(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2015년02월09일
(11) 등록번호 10-1491949
(24) 등록일자 2015년02월03일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B64G 1/46 (2006.01) *B64G 1/50* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2014-0015710
(22) 출원일자 2014년02월11일
심사청구일자 2014년02월11일
(56) 선행기술조사문헌
US06538796 B1
JP05229497 A
US4730665 A
KR1020000076318 A

(73) 특허권자
조선대학교산학협력단
광주광역시 동구 필문대로 309 (서석동)
(72) 발명자
김태규
광주광역시 남구 효사랑길 14, 103동 304호 (봉선동, 포스코더샵아파트)
오현웅
대전 유성구 계룡로 55, 103동 2503호 (봉명동, 유성자이)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
신명용, 정성종

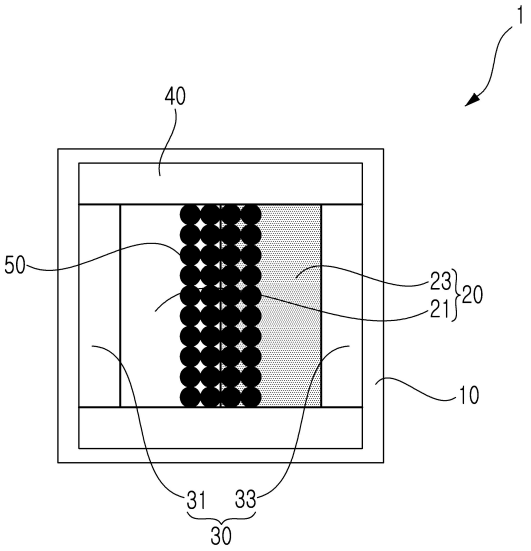
전체 청구항 수 : 총 6 항 심사관 : 조병규

(54) 발명의 명칭 **멤스 기반 우주용 가변 방사율 라디에이터**

(57) 요 약

개시된 본 발명에 따른 멤스 기반 우주용 가변 방사율 라디에이터는, 방사율이 상이한 2개의 플레이트가 동일평면으로 배열된 방열플레이트 상에 대전특성이 우수한 재질로 된 방사율조정비드가 위치이동 가능하게 배치되고, 전자기장 또는 플라즈마 방전에 의해 대전되는 방사율조정비드의 극성에 따라 방열플레이트 상에서 방사율조정비드의 위치가 조정되어 방사율이 가변됨에 따라, 전장품이나 우주환경에 의해 인공위성이 가열된 고온환경에서는 방사율이 증가되도록 변화됨으로써 효율적이 방열이 이루어지고 그 반대의 저온환경에서는 방사율이 낮게 변화됨으로써 별도의 히터에 따른 추가적인 열 제어 없이도 방열이 최소화되도록 한다.

대 표 도 - 도1



(72) 발명자

이창욱

광주 서구 화정로272번길 6-6, (농성동)

하헌우

인천 서구 심곡로113번길 4, 105동 202호 (심곡동, 꿈마을)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	NRF-2013M1A3A3A02041817
부처명	미래창조과학부
연구관리전문기관	한국연구재단
연구사업명	우주핵심기술개발사업
연구과제명	에너지 재생형 진동절연장치와 결합된 무전력형 가변 방사율 열제어 복합시스템 개발
기 여 율	1/1
주관기관	조선대학교 산학협력단
연구기간	2013.07.01 ~ 2018.06.30

특허청구의 범위

청구항 1

인공위성에 설치되는 멤스 기반 가변 방사율 라디에이터에 관한 것으로써,

반도체기판(10);

상기 반도체기판(10) 상에 설치되고 방사율이 상이한 2개의 플레이트(21, 23)가 동일평면 상에 나란히 배열되는 방열플레이트(20);

상기 반도체기판(10) 상에 설치되고 상기 방열플레이트(20)의 좌우측 단부에 각각 배치되는 전극(30);

상기 반도체기판(10) 상에 설치되고 상기 방열플레이트(20)의 전후측 단부에 각각 배치되어, 상기 전극(30)과 함께 상기 방열플레이트(20)의 상부에 수용공간(45)을 형성하는 단부마감벽(40);

상기 수용공간(45) 내에 수용되고 대전특성이 있는 재질로 형성되며, 상기 전극(30)을 통해 가해지는 전자기장 또는 플라즈마 방전에 의해 대전되는 극성에 따라 상기 방열플레이트(20) 상에서 일측 또는 타측으로 이동되면서 상기 방열플레이트(20)를 부분적으로 폐쇄하여 상기 방열플레이트(20)의 방사율을 조절하는 방사율조정비드(50); 및,

상기 전극(30)과 상기 단부마감벽(40)의 상단에 설치되어 상기 수용공간(45)을 폐쇄하는 상부마감커버(60)를 포함되는 것을 특징으로 하는 멤스 기반 우주용 가변 방사율 라디에이터.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 전극(30)은,

상기 방열플레이트(20)의 일측에 배치되는 접지전극부(31)와, 상기 방열플레이트(20)의 타측에 배치되며 극성을 가지는 전압이 제공되는 일반전극부(33)를 포함하는 것을 특징으로 하는 멤스 기반 우주용 가변 방사율 라디에이터.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 방열플레이트(20) 중 방사율이 상대적으로 낮은 제1 플레이트(21)는 상기 접지전극부(31) 측에 배열되고 상기 방열플레이트(20) 중 방사율이 상대적으로 높은 제2 플레이트(23)는 상기 일반전극부(33) 측에 배열되는 것을 특징으로 하는 멤스 기반 우주용 가변 방사율 라디에이터.

청구항 4

제 1 항에 있어서, 상기 방사율조정비드(50)는,

상기 전극(30)을 통해 (+)극성의 전자기장 또는 플라즈마 방전이 발생될 경우 상기 방사율조정비드(50)는 상기 방열플레이트(20) 중 방사율이 상대적으로 낮은 제1 플레이트(21) 측으로 이동되어 상기 방열플레이트(20)의 방사율을 증가시키고, 상기 전극(30)을 통해 (-)극성의 전자기장 또는 플라즈마 방전이 발생될 경우 상기 방사율조정비드(50)는 상기 방열플레이트(20) 중 방사율이 상대적으로 높은 제2 플레이트(23) 측으로 이동되어 상기 방열플레이트(20)의 방사율을 감소시키는 것을 특징으로 하는 멤스 기반 우주용 가변 방사율 라디에이터.

청구항 5

제 1 항에 있어서, 상기 방사율조정비드(50)는,

대전특성이 우수한 알루미나 재질로 형성되는 것을 특징으로 하는 멤스 기반 우주용 가변 방사율 라디에이터.

청구항 6

제 1 항 내지 제 5 항 중 어느 하나의 항에 있어서,

상기 방열플레이트(20) 상에 적어도 하나 이상 설치되며, 상기 수용공간(45)을 다수의 라인으로 구획형성하여 상기 방사율조정비드(50)의 상호간섭을 방지하면서 방사율조정비드(50)의 이동을 가이드하는 비드간섭방지벽(70)을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 멤스 기반 우주용 가변 방사율 라디에이터.

명 세 서

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 인공위성에 설치되는 멤스(MEMS: Micro Electro Mechanical Systems, 미세전자기계시스템) 기반 가변 방사율 라디에이터에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 인공위성의 외측에 배치되어 온도환경에 따라 방사율이 가변되게 조절하도록 하는 멤스 기반 우주용 가변 방사율 라디에이터에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 일반적으로, 인공위성이 임무를 수행함에 있어서, 초진공, 극저온의 극심한 우주환경에서 인공위성의 전장품들이 정상적으로 작동하기 위해서는 각각의 전장품들이 허용온도 또는 허용온도범위 내로 유지되어야만 한다.

[0003] 인공위성에서 열제어를 위해 기존의 방열판은 고온에서 효율적으로 온도제어가 가능하나, 방사율이 고정되어 있는 관계로 저온 환경에서 장비가 비 작동 시에는 방열판의 높은 방사율로 인해 장비온도가 하강한다. 저온 허용온도 범위 유지를 위해서는 히터에 의한 추가적인 열 공급이 필요하다.

[0004] 인공위성은 태양전지를 통해 태양에너지를 전기에너지로 변환하여 모든 전장품에 필요한 전력으로 사용하므로, 사용가능한 전력이 제한적이다. 특히 초소형 인공위성의 경우에는 태양전지를 설치할 공간적인 제약으로 인해 사용가능한 전력량이 매우 적을 수밖에 없는 단점이 있다.

[0005] 저온환경에서 히터 구동을 기반으로 하는 추가적인 열 제어를 하는 경우에는 전력소모가 필수적이며, 이로 인해 발생되는 과도한 전력소비는 인공위성의 수명을 단축시키는 원인 중 하나이다.

[0006] 전술한 문제점을 해소하기 위한 방안의 하나로, 미국 특허등록공보 제6,538,796호(2003.03.25)에는 루버셔터를 기계적인 제어방식을 통해 조절하여 방사율을 조절함으로써 인공위성의 허용온도 내로 유지하도록 하는 인공위성 열 제어 적용을 위한 멤스 장치가 개시되어 있다.

[0007] 그러나 전술한 바와 같은 종래의 멤스 기반 우주용 가변 방사율 라디에이터의 경우에는 루버셔터 뿐만 아니라 루버셔터의 기계적 열 제어장치가 필수적으로 부가되어야만 하므로, 인공위성의 무게를 증가시킴과 동시에 인공위성의 설치공간을 상당히 차지함에 따라 특히 최소의 무게와 설치공간을 특징으로 하는 인공위성에 적용하는 경우 치명적인 단점으로 작용하는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 본 발명은 상기와 같은 점을 감안하여 안출된 것으로, 전장품이나 우주환경에 의해 인공위성이 가열된 고온환경에서는 방사율이 증가되도록 변화됨으로써 효율적인 방열이 이루어지고, 그 반대의 저온환경에서는 방사율이 낮게 변화됨으로써 별도의 히터에 따른 추가적인 열 제어 없이도 방열이 최소화되도록 한 멤스 기반 우주용 가변 방사율 라디에이터를 제공하는 것을 목적으로 한다.

[0009] 또한 본 발명은 부가적인 기계적 열 제어수단의 부가없이 멤스를 기반으로 제작됨에 따라 인공위성에서의 무게

의 제약이 최소화될 수 있을 뿐만 아니라 발전전력의 소모도 최소화될 수 있으며, 수십에서 수백 개의 멤스 기반 우주용 가변 방사율 라디에이터를 열 해석에 따라서 자유롭게 크기를 결정할 수 있으며, 부분적인 구동이 가능하도록 하는 우주용 가변 방사율 라디에이터를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0010] 상기의 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 멤스 기반 우주용 가변 방사율 라디에이터는, 반도체기판과, 상기 반도체기판 상에 설치되고 방사율이 상이한 2개의 플레이트가 동일평면 상에 나란히 배열되는 방열플레이트와, 상기 반도체기판상에 설치되고 상기 방열플레이트의 좌우측 단부에 각각 배치되는 전극과, 상기 반도체기판 상에 설치되고 상기 방열플레이트의 상하측 단부에 각각 배치되어 상기 전극과 함께 상기 방열플레이트의 상부에 수용공간을 형성하는 단부마감벽과, 상기 수용공간 내에 수용되고 대전특성이 있는 재질로 형성되며 상기 전극을 통해 가해지는 전자기장 또는 플라즈마 방전에 의해 대전되는 극성에 따라 상기 방열플레이트 상에서 일측 또는 타측으로 이동되면서 상기 방열플레이트를 부분적으로 폐쇄하여 상기 방열플레이트의 방사율을 조절하는 방사율조정비드와, 상기 전극과 상기 단부마감벽의 상단에 설치되어 상기 수용공간을 폐쇄하는 상부마감커버가 포함되는 것을 특징으로 하는 멤스 기반 우주용 가변 방사율 라디에이터가 포함되는 것을 특징으로 하는 멤스 기반 우주용 가변 방사율 라디에이터를 제공한다.

[0011] 상기 전극은 접지전극부와, 극성을 가지는 전압이 제공되는 일반전극부를 포함한다.

[0012] 상기 방열플레이트 중 방사율이 상대적으로 낮은 제1 플레이트는 상기 접지전극부 측에 배열되고 상기 방열플레이트 중 방사율이 높은 제2 플레이트는 상기 일반전극부 측에 배열된다.

[0013] 상기 방사율조정비드는 상기 전극을 통해 (+)극성의 전자기장 또는 플라즈마 방전이 발생될 경우에 상기 방사율조정비드는 상기 방열플레이트 중 방사율이 상대적을 낮은 제1 플레이트 측으로 이동되어 상기 방열플레이트의 방사율을 증가시키고, 상기 전극을 통해 (-)극성의 전자기장 또는 플라즈마 방전이 발생될 경우에 상기 방사율조정비드는 상기 방열플레이트 중 방사율이 상대적으로 높은 제2 플레이트 측으로 이동되어 상기 방열플레이트의 방사율을 감소시킨다.

[0014] 상기 방사율조정비드는 대전특성이 우수한 알루미나 재질로 제조된다.

[0015] 한편, 본 발명에 따른 멤스 기반 우주용 가변 방사율 라디에이터는, 상기 방열플레이트 상에 적어도 하나 이상 설치되며, 상기 수용공간을 다수의 라인으로 구획형성하여 상기 방사율조정비드의 상호간섭을 방지하면서 방사율조정비드의 이동을 가이드하는 비드간섭방지벽을 더 포함한다.

발명의 효과

[0016] 본 발명에 의하면 방사율이 상이한 2개의 플레이트가 동일평면으로 배열된 방열플레이트 상에 대전특성이 우수한 재질로 된 방사율조정비드가 위치이동 가능하게 배치되고, 전자기장 또는 플라즈마 방전 특성을 이용한 방사율조정비드의 대전 극성에 따라 방열플레이트 상에서 방사율조정비드의 위치가 조정되어 방사율이 가변됨에 따라, 전장품이나 우주환경에 의해 인공위성이 가열된 고온환경에서는 방사율이 증가되도록 변화됨으로써 효율적이 방열이 이루어지고 그 반대의 저온환경에서는 방사율이 낮게 변화됨으로써 별도의 히터에 따른 추가적인 열제어 없이도 방열이 최소화될 수 있는 장점을 갖는다. 이와 같이 한 번의 전극의 극성변화를 이용하여 방사율을 조절할 수 있으므로, 결국 전력소모를 최소화할 수 있는 효과가 있다.

[0017] 또한 본 발명에 의하면, 부가적인 기계적 열 제어수단의 부가없이 멤스를 기반으로 하여 초소형으로 제작됨으로써 인공위성에서의 무게 및 설치공간의 제약이 최소화될 수 있는 효과가 있으며, 또한 전기적 제어방식을 이용하므로 높은 동작 신뢰성을 갖는 효과가 있다.

[0018] 또한, 본 발명에 의하면 수십에서 수백 개의 멤스 기반 우주용 가변 방사율 라디에이터를 열 해석에 따라서 자유롭게 크기를 결정할 수 있으며, 부분적인 구동이 가능하도록 하므로 인공위성의 크기 및 임무에 맞게 탄력적으로 적용할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0019] 도 1은 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 멤스 기반 우주용 가변 방사율 라디에이터의 평면도,

도 2는 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 멤스 기반 우주용 가변 방사율 라디에이터에 있어서, 전자기장 또는 플라즈마 방전에 의해 방사율조정비드가 (+)극으로 대전되어 방사율이 증가된 상태의 정면도,

도 3은 도 2에서 전자기장 또는 플라즈마 방전에 의해 방사율조정비드가 (+)극으로 대전되어 방사율이 증가된 상태의 구동원리도,

도 4는 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 멤스 기반 우주용 가변 방사율 라디에이터에 있어서, 전자기장 또는 플라즈마 방전에 의해 방사율조정비드가 (-)극으로 대전되어 방사율이 감소된 상태의 정면도,

도 5는 도 4에서 전자기장 또는 플라즈마 방전에 의해 방사율조정비드가 (-)극으로 대전되어 방사율이 감소된 상태의 구동원리도,

도 6은 도 1에서 비드간섭방지벽이 더 구비된 멤스 기반 우주용 가변 방사율 라디에이터의 평면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0020] 본 발명의 상기와 같은 목적, 특징 및 다른 장점들은 첨부도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명함으로써 더욱 명백해질 것이다. 이하 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 멤스 기반 우주용 가변 방사율 라디에이터에 대해 상세히 설명하기로 한다.

[0021] 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 멤스 기반 우주용 가변 방사율 라디에이터(1)는 인공위성의 외측에 수백개 내지 수천개가 적절하게 설치되어 허용온도를 유지할 방사율을 얻기 위해 전체 또는 일부분이 부분적으로 구동될 수 있다. 여기서 본 발명에 따른 우주용 가변 방사율 라디에이터(1)는 반도체 공정기술을 기반으로 성립되는 ㎛이나 ㎜크기의 초소형 정밀기계 제작기술을 말하는 멤스(MEMS: Micro Electro Mechanical Systems, 미세전자기계시스템)을 기반으로 한다. 이러한 멤스(MEMS)는 실리콘이나 수정, 유리 등을 가공하여 초고밀도 집적회로, 머리카락 절반 두께의 초소형 기어, 손톱 크기의 하드디스크 등 초미세 기계구조물을 만드는 기술로서, 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 멤스 기반 우주용 가변 방사율 라디에이터(1)도 예를 들어 실리콘기판과 같은 반도체기판(10)을 기초로 한다.

[0022] 도 1, 도 2 및 도 4를 참조하면, 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 멤스 기반 우주용 가변 방사율 라디에이터(1)는 구체적으로, 반도체기판(10)과, 반도체기판(10) 상에 설치되는 방열플레이트(20)와, 반도체기판(10) 상에 설치되고 방열플레이트(20)의 좌우 단부에 각각 배치되는 전극(30)과, 반도체기판(10) 상에 설치되고 방열플레이트(20)의 전후측 단부에 각각 배치되어 전극(30)과 함께 방열플레이트(30)의 상부에 수용공간(45)을 형성하는 단부마감벽(40)과, 수용공간(45) 내에 수용되는 방사율조정비드(50)와, 전극(30)과 단부마감벽(40)의 상단에 설치되어 수용공간(45)을 폐쇄하는 상부마감커버(60)를 포함하도록 구성된다.

[0023] 방열플레이트(20)는 반도체기판(10) 상에 설치되는데, 이 방열플레이트(20)는 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 멤스 기반 우주용 가변 방사율 라디에이터(1)를 구성하는 방열판 본체를 형성하게 된다. 방열플레이트(20)는 일정한 방사율을 가지는 단일플레이트로 구성되는 것이 아니라 방사율이 변화될 수 있도록 방사율이 상이한 2개의 플레이트(21, 23)로 형성되는데, 즉 방사율이 상대적으로 낮은 제1 플레이트(21)와 방사율이 상대적으로 높은 제2 플레이트(23)가 동일평면 상에 나란히 배열되는 구성을 가진다.

[0024] 전극(30)은 반도체기판(10)의 좌우측 단부에 설치된다. 전극(30)은 접지전극부(31)와, 전자기장 또는 플라즈마 방전현상이 발생되도록 (+) 또는 (-)의 극성을 가지는 전압(전원)이 제공되는 일반전극부(33)로 구성된다. 방열플레이트(20) 중 방사율이 상대적으로 낮은 제1 플레이트(21)는 전극(30) 중 접지전극부(31) 측에 배열되고, 방열플레이트(20) 중 방사율이 상대적으로 높은 제2 플레이트(23)는 전극(30) 중 일반전극부(33) 측에 배열된다.

[0025] 전극(30)은 전자기장 또는 플라즈마 방전현상이 발생되도록 전압을 가해 대전 특성이 우수한 방사율조정비드(50)이 (+)극 또는 (-)극으로 대진될 수 있도록 하게 된다. 이러한 전극(30)은 전도성이 우수한 구리 또는 구리합금을 비롯하여 금, 은, 백금 등과 같은 재질이 사용될 수 있다.

[0026] 단부마감벽(40)은 방열플레이트(20)의 전후측 단부에 각각 배치되어 상기 전극(30)과 함께 방열플레이트(30)의 상부에 수용공간(45)을 형성하게 된다. 단부마감벽(40)은 전극(30)과 마찬가지로 전도성이 우수한 재질로 제조되는 것이 바람직하지만, 실시예에 따라서는 부도체로도 형성될 수 있다. 전자의 경우에 전극(30)과 전기적으로 분리되도록 전극(30)과의 사이에 부도체가 개재되는 것이 바람직하며, 단부마감벽(40)의 폭과 높이 등의 치수는 전술한 전극(30)과 동일하게 형성되는 것이 바람직하다.

[0027] 도 2 및 도 3을 참조하면, 수용공간(45) 내에는 방사율조정비드(50)가 수용되는데, 이 방사율조정비드(50)는 전극(30)을 통해 가해지는 전자기장 또는 플라즈마 방전에 의해 대전되는 극성에 따라 방열플레이트(20) 상에서 일측 또는 타측으로 이동되면서 방열플레이트(20)를 부분적으로 폐쇄하여 방열플레이트(20)의 방사율을 조정하

는 역할을 한다.

[0028] 도 2 및 도 3을 참조하면, 방사율조정비드(50)가 전극(30) 중 접지전극부(31) 측, 다시 말해서 방사율이 상대적으로 낮은 제1 플레이트(21) 측으로 이동되는 경우에는 방사율이 낮은 플레이트(21)를 덮어 가림에 따라 방열플레이트(20)의 방사율이 높게되도록 조절된다. 그리고, 도 4 및 도 5를 참조하면, 방사율조정비드(50)가 전극(30) 중 일반전극부(33) 측, 다시 말해서 방사율이 높은 플레이트(23) 측으로 이동되는 경우에는 방사율이 높은 플레이트(21)를 덮어 가림에 따라 방열플레이트(20)의 방사율이 낮게되도록 조절된다.

[0029] 방사율조정비드(50)는 전극(30)을 통해 형성되는 전자기장 또는 플라즈마 방전 특성을 이용한 전압 극성에 따라 방열플레이트(20) 상에서 일측 또는 타측으로 이동될 수 있도록 특정 전압이 가해질 때 동일 극성으로 용이하게 대전되는 대전특성이 우수한 재질, 특히 알루미나로 제조되는 것이 바람직하다.

[0030] 방사율조정비드(50)가 알루미나로 제조되는 경우에, 전극(30)을 통해 가해지는 전압조건은 알루미나가 충분히 대전될 수 있도록 예를 들어 방전전압 6kV, 주파수 50Hz인 것이 바람직하다.

[0031] 전극(30)과 단부마감벽(40)의 상단에는 상부마감커버(60)가 설치되는데, 이 상부마감커버(60)는 수용공간(45)을 폐쇄하는 역할을 한다.

[0032] 상부마감커버(60)의 외부표면은 LSMO 소재로 코팅처리되는 것이 바람직한데, LSMO 소재는 천이온도가 낮아지면 방사율이 낮아지고 그 반대로 천이온도보다 높을 경우에는 방사율이 높은 소재특성을 가짐에 따라 우주의 고온 또는 저온환경에도 불구하고 방열 제어가 효과적으로 이루어질 수 있도록 한다.

[0033] 한편, 도 6을 참조하면 본 발명의 바람직한 다른 실시예에 따른 멤스 기반 우주용 가변 방사율 라디에이터(1)는 방열플레이트(20) 상에 비드간섭방지벽(70)이 더 설치되는데, 이 비드간섭방지벽(70)은 수용공간(45)을 다수의 라인으로 구획형성하여 방사율조정비드(50)의 상호간섭이 방지될 수 있도록 하는 것으로, 적어도 한 개 이상이 단부마감벽(40)과 평행하게 연장되도록 배열된다.

[0034] 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 멤스 기반 우주용 가변 방사율 라디에이터(1)는 인공위성에 적용되며, 특히 초소형 위성과 같은 작은 크기의 위성에도 적용이 가능하다.

[0035] 이하에는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 멤스 기반 우주용 가변 방사율 라디에이터(1)의 동작에 설명하기로 한다.

[0036] 멤스 기반 우주용 가변 방사율 라디에이터(1)는 방사율이 상이한 2개의 플레이트(21, 23)가 동일평면으로 배열된 방열플레이트(20) 상에 대전특성이 우수한 재질로 된 방사율조정비드(50)가 위치이동 가능하게 배치되고, 전극(30)을 통해 가해지는 전자기장 또는 플라즈마 방전에 의해 대전되는 극성에 따라 방열플레이트(20) 상에서 방사율조정비드(50)의 위치가 조정되어 방열플레이트(20)의 방사율이 가변되도록 한다.

[0037] 따라서 전장품이나 우주환경에 의해 인공위성이 가열된 고온환경에서는 도 2 및 도 3에 도시되는 바와 같이, 전극(30)에 (+)극 전압이 걸리거나 또는 플라즈마 방전 특성에 의해 방사율조정비드(50)가 (+)극으로 대전되는 경우에는 방사율조정비드(50)가 전극(30) 중 접지전극부(31) 측으로, 즉 제1 플레이트(21) 측으로 이동되어 방사율이 상대적으로 낮은 제1 플레이트(21)를 덮게 되고 방사율이 상대적으로 높은 제2 플레이트(23)가 노출되어, 결국 방열플레이트(20)의 방사율이 증가되도록 조정됨에 따라 효율적이 방열이 이루어지게 된다.

[0038] 그 반대의 저온환경에서는 도 4 및 도 5에 도시되는 바와 같이, 전극(30)에 (-)극 전압이 걸리거나 또는 플라즈마 방전 특성에 의해 방사율조정비드(50)가 (-)극으로 대전되는 경우에는 방사율조정비드(50)가 전극(30) 중 일반전극부(33) 측으로, 즉 제2 플레이트(23) 측으로 이동되어 방사율이 상대적으로 높은 제2 플레이트(23)를 덮게 되고 방사율이 상대적으로 낮은 제1 플레이트(21)만 노출되어, 결국 방열플레이트(20)의 방사율이 감소되도록 조정된다. 이에 따라 별도의 히터에 따른 추가적인 열 제어 없이도 방열이 최소화될 수 있게 된다.

[0039] 이와 같이 본 발명에 의하면, 부가적인 기계적 열 제어수단의 부가없이 멤스를 기반으로 하여 초소형으로 제작됨으로써 인공위성에서의 무게 및 설치공간의 제약이 최소화될 수 있는 이점이 있다.

[0040] 또한, 고온환경에서 방사율을 높이도록 하여 효율적인 방열이 이루어지도록 하고, 저온환경일 경우 방사율을 낮추도록 하는 등 온도환경에 따라 방사율을 제어할 수 있는 이점이 있다. 특히, 저온 환경에서 장치의 적정 온도를 유지하기 위해 히터의 구동이 필요하게 되는데, 이러한 히터의 구동은 추가적인 전력소모 증가의 원인이 되는 문제점이 있다. 그러나, 본 발명에 의하면 저온환경에서 방사율을 낮추어 열의 방출을 최소화하도록 함으로써, 결국 추가적 전력의 손실을 방지하는 이점이 있게 된다.

[0041] 이상에서 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 설명하였으나 본 발명은 상술한 특정의 실시예에 한정되지 아니한다. 즉, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가지는 자라면 첨부된 특허청구범위의 사상 및 범주를 일탈함이 없이 본 발명에 대한 다수의 변경 및 수정이 가능하며, 그러한 모든 적절한 변경 및 수정의 균등물들도 본 발명의 범위에 속하는 것으로 간주되어야 할 것이다.

부호의 설명

[0042]

1 : 멤스 기반 우주용 가변 방사율 라디에이터

10 : 반도체기판

20 : 방열플레이트

21, 23 : 제1, 제2 플레이트

30 : 전극

31 : 접지전극부

33 : 일반전극부

40 : 단부마감벽

45 : 수용공간

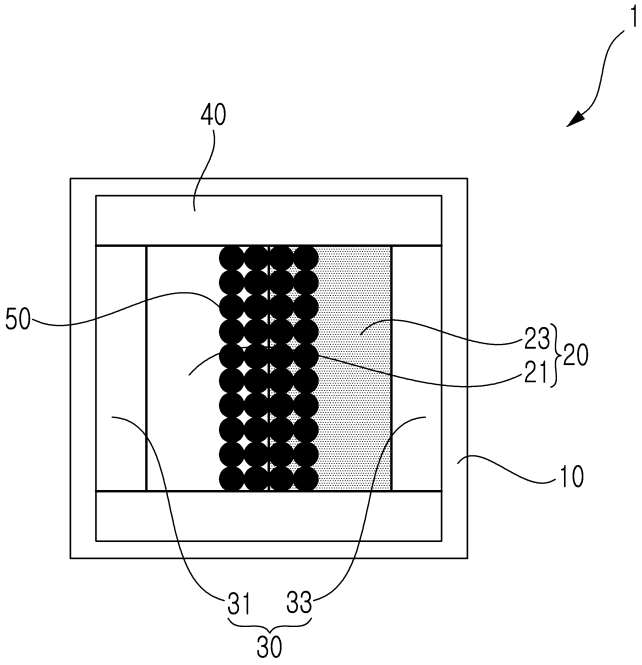
50 : 방사율조정비드

60 : 상부마감커버

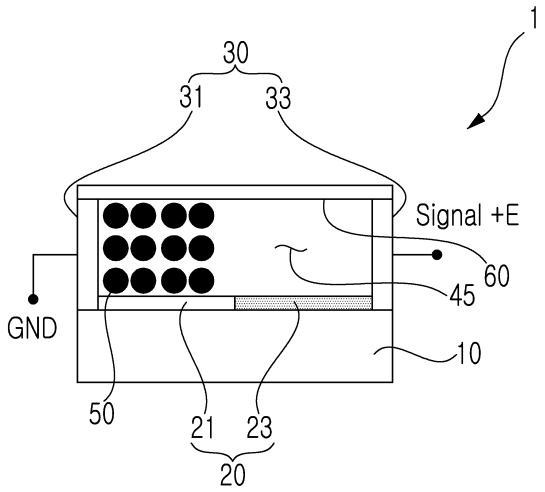
70 : 비드간섭방지벽

도면

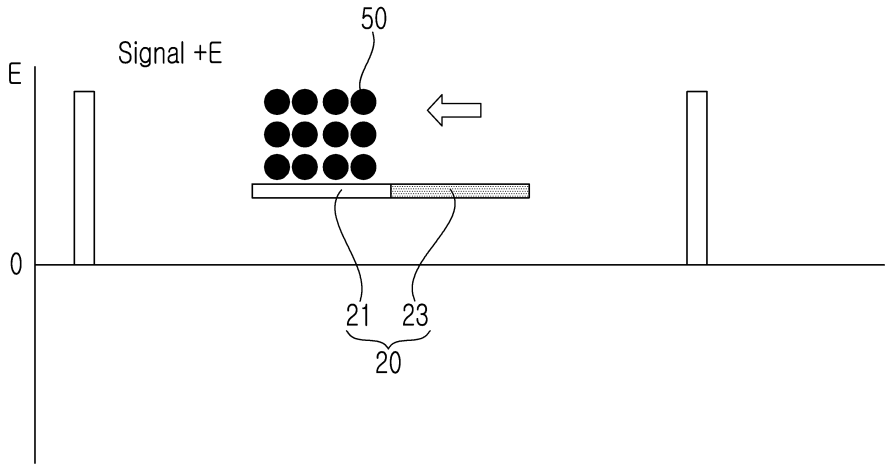
도면1



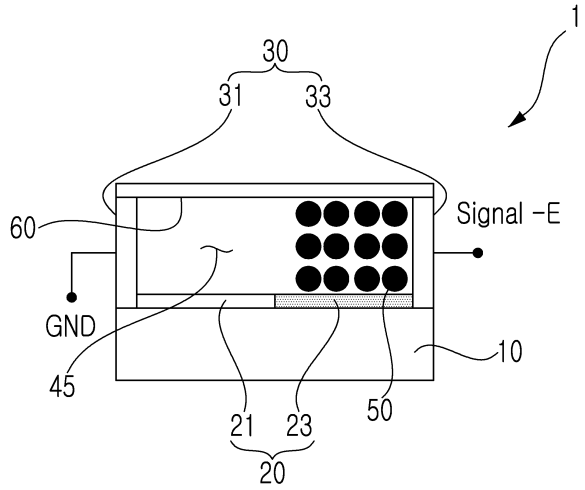
도면2


1
30
31
33
Signal +E
60
45
GND
10
50
21
23
20

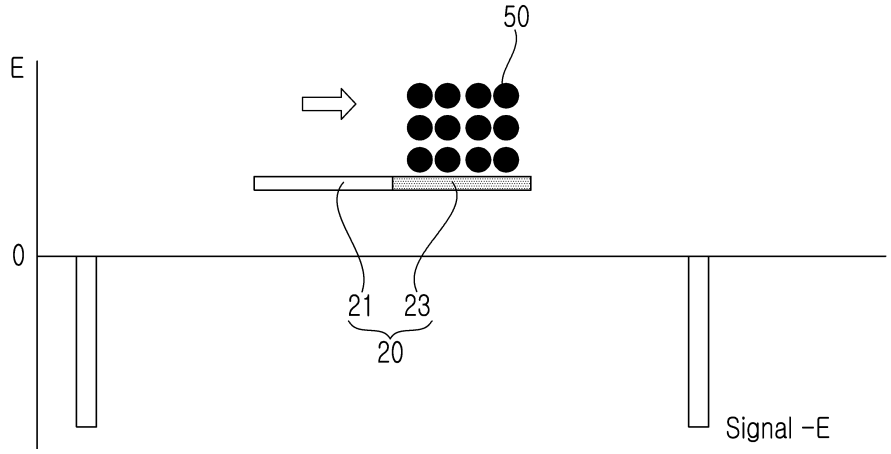
도면3


50
Signal +E
E
0
21
23
20

도면4


1
30
31
33
60
Signal -E
GND
45
10
50
21
23
20

도면5



도면6

