(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2013-0123277
(43) 공개일자 2013년11월12일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H02K 41/02 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2012-0046605
(22) 출원일자 2012년05월02일
심사청구일자 2012년05월02일

(71) 출원인
한국기술교육대학교 산학협력단
충청남도 천안시 동남구 병천면 충절로 1600 (한국기술교육대학교)
(72) 발명자
김상연
서울특별시 강남구 도곡동 렉슬 아파트 209-1502
양태헌
대전광역시 유성구 구성동 한국과학기술원 기계공학과
안효근
충청북도 진천군 진천읍 문화2길 14 202동 704호
(74) 대리인
김건우

전체 청구항 수 : 총 11 항

(54) 발명의 명칭 **높이를 최소화한 소형 리니어 액추에이터**

(57) 요 약

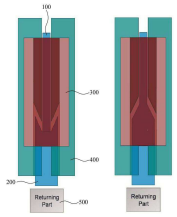
본 발명은 높이를 최소화한 소형 리니어 액추에이터에 관한 것으로서, 보다 구체적으로는 원 또는 다각의 기둥 형태의 컨택터; 상기 컨택터의 하단에 연결되어 구비되고, 사각 기둥 형태로서, 상측부는 상기 연결된 부위를 중심으로 좌우로 일정한 기울기를 가지도록 형성되어, 기둥을 이루는 4개의 면 중 마주하는 한 쌍의 면의 상측부가 삼각형 또는 사다리꼴의 형태로 개방된 구조인 요크부; 상기 컨택터 및 요크부를 감싸는 형태로 구비되는 전자기력 발생부; 상기 전자기력 발생부의 외부에 위치하고, 내부가 중공된 기둥 형태이되, 상기 내부의 양측 면은 상기 요크부의 상측부와 부합되는 형태로 형성되며, 상기 요크부의 개방된 구조를 이루는 면과 대응되는, 한 쌍의 면의 중앙부가 개방된 구조인 하우징; 및 상기 요크부의 하측에 위치하고, 전자기력에 의해 이동되는 방향과 반대방향으로 힘을 가하여, 상기 컨택터와 요크부를 원위치로 복귀시키는 리터닝부를 포함하되, 상기 전자기력 발생부는, 상기 하우징 및 요크부를 자기경로로 하여 전자기력을 발생시키는 것을 그 구성상의 특징으로 한다.

본 발명에서 제안하고 있는 높이를 최소화한 소형 리니어 액추에이터에 따르면, 컨택터, 전자기력 발생부, 리터닝부, 컨택터의 하단에 연결되어 구비되고, 상측부는 상기 연결된 부위를 중심으로 좌우로 일정한 기울기를 가지도록 형성된 요크부, 및 요크부의 상측부와 부합되는 형태로 형성되며, 한 쌍의 면의 중앙부가 개방된 구조인 하우징을 포함하는 구성을 채택함으로써, 간단한 구성으로 전자기적 에너지를 기계적 에너지로 변경하여 구동할 수 있고, 그 높이를 줄여 소형 전자기기에 사용이 가능할 수 있다.

또한, 본 발명에 따르면, 전자기력 발생부로부터 하우징 및 요크부를 자기경로로 하여 전자기력이 발생되고, 상측부가 컨택터와 연결된 부위를 중심으로 좌우로 일정한 기울기를 가지도록 형성된 요크부, 및 요크부의 상측부와 부합되는 형태로 형성되며, 한 쌍의 면의 중앙부가 개방된 구조인 하우징을 포함하고, 하우징과 요크부 사이에 생성되는 에어 갭에서 자기 흡인력(Magnetic Attractive Force)이 작용하도록 함으로써, 거리에 따른 힘을 보정할 수 있다.

뿐만 아니라, 본 발명에 따르면, 전자기력에 의해 이동되는 방향과 반대방향으로 힘을 가하여, 컨택터와 요크부를 원위치로 복귀시키는 리터닝부를 포함함으로써, 전자기력에 의해 이동된 컨택터 및 요크부를 필요에 따라 원위치로 복귀시킬 수 있다.

대 표 도 - 도1



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	2011K000671
부처명	교육과학기술부
연구사업명	신기술융합형성장동력사업
연구과제명	이동형 장치를 위한 전체론적 햅틱장치 개발
기 여 율	1/1
주관기관	한국표준과학연구원
연구기간	2011.07.01 ~ 2012.06.30

특허청구의 범위

청구항 1

리니어 액추에이터로서,

원 또는 다각의 기둥 형태의 컨택터;

상기 컨택터의 하단에 연결되어 구비되고, 사각 기둥 형태로서, 상측부는 상기 연결된 부위를 중심으로 좌우로 일정한 기울기를 가지도록 형성되어, 기둥을 이루는 4개의 면 중 마주하는 한 쌍의 면의 상측부가 삼각형 또는 사다리꼴의 형태로 개방된 구조인 요크부;

상기 컨택터 및 요크부를 감싸는 형태로 구비되는 전자기력 발생부;

상기 전자기력 발생부의 외부에 위치하고, 내부가 중공된 기둥 형태이되, 상기 내부의 양측 면은 상기 요크부의 상측부와 부합되는 형태로 형성되며, 상기 요크부의 개방된 구조를 이루는 면과 대응되는, 한 쌍의 면의 중앙부가 개방된 구조인 하우징; 및

상기 요크부의 하측에 위치하고, 전자기력에 의해 이동되는 방향과 반대방향으로 힘을 가하여, 상기 컨택터와 요크부를 원위치로 복귀시키는 리터닝부를 포함하되,

상기 전자기력 발생부는,

상기 하우징 및 요크부를 자기경로로 하여 전자기력을 발생시키는 것을 특징으로 하는, 높이를 최소화한 소형 리니어 액추에이터.

청구항 2

리니어 액추에이터로서,

원 또는 다각의 기둥 형태의 컨택터;

상기 컨택터의 하단에 연결되어 구비되고, 사각 기둥 형태로서, 상측부는 상기 연결된 부위를 중심으로 좌우로 일정한 기울기를 가지도록 형성되어, 기둥을 이루는 4개의 면 중 마주하는 한 쌍의 면의 상측부가 삼각형 또는 사다리꼴의 형태가 되는 구조의 요크부;

상기 컨택터 및 요크부를 감싸는 형태로 구비되는 전자기력 발생부;

상기 전자기력 발생부의 외부에 위치하고, 내부가 중공된 기둥 형태이되, 상기 내부의 양측 면은 상기 요크부의 상측부와 부합되는 형태로 형성되며, 상기 요크부의 삼각형 또는 사다리꼴의 형태를 이루는 면과 대응되는, 한 쌍의 면의 중앙부가 개방된 구조인 하우징; 및

상기 요크부의 하측에 위치하고, 전자기력에 의해 이동되는 방향과 반대방향으로 힘을 가하여, 상기 컨택터와 요크부를 원위치로 복귀시키는 리터닝부를 포함하되,

상기 전자기력 발생부는,

상기 하우징 및 요크부를 자기경로로 하여 전자기력을 발생시키는 것을 특징으로 하는, 높이를 최소화한 소형 리니어 액추에이터.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 컨택터는,

오스테나이트계 스테인리스강을 포함하는 것을 특징으로 하는, 높이를 최소화한 소형 리니어 액추에이터.

청구항 4

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 요크부 및 하우징은,

강철(steel)로 구성되는 것을 특징으로 하는, 높이를 최소화한 소형 리니어 액추에이터.

청구항 5

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 전자기력 발생부는,

솔레노이드 코일인 것을 특징으로 하는, 높이를 최소화한 소형 리니어 액추에이터.

청구항 6

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 하우징은 상단이 개방되어 있는 형태로서,

상기 컨택터가 상기 하우징 밖으로 돌출되어, 사용자의 피부를 자극하는 것을 특징으로 하는, 높이를 최소화한 소형 리니어 액추에이터.

청구항 7

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 하우징은 상단이 막혀있는 형태로서,

상기 컨택터와의 충돌을 발생시켜 충격 액추에이터로 이용하는 것을 특징으로 하는, 높이를 최소화한 소형 리니어 액추에이터.

청구항 8

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 리터닝부는,

스프링을 포함하여 구성된 것을 특징으로 하는, 높이를 최소화한 소형 리니어 액추에이터.

청구항 9

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 리터닝부는,

영구자석을 포함하여 구성된 것을 특징으로 하는, 높이를 최소화한 소형 리니어 액추에이터.

청구항 10

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 리터닝부는,

영구자석 및 솔레노이드 코일을 포함하여 구성된 것을 특징으로 하는, 높이를 최소화한 소형 리니어 액추에이터.

청구항 11

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 리터닝부는,

솔레노이드를 포함하여 구성된 것을 특징으로 하는, 높이를 최소화한 소형 리니어 액추에이터.

명 세 서

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 리니어 액추에이터에 관한 것으로서, 보다 구체적으로는 구조가 간단하고, 높이가 낮으며, 거리에 따른 힘을 보정해주고, 리터닝부를 포함하는 높이를 최소화한 소형 리니어 액추에이터에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 액추에이터(actuator)는 시스템을 움직이거나 제어하는 데 쓰이는 기계 장치를 말하는데, 흔히 작동기 또는 작동장치라고도 불린다. 액추에이터는 전기나 유압, 압축 공기 등을 이용하는 원동 구동장치를 두루 일컫는데, 일반적으로 전류, 작동 유압, 기력압 형태로 된 에너지원에 의해 작동하며, 이 에너지를 어떠한 종류의 움직임으로 변환한다. 근래에는 신소재를 이용한 인공근육이나 초소형 액추에이터의 개발 등이 활발하게 이루어지고 있다. 유압을 에너지원으로 하는 액추에이터는, 유압 펌프, 피스톤, 및 솔레노이드 밸브 등을 구성으로 하고, 유압을 이용하여 밸브 제어 등의 기계적 구동을 수행할 수 있다(특허출원 제10-2008-0078818호 참조). 반면, 전류를 에너지원으로 하는 액추에이터는, 코일에 의해 발생된 자계를 이용하여 액추에이터를 구동할 수 있다(특허출원 제10-2001-7008589호 참조). 최근, 햅틱 피드백 부여 등의 기능을 위해, 액추에이터를 소형화된 전자기기에 사용하게 됨으로써, 전류를 이용하는 소형 리니어 액추에이터(Compact linear actuator)에 대한 연구가 활발하게 이루어지고 있다.

[0003] 이와 같은 전자기 소형 리니어 액추에이터는, 전자석(electromagnet), 솔레노이드 등을 이용하여 만들 수 있다. 솔레노이드는, 원형 전류가 같은 방향으로 연이어 관 모양을 이루는 것으로서, 원통 모양의 코일로 구성되는 것이 일반적이다. 전선을 가는 피치로, 코일 상으로 감아 만든 중공 원통 상의 구조를 가지고, 코일에 통전함으로써 원통 내에 발생하는 자계를 이용하여 액추에이터를 구동시킬 수 있다. 즉, 솔레노이드에서 발생된 전자기력을 이용하여 기계적인 에너지로 변환하는 것이다.

[0004] 종래의 전자기 액추에이터는, 단순히 솔레노이드 코일의 전자기력을 이용하여 내부에 위치하는 구동체가 이동할 수 있도록 하는 구성이 개시되었을 뿐이었다. 따라서 전자기력이 작용하는 부위에, 거리에 따른 힘을 보정하고, 전자기력에 의해 컨택터 등이 이동한 후에 원위치로 복귀될 수 있는 구성에 대한 연구가 필요하였다. 또한, 소형 전자기기에 사용하기 위해서는 높이를 최소화하는 것이 요구되었다. 이에 본 발명자들은, 간단한 구성으로 전자기적 에너지를 기계적 에너지로 변경할 수 있고, 액추에이터의 높이가 낮을 뿐만 아니라, 거리에 따른 힘을 보정해주고, 전자기력에 의한 이동 후에 필요에 따라 원위치로 복귀될 수 있는 새로운 구조의 소형 리니어 액추에이터를 개발하고자 하였다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명은 기존에 제안된 방법들의 상기와 같은 문제점들을 해결하기 위해 제안된 것으로서, 컨택터, 전자기력 발생부, 리터닝부, 컨택터의 하단에 연결되어 구비되고, 상측부는 상기 연결된 부위를 중심으로 좌우로 일정한 기울기를 가지도록 형성된 요크부, 및 요크부의 상측부와 부합되는 형태로 형성되며, 한 쌍의 면의 중앙부가 개방된 구조인 하우징을 포함하는 구성을 채택함으로써, 간단한 구성으로 전자기적 에너지를 기계적 에너지로 변경하여 구동할 수 있고, 그 높이를 줄여 소형 전자기기에 사용이 가능한, 높이를 최소화한 소형 리니어 액추에이터를 제공하는 것을 그 목적으로 한다.

[0006] 또한, 본 발명은, 전자기력 발생부로부터, 요크부 및 하우징을 자기경로로 하여 전자기력이 발생되고, 컨택터와 연결된 부위를 중심으로 좌우로 일정한 기울기를 가지도록 형성된 요크부, 및 요크부의 상측부와 부합되는 형태로 형성되며, 한 쌍의 면의 중앙부가 개방된 구조인 하우징을 포함하고, 하우징과 요크부 사이에 생성되는 에어갭에서 자기 흡인력(Magnetic Attractive Force)이 작용하도록 함으로써, 거리에 따른 힘을 보정할 수 있는, 높

이를 최소화한 소형 리니어 액추에이터를 제공하는 것을 다른 목적으로 한다.

[0007] 뿐만 아니라, 본 발명은, 전자기력에 의해 이동되는 방향과 반대방향으로 힘을 가하여, 컨택터와 요크부를 원위치로 복귀시키는 리터닝부를 포함함으로써, 전자기력에 의해 이동된 컨택터 및 요크부를 필요에 따라 원위치로 복귀시킬 수 있는, 높이를 최소화한 소형 리니어 액추에이터를 제공하는 것을 또 다른 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0008] 상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 특징에 따른 높이를 최소화한 소형 리니어 액추에이터는,

[0009] 원 또는 다각의 기둥 형태의 컨택터;

[0010] 상기 컨택터의 하단에 연결되어 구비되고, 사각 기둥 형태로서, 상측부는 상기 연결된 부위를 중심으로 좌우로 일정한 기울기를 가지도록 형성되어, 기둥을 이루는 4개의 면 중 마주하는 한 쌍의 면의 상측부가 삼각형 또는 사다리꼴의 형태로 개방된 구조인 요크부;

[0011] 상기 컨택터 및 요크부를 감싸는 형태로 구비되는 전자기력 발생부;

[0012] 상기 전자기력 발생부의 외부에 위치하고, 내부가 중공된 기둥 형태이되, 상기 내부의 양측 면은 상기 요크부의 상측부와 부합되는 형태로 형성되며, 상기 요크부의 개방된 구조를 이루는 면과 대응되는, 한 쌍의 면의 중앙부가 개방된 구조인 하우징; 및

[0013] 상기 요크부의 하측에 위치하고, 전자기력에 의해 이동되는 방향과 반대방향으로 힘을 가하여, 상기 컨택터와 요크부를 원위치로 복귀시키는 리터닝부를 포함하되,

[0014] 상기 전자기력 발생부는,

[0015] 상기 하우징 및 요크부를 자기경로로 하여 전자기력을 발생시키는 것을 그 구성상의 특징으로 한다.

[0016] 또한, 상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 특징에 따른 높이를 최소화한 소형 리니어 액추에이터는,

[0017] 원 또는 다각의 기둥 형태의 컨택터;

[0018] 사각 기둥 형태로서, 상기 컨택터의 하단에 연결되어 구비되고, 상측부는 상기 연결된 부위를 중심으로 좌우로 일정한 기울기를 가지도록 형성되어, 기둥을 이루는 4개의 면 중 마주하는 한 쌍의 면의 상측부가 삼각형 또는 사다리꼴의 형태가 되는 구조의 요크부;

[0019] 상기 컨택터 및 요크부를 감싸는 형태로 구비되는 전자기력 발생부;

[0020] 상기 전자기력 발생부의 외부에 위치하고, 내부가 중공된 기둥 형태이되, 상기 내부의 양측 면은 상기 요크부의 상측부와 부합되는 형태로 형성되며, 상기 요크부의 삼각형 또는 사다리꼴의 형태를 이루는 면과 대응되는, 한 쌍의 면의 중앙부가 개방된 구조인 하우징; 및

[0021] 상기 요크부의 하측에 위치하고, 전자기력에 의해 이동되는 방향과 반대방향으로 힘을 가하여, 상기 컨택터와 요크부를 원위치로 복귀시키는 리터닝부를 포함하되,

[0022] 상기 전자기력 발생부는,

[0023] 상기 하우징 및 요크부를 자기경로로 하여 전자기력을 발생시키는 것을 그 구성상의 특징으로 한다.

[0024] 바람직하게는, 상기 컨택터는,

[0025] 오스테나이트계 스테인리스강을 포함할 수 있다.

[0026] 바람직하게는, 상기 요크부 및 하우징은,

[0027] 강철(steel)로 구성될 수 있다.

[0028] 바람직하게는, 상기 전자기력 발생부는,

[0029] 솔레노이드 코일일 수 있다.

[0030] 바람직하게는,

[0031] 상기 하우징은 상단이 개방되어 있는 형태로서,

[0032] 상기 컨택터가 상기 하우징 밖으로 돌출되어, 사용자의 피부를 자극할 수 있다.

[0033] 바람직하게는,

[0034] 상기 하우징은 상단이 막혀있는 형태로서,

[0035] 상기 컨택터와의 충돌을 발생시켜 충격 액추에이터로 이용할 수 있다.

[0036] 바람직하게는, 상기 리터닝부는,

[0037] 스프링을 포함하여 구성될 수 있다.

[0038] 바람직하게는, 상기 리터닝부는,

[0039] 영구자석을 포함하여 구성될 수 있다.

[0040] 바람직하게는, 상기 리터닝부는,

[0041] 영구자석 및 솔레노이드 코일을 포함하여 구성될 수 있다.

[0042] 바람직하게는, 상기 리터닝부는,

[0043] 솔레노이드를 포함하여 구성될 수 있다.

발명의 효과

[0044] 본 발명에서 제안하고 있는 높이를 최소화한 소형 리니어 액추에이터에 따르면, 컨택터, 전자기력 발생부, 리터닝부, 컨택터의 하단에 연결되어 구비되고, 상측부는 상기 연결된 부위를 중심으로 좌우로 일정한 기울기를 가지도록 형성된 요크부, 및 요크부의 상측부와 부합되는 형태로 형성되며, 한 쌍의 면의 중앙부가 개방된 구조인 하우징을 포함하는 구성을 채택함으로써, 간단한 구성으로 전자기적 에너지를 기계적 에너지로 변경하여 구동할 수 있고, 그 높이를 줄여 소형 전자기기에 사용이 가능할 수 있다.

[0045] 또한, 본 발명에 따르면, 전자기력 발생부로부터 하우징 및 요크부를 자기경로로 하여 전자기력이 발생되고, 상측부가 컨택터와 연결된 부위를 중심으로 좌우로 일정한 기울기를 가지도록 형성된 요크부, 및 요크부의 상측부와 부합되는 형태로 형성되며, 한 쌍의 면의 중앙부가 개방된 구조인 하우징을 포함하고, 하우징과 요크부 사이에 생성되는 에어 갭에서 자기 흡인력(Magnetic Attractive Force)이 작용하도록 함으로써, 거리에 따른 힘을 보정할 수 있다.

[0046] 뿐만 아니라, 본 발명에 따르면, 전자기력에 의해 이동되는 방향과 반대방향으로 힘을 가하여, 컨택터와 요크부

를 원위치로 복귀시키는 리터닝부를 포함함으로써, 전자기력에 의해 이동된 컨택터 및 요크부를 필요에 따라 원위치로 복귀시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0047] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 높이를 최소화한 소형 리니어 액추에이터를 도시한 도면.

도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 높이를 최소화한 소형 리니어 액추에이터의 상부의 입체적 형상을 도시한 도면.

도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 높이를 최소화한 소형 리니어 액추에이터에서 형성되는 자기장을 도시한 도면.

도 4는 본 발명의 다른 실시예에 따른 높이를 최소화한 소형 리니어 액추에이터의 상부를 도시한 도면.

도 5는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 높이를 최소화한 소형 리니어 액추에이터의 상부의 입체적 형상을 도시한 도면.

도 6은 본 발명의 일실시예에 따른 높이를 최소화한 소형 리니어 액추에이터의 리터닝부(스프링)의 작용을 도시한 도면.

도 7은 본 발명의 다른 실시예에 따른 높이를 최소화한 소형 리니어 액추에이터의 리터닝부(영구자석)의 작용을 도시한 도면.

도 8은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 높이를 최소화한 소형 리니어 액추에이터의 리터닝부(영구자석과 솔레노이드 코일)의 작용을 도시한 도면.

도 9는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 높이를 최소화한 소형 리니어 액추에이터의 리터닝부(솔레노이드 코일)의 작용을 도시한 도면.

도 10은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 높이를 최소화한 소형 리니어 액추에이터의 리터닝부(솔레노이드 코일)의 형태를 도시한 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0048] 이하에서는 첨부된 도면을 참조하여 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 발명을 용이하게 실시할 수 있도록 바람직한 실시예를 상세히 설명한다. 다만, 본 발명의 바람직한 실시예를 상세하게 설명함에 있어, 관련된 공지 기능 또는 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명을 생략한다. 또한, 유사한 기능 및 작용을 하는 부분에 대해서는 도면 전체에 걸쳐 동일 또는 유사한 부호를 사용한다.

[0049] 덧붙여, 명세서 전체에서, 어떤 부분이 다른 부분과 '연결' 되어 있다고 할 때, 이는 '직접적으로 연결' 되어 있는 경우뿐만 아니라, 그 중간에 다른 소자를 사이에 두고 '간접적으로 연결' 되어 있는 경우도 포함한다. 또한, 어떤 구성요소를 '포함' 한다는 것은, 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있다는 것을 의미한다.

[0050] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 높이를 최소화한 소형 리니어 액추에이터를 도시한 도면이고, 도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 높이를 최소화한 소형 리니어 액추에이터의 상부의 입체적 형상을 도시한 도면이다. 도 1 및 도 2에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일실시예에 따른 높이를 최소화한 소형 리니어 액추에이터는, 컨택터(100), 요크부(200), 전자기력 발생부(300), 하우징(400), 및 리터닝부(500)를 포함하여 구성될 수 있고, 전자기력 발생부(200)는 요크부(200) 및 하우징(400)을 자기경로로 하여 전자기력을 발생시킬 수 있다.

[0051] 컨택터(100)는, 요크부(200)에 의해 상하로 이동되는 부위로서, 하우징(400)의 상단 형태에 따라, 하우징(400)과 충돌을 발생시켜 충격 액추에이터의 충격 구동부로 기능하거나, 하우징(400) 밖으로 돌출되어 사용자의 피부를 자극하는 등의 역할을 할 수 있다. 컨택터(100)의 형태는, 사각 기둥 형태를 포함하여 원기둥 또는 다각의

기둥 형태로 형성될 수 있다. 또한, 컨택터(100)는, SUS304와 같은 오스테나이트계 스테인리스강을 포함하여 구성될 수 있다. 그러나 이에 한정되는 것은 아니고, 전자기력 발생부(300) 내부에 위치하여 구동이 가능하다면, 액추에이터의 사용 목적에 따라, 다양한 재료가 이용될 수 있다.

[0052] 요크부(200)는, 컨택터(100)의 하단에 연결되어 구비되고, 컨택터(100)를 상하로 이동시키는 역할을 할 수 있다. 또한, 하우징(400)의 내부 양 측면과 부합되는 형태로 구성되어, 요크부(200)와 하우징(400) 간의 에어 갭에서 자기 흡인력(Magnetic Attractive Force)이 작용할 수 있다. 이와 같은 구성을 채택함으로써, 전자기력을 요크부(200) 및 컨택터(100)가 상하로 이동하게 하는 기계적 에너지로 변화시킬 수 있다. 본 발명의 일실시예에 따르면, 요크부(200)의 형태는, 사각 기둥 형태로서, 컨택터(100)와 연결되는 상측부는 컨택터(100)와 연결된 부위를 중심으로 좌우로 일정한 기울기를 가지도록 형성되어, 기둥을 이루는 4개의 면 중 마주하는 한 쌍의 면의 상측부가 삼각형 또는 사다리꼴의 형태로 개방된 구조로 형성될 수 있다. 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 컨택터(100)와 연결되는 부위를 중심으로 좌우로 일정한 기울기를 가지도록 형성되어, 기둥을 이루는 4개의 면 중 마주하는 한 쌍의 면의 상측부가 삼각형 또는 사다리꼴의 형태가 되는 구조로 형성될 수도 있다. 즉, 앞서 설명한 2가지 형태의 실시예는 도 1에 나타난 바와 같이, 그 기울기가 반대방향인 경우로서, 이와 같은 요크부(200) 형태에 따라, 하우징(400)의 내부의 양측 면의 형상이 결정될 수 있다.

[0053] 전자기력 발생부(300)는, 컨택터(100) 및 요크부(200)를 감싸는 형태로 구비될 수 있으며, 하우징(400)의 내부에 위치할 수 있다. 또한, 전자기력 발생부(300)는, 요크부(200) 및 하우징(400)을 자기경로로 하여 전자기력을 발생시킴으로써, 소형 리니어 액추에이터를 구동시킬 수 있다. 본 발명의 일실시예에 따른 전자기력 발생부(300)는, 솔레노이드 코일일 수 있다.

[0054] 하우징(400)은, 전자기력 발생부(300)의 외부에 위치하고, 내부가 중공된 기둥 형태로 구성될 수 있다. 바람직하게는, 사각 기둥 형태일 수 있다. 하우징(400)의 내부 형태는, 양측 면이 요크부(200)의 상측부와 부합되는 형태로 형성될 수 있으며, 요크부(200)와 인력(자기 흡입력)이 작용하고, 이로 인하여 상하로 이동할 수 있도록 에어 갭이 존재할 수 있다. 또한, 요크부(200)의 개방된 구조를 이루는 면 또는 삼각형 또는 사다리꼴의 형태를 이루는 면과 대응되는, 한 쌍의 면의 중앙부가 개방된 구조일 수 있다. 하우징(400)의 개방되지 않은 다른 쌍의 면이 자기경로가 되어 요크부(200)와 인력이 작용하게 되고, 이로써, 요크부(200)가 위로 이동할 수 있는 힘(Force)을 받을 수 있다. 본 발명에서 제안하는 구조를 채택하면, 스크로크가 증가할수록, 요크부(200)와 하우징(400) 사이에 거리에 따른 힘이 보정될 수 있다.

[0055] 도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 높이를 최소화한 소형 리니어 액추에이터에서 형성되는 자기장을 도시한 도면이다. 도 3에 도시된 바와 같이, 본 발명에서 제안하고 있는 높이를 최소화한 소형 리니어 액추에이터의 구조를 채택함으로써, 자기경로가 요크부(200)의 좌우 방향에서 강하게 형성될 수 있다. 구체적으로, 본 발명의 일실시예에 따른 높이를 최소화한 소형 리니어 액추에이터의 자기장은, 전자기력 발생부(300)의 내부를 통과하여, 전자기력 발생부(300) 외부에 위치하는 하우징(400)의 양측 면 및 요크부(200)를 따라 이동할 수 있다. 즉, 요크부(100) 및 하우징(400)이 자기경로가 될 수 있으며, 실시예에 따라서는, 요크부(100) 및 하우징(400)은 강철(Steel 1008)로 구성될 수 있다.

[0056] 도 4는 본 발명의 다른 실시예에 따른 높이를 최소화한 소형 리니어 액추에이터의 상부를 도시한 도면이다. 도 4에 도시된 바와 같이, 본 발명의 다른 실시예에 따른 높이를 최소화한 소형 리니어 액추에이터에서, 하우징(400)은, 3㎜의 너비, 3㎜의 좌우길이, 및 8㎜의 높이(리터닝부 제외)의 크기로 구성될 수 있고, 전자기력 발생부(300)는, 코일로 이루어지되, 2.5×2.7×5.5㎜의 크기로 구성될 수 있으며, 컨택터(100)는, 1.4×1.7×3.75㎜의 크기로 구성될 수 있다. 전자기력 발생부(300)는 하우징(400) 내부 중앙에 위치할 수 있는데, 하우징(400) 외측 면과의 거리는 0.25㎜가 될 수 있다. 또한, 요크부(200)의 최대 스트로크는 0.5㎜가 될 수 있다. 도 4에 따른 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 높이를 최소화한 소형 리니어 액추에이터의 구성은, 소형 전자기기에 사용되는 경우의 일실시예일 뿐으로 이에 한정되는 것은 아니다.

[0057] 한편, 본 발명의 일실시예에 따른 높이를 최소화한 소형 리니어 액추에이터에서, 하우징(400)의 상단 형태는, 액추에이터의 용도에 따라 달리 구성될 수 있다. 즉, 하우징(400) 상단이 개방되어 있는 형태를 채택하는 경우에는, 컨택터(100)가 하우징(400) 밖으로 돌출되어 사용자의 피부를 자극하도록 구현할 수 있다. 반면, 도 5는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 높이를 최소화한 소형 리니어 액추에이터의 상부의 입체적 형상을 도시한 도면이다. 도 5에 도시된 바와 같이, 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 높이를 최소화한 소형 리니어 액추에이터는, 하우징(400) 상단이 막혀있는 형태를 채택함으로써, 컨택터(100)와 하우징(400)의 충돌(Impact)을 발생시켜 충격 액추에이터로 이용할 수도 있다.

[0058] 리터닝부(500)는, 전자기력에 의해, 요크부(200) 및 이에 연결된 컨택터(100)가 상부로 이동하면, 이를 원위치로 복귀시키기 위해 전자기력에 의해 이동되는 방향과 반대방향의 힘을 가하는 역할을 할 수 있다. 리터닝부(500)는, 요크부(200)의 하측에 위치하여 요크부(200)가 하부로 끌어당겨지도록 구현할 수 있다. 리터닝부(500)는, 스프링, 영구자석, 영구자석과 솔레노이드 코일, 또는 솔레노이드 등을 이용하여 구성될 수 있다.

[0059] 도 6은 본 발명의 일실시예에 따른 높이를 최소화한 소형 리니어 액추에이터의 리터닝부(스프링)의 작용을 도시한 도면이다. 도 6에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일실시예에 따른 높이를 최소화한 소형 리니어 액추에이터의 리터닝부(500)는, 스프링(510)을 포함하여 구성될 수 있다. 전자기력 발생부(300)에 전류가 흘러 자기 흡입력이 발생하면, 컨택터(100) 및 요크부(200)가 위로 이동되고, 스프링(510)은 이동된 만큼 늘어나게 되나, 전류가 끊기면, 스프링(510)의 탄성력에 의해 요크부(200) 및 컨택터(100)는 원위치로 복귀될 수 있다. 본 발명의 일실시예에 따른 높이를 최소화한 소형 리니어 액추에이터가 도 4에 도시된 정도의 크기일 경우, 스프링(510)의 강성도(Stiffness)는 20N/m일 수 있다. 그러나 이에 한정되는 것은 아니고, 스프링(510)의 강성도 및 크기 등은, 각 구성의 크기 및 전류량, 사용용도 등에 따라 달라질 수 있다.

[0060] 도 7은 본 발명의 다른 실시예에 따른 높이를 최소화한 소형 리니어 액추에이터의 리터닝부(영구자석)의 작용을 도시한 도면이다. 도 7에 도시된 바와 같이, 본 발명의 다른 실시예에 따른 높이를 최소화한 소형 리니어 액추에이터의 리터닝부(500)는, 영구자석(520)을 이용할 수 있다. 리터닝부(500)에 고정된 영구자석(520)을 구비함으로써, 위로 이동된 액추에이터의 컨택터(100) 및 요크부(200)를 아래로 이동시킬 수 있다.

[0061] 도 8은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 높이를 최소화한 소형 리니어 액추에이터의 리터닝부(영구자석과 솔레노이드 코일)의 작용을 도시한 도면이다. 도 8에 도시된 바와 같이, 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 높이를 최소화한 소형 리니어 액추에이터의 리터닝부(500)는, 영구자석(530) 및 솔레노이드 코일(540)을 포함하여 구성될 수 있고, 힘을 증폭시키기 위해 순철(550)을 더 포함할 수 있다. 솔레노이드 코일(540)에 전류를 흘려 아래 방향으로 영구자석(530)을 당김으로써, 리터닝부(500)의 역할을 수행할 수 있다.

[0062] 도 9는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 높이를 최소화한 소형 리니어 액추에이터의 리터닝부(솔레노이드 코일)의 작용을 도시한 도면이다. 도 9에 도시된 바와 같이, 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 높이를 최소화한 소형 리니어 액추에이터의 리터닝부(500)는, 솔레노이드 코일(560)과 순철(570)을 포함하여 구성될 수 있다. 실시예에 따라서는, 리터닝부(500)와 맞닿는 요크부(400)의 하단은, 리터밍부(500)와 부합되는 삼각형으로 형성되고, 리터닝부(500)의 솔레노이드 코일(560)에 전류를 흘리면, 요크부(400) 및 컨택터(300)가 하부로 이동될 수 있다. 바람직하게는, 리터닝부(500)는 순철재질의 코어부분을 더 포함할 수 있다. 도 10은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 높이를 최소화한 소형 리니어 액추에이터의 리터닝부(솔레노이드 코일)의 형태를 도시한 도면이다. 도 10에 도시된 바와 같이, 요크부(200)와 리터닝부(500)의 부합부분은 요크부(200)의 하단이 거꾸로 된 삼각형상을 더 포함하도록 형성될 수도 있고, 리터닝부(500)의 상단이 위로 솟는 삼각형상을 더 포함하도록 형성될 수도 있다.

[0063] 이상 설명한 본 발명은 본 발명이 속한 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의하여 다양한 변형이나 응용이 가능하며, 본 발명에 따른 기술적 사상의 범위는 아래의 특허청구범위에 의하여 정해져야 할 것이다.

부호의 설명

[0064] 100: 컨택터 200: 요크부

300: 전자기력 발생부 400: 하우징

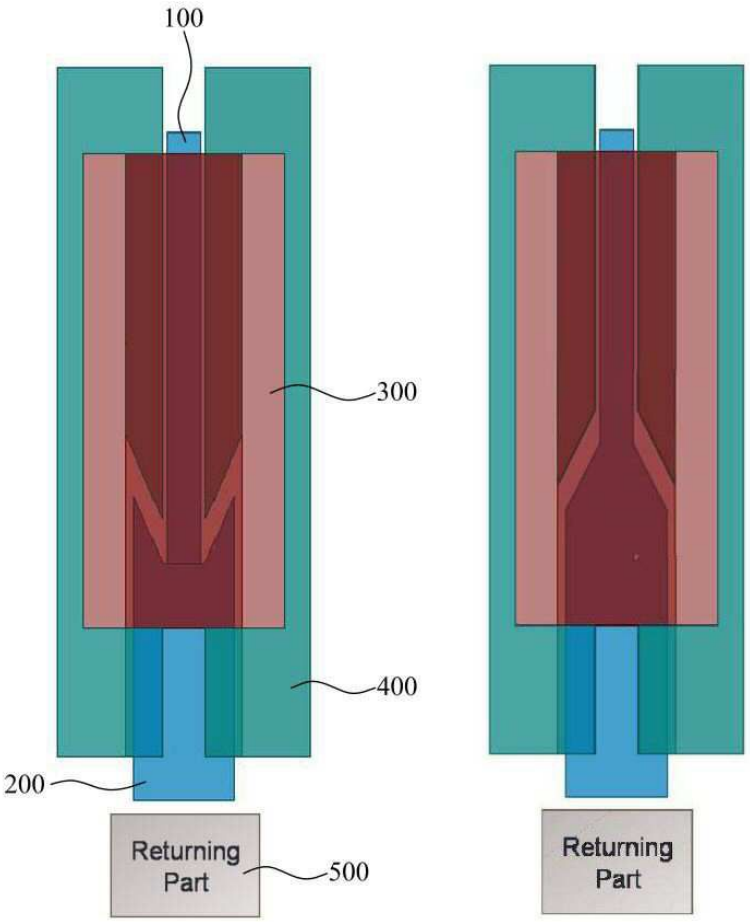
500: 리터닝부 510: 스프링

520, 530: 영구 자석 540, 560: 솔레노이드 코일

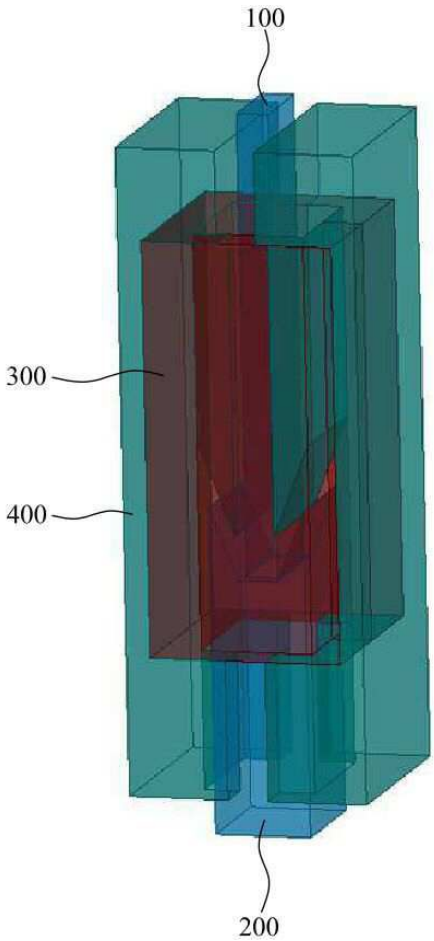
550, 570: 순철

도면

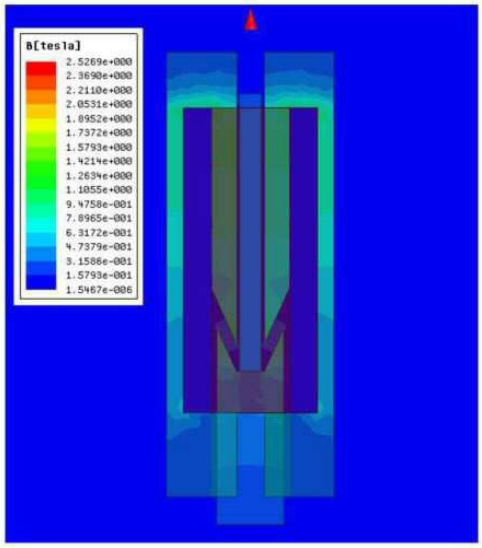
도면1

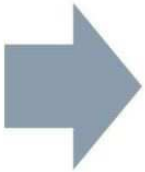


도면2



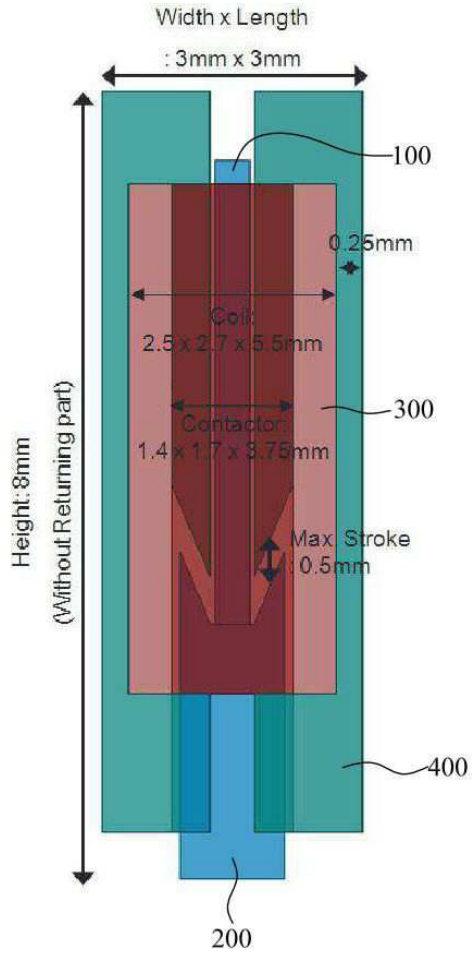
도면3



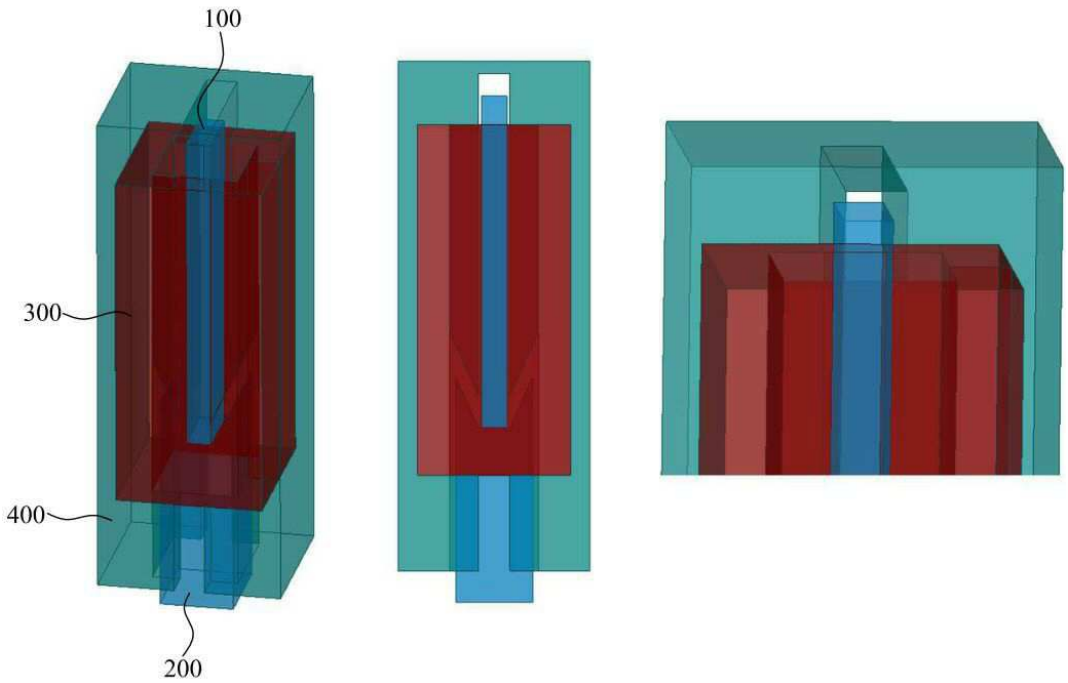


Variation	stroke	Force_z: Force1
1	0mm	0.00714689newton
2	0.2mm	0.01279601newton
3	0.4mm	0.02262642newton
4	0.6mm	0.04340679newton
5	0.8mm	0.1063131newton
6	1mm	0.2602759newton

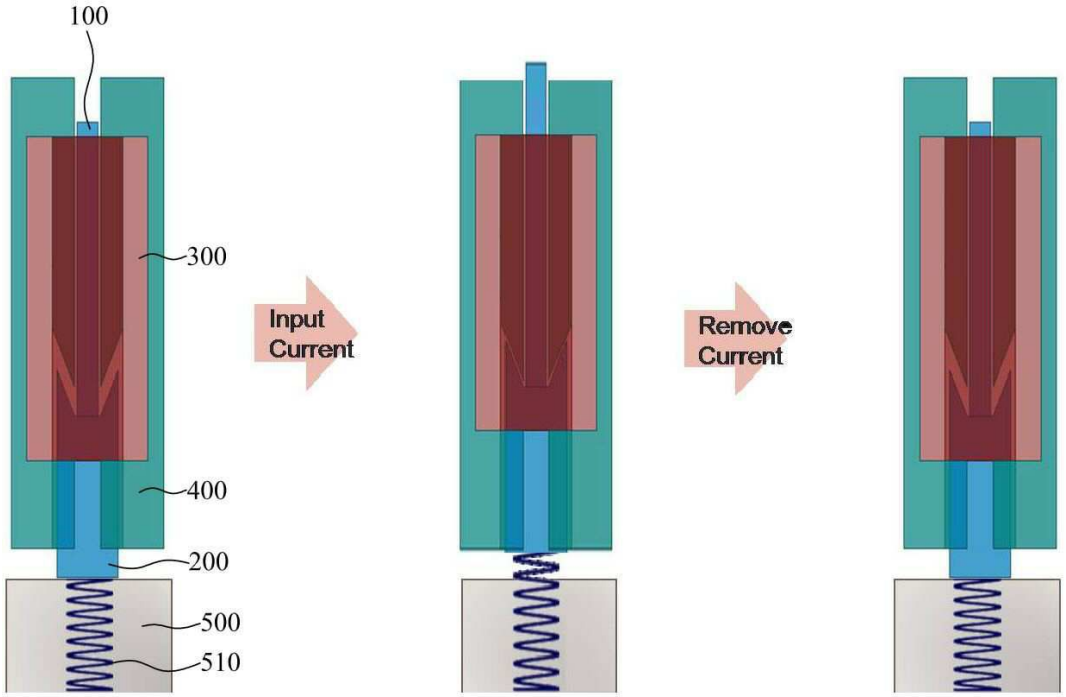
도면4


Width x Length
: 3mm x 3mm
100
0.25mm
Coil:
2.5 x 2.7 x 5.5mm
300
Contactor:
1.4 x 1.7 x 3.75mm
Max. Stroke
: 0.5mm
Height: 8mm
(Without Returning part)
400
200

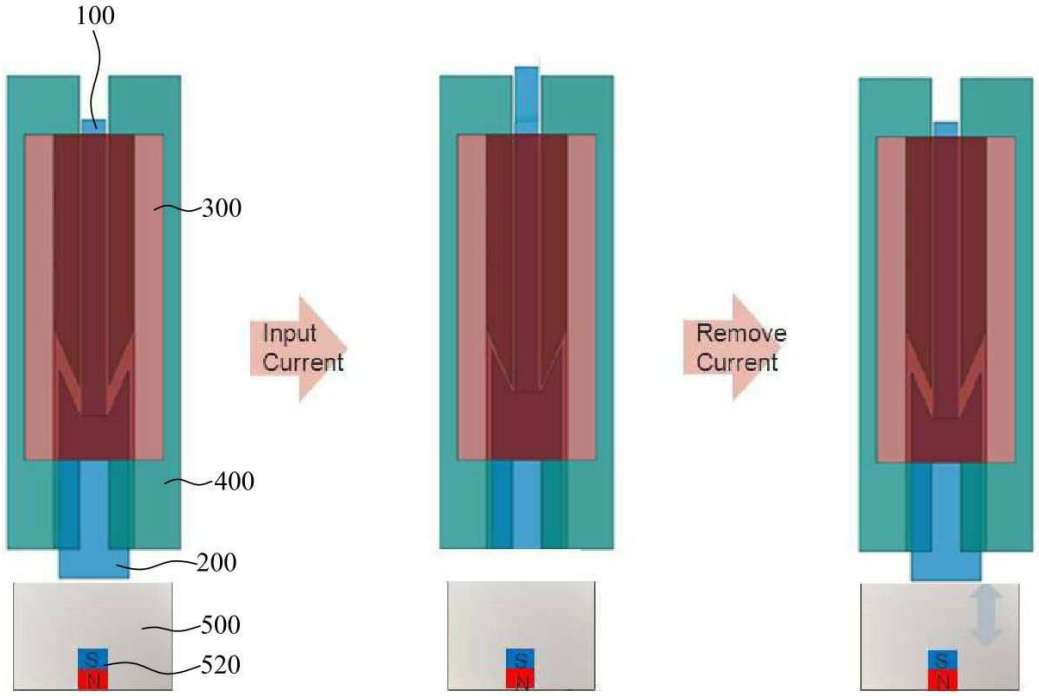
도면5


100
300
400
200

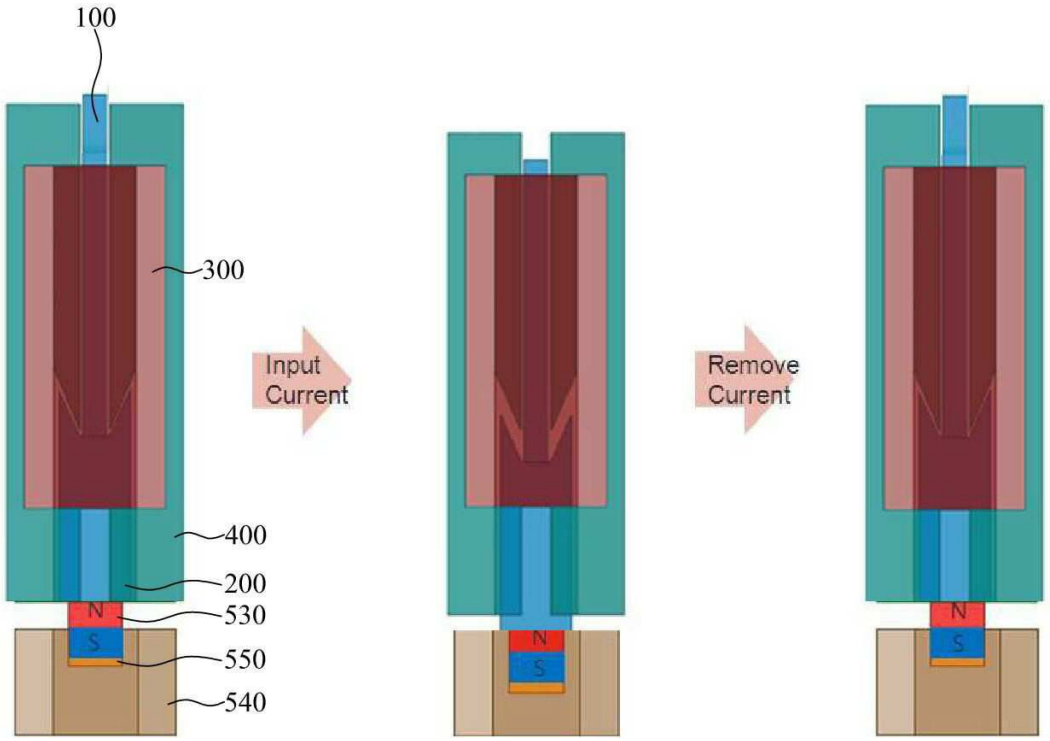
도면6


100
300
400
200
500
510
Input Current
Remove Current

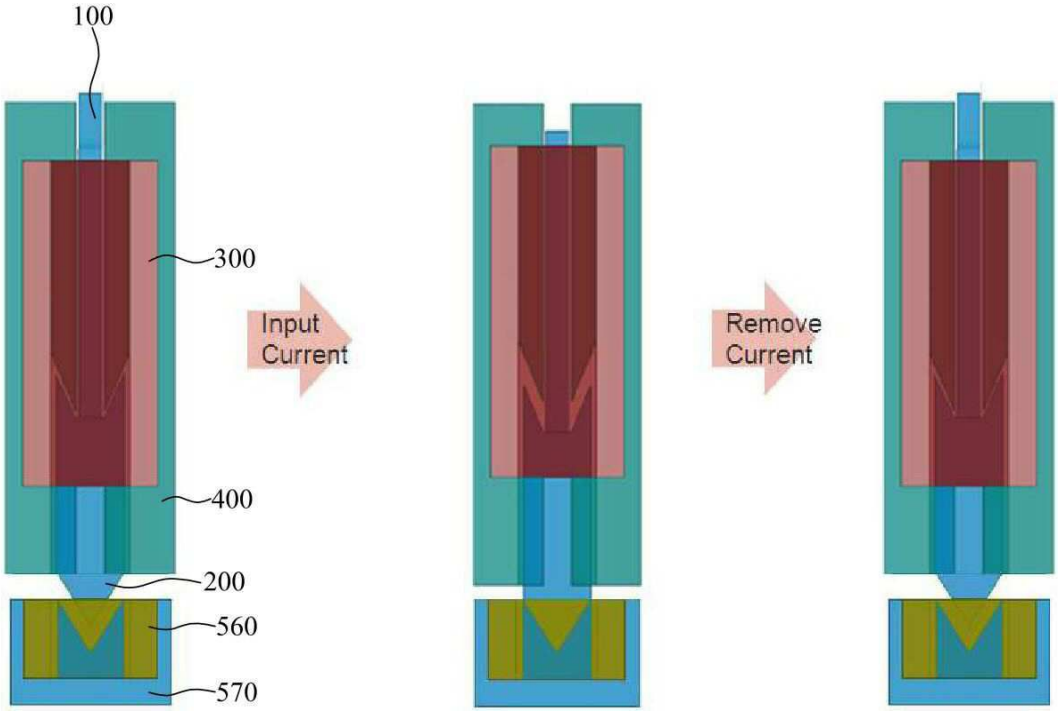
도면7


100
300
400
200
500
520
Input Current
Remove Current
S
N

도면8


100
300
Input
Current
400
200
N
530
S
550
540
N
S
Remove
Current
N
S

도면9


100
300
Input
Current
400
200
560
570
Remove
Current

도면10

