

- (73) 특허권자
울산과학기술원
울산광역시 울주군 언양읍 유니스트길 50
- (72) 발명자
정훈의
울산광역시 울주군 언양읍 유니스트길 50
- 최건준
울산광역시 울주군 언양읍 유니스트길 50
- 김재일
울산광역시 울주군 언양읍 유니스트길 50
- (74) 대리인
전용준

심사관 : 정아람

(54) 발명의 명칭 전기장을 이용하여 탈부착이 가능한 건식 접착 구조물

본 발명에 따른 건축 접착 구조물은, 접착 대상물에 접착시에는 전원을 차단하고 탄성 섬모들을 반데르발스 힘에 의해 접착 대상물에 접착시키고, 접착 대상물로부터 분리시에는 전원을 인가하여 탄성 섬모의 흡착부 형상을 변형시켜 접착 면적을 감소시켜 분리시킴으로써, 접착과 분리가 모두 용이한 이점이 있다. 또한, 전원의 인가 또는 차단에 따라 접착과 분리가 가능하기 때문에, 복수회 반복 사용하더라도 구조의 손상이 없으며 탈부착시 잔여물이 남지 않으므로, 반영구적으로 사용이 가능한 이점이 있다. 또한, 접착 면적을 감소시켜 접착력을 조절할 수 있으므로, 접착 대상물의 특성에 따라 접착력을 조절하여 다양한 분야에 적용 가능하다.

A cross-sectional diagram of a flexible electronic device. At the top is a thin layer labeled 10, which is part of a larger elastic substrate 1. Below this are three vertical pillars or electrodes. Each pillar consists of a central core labeled 20, which is made of a rigid material (indicated by diagonal hatching). The core is surrounded by a first flexible electrode layer (dotted pattern) and an outer second flexible electrode layer (solid black). Arrows point from labels 12a and 12b towards the gaps between the pillars. On the right side, labels 31, 32a, and 32b point to different layers of the pillars, grouped under bracketed labels 30 and 32.

(52) CPC특허분류

B65G 49/061 (2013.01)

B65G 2201/022 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 1711080863

부처명 과학기술정보통신부

연구관리전문기관 정보통신기획평가원

연구사업명 기술확산지원(R&D)

연구과제명 유연동작 감지 및 제어용 센서모듈 구현을 위한 다중소재 3D프린팅 기술 개발

기 여 율 1/1

주관기관 울산과학기술원

연구기간 2019.01.01 ~ 2019.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

탄성소재로 형성된 베이스 패넬과;

상기 탄성 소재로 형성되고, 상기 베이스 패넬의 상면에서 상향 돌출된 기둥부와, 상기 기둥부의 상단에 형성되어 건식 환경에서 접착 대상물에 흡착되는 흡착부를 포함하는 탄성 섬모들과;

상기 탄성 섬모의 내부 중심에서 상기 탄성 섬모의 길이 방향으로 길게 배치되고, 강성소재로 이루어져 상기 탄성 섬모의 형상 변형시에도 형상을 유지하는 강성 지지대와;

전압의 인가 여부에 따라 상기 탄성 섬모의 형상을 변형시켜 상기 흡착부가 상기 접착 대상물에 접착되는 접착 면적을 조절하여, 상기 흡착부를 상기 접착 대상물에 접착 또는 분리시키는 형상 변형 수단을 포함하고,

상기 형상 변형 수단은,

상기 탄성 섬모와 상기 베이스 패넬의 상면 중 어느 하나에 구비된 제1유연 전극과,

상기 베이스 패넬의 하면에 구비되어, 상기 전압의 인가시 상기 제1유연 전극과의 사이에 발생된 전기적 인력에 의해 상기 제1유연 전극을 당겨서 상기 탄성 섬모의 형상을 변형시켜 상기 흡착부의 접착 면적을 감소시키는 제2유연 전극과,

상기 제1유연 전극과 상기 제2유연 전극에 각각 연결되어, 상기 전압을 인가하는 전원부를 포함하는 전기장을 이용하여 탈부착이 가능한 건식 접착 구조물.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 제1유연 전극은,

상기 탄성 섬모의 외주면을 감싸도록 형성되고 상기 탄성 섬모의 길이방향을 따라 길게 구비된 전기장을 이용하여 탈부착이 가능한 건식 접착 구조물.

청구항 3

청구항 1에 있어서,

상기 탄성 섬모는,

상기 기둥부의 단면적이 하방향으로 갈수록 증가하도록 형성되고,

상기 제1유연 전극은,

상기 기둥부의 외주면을 감싸도록 형성되고, 상기 기둥부의 길이방향을 따라 길게 구비되며 상측 일부는 절곡되어 상기 기둥부의 내부로 삽입되도록 형성된 전기장을 이용하여 탈부착이 가능한 건식 접착 구조물.

청구항 4

청구항 1에 있어서,

상기 제1유연 전극은,

상기 베이스 패넬의 상면에서 상기 복수의 탄성 섬모들 사이에 수평하게 배치된 전기장을 이용하여 탈부착이 가능한 건식 접착 구조물.

청구항 5

청구항 1에 있어서,

상기 제2유연 전극은,

상기 베이스 패널의 하면에 수평하게 배치되고 상기 제1유연 전극에 대향되는 위치에 구비된 전기장을 이용하여 탈부착이 가능한 건식 접착 구조물.

청구항 6

청구항 5에 있어서,

상기 제2유연 전극은,

상기 베이스 패널의 하면에 수평하게 배치되고 상기 제1유연 전극에 대향되는 위치에 구비된 횡방향 전극부와,

상기 횡방향 전극부에서 돌출되어 상기 탄성 섬모들의 내부로 삽입되고 상기 탄성 섬모들의 길이 방향으로 길게 배치된 종방향 전극부를 포함하는 전기장을 이용하여 탈부착이 가능한 건식 접착 구조물.

청구항 7

청구항 6에 있어서,

상기 종방향 전극부는,

상기 강성 지지대의 외측면을 감싸도록 형성된 전기장을 이용하여 탈부착이 가능한 건식 접착 구조물.

청구항 8

청구항 1에 있어서,

상기 탄성소재는, 유전 탄성체(DE, Dielectric elastomer)인 전기장을 이용하여 탈부착이 가능한 건식 접착 구조물.

청구항 9

청구항 1에 있어서,

상기 제1,2유연 전극은 전도성 물질을 포함한 복합소재로 형성된 전기장을 이용하여 탈부착이 가능한 건식 접착 구조물.

청구항 10

유전 탄성체로 형성된 베이스 패널과;

상기 유전 탄성체로 형성되고, 상기 베이스 패널의 상면에서 상향 돌출되고 하방향으로 갈수록 단면적이 확장되게 형성된 기둥부와, 상기 기둥부의 상단에 형성되어 건식 환경에서 접착 대상물에 흡착되는 흡착부를 포함하는 탄성 섬모들과;

상기 탄성 섬모의 내부 중심에서 상기 탄성 섬모의 길이 방향으로 길게 배치되고, 강성소재로 이루어져 상기 탄성 섬모의 형상 변형시에도 형상을 유지하는 강성 지지대와;

전압의 인가시 상기 탄성 섬모의 형상을 변형시켜 상기 흡착부가 상기 접착 대상물에 접촉되는 접촉 면적을 감소시켜, 상기 흡착부를 상기 접착 대상물로부터 분리시키는 형상 변형 수단을 포함하고,

상기 형상 변형 수단은,

상기 탄성 섬모의 외주면을 감싸도록 형성되고 상기 탄성 섬모의 길이방향을 따라 길게 구비된 제1유연 전극과,

상기 베이스 패널의 하면에 구비되어, 상기 전압의 인가시 상기 제1유연 전극과의 사이에 발생한 전기적 인력에 의해 상기 제1유연 전극을 당겨서 상기 탄성 섬모의 형상을 변형시켜 상기 흡착부의 접촉 면적을 감소시키는 제2유연 전극과,

상기 제1유연 전극과 상기 제2유연 전극에 각각 연결되어, 상기 전압을 인가하는 전원부를 포함하는 전기장을 이용하여 탈부착이 가능한 건식 접착 구조물.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 건식 접착 구조물에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 전기장을 이용하여 접착 면적을 조절하여 탈부착을 용이하게 할 수 있는 건식 접착 구조물에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로 TV, 스마트폰, 스마트패드 등의 제조 분야에서는 다양한 크기의 기판을 접착시켜 이송하기 위한 기판 이송 장치가 필요한 바, 최근에는 자연에서 관찰되는 형태에 착안한 미세 섬모 형상의 건식 접착 구조물들에 대한 기술이 개발되고 있다. 이러한 건식 접착 구조물은 베이스 부재 위에 복수의 미세섬모들이 배치되고, 각 섬모의 단부에 돌출된 끝단을 가진 구조를 통해 흡착력을 가지게 된다.

[0003] 그러나, 종래의 건식 접착 구조물은 기판 등의 접착 대상물에 대한 접착력은 매우 향상되었으나, 접착 대상물에 한번 흡착시킨 후에는 다시 분리하는 것이 매우 어려운 문제점이 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0004] (특허문헌 0001) 한국공개특허공보 제10-2009-32719호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명의 목적은, 접착과 분리가 모두 용이한 건식 접착 구조물을 제공하는 데 있다.

과제의 해결 수단

[0006] 본 발명에 따른 전기장을 이용하여 탈부착이 가능한 건식 접착 구조물은, 탄성소재로 형성된 베이스 패넌과; 상기 탄성 소재로 형성되고, 상기 베이스 패넌의 상면에서 상향 돌출된 기둥부와, 상기 기둥부의 상단에 형성되어 건식 환경에서 접착 대상물에 흡착되는 흡착부를 포함하는 탄성 섬모들과; 상기 탄성 섬모의 내부 중심에서 상기 탄성 섬모의 길이 방향으로 길게 배치되고, 강성소재로 이루어져 상기 탄성 섬모의 형상 변형시에도 형상을 유지하는 강성 지지대와; 전압의 인가 여부에 따라 상기 탄성 섬모의 형상을 변형시켜 상기 흡착부가 상기 접착 대상물에 접착되는 접착 면적을 조절하여, 상기 흡착부를 상기 접착 대상물에 접착 또는 분리시키는 형상 변형 수단을 포함하고, 상기 형상 변형 수단은, 상기 탄성 섬모와 상기 베이스 패넌의 상면 중 어느 하나에 구비된 제1유연 전극과, 상기 베이스 패넌의 하면에 구비되어, 상기 전압의 인가시 상기 제1유연 전극과의 사이에 발생된 전기적 인력에 의해 상기 제1유연 전극을 당겨서 상기 탄성 섬모의 형상을 변형시켜 상기 흡착부의 접착 면적을 감소시키는 제2유연 전극과, 상기 제1유연 전극과 상기 제2유연 전극에 각각 연결되어, 상기 전압을 인가하는 전원부를 포함한다.

발명의 효과

[0007] 본 발명에 따른 건식 접착 구조물은, 접착 대상물에 접착시에는 전원을 차단하고 탄성 섬모들을 반데르발스 힘에 의해 접착 대상물에 접착시키고, 접착 대상물로부터 분리시에는 전원을 인가하여 탄성 섬모의 흡착부 형상을 변형시켜 접착 면적을 감소시켜 분리시킴으로써, 접착과 분리가 모두 용이한 이점이 있다.

[0008] 또한, 전원의 인가 또는 차단에 따라 접착과 분리가 가능하기 때문에, 복수회 반복 사용하더라도 구조의 손상이 없으며 탈부착시 잔여물이 남지 않으므로, 반영구적으로 사용이 가능한 이점이 있다.

[0009] 또한, 접착 면적을 감소시켜 접착력을 조절할 수 있으므로, 접착 대상물의 특성에 따라 접착력을 조절하여 다양한 분야에 적용 가능하다.

도면의 간단한 설명

[0010] 도 1은 본 발명의 제1실시예에 따른 전기장을 이용하여 탈부착이 가능한 건식 접착 구조물을 나타낸 도면이다.

도 2는 도 1에 도시된 건식 접착 구조물에 전압 인가시 상기 탄성 섬모의 형상이 변형하는 상태를 나타낸 도면이다.

도 3은 본 발명의 제2실시예에 따른 전기장을 이용하여 탈부착이 가능한 건식 접착 구조물을 나타낸 도면이다.

도 4는 도 3에 도시된 건식 접착 구조물에 전압 인가시 상기 탄성 섬모의 형상이 변형하는 상태를 나타낸 도면이다.

도 5는 본 발명의 제3실시예에 따른 전기장을 이용하여 탈부착이 가능한 건식 접착 구조물을 나타낸 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0011] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예에 대해 설명하면 다음과 같다.

[0012] 도 1은 본 발명의 제1실시예에 따른 전기장을 이용하여 탈부착이 가능한 건식 접착 구조물을 나타낸 도면이다. 도 2는 도 1에 도시된 건식 접착 구조물에 전압 인가시 상기 탄성 섬모의 형상이 변형하는 상태를 나타낸 도면이다.

[0013] 도 1 및 도 2를 참조하면, 본 발명의 제1실시예에 따른 건식 접착 구조물(10)은, 베이스 패널(11), 탄성 섬모들(12), 강성 지지대(20) 및 형상 변형 수단(30)을 포함한다.

[0014] 상기 베이스 패널(11)과 상기 탄성 섬모들(12)은, 탄성소재(Elastic material)로 형성된다. 상기 탄성소재는, 유전 탄성체(DE, Dielectric elastomer)인 것으로 예를 들어 설명한다. 본 실시예에서는, 상기 베이스 패널(11)과 상기 탄성 섬모들(12)이 동일한 소재로 일체로 형성된 것으로 예를 들어 설명하나, 이에 한정되지 않고 서로 다른 소재로 형성되거나 각각 형성되어 서로 결합되는 것도 가능하고, 상기 탄성 섬모들(12)만 상기 유전 탄성체로 형성되는 것도 물론 가능하다.

[0015] 상기 베이스 패널(11)은, 평판 형상으로 형성된다.

[0016] 상기 탄성 섬모들(12)은, 상기 베이스 패널(11)의 상면에 복수개가 서로 소정간격 이격되게 배치되어 형성된다. 상기 탄성 섬모들(12)은, 마이크로 크기의 섬모 형상으로 형성된다. 상기 탄성 섬모들(12)은, 상하 및 좌우 방향으로 서로 동일한 간격으로 이격되게 복수개가 형성된 것으로 예를 들어 설명한다. 다만, 이에 한정되지 않고, 방향에 따라 서로 다른 간격으로 이격되거나, 적어도 두 개 이상씩 모여 그룹을 이루고 복수의 그룹들이 서로 소정 간격 이격되게 배치되는 것도 물론 가능하다.

[0017] 상기 탄성 섬모들(12)은, 기둥부(12a)와 흡착부(12b)를 포함한다.

[0018] 상기 기둥부(12a)는, 상기 베이스 패널(11)의 상면에서 설정 높이만큼 상향 돌출되어 형성된다. 상기 기둥부(12a)의 단면은 원형인 것으로 예를 들어 설명하나, 이에 한정되지 않고 단면이 다각형이나 타원 형상 등 다양한 형상으로 형성되는 것도 물론 가능하다.

[0019] 상기 기둥부(12a)는, 단면적이 하방향으로 갈수록 증가하도록 형성되어, 후술하는 제1유연 전극(31)이 제2유연 전극(32)을 향하도록 경사지게 배치될 수 있다. 다만, 이에 한정되지 않고, 상기 기둥부(12a)의 경사 각도는 다양하게 조절가능하며, 상기 기둥부(12a)는 원기둥 형상으로 형성되는 것도 물론 가능하다.

[0020] 상기 흡착부(12b)는, 상기 기둥부(12a)의 상단에 형성되고, 상기 기둥부(12a)보다 단면적이 크게 형성되어, 건식 환경에서 접착 대상물(미도시)에 흡착되는 흡착판 형상으로 형성된다. 상기 흡착부(12b)는 원판 형상인 것으로 예를 들어 설명하나, 이에 한정되지 않고 다양한 형상으로 형성될 수 있다. 또한, 상기 흡착부(12b)는 상기 기둥부(12a)로부터 단면적이 점차 증가하도록 형성되는 것도 가능하다.

[0021] 상기 강성 지지대(20)는, 상기 탄성 섬모(12)의 내부 중심에서 상기 탄성 섬모(12)의 길이 방향으로 길게 배치된다. 상기 강성 지지대(20)는 고강성 소재(highly-rigid material)로 형성되어, 상기 탄성 섬모(12)의 형상 변형시에도 형상을 유지한다. 상기 강성 지지대(20)는, 상기 기둥부(12a)에서 가상의 중심축을 따라 배치되고, 상기 베이스 패널(11)의 하면보다 높고 상기 기둥부(12a)의 상단보다 낮은 길이로 형성된 것으로 예를 들어 설명한다. 다만, 이에 한정되지 않고, 상기 기둥부(12a)의 길이는 상기 베이스 패널(11)의 하측과 상기 흡착부(12b)의 상측으로 노출되지 않는 길이라면 가능하다.

[0022] 상기 형상 변형 수단(30)은, 전압의 인가 여부에 따라 상기 탄성 섬모(12)의 형상을 변형시켜, 상기 흡착부(12b)가 상기 접착 대상물에 접착되는 접착 면적을 조절하는 액추에이터이다.

- [0023] 상기 형상 변형 수단(30)은, 제1유연 전극(31), 제2유연 전극(32) 및 전원부(미도시)를 포함한다.
- [0024] 상기 제1유연 전극(31)은, 상기 탄성 섬모(12)와 상기 베이스 패널(11) 중 어느 하나에 배치되고, 유연성을 가져 변형 가능한 전극 소재로 형성된다. 또한, 상기 제1유연 전극(31)은 변형 후 탄성 복원 가능한 소재로 형성된다. 본 실시예에서는 상기 제1유연 전극(31)은 전도성 물질을 포함한 복합소재로 형성된 것으로 예를 들어 설명한다. 상기 전도성 물질은, 탄소나노튜브, 탄소나노섬유 등을 포함한다.
- [0025] 상기 제1유연 전극(31)은, 상기 탄성 섬모(12)의 기둥부(12a)의 외주면을 감싸도록 형성되고, 상기 탄성 섬모(12)의 길이방향을 따라 길게 구비된다. 상기 제1유연 전극(31)은, 상기 기둥부(12a)의 외측면 전체를 감싸도록 단면이 링 형상으로 형성된다. 다만, 이에 한정되지 않고, 상기 제1유연 전극(31)은 상기 기둥부(12a)의 외주면에 구비되되 복수개가 서로 소정간격 이격되게 배치되는 것도 물론 가능하다.
- [0026] 상기 제2유연 전극(32)은, 상기 베이스 패널(11)의 하면에 수평하게 배치되고, 유연성을 가져 변형 가능한 전극 소재로 형성된다. 또한, 상기 제1유연 전극(31)은 변형 후 탄성 복원 가능한 소재로 형성된다.
- [0027] 상기 제2유연 전극(32)은, 상기 제1유연 전극(31)에 대향되는 위치에 구비된 횡방향 전극부(32a)와, 상기 횡방향 전극부(32a)에서 상방향으로 돌출되어 상기 탄성 섬모들(12)의 내부로 삽입되고 상기 탄성 섬모들(12)의 길이 방향으로 길게 배치된 종방향 전극부(32b)를 포함한다.
- [0028] 상기 횡방향 전극부(32a)와 상기 종방향 전극부(32b)는 서로 연결된다.
- [0029] 상기 종방향 전극부(32b)는 상기 강성 지지대(20)의 외측면을 감싸도록 단면이 링 형상으로 형성된다. 상기 종방향 전극부(32b)는 상기 제1유연 전극(31)과 대향되게 배치된다.
- [0030] 상기 제2유연 전극(32)은, 유연성을 가지는 전극 소재로 형성된다. 본 실시예에서는 상기 제2유연 전극(32)은 전도성 물질을 포함한 복합소재로 형성된 것으로 예를 들어 설명한다. 상기 전도성 물질은, 탄소나노튜브, 탄소나노섬유 등을 포함한다.
- [0031] 상기 전원부(미도시)는, 상기 제1유연 전극(31)과 상기 제2유연 전극(32)에 각각 연결되어 전압을 인가한다. 상기 전원부(미도시)는, 상기 제1유연 전극(31)과 상기 제2유연 전극(32)에 서로 다른 극의 전압을 인가하여, 상기 제1유연 전극(31)과 상기 제2유연 전극(32)사이에서 전기적 인력이 작용하도록 한다. 상기 전원부(미도시)는, 상기 제1유연 전극(31)과 상기 제2유연 전극(32)에 가해지는 전압의 크기를 조절할 수도 있다.
- [0032] 상기와 같이 구성된 본 발명의 제1실시예에 따른 전식 접착 구조물의 작동을 설명하면, 다음과 같다.
- [0033] 먼저, 도 1을 참조하면, 상기 전식 접착 구조물(10)을 기관 등의 접착 대상물(1)에 접착시키고자 할 때는, 상기 전원부(미도시)는 상기 제1유연 전극(31)과 상기 제2유연 전극(32)에 전원을 차단한다.
- [0034] 상기 제1유연 전극(31)과 상기 제2유연 전극(32)에 전원이 차단된 상태에서는, 상기 흡착부(12b)가 판 형상을 유지한다.
- [0035] 따라서, 상기 흡착부(12b)는 상기 기관 등에 반데르발스 힘에 의해 전식 환경에서 접착할 수 있다.
- [0036] 한편, 도 2를 참조하면, 상기 접착 대상물(1)에 접착된 상기 전식 접착 구조물(10)을 떼어내고자 할 때는, 상기 전원부(미도시)는 상기 제1유연 전극(31)과 상기 제2유연 전극(32)에 전원을 인가한다.
- [0037] 상기 제1유연 전극(31)과 상기 제2유연 전극(32) 중 하나에는 음극, 다른 하나에는 양극을 연결하여 전원을 인가하면, 상호간에 전위차를 발생시키며, 이로 인해 전압과 전기장이 발생된다.
- [0038] 따라서, 상기 제1유연 전극(31)과 상기 제2유연 전극(32)사이에서 전기적 인력이 발생한다.
- [0039] 상기 제1유연 전극(31)이 상기 제2유연 전극(32)의 종방향 전극부(32b)를 향한 내측 방향으로 움직이면서, 상기 탄성 섬모(12)의 형상이 변형된다.
- [0040] 상기 탄성 섬모(12)의 변형시 상기 흡착부(12b)가 상기 기둥부(12a)를 향한 방향으로 당겨지면서, 상기 흡착부(12b)와 상기 접착 대상물(1)사이의 접착 면적이 감소하게 된다. 즉, 상기 흡착부(12b)의 가장자리는 하향 이동하고 중심부만 뽕족한 팁 형상이 되어 상기 접착 대상물(1)에 접하는 상태가 된다.
- [0041] 상기 흡착부(12b)와 상기 접착 대상물(1)사이의 접착 면적이 감소되어, 분리가 원활하게 이루어질 수 있다.
- [0042] 이 때, 상기 탄성 섬모(12)의 내부에 삽입된 상기 강성 지지대(20)는 깨끗하게 서 있는 형상을 유지하기

때문에, 상기 탄성 섬모(12)의 기둥부(12a) 형상은 유지될 수 있다.

- [0043] 이후, 상기 전원부(미도시)가 다시 전압을 차단하면, 상기 제1유연 전극(31)은 원 위치로 복귀되고, 상기 탄성 섬모(12)도 원래 형상으로 복원될 수 있다.
- [0044] 따라서, 상기 건식 접착 구조물(10)을 복수회 반복적으로 사용할 수 있다.
- [0045] 상기와 같이 본 실시예에서는, 상기 전원부(미도시)가 상기 제1유연 전극(31)과 상기 제2유연 전극(32)에 전압의 인가 여부에 따라 상기 흡착부(12b)와 상기 접착 대상물(1)사이의 접착 면적을 조절함으로써, 상기 건식 접착 구조물(10)을 상기 접착 대상물(1)에 접착시키거나 상기 접착 대상물(1)로부터 분리시키는 것이 용이하다. 상기 탄성 섬모(12)의 형상을 변형시켜 탈부착을 제어하기 때문에, 반복된 탈부착에도 구조의 손상이 없으며, 탈부착시 잔여물이 남지 않는 이점이 있다.
- [0046] 도 3은 본 발명의 제2실시예에 따른 전기장을 이용하여 탈부착이 가능한 건식 접착 구조물을 나타낸 도면이다. 도 4는 도 3에 도시된 건식 접착 구조물에 전압 인가시 상기 탄성 섬모의 형상이 변형하는 상태를 나타낸 도면이다.
- [0047] 도 3 및 도 4를 참조하면, 본 발명의 제2실시예에 따른 건식 접착 구조물(100)의 형상 변형 수단(130)이 제1유연 전극(131), 제2유연 전극(132) 및 전원부(미도시)를 포함하고, 상기 제1유연 전극(131)은 상기 탄성 섬모(12)의 기둥부(12a)의 길이방향을 따라 길게 형성되며 상측 일부는 절곡되어 상기 기둥부(12a)의 내부로 삽입되도록 형성된 것이 상기 제1실시예와 상이하고, 그 외 나머지 구성 및 작용은 유사하므로 상이한 구성을 중심으로 상세히 설명한다.
- [0048] 상기 제1유연 전극(131)은, 상기 기둥부(12a)의 외측면에 구비된 측면 전극부(131a)와, 상기 측면 전극부(131a)의 상단에서 절곡되어 상기 기둥부(12a)의 내부로 삽입된 삽입 전극부(131b)를 포함한다.
- [0049] 상기 기둥부(12a)는 단면적이 하방향으로 갈수록 증가하는 형상으로 형성되어, 측면이 경사면을 이루도록 형성된다. 다만, 이에 한정되지 않고, 상기 기둥부(12a)의 경사면의 각도는 다양하게 조절가능하며, 상기 기둥부(12a)는 원기둥 형상으로 형성되는 것도 물론 가능하다.
- [0050] 상기 측면 전극부(131a)는 상기 기둥부(12a)의 경사면에 접하면서 상기 기둥부(12a)의 외측면을 감싸도록 형성된다.
- [0051] 상기 삽입 전극부(131b)는, 상기 기둥부(12a)와 상기 흡착부(12b)의 사이로 삽입되고 상기 강성 지지대(20)의 측면에 접하도록 구비된다.
- [0052] 상기 제2유연 전극(132)은, 상기 베이스 패널(11)의 하면에 수평방향으로 배치된다. 상기 제2유연 전극(132)은, 상기 베이스 패널(11)의 하면에서 상기 탄성 섬모(12)의 하측에 위치되고, 상기 제1유연 전극(131)에 대향되는 위치에 배치된다.
- [0053] 상기와 같이 구성된 본 발명의 제2실시예에 따른 건식 접착 구조물의 작동을 설명하면, 다음과 같다.
- [0054] 먼저, 도 3을 참조하면, 상기 건식 접착 구조물(100)을 기관 등의 접착 대상물(1)에 접착시키고자 할 때는, 상기 전원부(미도시)는 상기 제1유연 전극(131)과 상기 제2유연 전극(132)에 전원을 차단한다.
- [0055] 상기 제1유연 전극(131)과 상기 제2유연 전극(132)에 전원이 차단된 상태에서는, 상기 흡착부(12b)가 판 형상을 유지한다.
- [0056] 따라서, 상기 흡착부(12b)는 상기 기관 등에 반데르발스 힘에 의해 건식 환경에서 접착할 수 있다.
- [0057] 한편, 도 4를 참조하면, 상기 접착 대상물(1)에 접착된 상기 건식 접착 구조물(100)을 떼어내고자 할 때는, 상기 전원부(미도시)는 상기 제1유연 전극(131)과 상기 제2유연 전극(132)에 전원을 인가한다.
- [0058] 상기 제1유연 전극(131)과 상기 제2유연 전극(132) 중 하나에는 음극, 다른 하나에는 양극을 연결하여 전원을 인가하면, 상호간에 전위차를 발생시키며, 이로 인해 전압과 전기장이 발생된다.
- [0059] 따라서, 상기 제1유연 전극(131)과 상기 제2유연 전극(132)사이에 전기적 인력이 발생한다.
- [0060] 상기 제1유연 전극(131)이 상기 제2유연 전극(132)을 향한 하방향으로 움직이면서, 상기 탄성 섬모(12)의 형상이 변형된다.
- [0061] 상기 탄성 섬모(12)의 변형시 상기 흡착부(12b)가 상기 베이스 패널(11)을 향한 하방향으로 당겨지면서, 상기

흡착부(12b)와 상기 접착 대상물(1)사이의 접착 면적이 감소하게 된다. 즉, 상기 흡착부(12b)의 가장자리는 하향 이동하고 중심부만 뾰족한 팁 형상이 되어 상기 접착 대상물(1)에 접하는 상태가 된다.

[0062] 상기 흡착부(12b)와 상기 접착 대상물(1)사이의 접착 면적이 감소되어, 분리가 원활하게 이루어질 수 있다.

[0063] 이 때, 상기 탄성 섬모(12)의 내부에 삽입된 상기 강성 지지대(20)는 곳곳하게 서 있는 형상을 유지하기 때문에, 상기 탄성 섬모(12)의 기둥부(12a) 형상은 유지될 수 있다.

[0064] 이후, 상기 전원부(미도시)가 다시 전압을 차단하면, 상기 제1유연 전극(131)은 원 위치로 복귀되고, 상기 탄성 섬모(12)도 원래 형상으로 복원될 수 있다.

[0065] 따라서, 상기 건식 접착 구조물(10)을 복수회 반복적으로 사용할 수 있다.

[0066] 도 5는 본 발명의 제3실시예에 따른 전기장을 이용하여 탈부착이 가능한 건식 접착 구조물을 나타낸 도면이다.

[0067] 도 5를 참조하면, 본 발명의 제3실시예에 따른 건식 접착 구조물(200)의 형상 변형 수단(230)이 제1유연 전극(231), 제2유연 전극(232) 및 전원부(미도시)를 포함하고, 상기 제1유연 전극(231)은 상기 베이스 패널(11)의 상면에서 상기 탄성 섬모들(12) 사이에 수평하게 배치되고, 상기 제2유연 전극(232)은 상기 베이스 패널(12)의 하면에 배치된 것이 상기 제1실시예와 상이하고, 그 외 나머지 구성 및 작용은 유사하므로 상이한 구성을 중심으로 상세히 설명한다.

[0068] 상기 기둥부(12a)는 단면적이 일정하게 형성된 것으로 예를 들어 설명한다.

[0069] 상기 제2유연 전극(232)은, 상기 베이스 패널(12)의 하면 전체에 구비된 것으로 예를 들어 설명한다.

[0070] 다만, 상기 실시예에 한정되지 않고, 상기 제1유연 전극(231)이 상기 제2유연 전극(232)을 향한 방향으로 당겨질 수 있는 크기나 형상이라면 다양하게 변형 가능하다.

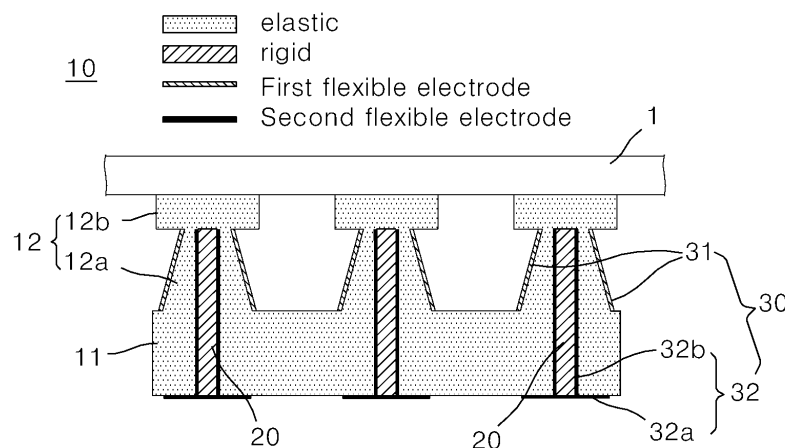
[0071] 본 발명은 도면에 도시된 실시예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 본 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 다른 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의하여 정해져야 할 것이다.

부호의 설명

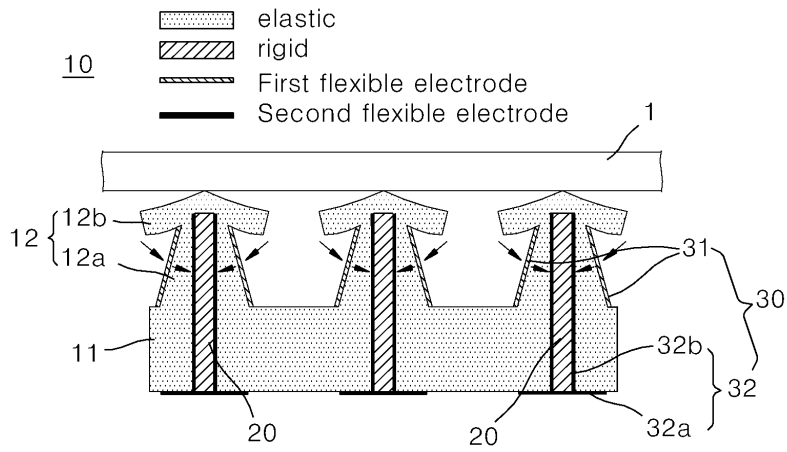
[0072]	11: 베이스 패널	12: 탄성 섬모
	12a: 기둥부	12b: 흡착부
	20: 강성 지지대	30, 130, 230: 형상 변형 수단
	31, 131, 231: 제1유연 전극	32, 132, 232: 제2유연 전극

도면

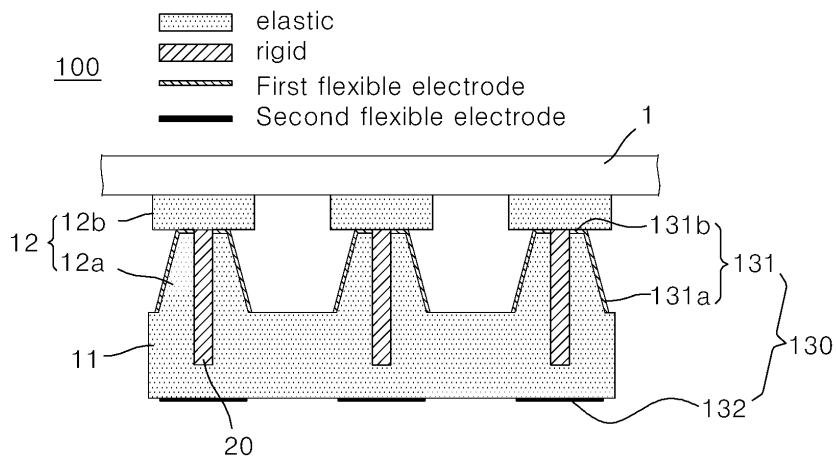
도면1



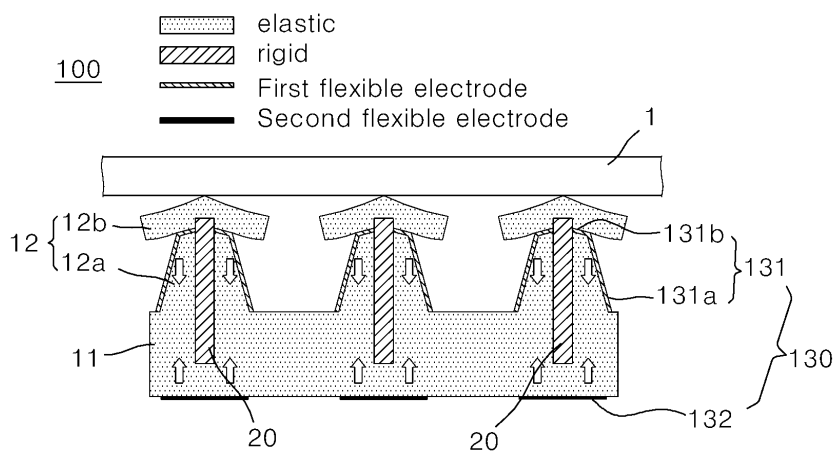
도면2



도면3



도면4



도면5

200

