



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0028301
(43) 공개일자 2018년03월16일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H01H 37/32 (2006.01)

(52) CPC특허분류

H01H 37/323 (2013.01)

H01H 2209/058 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2016-0115816

(22) 출원일자 2016년09월08일

심사청구일자 2016년09월08일

(71) 출원인

경희대학교 산학협력단

경기도 용인시 기흥구 덕영대로 1732 (서천동, 경희대학교 국제캠퍼스내)

(72) 발명자

유신정

서울특별시 동대문구 경희대로 26, 생활과학대학 의상학과 (회기동)

김상구

서울특별시 동대문구 경희대로3길 64-3, 404호 (회기동)

(74) 대리인

김연권

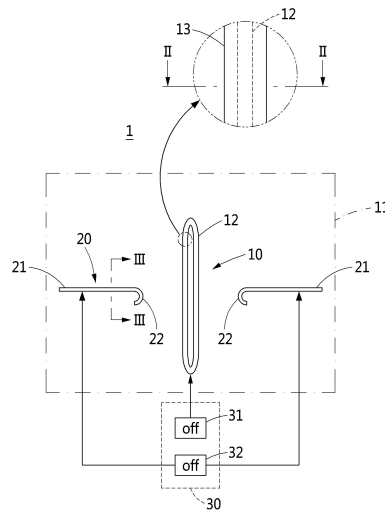
전체 청구항 수 : 총 13 항

(54) 발명의 명칭 스마트 개폐장치

(57) 요약

개시된 본 발명에 의한 스마트 개폐장치는, 자극 여부에 따라 개폐 변형 가능한 개폐유닛, 자극 여부에 따라 개폐유닛을 선택적으로 간섭하여 개방된 상태를 유지시키는 고정유닛 그리고, 개폐유닛 및 고정유닛에 자극을 인가하여 개폐유닛의 개폐를 제어하되, 자극이 해제된 상태에서 고정유닛이 개폐유닛을 간섭하여 형상 유지시키도록 제어 가능하다. 이러한 구성에 의하면, 자극이 인가되지 않은 상태에서도 개폐유닛의 형상을 유지시킬 수 있어, 저전력 구동이 가능해진다.

대표도 - 도1



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 2015R1D1A1A01060734

부처명 교육부

연구관리전문기관 한국연구재단

연구사업명 이공분야기초연구사업> 이공학 개인기초연구지원사업> 기본연구지원사업
업

연구과제명 가변 통기성 지능형 의류를 위한 저전력형 스마트 슬릿의 개발 및 응용

기 여 율 1/1

주관기관 경희대학교 산학협력단

연구기간 2015.11.01 ~ 2018.10.31

명세서

청구범위

청구항 1

자극 여부에 따라 개폐 변형 가능한 개폐유닛;

자극 여부에 따라 상기 개폐유닛을 선택적으로 간섭하여 개방된 상태를 유지시키는 고정유닛; 및

상기 개폐유닛 및 고정유닛에 자극을 인가하여 상기 개폐유닛의 개폐를 제어하되, 자극이 해제된 상태에서 상기 고정유닛이 상기 개폐유닛을 간섭하여 형상 유지시키도록 제어 가능한 제어유닛;

을 포함하는 스마트 개폐장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 개폐유닛은,

개폐 몸체; 및

상기 개폐 몸체에 마련되어, 자극 여부에 따라 상기 개폐 몸체의 일부 영역을 개폐시키는 개폐부재;

를 포함하며,

상기 개폐부재는 개방 및 폐쇄되는 형상을 기억하는 형상기억합금을 포함하는 스마트 개폐장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 고정유닛은,

상기 개폐부재에 대해 교차하는 방향으로 적어도 한 쌍으로 마련되는 고정 몸체; 및

상기 고정 몸체의 단부로부터 자극 여부에 따라 변형 가능하게 마련되는 고정부재;

를 포함하며,

상기 고정부재는 상기 개폐유닛을 간섭 및 비 간섭하는 형상을 기억하는 형상기억합금을 포함하는 스마트 개폐장치.

청구항 4

제2항에 있어서,

상기 개폐부재는 단열 및 절연성 재질로 형성되는 제1보호체의 내부에 마련되어 보호되는 스마트 개폐장치.

청구항 5

제3항에 있어서,

상기 고정부재는 단열 및 절연성 재질로 형성되는 제2보호체의 내부에 마련되어 보호되는 스마트 개폐장치.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 제어유닛은, 상기 개폐유닛 및 고정유닛에 대해 시간차를 두고 전기 자극을 인가하도록 제어하는 스마트 개폐장치.

청구항 7

제3항에 있어서,

상기 제어유닛은,

상기 개폐유닛에 전기 자극을 인가하도록 제어하는 제1제어부; 및

상기 고정유닛에 전기 자극을 인가하도록 제어하되, 상기 제1제어부와 시간차를 두고 전기 자극 인가가 가능한 제2제어부;

를 포함하는 스마트 개폐장치.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 제1제어부는 상기 개폐부재에 전기 자극을 해제하면 상기 개폐 몸체의 적어도 일부를 폐쇄시키는 제1형상과, 상기 개폐부재의 전기 자극을 인가하면 상기 개폐 몸체의 적어도 일부를 개방시키는 제2형상 사이에서 상기 개폐부재를 형상 변형시키며,

상기 제2제어부는 상기 고정부재에 전기 자극을 해제하면 상기 개폐 몸체를 간섭할 수 있도록 상기 고정부재가 상기 고정 몸체로부터 갈고리 형상으로 절곡되는 제1형상과, 상기 고정부재에 전기 자극을 인가하면 상기 개폐 몸체를 비 간섭하도록 상기 고정 몸체로부터 직선방향을 연장되는 제2형상 사이에서 상기 개폐부재를 형상 변형시키는 스마트 개폐장치.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 제1 및 제2제어부에 의해 전기 자극이 인가되어 상기 개폐부재 및 고정부재가 각각 상기 제2형상으로 변형된 상태에서 상기 제2제어부가 상기 제1제어부보다 먼저 전기 자극을 해제하여, 상기 고정부재를 상기 제1형상으로 변형시켜 상기 개폐부재의 제2형상을 간섭한 후에, 상기 제1제어부의 전기 자극이 해제되는 스마트 개폐장치.

청구항 10

자극 여부에 따라 슬릿(Slit)을 개폐시키는 개폐유닛;

자극 여부에 따라 상기 개폐유닛을 선택적으로 간섭하여, 상기 개폐유닛이 상기 슬릿을 개방시킨 상태를 유지시키는 고정유닛; 및

상기 개폐유닛 및 고정유닛에 자극을 선택적으로 인가하여 상기 개폐유닛의 개폐 상태를 제어하는 제어유닛;

을 포함하며,

상기 제어유닛은 상기 개폐유닛 및 고정유닛에 자극을 인가하여 상기 슬릿을 개방시킨 후, 상기 고정유닛에 인가된 자극을 먼저 해제하여 상기 고정유닛이 상기 개폐유닛을 물리적으로 간섭시킨 후에 상기 개폐유닛에 인가

되는 자극을 해제시켜, 상기 슬릿의 개방 상태가 유지되도록 제어하는 스마트 개폐장치.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 개폐유닛은,

상기 슬릿이 적어도 일부 마련되는 개폐 몸체; 및

자극 여부에 따라 상기 슬릿을 개폐시키도록 상기 개폐 몸체에 마련되는 개폐부재;

를 포함하며,

상기 개폐부재는 자극 해제시 상기 슬릿을 폐쇄시키는 제1형상과, 자극 인가시 상기 슬릿을 개방시키는 제2형상을 기억하는 형상기억합금을 포함하는 스마트 개폐장치.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 고정유닛은,

상기 개폐부재에 대해 교차하는 방향으로 적어도 한 쌍으로 마련되는 고정 몸체; 및

상기 고정 몸체의 단부로부터 자극 여부에 따라 변형 가능하게 마련되는 고정부재;

를 포함하며,

상기 고정부재는 자극 해제시 상기 개폐부재를 간섭하는 제1형상과, 자극 인가시 상기 개폐부재를 비 간섭하는 제2형상을 기억하는 형상기억합금을 포함하는 스마트 개폐장치.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 제어유닛은,

상기 개폐부재에 전기 자극을 인가하도록 제어하는 제1제어부; 및

상기 고정부재에 전기 자극을 인가하되, 상기 제1제어부에 대해 시간차를 두고 전기 자극 인가가 가능한 제2제어부;

를 포함하며,

상기 제1 및 제2제어부에 의해 전기 자극이 인가되어 상기 개폐부재 및 고정부재가 각각 상기 제2형상으로 변형된 상태에서, 상기 제2제어부가 상기 제1제어부보다 먼저 전기 자극을 해제하여 상기 개폐부재의 제2형상을 간섭한 후에 상기 제1제어부의 전기 자극이 해제되는 스마트 개폐장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 스마트 개폐장치에 관한 것으로서, 보다 구체적으로는 이방향 형상기억합금의 저전력 구동이 가능한 스마트 개폐장치에 관한 것이다.

배경 기술

- [0002] 근래에는 형상기억합금을 이용한 다기능 의복이 개발되어 보급되고 있다. 이러한 형상기억합금이 적용된 의복의 예로는, 온도에 따라 소매의 길이가 조절되는 셔츠, 고온의 자극에 의해 헴(hem) 라인이 올라가는 자켓, 전기의 자극에 의해 일부분이 개폐되는 드레스 그리고, 온도에 따라 내부의 공기층의 부피가 변화하는 소방복 등이 있다. 이러한 형상기억합금을 이용한 의복은 작동의 편의성을 위해 전기 자극을 이용함이 일반적이다.
- [0003] 한편, 일방향성 형상기억합금의 경우, 전기 자극에 의해 형태가 변화한 뒤에 원상 복귀를 위해서는 수동 조작이 요구된다. 또한, 양방향 형상기억합금은 양방향 형상 기억효과를 부여함으로써 자극에 의한 형상이 변화한 후에, 그 형태를 유지하기 위해 지속적인 에너지 공급이 필요하다.
- [0004] 이에 따라, 형상기억합금의 형상 변형 및 원상복귀를 위한 작동 편의성 향상과 함께, 에너지 소비율을 저감시켜 저전력을 구현할 수 있는 다양한 연구가 지속적으로 이루어지고 있는 추세이다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0005] (특허문헌 0001) 대한민국 등록특허공보 제10-0834554호
(특허문헌 0002) 대한민국 등록특허공보 제10-0936183호

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0006] 본 발명은 이방향 형상기억합금을 이용한 저전력의 스마트 개폐장치를 제공하는데 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

- [0007] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명에 의한 스마트 개폐장치는, 자극 여부에 따라 개폐 변형 가능한 개폐유닛, 자극 여부에 따라 상기 개폐유닛을 선택적으로 간섭하여 개방된 상태를 유지시키는 고정유닛 그리고, 상기 개폐유닛 및 고정유닛에 자극을 인가하여 상기 개폐유닛의 개폐를 제어하되, 자극이 해제된 상태에서 상기 고정유닛이 상기 개폐유닛을 간섭하여 형상 유지시키도록 제어 가능한 제어유닛을 포함한다.
- [0008] 일측에 의하면, 상기 개폐유닛은, 개폐 몸체 및, 상기 개폐 몸체에 마련되어, 자극 여부에 따라 상기 개폐 몸체의 일부 영역을 개폐시키는 개폐부재를 포함하며, 상기 개폐부재는 개방 및 폐쇄되는 형상을 기억하는 형상기억합금을 포함한다.
- [0009] 일측에 의하면, 상기 고정유닛은, 상기 개폐부재에 대해 교차하는 방향으로 적어도 한 쌍으로 마련되는 고정 몸체 및 상기 고정 몸체의 단부로부터 자극 여부에 따라 변형 가능하게 마련되는 고정부재를 포함하며, 상기 고정부재는 상기 개폐유닛을 간섭 및 비 간섭하는 형상을 기억하는 형상기억합금을 포함한다.
- [0010] 일측에 의하면, 상기 개폐부재는 단열 및 절연성 재질로 형성되는 제1보호체의 내부에 마련되어 보호된다.
- [0011] 일측에 의하면, 상기 고정부재는 단열 및 절연성 재질로 형성되는 제2보호체의 내부에 마련되어 보호된다.
- [0012] 일측에 의하면, 상기 제어유닛은, 상기 개폐유닛 및 고정유닛에 대해 시간차를 두고 전기 자극을 인가하도록 제어한다.
- [0013] 일측에 의하면, 상기 제어유닛은, 상기 개폐유닛에 전기 자극을 인가하도록 제어하는 제1제어부 및 상기 고정유닛에 전기 자극을 인가하도록 제어하되, 상기 제1제어부와 시간차를 두고 전기 자극 인가가 가능한 제2제어부를 포함한다.
- [0014] 일측에 의하면, 상기 제1제어부는 상기 개폐부재에 전기 자극을 해제하면 상기 개폐 몸체의 적어도 일부를 폐쇄시키는 제1형상과, 상기 개폐부재의 전기 자극을 인가하면 상기 개폐 몸체의 적어도 일부를 개방시키는 제2형상 사이에서 상기 개폐부재를 형상 변형시키며, 상기 제2제어부는 상기 고정부재에 전기 자극을 해제하면 상기 개

폐 물체를 간섭할 수 있도록 상기 고정부재가 상기 고정 몸체로부터 갈고리 형상으로 절곡되는 제1형상과, 상기 고정부재에 전기 자극을 인가하면 상기 개폐 물체를 비 간섭하도록 상기 고정 몸체로부터 직선방향을 연장되는 제2형상 사이에서 상기 개폐부재를 형상 변형시킨다.

[0015] 일측에 의하면, 상기 제1 및 제2제어부에 의해 전기 자극이 인가되어 상기 개폐부재 및 고정부재가 각각 상기 제2형상으로 변형된 상태에서 상기 제2제어부가 상기 제1제어부보다 먼저 전기 자극을 해제하여, 상기 고정부재를 상기 제1형상으로 변형시켜 상기 개폐부재의 제2형상을 간섭한 후에, 상기 제1제어부의 전기 자극이 해제된다.

[0016] 본 발명의 바람직한 일 실시예에 의한 스마트 개폐장치는, 자극 여부에 따라 슬릿(Slit)을 개폐시키는 개폐유닛, 자극 여부에 따라 상기 개폐유닛을 선택적으로 간섭하여, 상기 개폐유닛이 상기 슬릿을 개방시킨 상태를 유지시키는 고정유닛 및 상기 개폐유닛 및 고정유닛에 자극을 선택적으로 인가하여 상기 개폐유닛의 개폐 상태를 제어하는 제어유닛을 포함하며, 상기 제어유닛은 상기 개폐유닛 및 고정유닛에 자극을 인가하여 상기 슬릿을 개방시킨 후, 상기 고정유닛에 인가된 자극을 먼저 해제하여 상기 고정유닛이 상기 개폐유닛을 물리적으로 간섭시킨 후에 상기 개폐유닛에 인가되는 자극을 해제시켜, 상기 슬릿의 개방 상태가 유지되도록 제어한다.

[0017] 일측에 의하면, 상기 개폐유닛은, 상기 슬릿이 적어도 일부 마련되는 개폐 몸체 및 자극 여부에 따라 상기 슬릿을 개폐시키도록 상기 개폐 몸체에 마련되는 개폐부재를 포함하며, 상기 개폐부재는 자극 해제시 상기 슬릿을 폐쇄시키는 제1형상과, 자극 인가시 상기 슬릿을 개방시키는 제2형상을 기억하는 형상기억합금을 포함한다.

[0018] 일측에 의하면, 상기 고정유닛은, 상기 개폐부재에 대해 교차하는 방향으로 적어도 한 쌍으로 마련되는 고정 몸체 및 상기 고정 몸체의 단부로부터 자극 여부에 따라 변형 가능하게 마련되는 고정부재를 포함하며, 상기 고정부재는 자극 해제시 상기 개폐부재를 간섭하는 제1형상과, 자극 인가시 상기 개폐부재를 비 간섭하는 제2형상을 기억하는 형상기억합금을 포함한다.

[0019] 일측에 의하면, 상기 제어유닛은, 상기 개폐부재에 전기 자극을 인가하도록 제어하는 제1제어부 및 상기 고정부재에 전기 자극을 인가하되, 상기 제1제어부에 대해 시간차를 두고 전기 자극 인가가 가능한 제2제어부를 포함하며, 상기 제1 및 제2제어부에 의해 전기 자극이 인가되어 상기 개폐부재 및 고정부재가 각각 상기 제2형상으로 변형된 상태에서, 상기 제2제어부가 상기 제1제어부보다 먼저 전기 자극을 해제하여 상기 개폐부재의 제2형상을 간섭한 후에 상기 제1제어부의 전기 자극이 해제된다.

발명의 효과

[0020] 상기와 같은 구성을 가지는 본 발명에 의하면, 첫째, 전기 자극이 해제되더라도 개폐유닛의 형상을 고정유닛이 간섭하여 유지시킬 수 있음으로 인해, 지속적인 자극이 불필요하여 에너지 소비율을 저감시킬 수 있게 된다.

[0021] 둘째, 에너지 소비율 저감에 따른 경제성을 향상시켜, 스마트 개폐장치의 다양성 확보에 유리하다.

[0022] 셋째, 이방향 형상기억합금을 이용하여 슬릿의 개폐를 제어함과 아울러, 형상 고정이 가능함으로써, 작동 편의성 향상에 따른 효율 향상에 기여할 수 있게 된다.

도면의 간단한 설명

[0023] 도 1은 본 발명의 바람직한 일 실시예에 스마트 개폐장치를 개략적으로 도시한 평면도,

도 2는 도 1에 도시된 II-II선을 따라 개략적으로 절단하여 도시한 단면도,

도 3은 도 1에 도시된 III-III선을 따라 개략적으로 절단하여 도시한 단면도,

도 4는 도 1에 도시된 스마트 개폐장치의 개방동작을 설명하기 위해 개략적으로 도시한 평면도,

도 5는 도 4에 도시된 스마트 개폐장치가 개방된 상태가 유지되는 상태를 설명하기 위해 개략적으로 도시한 평면도, 그리고,

도 6은 도 5에 도시된 스마트 개폐장치가 폐쇄동작을 설명하기 위해 개략적으로 도시한 평면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0024] 이하, 본 발명의 바람직한 일 실시예를 첨부된 도면을 참고하여 설명한다. 다만, 본 발명의 사상이 그와 같은 실시예에 제한되지 않고, 본 발명의 사상은 실시예를 이루는 구성요소의 부가, 변경 및 삭제 등에 의해서 다르게 제안될 수 있을 것이나, 이 또한 발명의 사상에 포함되는 것이다.
- [0025] 도 1을 참고하면, 본 발명의 바람직한 일 실시예에 의한 스마트 개폐장치(1)는 개폐유닛(10), 고정유닛(20) 및 제어유닛(30)을 포함한다.
- [0026] 참고로, 본 발명에서 설명하는 스마트 개폐장치(1)는 의복에 적용되어, 온도와 같은 환경 변화에 따라 인가되는 자극으로 인해 의복의 일부 영역을 선택적으로 개폐시키는 것으로 예시한다. 그러나, 꼭 이에 한정되는 것은 아니며, 본 실시예에서 설명하는 스마트 개폐장치(1)가 다양한 온도 감응형 개폐수단으로써 적용 가능성은 당연하다.
- [0027] 상기 개폐유닛(10)은 자극 여부에 따라 개폐 변형 가능하다. 이러한 개폐유닛(10)은 개폐 몸체(11)와, 개폐 몸체(11)에 마련되어 자극 여부에 따라 개폐 몸체(11)의 일부 영역을 개폐시키는 개폐부재(12)를 포함한다. 여기서, 상기 개폐 몸체(11)는 의복이며, 개폐부재(12)는 개폐 몸체(11)에 마련된 슬릿(Slit)(S)(도 3 참고)을 개폐시키는 것으로 예시한다.
- [0028] 상기 개폐부재(12)는 개방 및 폐쇄 상태를 기억하는 이방향(Two-way) 형상기억합금으로 형성된다. 보다 구체적으로, 상기 개폐부재(12)는 개폐 몸체(11)에 대해 슬릿(S)을 폐쇄시키는 제1형상과, 개폐 몸체(11)에 대해 슬릿(S)을 개방시키는 제2형상을 기억하는 형상기억합금을 포함한다.
- [0029] 참고로, 본 실시예에서는 니켈계, 구리계, 철계의 형상기억이 가능한 소재로 형성되는 것으로 예시한다. 보다 구체적으로, 상기 개폐부재(12)는 니켈(Ni)과 티타늄(Titanium)의 합금인 니티놀(Nitinol) 재질 또는 Ni-Ti 재질로 형성될 수 있다. 한편, 상기 형상기억합금에는 본래의 모습으로 돌아가게 하는 특정한 온도인 형상회복온도가 존재한다. 이 온도보다 고온일 경우에는 '오스테나이트(austenite)' 조직을 갖게 되는데, 이를 냉각시키면 '마르텐사이트(martensite)'라는 조직으로 변화한다. 다시 말해, 자극이 가해지지 않은 말랑말랑한 마르텐사이트 상태의 합금에 자극을 가하면 뻣뻣한 오스테나이트 상태의 합금으로 변형될 수 있다.
- [0030] 이 때, 마르텐사이트 상태의 합금이 뻣뻣한 오스테나이트 상태로 변형될 때의 형상기억합금의 경화도가 자극이 가해지지 않은 뻣뻣한 오스테나이트 상태의 합금을 말랑말랑한 마르텐사이트 상태의 합금으로 변형시킬 수 있을 만큼 충분해야 한다. 참고로, 본 실시예에서 설명하는 개폐부재(12)는 오스테나이트 형상 및 마르텐사이트 형상을 기억하는 이방향 형상기억합금을 포함한다. 이러한 형상기억합금의 성질은 공지된 기술을 통해 이해 가능하므로 자세한 설명은 생략한다.
- [0031] 또한, 상기 개폐부재(12)는 도 2의 도시와 같이, 제1보호체(13)에 의해 보호된다. 상기 제1보호체(13)는 단열 및 절연성 재질로 형성되어, 개폐부재(12)로부터 발생하는 열을 단열시킴과 아울러, 절연시킨다. 본 실시예에 의하면, 상기 제1보호체(13)가 실리콘 튜브를 포함하는 것으로 예시하나, 꼭 이에 한정되지 않는다.
- [0032] 상기 고정유닛(20)은 자극 여부에 따라 개폐유닛(10)을 간섭하여 슬릿(S)이 개방된 상태를 유지시킨다. 이러한 고정유닛(20)은 고정 몸체(21)와, 고정 몸체(21)의 단부로부터 자극 여부에 따라 변형 가능하게 마련되는 고정부재(22)를 포함한다.
- [0033] 상기 고정 몸체(21)는 개폐부재(12)를 사이에 두고 상호 마주하도록 한 쌍으로 마련된다. 이러한 고정 몸체(21)는 개폐부재(12)에 대해 교차하는 방향으로 나란한 직선 형상을 가지는 것으로 예시하나, 꼭 이에 한정되지 않는다. 또한, 상기 고정 몸체(21)가 의복을 포함하는 개폐 몸체(11)에 한 쌍으로 마련되는 것으로 도시 및 예시한다. 그러나, 꼭 이에 한정되지 않으며 개폐부재(12)에 대해 상호 교차하도록 십자(十) 배열로 마련되거나 상호 나란하게 다열 및 다행으로 마련되는 것과 같은 다양한 변형 실시예가 가능하다.
- [0034] 상기 고정부재(22)는 한 쌍의 고정 몸체(21)로부터 각각 일체로 연장되어, 개폐유닛(10)을 간섭 가능한 제1형상(도 1 및 도 5 참고)과, 개폐유닛(10)을 간섭하지 않는 제2형상(도 4 참고)을 기억하는 형상기억합금으로 형성된다. 이러한 고정부재(22) 또한, 상술한 개폐부재(12)와 마찬가지로, 니켈계, 구리계, 철계의 형상기억이 가능한 소재로 형성되는 이방향(Two-way) 형상기억합금을 포함하며, 자세한 설명은 생략한다.

- [0035] 상기 고정부재(22)의 제1형상은 개폐유닛(10)에 대해 걸림 고정 가능하도록 고정 몸체(21)의 단부로부터 절곡되어 일체로 연장되는 갈고리 형상을 포함하고, 제2형상은 고정 몸체(21)로부터 직선으로 연장되는 형상을 포함한다. 그러나, 꼭 이에 한정되는 것은 아니며, 상기 고정부재(22)가 고정 몸체(21)의 단부로부터 집게 형상으로 변형 가능하여 개폐유닛(10)을 간섭하는 것과 같은, 다양한 변형예가 가능하다.
- [0036] 또한, 상기 고정 몸체(21)와 고정 몸체(21)로부터 일체로 연장되는 고정부재(22)는 도 3의 도시와 같이, 제2보호체(23)에 의해 감싸져 보호된다. 상기 제2보호체(23)도 제1보호체(13)와 마찬가지로, 단열 및 절연성 재질로 형성되어 고정부재(22)를 단열 및 절연시키며, 실리콘튜브를 포함하는 것으로 예시한다.
- [0037] 상기 제어유닛(30)은 개폐유닛(10) 및 고정유닛(20)에 자극을 인가하여 개폐유닛(10)의 개폐를 제어한다. 상기 제어유닛(30)은 개폐유닛(10)과 고정유닛(20)에 전기적인 자극을 인가한다. 이러한 제어유닛(30)은 제1 및 제2 제어부(31)(32)를 포함하여, 개폐유닛(10)과 고정유닛(20)에 대해 시간차를 두고 자극을 인가한다.
- [0038] 상기 제1제어부(31)는 개폐유닛(10)에 전기 자극을 인가하도록 제어한다. 상기 제1제어부(31)는 개폐부재(12)와 연결되어, 개폐부재(12)의 개폐 동작을 제어한다. 보다 구체적으로, 상기 제1제어부(31)가 온(On)되면 연결된 개폐부재(12)에 전기 자극이 인가됨으로써, 도 4와 같이 슬릿(S)이 개방되도록 개폐부재(12)의 형상을 변형시킨다. 아울러, 도 5와 같이, 상기 제1제어부(31)가 오프(Off)되면 연결된 개폐부재(12)에 대한 전기 자극이 해제됨으로써, 도 1과 같이 슬릿(S)을 폐쇄시키는 형상으로 개폐부재(12)를 변형시킨다.
- [0039] 즉, 상기 제1제어부(31)의 전기 자극 여부에 따라, 개폐부재(12)는 개폐 몸체(11)에 마련되는 슬릿(S)을 개방 또는 폐쇄시키는 형상 사이에서 변형된다.
- [0040] 상기 제2제어부(32)는 고정유닛(20)에 전기 자극을 인가하도록 제어한다. 이때, 상기 제2제어부(32)는 제1제어부(31)와 시간차를 두고, 고정유닛(20)의 고정부재(22)에 전기 자극을 인가하도록 제어 가능하다. 이러한 제2제어부(32)는 고정부재(22)와 연결되어, 전기 자극의 인가 여부에 따라 고정부재(22)를 상술한 제1 및 제2형상으로 변형시킨다.
- [0041] 보다 구체적으로, 상기 제2제어부(32)가 오프(Off)되어 전기 자극이 해제된 상태에서는 도 1의 도시와 같이, 고정부재(22)가 고정 몸체(21)로부터 절곡된 갈고리 형상인 제1형상으로 변형된다. 또한, 상기 제2제어부(32)가 온(On)되어 전기 자극을 고정부재(22)에 인가하면 도 4의 도시와 같이, 고정부재(22)는 고정 몸체(21)로부터 일직선으로 연장되는 제2형상으로 변형된다. 이때, 상기 제2제어부(32)는 제1제어부(31)보다 빠른 시간차를 가지고 오프됨으로써, 개방상태의 개폐부재(12)를 간섭하게 된다.
- [0042] 한편, 본 실시예에서는 상기 제어유닛(30)이 제1 및 제2제어부(31)(32)를 구비하여, 개폐부재(12)와 고정부재(22)의 형상 변형을 위한 전기 자극을 각각 인가하는 것으로 예시하나, 꼭 이에 한정되지 않는다. 예컨대, 상기 제어유닛(30)이 타이머(미도시)를 구비하거나 온/오프되는 횟수 제어를 통해 개폐부재(12)와 고정부재(22)가 시간차를 두고 형상이 변형되도록 전기 자극의 인가 여부를 제어할 수 있는 다양한 변형예들이 가능함은 당연하다.
- [0043] 상기와 같은 구성을 가지는 본 발명에 의한 스마트 개폐장치(1)의 개폐동작을 도 4 내지 도 6을 참고하여 설명한다.
- [0044] 우선, 도 4의 도시와 같이, 상기 제1 및 제2제어부(31)(32)가 온(On)되어 전기 자극이 인가되면, 연결된 개폐부재(12)와 고정부재(22)가 각각의 제1형상으로부터 제2형상으로 각각 변형된다. 즉, 상기 제1제어부(31)로부터 전기 자극이 인가됨으로써 개폐부재(12)는 슬릿(S)을 폐쇄시키는 제1형상으로부터 개방시키는 제2형상으로 변형된다. 아울러, 상기 제2제어부(32)로부터 인가되는 전기 자극으로 인해, 고정부재(22)는 개폐부재(12)를 간섭하는 제1형상으로부터 비 간섭하는 제2형상으로 변형된다.
- [0045] 이 후, 도 5의 도시와 같이, 상기 제1 및 제2제어부(31)(32)가 오프(Off)되어 전기 자극이 해제된다. 이때, 상기 제1제어부(31)보다 제2제어부(32)가 먼저 오프되어 전기 자극을 시간차를 두고 해제시킴으로써, 제2제어부(32)와 연결된 고정부재(22)가 고정 몸체(21)로부터 갈고리 형상으로 절곡되는 제2형상으로 먼저 변형된다.
- [0046] 이와 같이, 상기 개폐부재(12)가 개방된 형상이 고정부재(22)에 걸림 고정됨으로써, 제1제어부(31)가 제2제어부(32)보다 시간차를 두고 늦게 오프(Off)되어 전기 자극이 해제되더라도 개방된 제2형상이 유지되게 된다. 즉, 상기 제1제어부(31)에 의해 전기 자극이 해제되어도 개폐부재(12)는 폐쇄 형상인 제1형상으로 변형되려는 변형력을 고정부재(22)의 제1형상으로 인해 물리적으로 간섭하게 된다. 그로 인해, 상기 제1 및 제2제어부(31)(32)

2)를 통한 전기 자극이 해제되는 비전력 상태에서도, 슬릿(S)이 개방된 상태의 유지가 가능해진다.

[0047] 그 후, 도 6의 도시와 같이, 다시 제2제어부(32)를 통해 고정부재(22)에 전기 자극이 인가되면, 고정부재(22)가 개폐부재(12)를 비 간섭하는 제2형상으로 변형되어 개폐부재(12)로부터 벗어난다. 그로 인해, 상기 개폐부재(12)가 슬릿(S)을 폐쇄시키는 제1형상으로 변형된다.

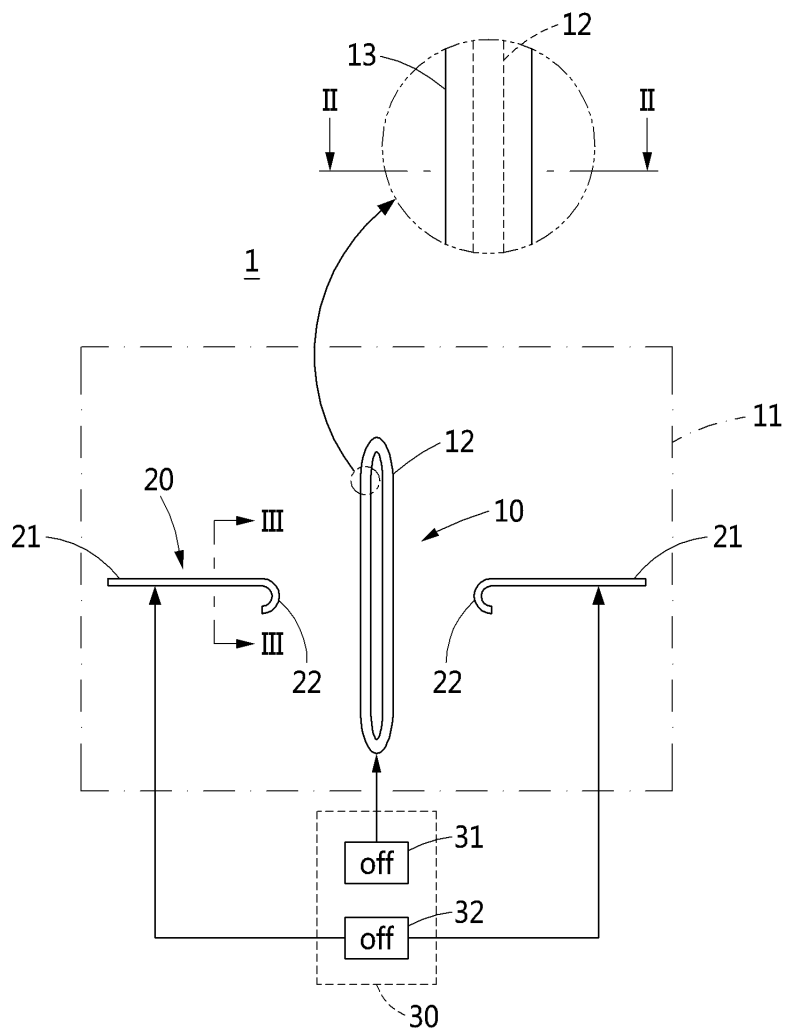
[0048] 상술한 바와 같이, 본 발명의 바람직한 실시예를 참조하여 설명하였지만 해당 기술분야의 숙련된 당업자라면 하기의 청구범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

부호의 설명

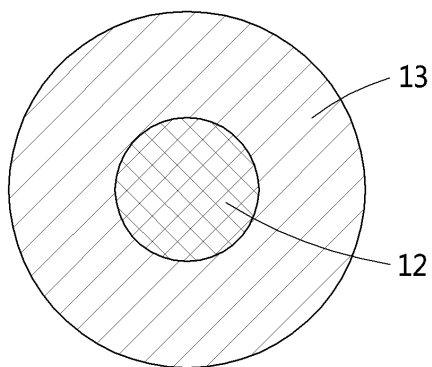
[0049] 1: 스마트 개폐장치 10: 개폐유닛
11: 개폐 몸체 12: 개폐부재
13: 제1보호체 20: 고정유닛
21: 고정 몸체 22: 고정부재
23: 제2보호체 30: 제어유닛
31: 제1제어부 32: 제2제어부
S: 슬릿

도면

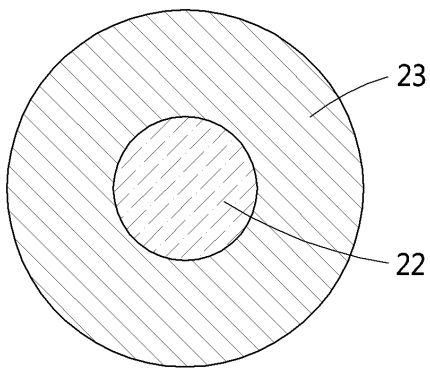
도면1



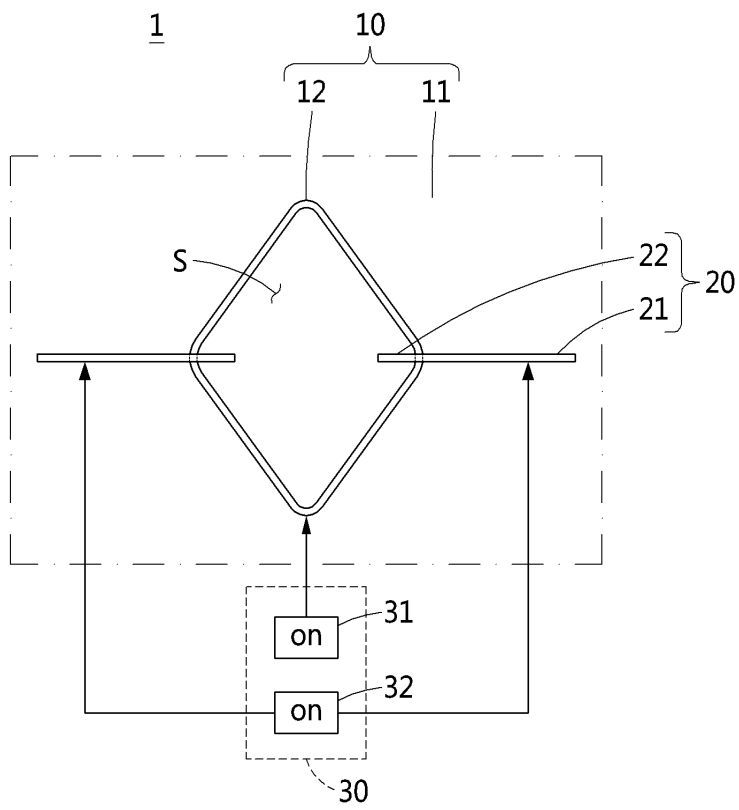
도면2



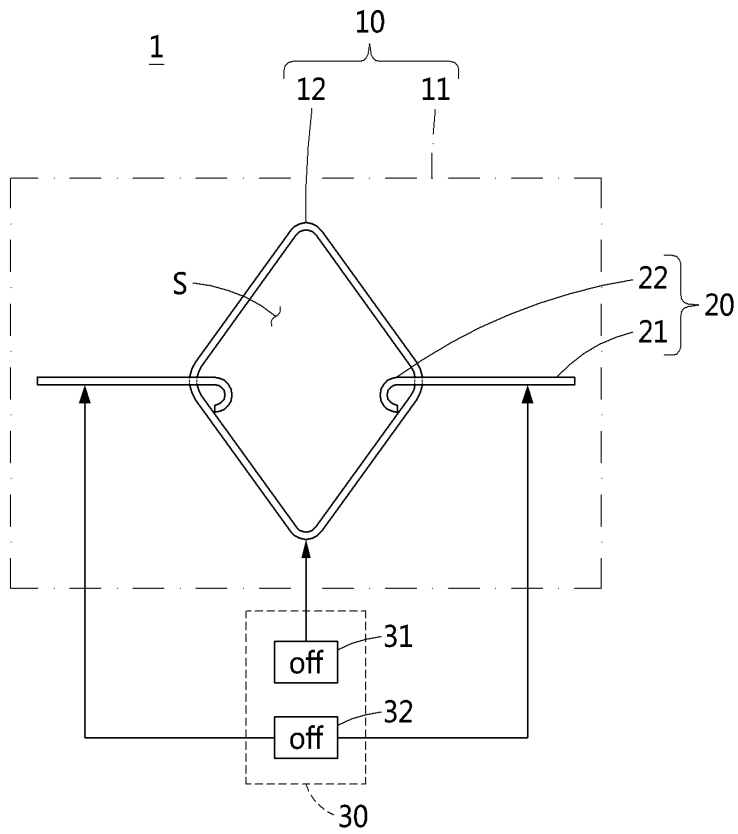
도면3



도면4



도면5



도면6

