즉 굽힘 모멘트(Bending moment)가 증가되고, 파지력(Fingertip force)이 향상되는 효과가 있다.
- [0063] 도 8을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 챔버부(213)는 챔버부(213)의 길이 방향 축과 직교하도록 단면 처리 시 챔버부(213)의 각 모서리부(215)는 소정 곡률 반경을 가지며 라운드지게 형성될 수 있다.
- [0064] 구체적으로 챔버부(213)의 길이 방향 축은 Z축(도 8 기준)이고, Z축과 직교하도록 XY단면으로 챔버부(213)를 단면 처리할 수 있다. 이때 챔버부(213)의 각 모서리부(215)는 라운드지게 형성될 수 있다.
- [0065] 도 8을 참조하면, 제1바디부(210)의 길이 방향 축을 X축으로 하고, 챔버부(213)의 돌출 방향 축을 Z축으로 하며, 챔버부(213)를 XY단면으로 단면 처리한 것으로, 챔버부(213)의 각 모서리부(215)가 라운드지게 형성될 수 있다.
- [0066] 도 6, 도 8을 참조하면, 챔버부(213)의 각 모서리부(215)가 라운드지게 형성됨으로 인하여 마주보는 복수 개의 챔버부(213) 사이에 배치되는 제2바디부(220)와의 접촉 표면적이 증가될 수 있다.
- [0067] 이에 더하여 복수 개의 챔버부(213)와 제2바디부(220) 간 접촉 표면적이 증가됨으로 인하여 제1바디부(210)와 제2바디부(220) 간 힘 전달력(Force transmission)이 향상될 수 있다.
- [0068] 또한 챔버부(213)를 XY단면(도 8 기준)으로 단면 처리 시 모서리부(215)가 라운드지게 형성됨으로 인하여, 라운드 처리 되지 않은 챔버부(213)에 비하여, 굽힘성, 즉 굽힘 모멘트가 증가되고, 파지력이 향상되는 효과가

있다.

- [0069] 도 1 내지 도 4a, 도 4b, 도 7, 도 8을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 제2바디부(220)는, 제1바디부(210)에 결합되는 것으로, 복수 개의 챔버부(213) 사이에 배치될 수 있다.
- [0070] 본 발명의 일 실시예에 따른 제1바디부(210)에는 홀부가 형성될 수 있고, 제2바디부(220)는 제1바디부(210)에 형성되는 홀부에 삽입 결합될 수 있다.
- [0071] 본 발명의 일 실시예에 따른 제2바디부(220)는 제1바디부(210)보다 신장률이 작은 재질로 형성될 수 있다. 구체적으로 제2바디부(220)는 ABS 플라스틱, 알루미늄 등의 재질인 강체(Rigid body)로 형성될 수 있고, 외부로부터 힘을 받거나, 제2바디부(220)와 마주보는 챔버부(213)의 양 외주면(214a, 214b, 215c)이 신장됨으로 인하여 챔버부(213)가 제2바디부(220)를 밀어도 형태가 변하지 않게 형성된다.
- [0072] 제2바디부(220)는 복수 개의 챔버부(213)에 대응되도록 복수 개가 구비될 수 있고, 서로 이격 배치되는 각 챔버부(213)의 사이에 배치된다. 제2바디부(220)는 제1바디부(210), 구체적으로 챔버부(213)의 외주면(214a, 214b, 215c)의 형상에 대응되도록 형성될 수 있다.
- [0073] 도 5a와 같이 챔버부(213)의 양 외주면(214a) 형상이 오목형으로 형성되면 이와 마주보는 제2바디부(220)의 외주면 형상은 볼록형으로 형성될 수 있고, 도 4b와 같이 챔버부(213)의 양 외주면(214b) 형상이 볼록형으로 형성되면 이와 마주보는 제2바디부(220)의 외주면 형상은 오목형으로 형성될 수 있으며, 도 5c와 같이 챔버부(213)의 양 외주면(215c) 형상이 플레인형으로 형성되면 이와 마주보는 제2바디부(220)의 외주면 형상은 길이 방향(도 3 기준 상하 방향)에 따라 외주면 사이의 거리가 일정한 플레인형으로 형성될 수 있다.
- [0074] 도 3, 도 4a, 도 4b를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 형상지지부(230)는, 제1바디부(210)에 결합되는 것으로, 제1바디부(210)보다 낮은 신장률을 가지도록 형성될 수 있다. 구체적으로 형상지지부(230)는 비신장(Inextensible) 재질로 형성될 수 있다.
- [0075] 형상지지부(230)가 제1바디부(210)의 내부, 구체적으로 챔버부(213)가 형성되는 제1바디부(210)의 상측(도 4a 기준)에 대향되는 제1바디부(210)의 하측 내주면에 결합됨으로 인하여 연결부(240)를 통해 제1바디부(210) 내로 유공압이 제공되어 부피 팽창 시 챔버부(213)가 형성되는 제1바디부(210)의 상측은 신장이 일어나고, 형상지지부(230)가 배치되는 제1바디부(210)의 하측은 신장이 일어나지 않게 됨으로 인하여 시계 방향(도 4b 기준)으로 소정 각도(θ)만큼 굽힘이 발생된다.
- [0076] 도 3, 도 4a, 도 4b를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 형상지지부(230)는 플레이트(Plate) 형상으로 형성될 수 있다. 본 발명에서는 형상지지부(230)가 제1바디부(210)의 내부에 설치되나, 이에 한정하는 것은 아니고 외측에서 제1바디부(210)의 저면부(도 3 기준)에 결합되는 등 다양한 변형실시가 가능하다.
- [0077] 도 1, 도 4a, 도 4b를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 연결부(240)는 제1바디부(210)에 연통되는 것으로, 내부에 유로가 형성되어 제1바디부(210)로 외부로부터 전달받은 유공압을 제공할 수 있다.
- [0078] 도면에 도시되지 않았지만, 연결부(240)는 일단부가 외부에 설치되는 유공압 제공부에 연결되고, 이에 대향되는 타단부가 제1바디부(210)에 연통되게 형성된다. 연결부(240)는 제1바디부(210)에 형성되는 홀부(도면부호 미설정)에 관통 삽입되며, 유로를 통해 제1바디부(210)에 유공압을 제공하여 제1바디부(210)를 팽창시킬 수 있다.
- [0079] 상기와 같이 본 발명의 실시예들에 따른 소프트 그리퍼 유닛의 작동원리 및 효과를 설명한다.
- [0080] 도 1 내지 도 8을 참조하면, 본 발명의 실시예들에 따른 소프트 그리퍼 유닛(200)은 제1바디부(210), 제2바디부(220), 형상지지부(230), 연결부(240)를 포함할 수 있다.
- [0081] 연결부(240)를 통해 유공압이 제1바디부(210)로 전달되면, 신장이 가능한 재질로 형성되는 제1바디부(210)의 내부 압력이 증가되면서 부피가 팽창된다.
- [0082] 도 3을 참조하면, 점선으로 표시되는 부분이 본 발명의 실시예들에 따른 소프트 그리퍼 유닛(200)이 정위치에 있을 상태를 도시한 것이고, 실선으로 표시되는 부분이 소프트 그리퍼 유닛(200)에 유공압이 제공되어 제1바디부(210)가 팽창되며 굽어지는 상태를 도시한 것이다.
- [0083] 제1바디부(210)에 결합되는 형상지지부(230)가 제1바디부(210)의 하측(도 4a 기준)에 결합되고, 비신장 재질로 형성됨으로 인하여, 제1바디부(210)의 하측은 형상이 유지되며, 챔버부(213)가 형성되는 제1바디부(210)의 상측은 제1바디부(210)의 길이 방향(도 4a 기준 X축)을 따라 신장되게 된다.

- [0084] 본 발명의 실시예들에 따른 챔버부(213)가 유공압을 제공받음에 따라 부피가 팽창되며, 제1바디부(210)의 길이 방향(도 4a 기준 X축)을 따라 신장되며, 제2바디부(220)를 밀게된다.
- [0085] 챔버부(213)가 신장되면서 복수 개의 챔버부(213) 사이에 배치되는 제2바디부(220)를 밀고, 제2바디부(220)가 제1바디부(210)보다 신장률이 낮은 재료로 형성되며, 형상 변형이 일어나지 않고, 일 챔버부(213)에서 다른 챔버부(213)로 힘을 전달할 수 있다.
- [0086] 소프트한 재료, 즉 신장률이 높은 소재일수록 힘 전달 시에 동일한 유공 압력 하에서 응축에너지가 다르게 형성되므로 힘 전달력(Force transmission)이 감소하게 되는데, 도 4a, 도 4b를 참조하면, 소프트한 재료의 제1바디부(210), 구체적으로 챔버부(213)와 강체인 제2바디부(220)가 서로 다른 재료로 형성됨으로 인하여, 동일하게 소프트한 재료의 서로 다른 챔버가 신장되며 접촉되는 것에 비하여 힘 전달력이 향상되는 효과가 있다.
- [0087] 구체적으로 신장률이 높은 소재일수록, 힘 전달 시에 동일한 유공압력 하에서 응축에너지가 다르게 형성되므로, 힘 전달력(Force transmission)이 감소하게 되는데, 제1바디부(210)와
- [0088] 도 5a, 도 5b, 도 5c를 참조하면, 본 발명의 실시예들에 대한 챔버부(213)는 중앙부(C)를 기준으로 양 외주면(214a, 214b)이 오목 형상, 볼록 형상으로 형성될 수 있고, 양 외주면(215c) 사이의 거리가 일정한 플레인 형상으로 형성될 수 있다.
- [0089] 본 명세서에서 도 1 내지 도 3, 도 9에서는 챔버부(213)의 양 외주면이 오목 형상(214a)으로 형성되나, 이에 한정하는 것은 아니고, 볼록 형상(214b), 플레인 형상(214c)으로 형성될 수 있음은 물론이다.
- [0090] 본 명세서에서 도 4a, 도 4b, 도 7, 도 8에서는 챔버부(213)의 양 외주면이 플레인 형상(214c)의 형상으로 형성되나, 이에 한정하는 것은 아니고, 볼록 형상(214b), 오목 형상(214a)으로 형성될 수 있음은 물론이다.
- [0091] 이로 인하여 소프트 그리퍼 유닛(200)의 설계 시 요구되는 굽힘 정도를 만족시킬 수 있으며, 특히 도 5a와 같이 챔버부(213)의 양 외주면(214a)이 오목 형상으로 형성되는 경우, 볼록 형상, 플레인 형상에 비하여 신장률이 가장 높게 형성되며, 시계 방향(도 4b 기준)으로 가장 큰 각도로 굽어지는 효과가 있다.
- [0092] 도 7을 참조하면, 본 발명의 실시예들에 따른 챔버부(213)의 돌출 방향(도 7 기준 Z축 방향) 측 일단부가 소정 곡률 반경을 가지며 라운드지게 형성됨으로 인하여 사각 형상으로 형성되는 것에 비해 제2바디부(220)와 접촉 표면적이 증가되고, 굽힘 모멘트가 증가됨으로 인하여 파지력이 향상될 수 있는 효과가 있다.
- [0093] 도 8을 참조하면, 본 발명의 실시예들에 따른 챔버부(213)를 XY단면(도 8 기준)으로 단면 처리 시 챔버부(213)의 모서리부(215)가 소정 곡률 반경을 가지며 라운드지게 형성됨으로 인하여 챔버부(213)의 모서리부(215)가 사각 형상으로 형성되는 것에 비해 제2바디부(220)와 접촉 표면적이 증가되고, 굽힘 모멘트가 증가됨으로 인하여 파지력이 향상될 수 있는 효과가 있다.
- [0094] 도 1, 도 2를 참조하면, 본 발명의 네일부(250)는 제1바디부(210)에 결합되는 것으로, 구체적으로 제1바디본체(211)에 결합될 수 있다. 네일부(250)는 제1바디부(210)보다 신장률이 낮은 재료로 형성될 수 있으며, 제1바디부(210)의 단부에 위치하며, 소프트 그리퍼 유닛(200)의 강성을 확보할 수 있으며, 제1바디부(210), 구체적으로 제1바디본체(211)가 대상체(5)에 의해 손상되는 것을 방지할 수 있는 효과가 있다.
- [0095] 이하, 본 발명의 일 실시예에 따른 소프트 로봇 장치(1)의 구성, 작동원리 및 효과를 설명한다.
- [0096] 도 1, 도 9를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 소프트 로봇 장치는 베이스부(100), 소프트 그리퍼 유닛(200)을 포함할 수 있다.
- [0097] 도 1을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 베이스부(100)는 소프트 그리퍼 유닛(200)이 설치되는 것으로, 회전, 이동이 가능한 로봇 팔 등의 별도 부재에 결합될 수 있다.
- [0098] 도 1, 도 9를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 소프트 그리퍼 유닛(200)은 신장 가능한 재료로 형성되고, 중공으로 형성되는 것으로, 제1바디부(210), 제2바디부(220), 형상지지부(230), 연결부(240)를 포함할 수 있다.
- [0099] 본 발명의 일 실시예에 따른 소프트 그리퍼 유닛(200)은 복수 개가 구비되며, 베이스부(100)의 중심을 기준으로 각각의 소프트 그리퍼 유닛(200)이 등각 배치될 수 있다.
- [0100] 도 1, 도 9를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 소프트 로봇 장치(1)에서 소프트 그리퍼 유닛(200)이 베이스부(100)의 중심을 기준으로 외측에 3개가 배치되나, 이에 한정하는 것은 아니고, 2개, 4개 이상으로 형성되는 등 다양한 변형실시가 가능함은 물론이다.

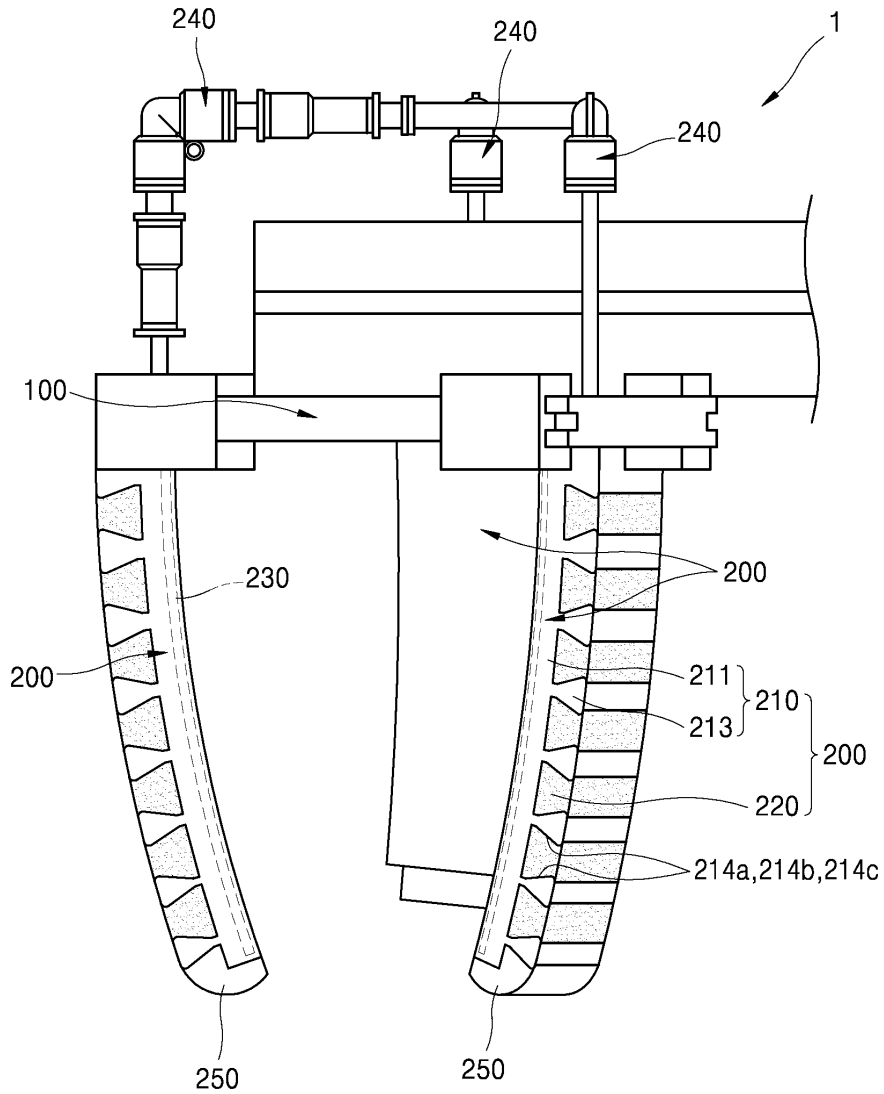
- [0101] 이로 인하여 복수 개의 소프트 그리퍼 유닛(200)이 외부로부터 유공압을 제공받아 베이스부(100)의 중심 측을 향해 굽혀짐으로 인하여 대상체(5)를 안정적으로 파지할 수 있는 효과가 있다.
- [0102] 도 1을 참조하면, 복수 개의 소프트 그리퍼 유닛(200)의 각 연결부(240)는 결합되어 단일의 유로를 통해 외부로부터 유공압을 전달받을 수 있다.
- [0103] 본 발명의 일 실시예에 따른 소프트 그리퍼 유닛(200)은 도 2 내지 도 8에서 설명한 소프트 그리퍼 유닛(200)과 그 구성, 작동원리 및 효과가 동일하므로 이와 중복되는 범위에서 자세한 설명은 생략한다.
- [0104] 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 기능적인 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.
- [0105] 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

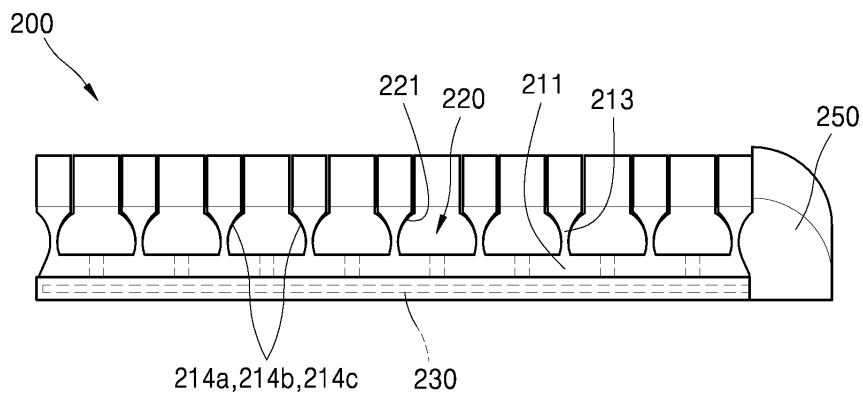
- [0106] 1: 소프트 로봇 장치 5: 대상체
100: 베이스부 200: 소프트 그리퍼 유닛
210: 제1바디부 211: 제1바디본체
213: 챔버부 214a, 214b, 214c: 챔버부의 양 외주면
215: 챔버부의 모서리부 220: 제2바디부
221: 제2바디부의 양 외주면 230: 형상지지부
240: 연결부 250: 네일부

도면

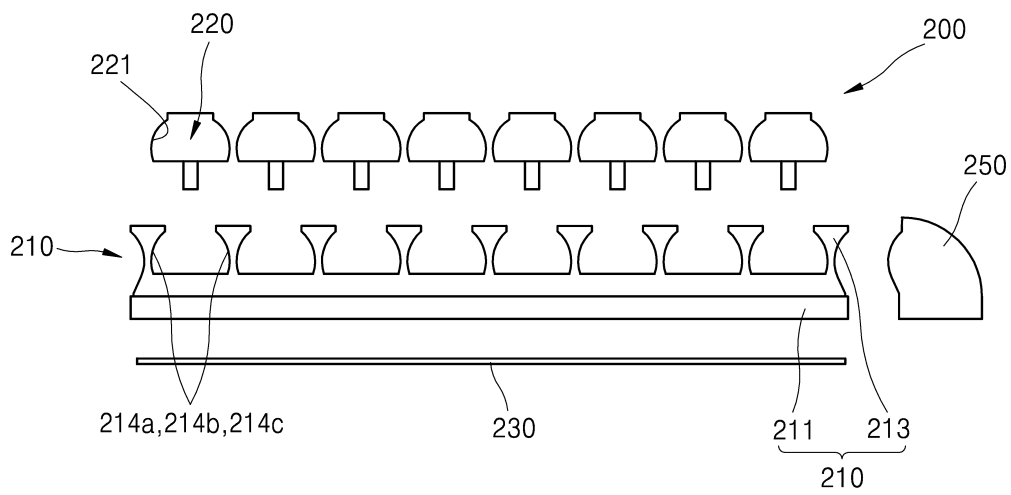
도면1



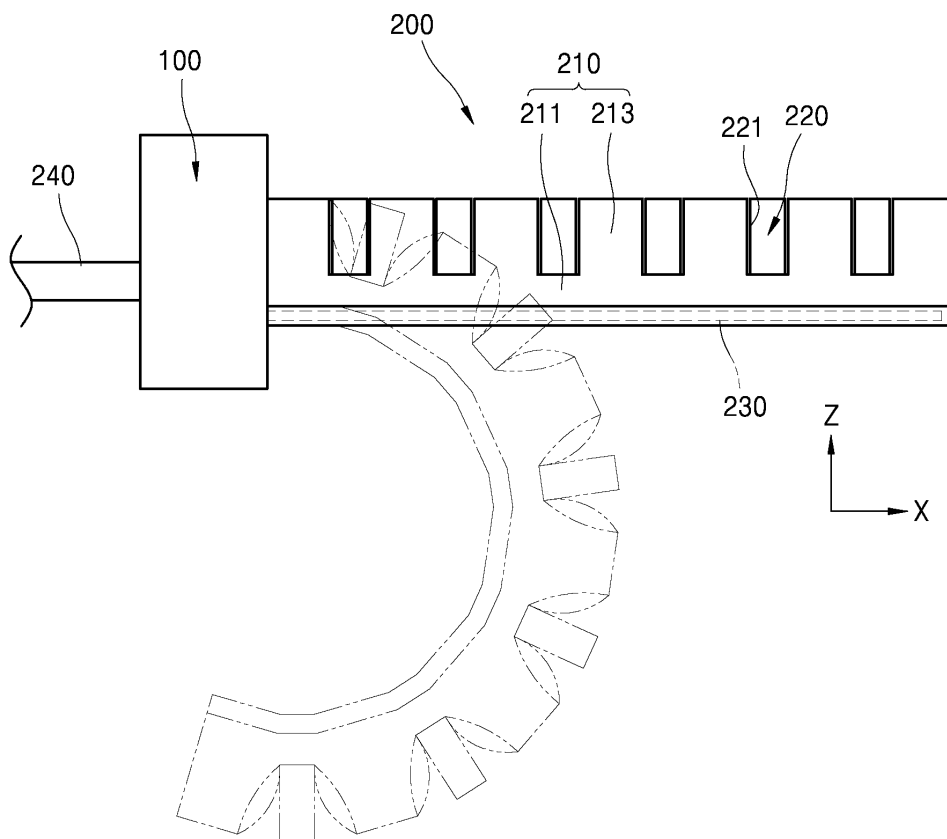
도면2



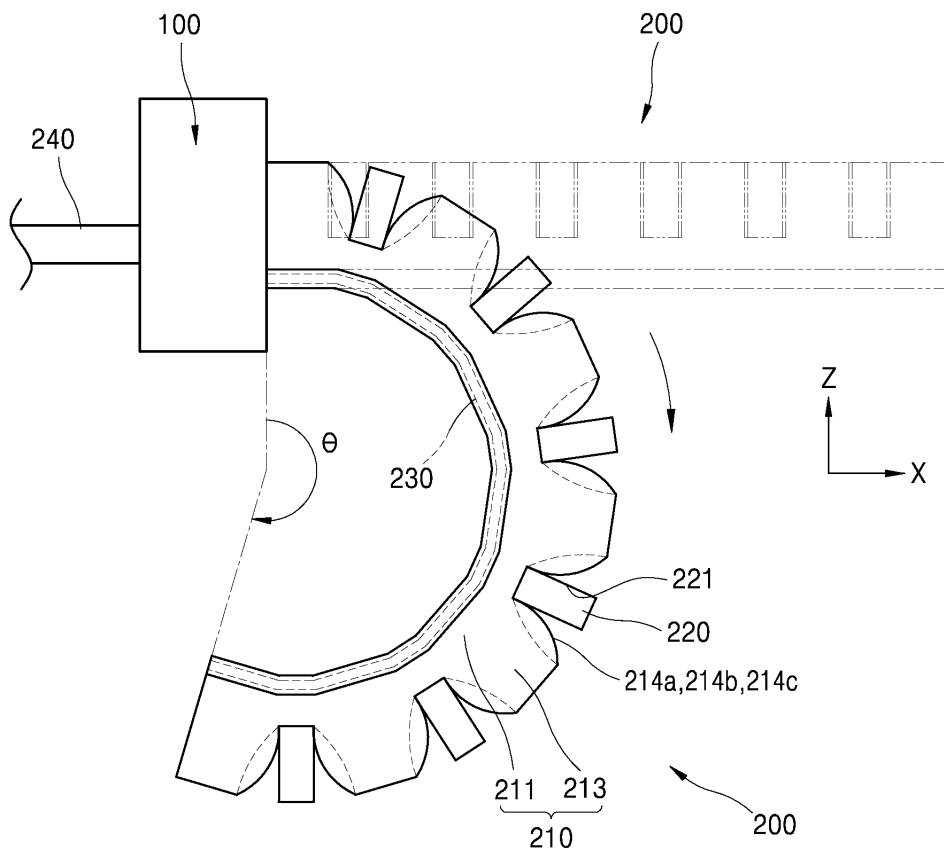
도면3



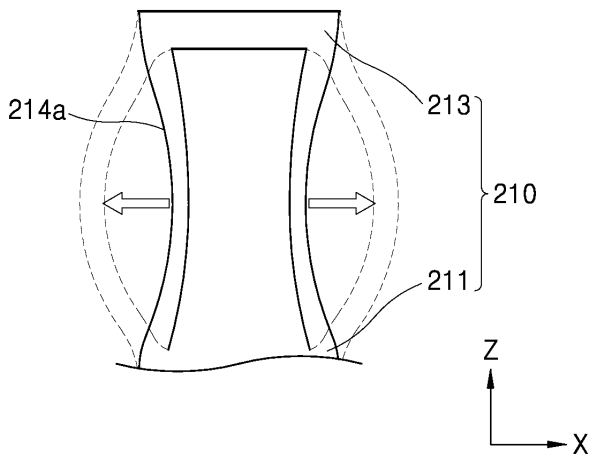
도면4a



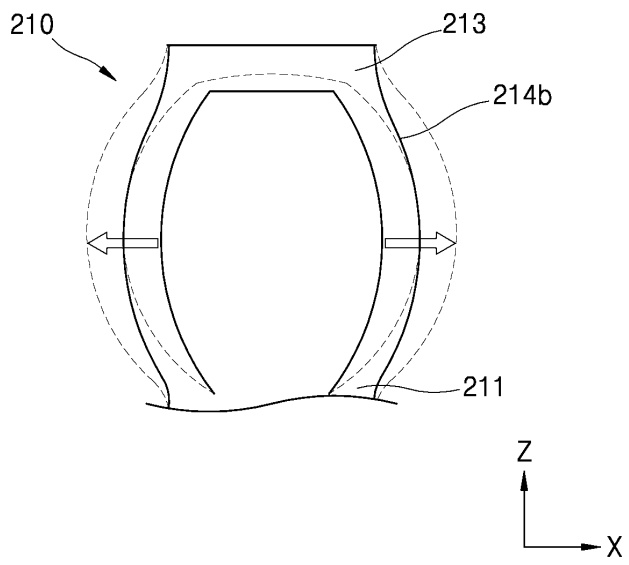
도면4b



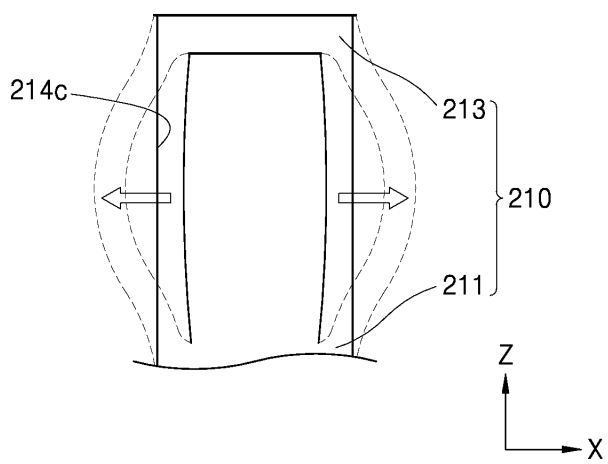
도면5a



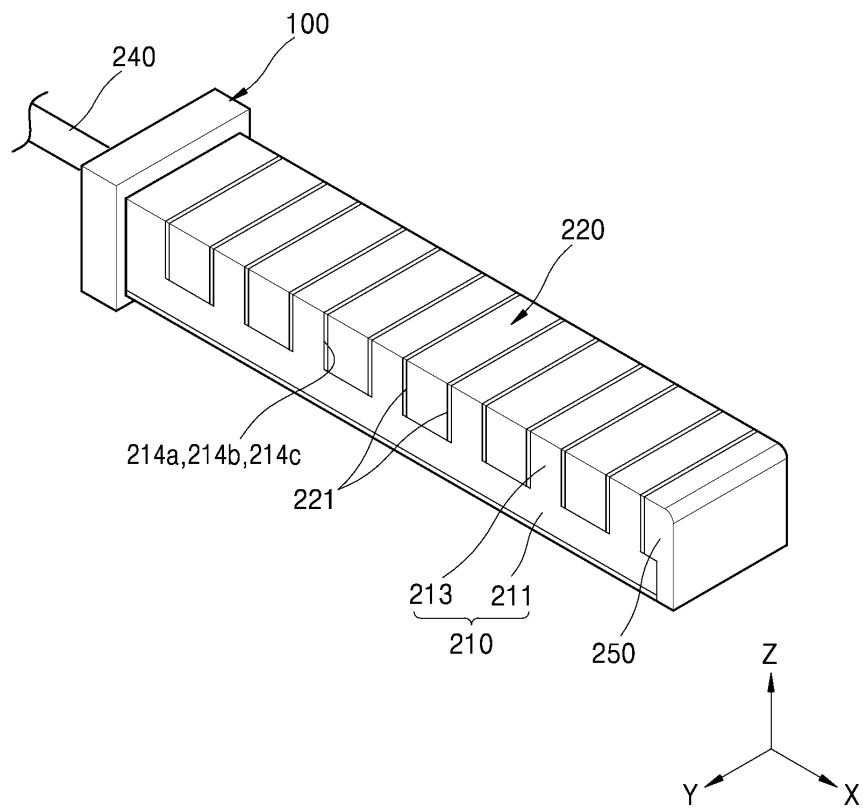
도면5b



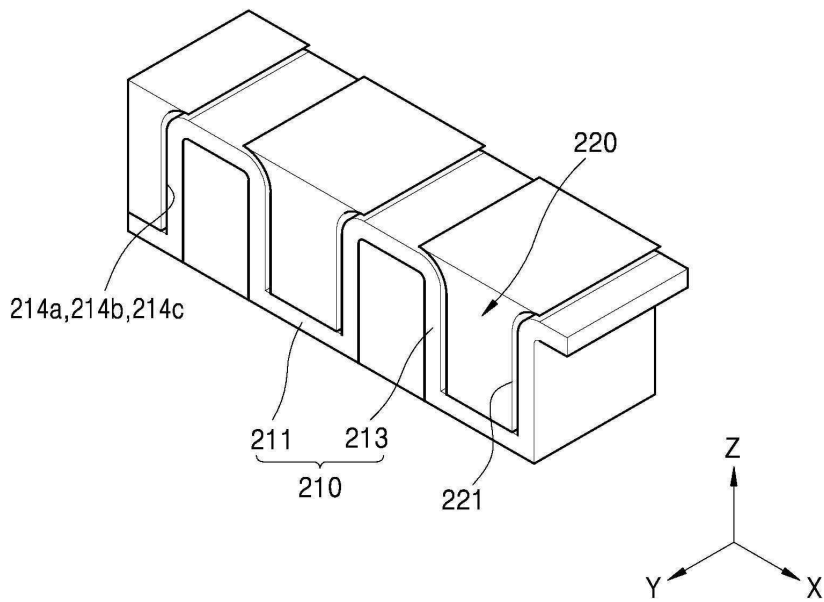
도면5c



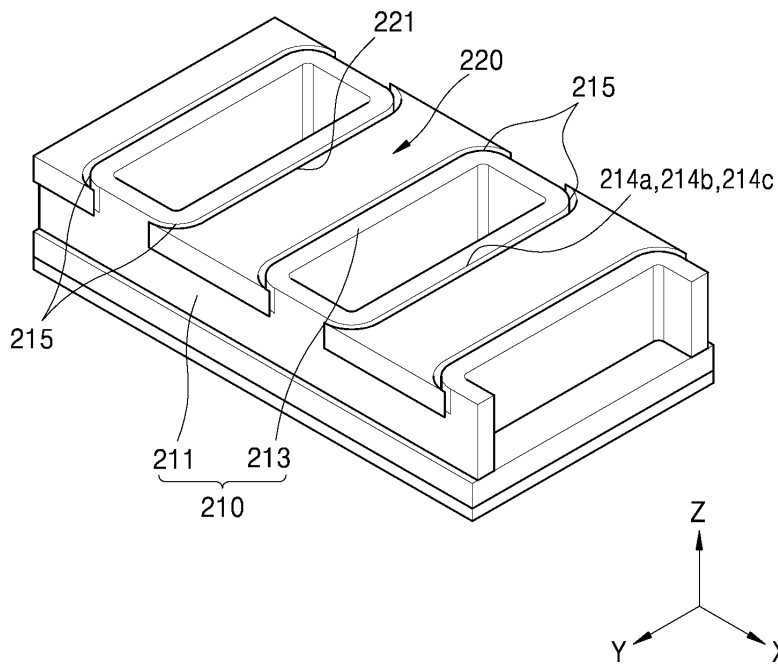
도면6



도면7



도면8



도면9

