



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2025년03월20일
(11) 등록번호 10-2783183
(24) 등록일자 2025년03월13일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H02S 40/10 (2014.01) B08B 11/04 (2025.01)
B08B 7/02 (2006.01) B64G 1/44 (2024.01)
H02S 30/10 (2014.01) H02S 50/10 (2014.01)
(52) CPC특허분류
H02S 40/10 (2015.01)
B08B 11/04 (2025.01)
(21) 출원번호 10-2024-0000165
(22) 출원일자 2024년01월02일
심사청구일자 2024년01월02일
(56) 선행기술조사문헌
JP2008021683 A*
KR1020120063182 A*
KR1020160005484 A*
US20220149776 A1*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
경상국립대학교산학협력단
경상남도 진주시 진주대로 501 (가좌동)
(72) 발명자
명노신
경상남도 진주시 석갑로 45, 103동 205호 (평거동, 들말홍한아파트)
강민규
부산광역시 강서구 공항로1309번길 135
배경훈
경상남도 진주시 개양로 5, 201호 (가좌동)
(74) 대리인
특허법인 피씨알

전체 청구항 수 : 총 3 항

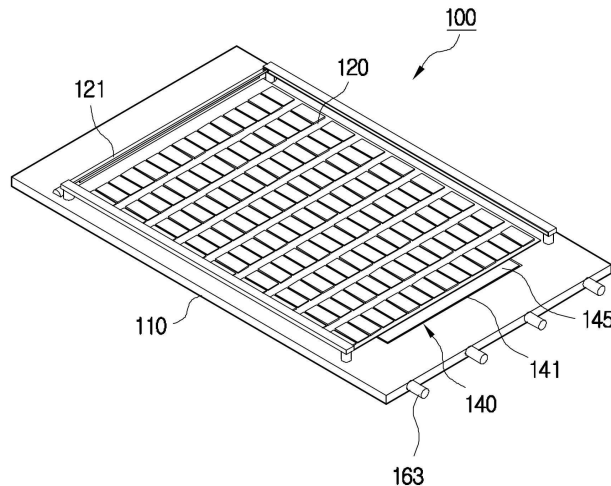
심사관 : 이남수

(54) 발명의 명칭 태양전지패널용 이물 제거 장치

(57) 요약

본 발명은 태양전지패널 표면에 쌓이는 먼지 등의 이물을 제거하여 발전 효율을 향상시킬 수 있도록 한 태양전지패널용 이물 제거 장치에 관한 것이다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

B08B 7/02 (2013.01)
B64G 1/443 (2013.01)
H02S 30/10 (2015.01)
H02S 50/10 (2015.01)
Y02E 10/50 (2020.08)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1711201294
과제번호	2022M1A3C2074536
부처명	과학기술정보통신부
과제관리(전문)기관명	한국연구재단
연구사업명	과학기술혁신인재양성
연구과제명	고신뢰성 저비용 저궤도 위성군 소요 위성시스템 핵심기술 연구센터
과제수행기관명	경상국립대학교
연구기간	2023.01.01 ~ 2023.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

소정면적으로 형성되며, 인공위성 본체에 슬라이딩 또는 절첩 가능하게 결합되어 필요 시 외부로 인출되는 본체부;

상기 본체부의 상면에 일측이 힌지축을 매개로 결합되고, 타측이 상기 힌지축을 회전 중심으로 소정각도 선회 가능하게 결합되는 태양전지패널;

상기 태양전지패널 표면의 이물 여부를 감지하는 이물감지부;

상기 본체부의 상면과 상기 태양전지패널의 타측 저면 사이에 개재되어, 전원 인가 시 상기 태양전지패널에 진동을 발생시키는 전기유변유체모듈이 구비되는 진동발생부; 및

상기 이물감지부에서 측정된 이물 측정치가 기준치 이상인 경우 상기 진동발생부를 제어하여 상기 태양전지패널 표면에 존재하는 이물을 제거하는 제어부;를 포함하되,

상기 힌지축에는, 상기 태양전지패널의 타측을 상기 본체부 상면에 설치된 상기 진동발생부를 향해 하향 선회되게 탄성적으로 가압하여 밀착시킬 수 있도록 탄성스프링;이 결합되고,

상기 전기유변유체모듈은, 상기 본체부의 상면에 구비되며 적어도 상측이 개구된 수납공간이 마련되는 카트리지와;와, 상기 카트리지 내에 수납되는 전기유변유체;와, 상기 카트리지의 개구 내에 결합되어 저면이 상기 전기유변유체와 접촉되고 상면이 상기 태양전지패널의 저면에 맞닿도록 배치되어 상기 제어부의 제어에 의해 상기 전기유변유체에 전기장 인가 시 발생하는 진동을 상기 태양전지패널에 전달하는 접촉부재;를 포함하며,

상기 본체부 상면 일측의 상기 힌지축과 타측의 상기 진동발생부 사이에는, 상기 태양전지패널의 진동을 이용하여 압력을 가함으로써 전기를 발생시키는 압전소자;가 상기 진동발생부 측으로 치우치게 구비되고,

상기 본체부의 타측과 연결되는 상기 인공위성 본체 사이에는, 상기 압전소자를 통해 발생한 전기에 의해 작동되며, 상기 태양전지패널의 진동이 상기 인공위성 본체에 전달되는 것을 최소화하는 진동 완충용 댐퍼;가 구비된 것을 포함하는 태양전지패널용 이물 제거 장치.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 진동 완충용 댐퍼는,

상기 제어부를 통해 제어되는 전기유변유체에 의해 작동하는 것을 포함하는 태양전지패널용 이물 제거 장치.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 이물감지부는,

상기 태양전지패널을 통해 생산되는 전력 생산량의 변화, 또는 CCD 센서를 통해 얻은 상기 태양전지패널 표면의 이미지를 기초로 상기 이물 여부를 감지하는 것을 포함하는 태양전지패널용 이물 제거 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 태양전지패널 표면에 쌓이는 먼지 등의 이물을 제거할 수 있는 태양전지패널용 이물 제거 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 일반적으로, 인공위성 등의 우주비행체는 임무 중 필요한 전력을 태양전지패널을 활용하여 얻게 된다.

[0004] 이 경우 상기 인공위성의 임무 기간이 길어질수록 태양전지패널 표면에는 먼지 등의 이물이 오염되면서 점차 발전 효율이 낮아지게 된다.

[0005] 기존 인공위성은 이러한 문제를 해결할 만큼 오랜 시간을 운용하지 않거나, 전력을 많이 소모하지 않는 임무를 수행하였다.

[0006] 그러나 최근 우주에 대한 관심이 높아짐에 따라 요구되는 임무 또한 점차 복잡하게 되면서 전력을 많이 소모하게 된다.

[0007] 이에 따라 인공위성의 점차 늘어나는 임무 기간에 대응되게 전력을 원활하게 공급할 수 있도록 태양전지패널 표면에 오염된 먼지 등의 이물을 제거하여 발전 효율을 향상시킬 수 있는 기술이 요구되고 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0009] (특허문헌 0001) 대한민국 등록특허공보 제10-2291993호(공고일: 2021.08.19.)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0010] 본 발명은 상술한 문제점을 해결하고자 한 것으로, 태양전지패널 표면에 쌓이는 먼지 등의 이물을 제거하여 발전 효율을 향상시킬 수 있도록 한 태양전지패널용 이물 제거 장치를 제공하는데 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0012] 상술한 바와 같은 목적을 구현하기 위한 본 발명에 따른 태양전지패널용 이물 제거 장치는, 소정면적의 본체부; 상기 본체부의 상면에 일측이 힌지축을 매개로 결합되어 타측이 상기 힌지축을 회전 중심으로 소정각도 선회 가능하게 결합되는 태양전지패널; 상기 태양전지패널 표면의 이물 여부를 감지하는 이물감지부; 상기 본체부와 상기 태양전지패널의 타측 사이에 개재되어, 전원 인가 시 상기 태양전지패널에 진동을 발생시키는 전기유변유체 모듈이 구비되는 진동발생부; 및 상기 이물감지부에서 측정된 이물 측정치가 기준치 이상인 경우 상기 진동발생부를 제어하여 상기 태양전지패널 표면에 존재하는 이물을 제거하는 제어부;를 포함할 수 있다.

[0013] 이 경우 상기 힌지축에는, 상기 태양전지패널의 타측을 상기 진동발생부를 향해 탄성적으로 가압하여 밀착시킬

수 있도록 탄성스프링;이 결합된 것을 포함할 수 있다.

[0014] 또한 상기 전기유변유체모듈은, 상기 본체부에 구비되며, 적어도 상측이 개구된 수납공간이 마련되는 카트리리지; 상기 카트리리지 내에 수납되는 전기유변유체; 및 상기 카트리리지의 개구 내에 결합되어 저면이 상기 전기유변유체와 접촉되고, 상면이 상기 태양전지패널의 저면에 맞닿도록 배치되어, 상기 제어부의 제어에 의해 상기 전기유변유체에 전기장 인가 시 발생하는 진동을 상기 태양전지패널에 전달하는 접촉부재;를 포함할 수 있다.

[0015] 또한 상기 본체부와 상기 태양전지패널 사이에는, 상기 태양전지패널의 진동을 이용하여 압력을 가함으로써 전기를 발생시키는 압전소자;가 개재된 것을 더 포함할 수 있다.

[0016] 또한 상기 본체부와 연결되는 인공위성 본체 사이에는, 상기 압전소자를 통해 발생한 전기에 의해 작동되며, 상기 태양전지패널의 진동이 상기 인공위성 본체에 전달되는 것을 최소화하는 진동 완충용 댐퍼;가 구비된 것을 더 포함할 수 있다.

[0017] 또한 상기 진동 완충용 댐퍼는, 상기 제어부를 통해 제어되는 전기유변유체에 의해 작동하는 것을 포함할 수 있다.

[0018] 또한 상기 이물감지부는, 상기 태양전지패널을 통해 생산되는 전력 생산량의 변화, 또는 CCD 센서를 통해 얻은 상기 태양전지패널 표면의 이미지를 기초로 상기 이물 여부를 감지하는 것을 포함할 수 있다.

발명의 효과

[0020] 이상과 같은 구성의 본 발명에 따른 태양전지패널용 이물 제거 장치는, 이물감지부를 통해 태양전지패널 표면에 이물이 존재하는지의 여부를 실시간으로 감지할 수 있고, 이물감지부의 이물 측정치가 기준치 이상일 경우 진동발생부를 통해 태양전지패널에 진동을 가하여 털어냄으로써 태양전지패널 표면에 존재하는 이물을 원활하게 제거할 수 있다. 이에 따라 태양전지패널의 발전 효율을 향상시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0022] 도 1은 본 발명에 따른 태양전지패널용 이물 제거 장치의 사시도,
 도 2 본 발명에 따른 태양전지패널용 이물 제거 장치의 개략적인 전체구성도,
 도 3은 본 발명에 따른 태양전지패널용 이물 제거 장치의 분해사시도,
 도 4는 본 발명에 따른 태양전지패널용 이물 제거 장치의 측면도,
 도 5는 도 4의 'A' 부분 상세도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0023] 이하 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 구체적인 실시예에 대한 구성 및 작용을 상세히 설명하면 다음과 같다.

[0024] 여기서, 각 도면의 구성요소들에 대해 참조부호를 부가함에 있어서 동일한 구성요소들에 한해서는 비록 다른 도면에 표시되더라도 가능한 한 동일한 부호로 표기되었음에 유의하여야 한다.

[0025] 도 1은 본 발명에 따른 태양전지패널용 이물 제거 장치의 사시도이고, 도 2 본 발명에 따른 태양전지패널용 이물 제거 장치의 개략적인 전체구성도이다.

[0026] 도 1 및 도 2를 참조하면, 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 태양전지패널용 이물 제거 장치(100)는, 본체부(110), 태양전지패널(120), 이물감지부(130), 진동발생부(140), 제어부(150)를 포함할 수 있다.

[0027] 이러한 본 발명의 구성에 대해 구체적으로 설명하면 다음과 같다.

[0029] 먼저, 상기 본체부(110)는 일례로 인공위성 본체(1)의 양측에 배치되는 것으로, 이러한 본체부(110)는 소정의 면적으로 형성될 수 있다.

[0030] 구체적으로, 상기 본체부(110)는 후술할 태양전지패널(120)이 배치되는 부분으로, 필요 시 외부로 인출되어 전력 생산 등의 해당 역할을 수행할 수 있도록 인공위성 본체(1)에 슬라이딩 또는 절첩 가능하게 결합될 수 있다.

[0032] 상기 태양전지패널(120)은 본체부(110) 상면에 배치되어 인공위성의 운용에 필요한 전력을 생산하는 것으로, 이러한 태양전지패널(120)은 일측이 힌지축(121)을 매개로 결합되고 타측이 자유단으로 배치될 수 있다.

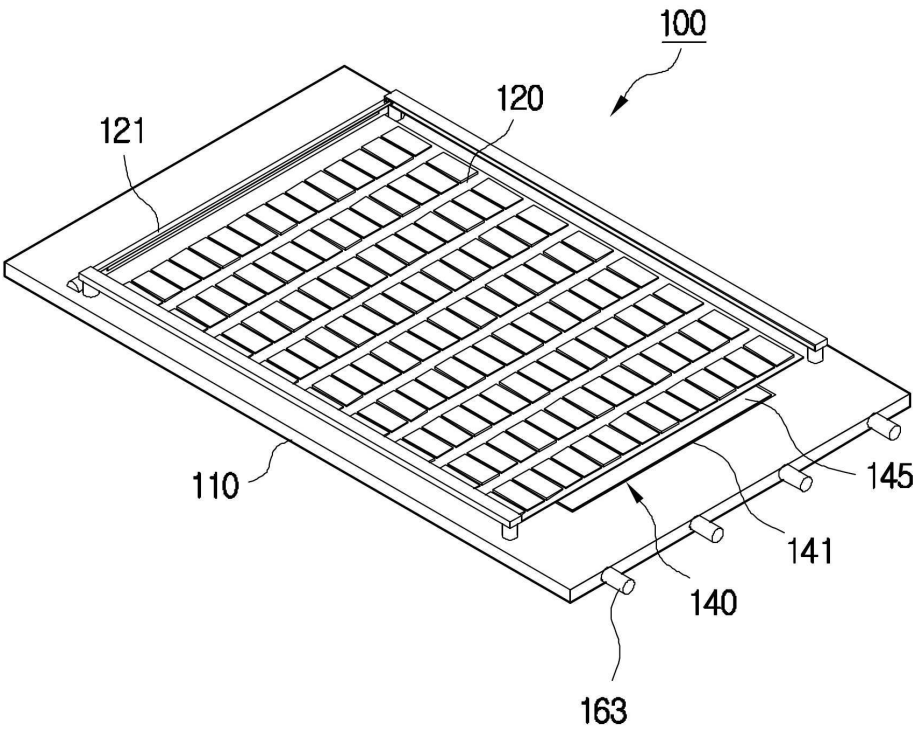
- [0033] 즉 상기 태양전지패널(120)은 일측의 힌지축(121)을 회전 중심으로 태양전지패널(120)의 타측이 소정각도 선회 가능하게 결합될 수 있다.
- [0034] 도 3 및 도 4를 참조하면, 상기 힌지축(121)에는 태양전지패널(120)의 타측을 본체부(110) 상면에 구비된 후술할 진동발생부(140)를 향해 하향 선회되게 탄성적으로 가압하는 탄성스프링(123)이 결합될 수 있다. 이러한 탄성스프링은 토션스프링 등이 적용될 수 있으며, 이러한 탄성스프링은 힌지축(121)을 매개로 선회 가능하게 결합된 태양전지패널(120)을 후술할 진동발생부(140)에 밀착 접촉시킬 수 있다.
- [0036] 상기 이물감지부(130)는 태양전지패널(120) 표면의 이물 여부를 실시간으로 감지할 수 있다.
- [0037] 구체적으로, 상기 이물감지부(130)는 태양전지패널(120)을 통해 생산되는 전력 생산량의 변화를 통해 태양전지패널(120) 표면의 이물 여부를 판단할 수 있다. 즉 태양전지패널(120) 표면에 이물이 쌓이게 되면, 전력 생산량이 저하될 수밖에 없다. 이에 따라 상기 이물감지부(130)는 태양전지패널(120)의 평균 전력 생산량을 기준으로 하고, 소정시간 동안 측정된 전력 생산량 측정치를 상기 전력 생산량 기준치와 비교함으로써 태양전지패널(120) 표면의 이물 여부를 판단할 수 있다.
- [0038] 다른 예로, 상기 이물감지부(130)는 CCD 센서(미도시)를 통해 얻은 태양전지패널(120) 표면의 이미지를 기초로 태양전지패널(120) 표면의 이물 여부를 판단할 수 있다.
- [0040] 도 5를 참조하면, 상기 진동발생부(140)는 본체부(110)의 상면과 태양전지패널(120)의 타측 저면 사이에 개재되어, 전원 인가 시 태양전지패널(120)에 진동을 발생시키는 전기유변유체모듈을 포함하여, 태양전지패널(120)의 표면에 존재하는 이물을 제거할 수 있다.
- [0041] 구체적으로, 상기 전기유변유체모듈은 본체부(110)의 상면에 구비되며 적어도 상측이 개구된 수납공간이 마련되는 카트리지(141)와, 상기 카트리지(141) 내에 수납되는 전기유변유체(143)와, 상기 카트리지(141)의 개구 내에 결합되어 저면이 전기유변유체(143)와 접촉되고 상면이 태양전지패널(120)의 저면에 맞닿도록 배치되는 접촉부재(145)를 포함할 수 있다.
- [0042] 참고로, 상기 전기유변유체는 외부에서 전기장을 걸지 않았을 때는 유체의 성질을 띠지만 외부에서 전기장을 걸면 고체로 바뀌는 특성이 있는 소재이다.
- [0044] 상기 제어부(150)는 이물감지부(130)에서 측정된 이물 측정치가 기준치 이상인 경우 진동발생부(140)를 제어하여 태양전지패널(120) 표면에 존재하는 이물을 제거할 수 있다.
- [0045] 구체적으로, 상기 제어부(150)는 카트리지(141)에 수납된 전기유변유체(143)에 전기장을 반복적으로 인가하여 진동을 발생시키고, 상기 카트리지(141) 내에 구비된 접촉부재(145)는 전기유변유체(143)에 의해 발생하는 진동을 태양전지패널(120)에 전달하여 태양전지패널(120)을 진동시키면서 태양전지패널(120) 표면에 존재하는 이물을 털어내는 방식으로 제거할 수 있다.
- [0047] 한편, 상기 본체부(110)와 태양전지패널(120) 사이, 구체적으로 상기 본체부(110) 상면 일측의 힌지축(121)과 타측의 진동발생부(140) 사이에는 태양전지패널(120)의 진동을 이용하여 압력을 가함으로써 전기를 발생시키는 압전소자(161)가 진동발생부(140) 측으로 치우치게 구비될 수 있다.
- [0048] 아울러 상기 본체부(110)와 연결되는 인공위성 본체(1) 사이에는 압전소자(161)를 통해 발생한 전기에 의해 작동되면서 태양전지패널(120)의 진동이 상기 인공위성 본체(1)에 전달되는 것을 최소화하는 진동 완충용 댐퍼(163)가 구비될 수 있다.
- [0049] 이 경우 상기 진동 완충용 댐퍼(163)는 제어부(150)를 통해 제어되는 전기유변유체에 의해 작동되면서 진동을 흡수할 수 있다.
- [0051] 이상과 같은 구성의 본 발명에 따른 태양전지패널용 이물 제거 장치(100)는, 이물감지부(130)를 통해 태양전지패널(120) 표면에 이물이 존재하는지의 여부를 실시간으로 감지할 수 있고, 이물감지부(130)의 이물 측정치가 기준치 이상일 경우 진동발생부(140)를 통해 태양전지패널(120)에 진동을 가하여 털어냄으로써 태양전지패널(120) 표면에 존재하는 이물을 원활하게 제거할 수 있다. 이에 따라 태양전지패널(120)의 발전 효율을 향상시킬 수 있다.
- [0053] 이상에서는 본 발명을 특정의 구체적인 실시 예를 들어 도시하고 설명하였으나, 본 발명은 상기한 실시 예에 한정되지 않으며 본 발명의 기술사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 다양한 변경과 수정이 가능함은 물론이다.

부호의 설명

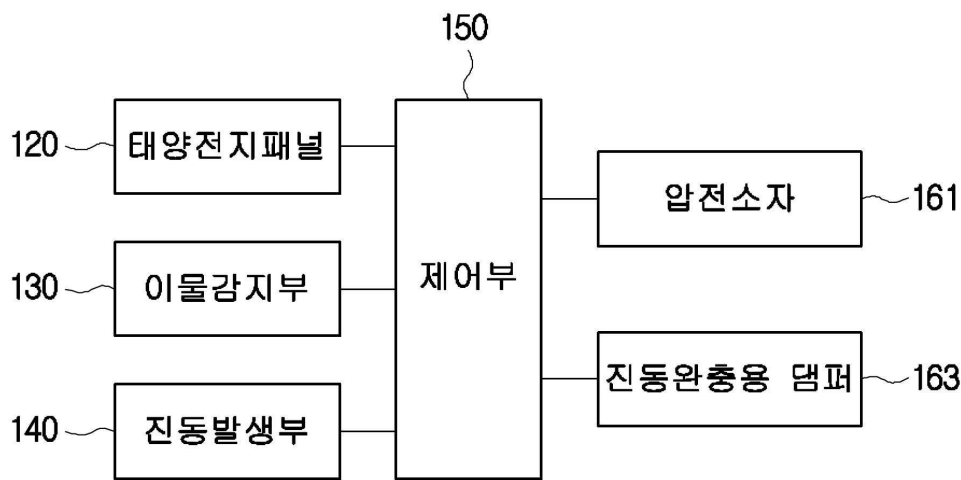
[0055]	1 : 인공위성 본체	100 : 이물 제거 장치
	110 : 본체부	120 : 태양전지패널
	121 : 힌지축	123 : 탄성스프링
	130 : 이물감지부	140 : 진동발생부
	141 : 카트리지	143 : 전기유변유체
	145 : 접촉부재	150 : 제어부
	161 : 압전소자	163 : 진동 완충용 댐퍼

도면

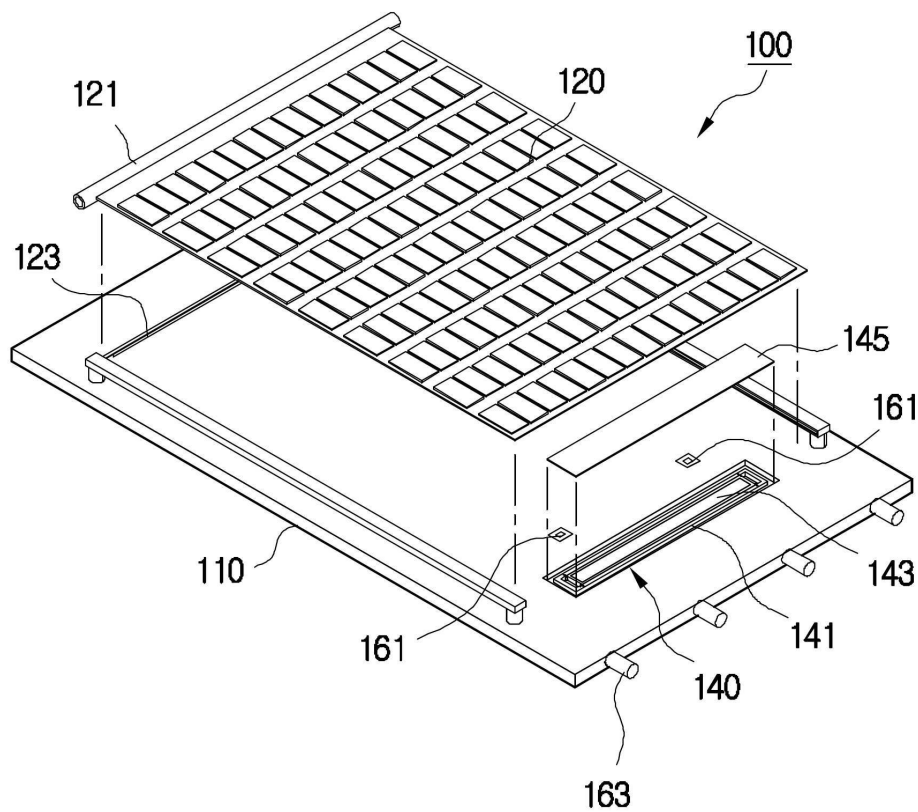
도면1



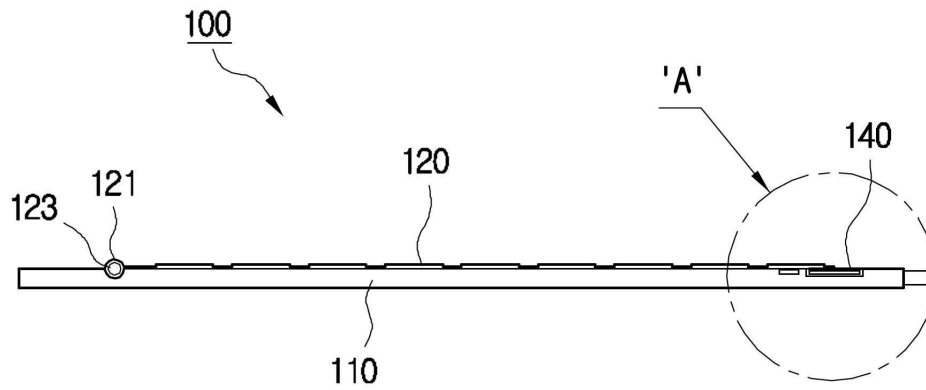
도면2



도면3



도면4



도면5

