



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2013-0103692
(43) 공개일자 2013년09월24일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F03G 7/06 (2006.01) H02N 10/00 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2013-0102034(분할)
(22) 출원일자 2013년08월27일
심사청구일자 2013년08월27일
(62) 원출원 특허 10-2011-0067747
원출원일자 2011년07월08일
심사청구일자 2012년02월22일

(71) 출원인
울산대학교 산학협력단
울산 남구 무거2동 산29
(72) 발명자
구교남
부산광역시 해운대구 좌동 동부아파트 107-1302
이인
대전광역시 유성구 관평동 대덕테크노밸리 아파트
202-702
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
김수진, 윤의섭

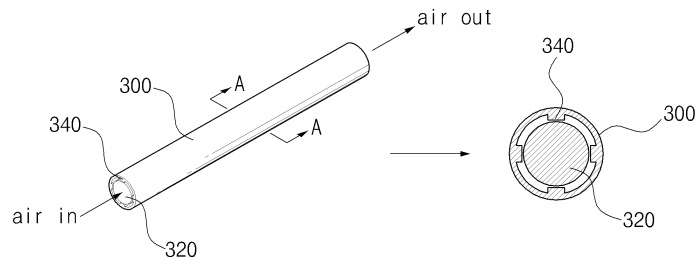
전체 청구항 수 : 총 2 항

(54) 발명의 명칭 형상기억합금을 이용한 작동기

(57) 요약

형상기억합금으로 제작된 합금선과 소정 간격을 두고 상기 합금선의 외주연을 감싸는 튜브형 피복재를 포함하되, 피복재의 내부에는 합금선과 소정간격을 유지하기 위한 소정형상의 돌기가 복수 개 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 형상기억합금을 이용한 작동기가 개시되며, 본 발명은 종래의 합금선으로 된 작동기의 반응속도를 증가시키기 위해서 사용될 수 있다.

대표도 - 도5



(72) 발명자

배재성

서울특별시 성북구 석관동 두산아파트 125-906

노진호

서울특별시 서초구 잠원동 반포한신타워 아파트
101-607

특허청구의 범위

청구항 1

형상기억합금으로 제작된 합금선; 및

상기 합금선과 소정 간격을 두고 상기 합금선의 외주연을 감싸는 튜브형 피복재를 포함하되,

상기 피복재의 내부에는 상기 합금선과 소정간격을 유지하기 위한 소정형상의 돌기가 복수 개 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 형상기억합금을 이용한 작동기.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 돌기는 상기 합금선과 튜브형 피복재 사이의 내부 공간을 구획하여 각 공간으로 서로 다른 온도의 유체를 흘려줄 수 있도록 된 것을 특징으로 하는 형상기억합금을 이용한 작동기.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 형상기억합금을 이용한 작동기에 관한 것으로, 보다 상세하게는, 반응속도를 향상시키는 형상기억합금을 이용한 작동기 관한 것이다.

배경기술

[0002] 일반적으로, 형상기억합금(Shape memory alloy:SMA)은 상변태(Phase Transformation)에 의해 약 10%에 이르는 큰 변형률을 소성변형 없이 회복할 수 있는 금속재료를 말한다.

[0003] 형상기억합금 작동기는 전기구동 모터나 유압 작동기에 비해 구조가 단순하고, 무게가 작아 단위 질량당 작동력이 크며, 소음이 적을 뿐만 아니라 윤활이나 밀봉 등에 대한 문제가 없다. 이런 이유로 각종 기계장치나 자동차 및 항공기 등에서 사용되어 온 종래의 구동장치를 형상기억합금을 이용한 작동기로 대체하는 연구가 활발히 진행되고 있다.

[0004] 무응력상태의 형상기억합금은 고온에서 오스테나이트(austenite) 상을 갖는데 이후 냉각되면 저온에서 마르텐사이트(martensite) 상으로 변태한다. 마르텐사이트 상의 형상기억합금이 하중을 받아 변형된 후 재가열되면 다시 오스테나이트 상이 되어 변형 전 원래의 형상으로 돌아가게 되는데 이를 형상기억효과(Shape Memory Effect:SME)라고 한다.

[0005] 고온일 때의 형상 하나만을 기억하는 경우를 일방향 형상기억(one-way memory)이라고 한다. 재료를 고온과 저온 사이에서 변형 및 회복을 반복시키면 두 가지 형상을 모두 기억할 수 있는데 이를 양방향 형상기억(tow-way memory)이라고 한다.

[0006] 양방향 형상기억 효과에서 냉각에 의한 형상회복(역방향 회복)은 가열에 의한 형상회복(순방향 회복)보다 회복력이 작으며 반응속도도 느린 특성을 보인다.

[0007] 이런 이유로 양방향 형상기억합금은 제한적으로 사용되고 있으며, 일방향 형상기억합금에 스프링을 결합한 작동기가 널리 이용되고 있다.

[0008] 종래의 형상기억합금 작동기의 가열은 주로 합금선 작동기에 통전하여 자체저항에 의한 온도상승으로 이루어지나, 냉각은 별도의 장치 없이 자연대류에 의해 이루어져 전체 반응속도를 제한하는 요인이 되어 왔으며, 이로 인해 빠른 반응속도가 요구되는 동적 작동기 분야에 활용이 어려운 문제점이 있었다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 따라서, 본 발명은 전술한 문제점을 해결하고자 하는 것으로, 냉각동작이 가열동작 속도이상으로 빠르게 작동할 수 있는 형상기억합금을 이용한 작동기를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0010] 상기 및 기타 본 발명의 목적을 달성하기 위하여, 본 발명은 형상기억합금을 중공이 형성된 튜브형상으로 제작하고, 형상기억합금을 가열하는 가열수단과, 냉각하는 냉각수단을 이용하여 온도조절을 하는 형상기억합금을 이용한 작동기를 제공한다.

[0011] 또한, 가열수단으로 전기를 사용하고, 냉각수단으로 유체를 사용하여 온도를 조절하는 형상기억합금을 이용한 작동기를 제공한다.

[0012] 또한, 상기 중공은 두 개의 셀로 형성되어 상기 가열수단과 냉각수단으로 사용되는 유체를 각각의 상기 셀에 주입함으로써 형상기억합금이 다양한 방향으로 휘어지는 것이 가능한 형상기억합금을 이용한 작동기를 제공한다.

[0013] 또한, 중공이 형성된 튜브형 형상기억합금을 코일 스프링의 형상으로 제작하여 사용하는 형상기억합금을 이용한 작동기를 제공한다.

[0014] 또한, 중공이 형성된 튜브형상의 형상기억합금의 양단이 밀폐되고, 외주연에 다수 개의 구멍이 형성된 형상기억합금을 이용한 작동기를 제공한다.

[0015] 또한, 상기 중공은 복수 개의 셀을 형성하고, 상기 셀에 다른 온도의 유체를 각각 통과시킴으로써 변형의 방향을 보다 정밀하게 조종할 수 있는 것을 특징으로 하는 형상기억합금을 이용한 작동기를 제공한다.

[0016] 또한, 형상기억합금으로 제작된 합금선; 및 상기 합금선과 소정 간격을 두고 상기 합금선의 외주연을 감싸는 튜브형 피복재를 포함하되, 상기 피복재의 내부에는 상기 합금선과 소정간격을 유지하기 위한 소정형상의 돌기가 복수 개 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 형상기억합금을 이용한 작동기를 제공한다.

발명의 효과

[0017] 전술한 구성을 갖는 본 발명에 따르면, 냉각동작이 가열동작 속도이상으로 빠르게 작동할 수 있는 형상기억합금을 이용한 작동기를 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0018] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 튜브형으로 제작된 형상기억합금을 이용한 작동기를 도시한 도면.

도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 이중의 셀을 갖는 중공이 형성된 형상기억합금을 이용한 작동기를 도시한 도면.

도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 튜브형 코일형상의 형상기억합금을 이용한 작동기를 도시한 도면.

도 4는 양단이 밀폐되고 외주연에 구멍이 형성된 형상기억합금을 이용한 작동기를 도시한 도면.

도 5는 내부에 복수 개의 돌기가 형성된 피복재로 합금선을 감싼 형상기억합금을 이용한 작동기를 도시한 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0019] 이하, 첨부도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 형상기억합금을 이용한 작동기를 상세히 설명하기로 한다.

[0020] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 튜브형으로 제작된 형상기억합금을 이용한 작동기를 도시한 도면이며, 도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 이중의 셀을 갖는 중공이 형성된 형상기억합금을 이용한 작동기를 도시한 도면이며, 도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 튜브형 코일형상의 형상기억합금을 이용한 작동기를 도시한 도면이며, 도 4는 양단이 밀폐되고 외주연에 구멍이 형성된 형상기억합금을 이용한 작동기를 도시한 도면이며, 도 5는 내부에 복수 개의 돌기가 형성된 피복재로 합금선을 감싼 형상기억합금을 이용한 작동기를 도시한 도면이다.

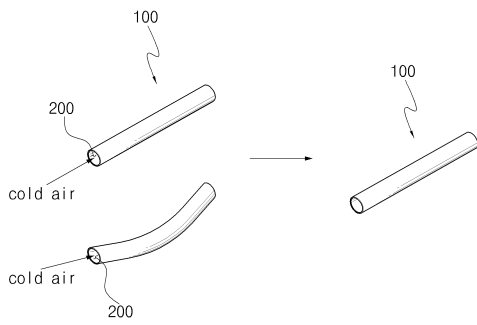
- [0021] 도 1에 도시된 바와 같이, 본 발명은 형상기억합금을 중공(200)이 형성된 튜브형상으로 제작하고, 형상기억합금을 가열하는 가열수단과, 냉각하는 냉각수단을 이용하여 온도조절을 하는 형상기억합금을 이용한 작동기(100)를 제공한다.
- [0022] 형상기억합금을 이용하여 길이방향으로 중공(200)이 길게 형성된 튜브형의 작동기(100)를 제작한다. 튜브형의 작동기(100)는 양단이 개방되어 있고, 개방된 양단에 가열수단과 냉각수단을 사용하여 온도를 조절함으로써 원하는 온도와 원하는 방향으로 형상이 유지되는 작동기(100)를 제작할 수 있다.
- [0023] 상기 가열수단에는 전기를 이용하여 통전하거나, 가열유체를 중공(200)에 주입함으로써 작동기(100)를 가열할 수 있다.
- [0024] 상기 냉각수단에는 종래에는 대류를 이용하여 냉각했지만, 반응속도의 향상을 위해 냉각유체를 중공(200)에 주입함으로써 작동기(100)를 냉각할 수 있다.
- [0025]
- [0026] 도 2에 도시된 바와 같이, 튜브형상의 형상기억합금의 중공(200)을 두 개의 셀(220)로 형성하여 상기 가열수단과 냉각수단으로 사용되는 유체를 각각의 상기 셀(220)에 주입함으로써 형상기억합금이 다양한 방향으로 휘어지는 것이 가능한 형상기억합금을 이용한 작동기(100)를 제공한다.
- [0027] 냉각속도를 빠르게 하기 위한 수단으로 형상기억합금을 이용한 작동기(100)를 단면 형상이 단일 셀(220)(single-cell) 또는 다중 셀(220)(multi-cell)을 갖는 튜브형상으로 제작하여 냉각수단으로 냉각유체를 상기 셀(220)에 주입하여 통과시킴으로써 강제냉각이 가능하게 한다.
- [0028] 강제냉각에는 일반적으로 기체를 사용하는 것이 경량화 및 구조의 단순화에 유리하지만, 액체도 가능하다. 따라서, 상기 냉각유체는 기체와 액체를 통칭한다고 볼 수 있다.
- [0029] 도 3에 도시된 바와 같이, 형상기억합금의 형상은 용도에 따라 원형, 사각형 및 다양하게 제작될 수 있다. 또한, 작동거리를 늘리기 위해 중공(200)이 형성된 튜브형 작동기(100)은 코일 스프링의 형상으로 제작하여 사용할 수 있다.
- [0030] 도 4에 도시된 바와 같이, 중공(200)을 갖는 튜브형 작동기(100)는 양단이 밀폐된 경우에는 외주면에 다수의 구멍(240)을 형성하여 다수의 구멍(240)을 통하여 공기를 주입하거나 배출함으로써 냉각할 수 있다.
- [0031] 도 5에 도시된 바와 같이, 본 발명의 다른 실시예로서 형상기억합금으로 제작된 합금선(320); 및 상기 합금선(320)과 소정 간격을 두고 상기 합금선(320)의 외주면을 감싸는 튜브형 피복재(300)를 포함하되, 상기 피복재(300)의 내부에는 상기 합금선(320)과 소정간격을 유지하기 위한 소정형상의 돌기(340)가 복수 개 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 형상기억합금을 이용한 작동기(100)를 제공한다.
- [0032] 종래에 사용되어 온 형상기억합금을 이용한 합금선(320)에 내부에 소정형상의 돌기(340)를 복수 개 형성한 피복재(300)를 상기 합금선(320)의 외주면에 소정의 간격을 두고 둘러쌈으로써 튜브형상의 피복재(300) 내에 합금선(320)이 내재하는 형상기억합금을 이용한 작동기(100)가 된다.
- [0033] 따라서, 상기 피복재(300)의 양단으로 가열유체나 냉각유체를 주입하여 반응속도가 향상된 형상기억합금을 이용한 작동기(100)를 제공할 수 있다.
- [0034] 본 발명의 일실시예에 따른 형상기억합금을 이용한 작동기(100)의 작동원리에 대해 살펴보기로 한다.

[0046]	100: 작동기	200: 중공
	220: 셀	240: 구멍
	300: 피복재	320: 합금선

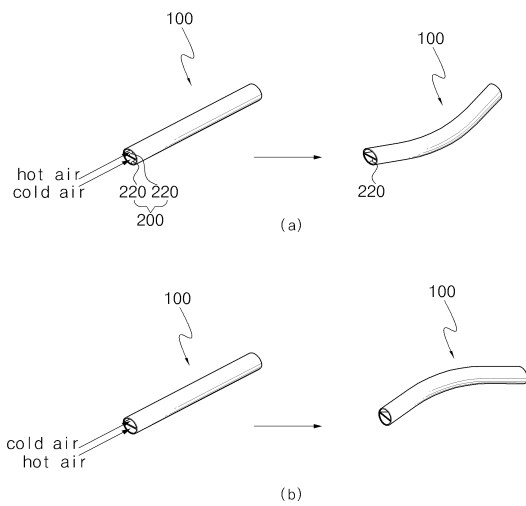
340:돌기

도면

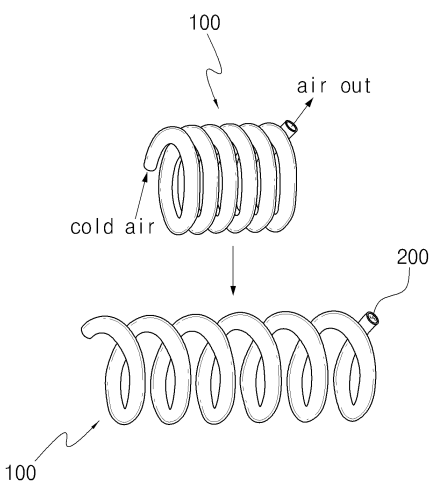
도면1



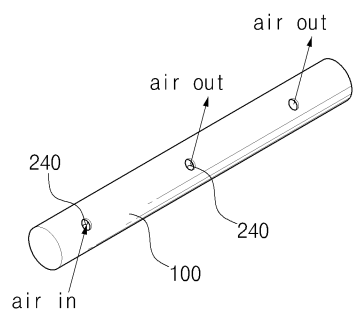
도면2



도면3



도면4



도면5

