



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0070315
(43) 공개일자 2018년06월26일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G01S 11/12 (2006.01) G01B 11/14 (2006.01)
(52) CPC특허분류
G01S 11/12 (2013.01)
G01B 11/14 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-0172882
(22) 출원일자 2016년12월16일
심사청구일자 2016년12월16일

(71) 출원인
충남대학교산학협력단
대전광역시 유성구 대학로 99 (궁동, 충남대학교)
(72) 발명자
김승균
대전광역시 유성구 반석서로 98, 603동 1101호 (반석동, 반석마을6단지아파트)
석진영
대전광역시 유성구 반석서로 109, 705동 1106호 (반석동, 반석마을7단지아파트)
(74) 대리인
리엔목특허법인

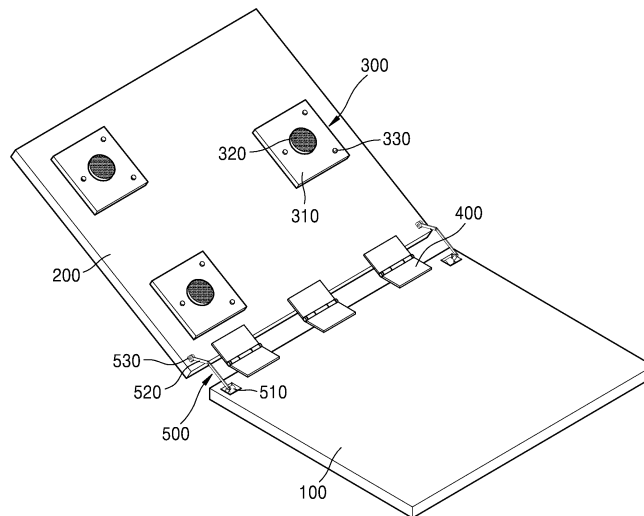
전체 청구항 수 : 총 6 항

(54) 발명의 명칭 근거리 측정이 용이한 PSD 모듈

(57) 요약

본 발명은 근거리 측정이 용이한 PSD 모듈로, 베이스부, PSD센서가 결합된 PSD 플레이트부 및 베이스부 및 PSD 플레이트부를 연결하는 힌지를 포함하고, PSD 플레이트부는, 힌지를 중심으로 베이스부에 대하여 회동 가능한 것을 특징으로 한다. 이러한 특징으로 인해, IR 센서를 포함하는 위성의 근거리 접근 시, 위성의 위치 측정을 용이하게 할 수 있다.

대표도 - 도2



(72) 발명자

정준호

대전광역시 서구 대덕대로 150, 116동 403호 (갈마동, 큰마을아파트)

송정규

대전광역시 유성구 자운로97번길 431, 250동 304호 (추목동, 자운대아파트2단지)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 NRF-2014M1A3A3A02034925

부처명 미래창조과학부

연구관리전문기관 한국 연구 재단

연구사업명 우주핵심기술개발 사업

연구과제명 우주비행체 랑데부/도킹/군집운용을 위한 고정밀 PSD 센서 시스템

기 여 율 1/1

주관기관 충남대학교

연구기간 2014.07.01 ~ 2019.06.30

명세서

청구범위

청구항 1

베이스부;

PSD센서가 결합된 PSD 플레이트부; 및

상기 베이스부 및 상기 PSD 플레이트부를 연결하는 힌지를 포함하고,

상기 PSD 플레이트부는,

상기 힌지를 중심으로 상기 베이스부에 대하여 회동 가능한 것을 특징으로 하는 근거리 측정이 용이한 PSD 모듈.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 베이스부 및 상기 PSD 플레이트부에 연결되어,

상기 PSD 플레이트부를 구동하는 서보를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 근거리 측정이 용이한 PSD 모듈.

청구항 3

청구항 2에 있어서,

상기 힌지 또는 상기 서보는 복수 개 인 것을 특징으로 하는 근거리 측정이 용이한 PSD 모듈.

청구항 4

청구항 1에 있어서,

상기 PSD 플레이트부는 한 쌍이 구비되고,

상기 베이스부의 양 측부에서 상기 힌지를 통해 각각이 결합되는 것을 특징으로 하는 근거리 측정이 용이한 PSD 모듈.

청구항 5

청구항 1에 있어서,

상기 베이스부는 정삼각형 형상이고,

상기 베이스부의 각 변을 따라 복수 개의 상기 PSD 플레이트부가 상기 힌지를 통해 연결되는 것을 특징으로 하는 근거리 측정이 용이한 PSD 모듈.

청구항 6

청구항 5에 있어서,

상기 베이스부 및 복수 개의 상기 PSD 플레이트부에 연결되어,

복수 개의 상기 PSD 플레이트부를 구동하는 서보를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 근거리 측정이 용이한 PSD 모듈.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 근거리 측정이 용이한 PSD 모듈에 관한 발명으로, 더욱 상세하게는, 베이스부를 중심으로 힌지 결합

되어 회동가능한 PSD 플레이트부를 포함하는 PSD 모듈에 관한 발명이다.

배경 기술

- [0002] 우주공간에서는 주유 등 위성간의 도킹이 필요한 경우가 있다. 도킹(docking)이란, 우주공간에서 둘 이상의 우주선 또는 인공위성이 접촉하여 결합하는 것을 말한다.
- [0003] 이러한 도킹 과정에서, 도킹하는 두 위성간의 거리를 정확히 측정하는 것이 매우 중요하므로, 정확한 위치를 측정하는 기술들이 다양하게 개발되고 있다. 특히, 기본적으로 두 위성의 거리를 측정하는 방식에 있어서, 하나의 위성에 IR 센서가 결합되고, 다른 하나의 위성에 PSD 센서가 결합되어 두 위성의 거리를 측정하는 것이 일반적이다.
- [0004] IR 센서(Infrared Ray Sensor)란, 적외선을 발하는 센서로, 송신기능을 하며, PSD 센서(Position Sensitive Device sensor)란, IR 센서로부터 송신된 적외선을 수신하는 기능을 한다. 따라서, IR 센서가 부착된 위성이 적외선을 보내고, PSD 센서가 수신하여 IR 센서의 위치를 파악한다. 이를 통해 접근하는 위성의 위치를 정확히 파악하여 도킹의 정확성 및 안전성을 높하게 된다.
- [0005] 그러나, IR 센서가 결합된 접근 중인 위성이 PSD 센서가 결합된 위성에 다가올 때, 근(近)거리가 되는 경우에 PSD 센서가 IR 센서가 결합된 접근 중인 위성의 위치를 정확하게 파악하지 못하는 구조적인 문제점이 있었다.
- [0006] 이를 설명하기 위해 도 1을 참조하도록 한다. 도 1은 종래의 PSD 센서의 측정의 문제점을 도시한 도면이다. PSD 모듈(1)은 위성의 일 지점에 결합될 수 있다.
- [0007] PSD 센서(11)를 포함하는 종래의 PSD 모듈(1)은, 베이스부(12)를 기준으로 베이스부(12)의 상부에 복수 개의 지지부(10) 및 지지부(10) 상부에 PSD 센서(11)가 결합된다. PSD 센서(11)는 베이스부(12)의 상부에서 멀어지는 방향으로 IR 센서(20)의 신호를 수신하며, 일반적으로 도 1과 같이 부채꼴 모양으로 수신범위를 형성한다. IR 센서(20) 또한 PSD 모듈(1)을 향하여 IR 센서(20)에서 멀어지는 방향으로 부채꼴 모양의 송신범위를 형성한다.
- [0008] PSD 센서(11)의 수신 범위를 도면부호 'a'라하고, 베이스부(12)에 접근하는 위성(2)에 결합된 IR 센서(20)로부터 송신된 신호의 범위를 도면부호 'b'라고 한다. PSD 센서(11)의 수신 신호(a)가 IR 센서(20)의 송신 신호(b)와 겹치는 경우에 PSD 센서(11)가 IR 센서(20)의 위치를 파악할 수 있다. 접근하는 위성(2)과 PSD 모듈(1)을 포함하는 위성의 거리가 어느 정도 존재할 경우에는 PSD 센서(11)의 수신 범위(a)가 IR 센서(20)의 송신 범위(b)와 겹치게 된다.
- [0009] 그러나, 접근하는 위성(2)이 PSD 센서 모듈(1)과 근거리가 되는 경우에는 도 1과 같이, 수신 또는 송신의 범위가 겹치지 않아, PSD 센서(11)가 IR 센서(20)의 위치를 정확히 파악할 수 없는 문제점이 발생하였다. 이로 인해, 접근하는 위성(2)의 위치가 정확히 파악이 안되어 도킹 시 사고가 발생하는 문제점이 있었다. 따라서, 접근하는 위성(2)과 PSD 모듈(1)이 포함된 위성이 근거리가 되는 경우에도 정확한 위치 측정을 할 수 있는 장치 또는 시스템이 필요한 실정이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0010] 본 발명은 근거리 측정이 용이한 PSD 모듈에 관한 발명으로, PSD 센서를 포함하는 PSD 플레이트부를 힌지를 통해 회동가능하게 하여, IR 센서를 포함하는 위성의 근거리 접근 시 위성의 위치 측정의 용이성을 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

- [0011] 이와 같은 목적을 달성하기 위해 본 발명에 따른 PSD 모듈은, 베이스부, PSD센서가 결합된 PSD 플레이트부 및 베이스부 및 PSD 플레이트부를 연결하는 힌지를 포함하고, PSD 플레이트부는, 힌지를 중심으로 베이스부에 대하여 회동 가능한 것을 특징으로 한다.
- [0012] 또한, 본 발명에 따른 PSD 모듈은, 베이스부 및 PSD 플레이트부에 연결되어, PSD 플레이트부를 구동하는 서보를 더 포함하는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0013] 또한, 본 발명에 따른 PSD 모듈의 힌지 또는 서보는 복수 개 인 것을 특징으로 할 수 있다.

- [0014] 또한, 본 발명에 따른 PSD 모듈의 PSD 플레이트부는 한 쌍이 구비되고, 베이스부의 양 측부에서 힌지를 통해 각이 결합되는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0015] 또한, 본 발명에 따른 PSD 모듈의 베이스부는 정삼각형 형상이고, 베이스부의 각 변을 따라 복수 개의 PSD 플레이트부가 힌지를 통해 연결되는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0016] 또한, 본 발명에 따른 PSD 모듈은, 베이스부 및 복수 개의 PSD 플레이트부에 연결되어, 복수 개의 PSD 플레이트부를 구동하는 서보를 더 포함하는 것을 특징으로 할 수 있다.

발명의 효과

- [0017] 본 발명에 따르면, 접근하는 위성이 PSD 모듈과 근거리인 경우에도 접근하는 위성의 위치를 정확하게 파악할 수 있는 장점이 있다.
- [0018] 또한, 힌지를 PSD 모듈 및 베이스부가 결합되어 PSD 모듈을 용이하게 회동 가능하게 할 수 있다.
- [0019] 또한, 복수 개의 힌지를 통해 PSD 모듈의 수명을 연장시킬 수 있다.
- [0020] 또한, 복수 개의 서보를 통해 PSD 플레이트부를 구동하기 위한 구동력을 증대시킬 수 있다.
- [0021] 또한, 복수 개의 PSD 플레이트부를 통해 수신범위를 증대시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0022] 도 1은 종래의 PSD 센서의 측정의 문제점을 도시한 도면.
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 PSD 모듈을 도시한 도면.
- 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 PSD 모듈의 구동 메커니즘을 도시한 도면.
- 도 4는 본 발명의 다른 실시예에 따른 PSD 모듈을 도시한 도면.
- 도 5는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 PSD 모듈을 도시한 도면.
- 도 6은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 PSD 모듈의 회동 상태를 도시한 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0023] 이하, 본 발명의 일 실시예, 다른 실시예 및 또 다른 실시예에 따른 바람직한 실시예를 첨부된 도면을 참조하면서 상세하게 설명한다.
- [0024] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 PSD 모듈을 도시한 도면이다. 이하 도 2를 참조하여 일 실시예에 따른 PSD 모듈의 구성을 설명하도록 한다.
- [0025] 일 실시예에 따른 PSD 모듈은, 베이스부(100), PSD 플레이트부(200), PSD 센서부(300), 힌지(400) 및 서보(500)를 포함한다.
- [0026] 베이스부(100)는 소정의 두께를 지닌 일반적인 플레이트부 형상인 것이 바람직하다. 도 2를 참조하면, 직육면체 형상의 일반적인 플레이트부다.
- [0027] PSD 플레이트부(200)는 베이스부(100)와 같이 소정의 두께를 지닌 일반적인 플레이트부 형상이며, 도 2의 베이스부(100)와 같이, 직육면체 형상의 일반적인 플레이트부다.
- [0028] PSD 플레이트부(200)의 상부에는 PSD 센서부(300)가 결합된다. 도 2를 기준으로 복수 개의 PSD 센서부(300)가 결합되었으나, 반드시 이러한 개수에 국한되지 않는다. PSD 센서부(300)는 프로세싱 보드장치(310), PSD 센서(320) 및 고정장치(330)를 포함한다. PSD 플레이트부(200)의 상부에 프로세싱 보드장치(310)가 결합되고, 프로세싱 보드장치(310)의 상부에 PSD 센서(320)가 결합되는 구조인 것이 바람직하다. 고정장치(330)는 프로세싱 보드장치(310)와 PSD 플레이트부(200)의 결합을 견고하게 하는 역할이다. 프로세싱 보드장치(310) 및 PSD 플레이트부(200)를 동시에 관통하는 핀 형식인 것이 바람직하나, 반드시 도 2의 형상에 국한되지 않는다.
- [0029] PSD 센서(320)는 전술한 대로, IR 센서(20)의 신호를 수신하는 역할을 한다. 프로세싱 보드장치(310)는 PSD 센서(320)에서 수신한 수식화된 신호 데이터를 위치 데이터로 전환하는 역할을 한다. PSD 센서(320)와 프로세싱 보드장치(310)의 작용으로 IR 센서(20)가 결합된 접근하는 위성(2)의 위치를 실시간으로 파악할 수 있게 된다.

- [0030] 베이스부(100) 및 PSD 플레이트부(200)는 힌지(400)에 의해 연결 또는 결합된다. 도 2를 참조하면, 베이스부(100)의 측부 및 PSD 플레이트부(200)의 측부를 따라 힌지(400)가 결합된다. 힌지 결합으로 인해, PSD 플레이트부(200)는 힌지(400)를 중심으로 베이스부(100)에 대하여 회동 가능하다. 여기서 회동 가능하다 함은, 틸트 동작을 수행하는 것을 일컫는다.
- [0031] 이때, 힌지(400)는 베이스부(100)의 측부 및 PSD 플레이트부(200)의 측부를 따라 복수 개가 형성되어 소정의 간격을 두고 결합되는 것이 바람직하다. 복수 개의 구성으로 힌지(400)에 가해지는 압력을 분산할 수 있게 된다. 이로 인해 PSD 모듈의 수명이 연장되게 된다.
- [0032] PSD 플레이트부(200)가 회동 가능하기에, PSD 플레이트부(200)에 결합된 PSD 센서(320) 또한 회동 가능하다. 회동 가능한 PSD 센서(320)에 따른 신호 수신 메커니즘을 설명하기 위해 도 3을 참조하도록 한다.
- [0033] 도 3의 (a)는 본 발명의 일 실시예에 따른 PSD 모듈과 접근하는 위성(2)이 원거리인 상태를 도시한 도면이다. 도 3의 (b)는 근거리인 상태를 도시한 도면이다.
- [0034] 본 발명의 일 실시예에 따른 PSD 모듈과 접근하는 위성(2)이 원거리인 경우에는 PSD 플레이트부(200)가 힌지(400)에 의해 회동 하지 않고, 베이스부(100)와 평행하도록 위치되어도 IR 센서(20)의 신호를 수신할 수 있다. IR 센서(20)의 송신 신호(b)와 PSD 센서부(300)의 수신 신호(a)가 겹쳐져 접근하는 위성(2)의 위치를 파악할 수 있다.
- [0035] 접근하는 위성(2)이 지속적으로 접근하여 본 발명의 일 실시예에 따른 PSD 모듈과 근거리가 되는 경우, 도 3의 (a)의 경우에는 도 1에서 설명한 바와 같이 송신 신호(b)와 수신 신호(a)가 겹칠 수 없는 구조가 된다. 따라서, 힌지(400)를 중심으로 상측 방향으로(도 3 기준) PSD 플레이트부(200)가 회동하게 되면, PSD 센서부(300)의 우측 부분의 신호(부채꼴 모양 기준)가 IR 센서(20)의 좌측 부분(부채꼴 모양 기준)의 신호와 겹쳐진다. 이로 인해 IR 센서(20)의 위치를 파악할 수 있게 된다.
- [0036] 위성(2)이 본 발명의 일 실시예에 따른 PSD 모듈과 가까워 질수록, PSD 플레이트부(200)를 상측 방향으로 이동시켜 PSD 센서부(300)의 신호(a)의 범위를 조정할 수 있게 된다. 이러한 구조로 인해, 종래와는 달리 접근하는 위성(2)과의 거리가 근거리가 되더라도, 정확한 위치의 측정이 가능하여 사고를 방지할 수 있다.
- [0037] 서보(500)는 제어기구의 일종으로, 서보 모터(510), 링크부(520) 및 링크결합부(530)를 포함한다. 서보 모터(510)는 구동력을 제공한다. 링크부(520)의 일단부에는 서보 모터(510)가 결합되고, 링크부(520)의 타단부에는 링크결합부(530)가 결합된다. 도 2를 기준으로, 서보 모터(510)는 베이스부(100)에 결합되고, 링크결합부(530)는 PSD 플레이트부(200)에 결합된다. 서보 모터(510)가 구동력을 제공하여 링크부(520)에 구동력을 제공하고, 링크부(520)의 작동으로 링크결합부(530)가 결합된 PSD 플레이트부(200)를 회동시킬 수 있게 된다.
- [0038] 이때, PSD 플레이트부(200)를 구동하기 위한 구동력을 증가하기 위해 서보(500)는 복수 개 형성된 것이 바람직하다.
- [0039] 도 4는 본 발명의 다른 실시예에 따른 PSD 모듈을 도시한 도면이다. 일 실시예의 베이스부(100)를 기준으로, 베이스부(100)의 양측에 PSD 플레이트부(200) 한 쌍이 결합된다. 한 쌍의 PSD 플레이트부(200)는 각각 힌지(400)를 통해 베이스부(100)와 연결 또는 결합된다.
- [0040] 한 쌍의 PSD 플레이트부(200)는 제1 PSD 플레이트부(201) 및 제2 PSD 플레이트부(202)를 포함한다. 각각의 플레이트부(201, 202)의 형상은 일 실시예에 따른 PSD 플레이트부(200)와 동일하며, 편의상 도면 부호를 달리하였다.
- [0041] 베이스부(100)의 양측에 결합된 한 쌍의 PSD 플레이트부(200)는 각각 베이스부(100)의 중심부를 향하여 회동 가능하다. 이와 같은 한 쌍의 PSD 플레이트부(200)의 구조로 인해, 일 실시예의 PSD 모듈과 비교할 때, 수신 범위가 증대되어 접근하는 위성(2)의 위치 파악의 정확성이 향상되는 장점이 있다.
- [0042] 도 5는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 PSD 모듈을 도시한 도면이며, 도 6은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 PSD 모듈의 회동 상태를 도시한 도면이다.
- [0043] 또 다른 실시예에 따른 PSD 모듈의 베이스부(101)는 정삼각형 형상인 것이 바람직하다. 후술할 3개의 또 다른 실시예에 따른 PSD 플레이트부(200)가 베이스부(101)를 중심으로 균형되게 결합되기 위함이다. 정삼각형 형상의 베이스부(101)의 각 변에는 3 개의 PSD 플레이트부(201, 202, 203)이 결합된다. 또 다른 실시예에 따른 PSD 플레이트부(200)는 제1 PSD 플레이트부(201), 제2 PSD 플레이트부(202) 및 제3 PSD 플레이트부(203)로 구성된다.

일 실시예 및 다른 실시예의 PSD 플레이트부(200)와 형상은 동일하고, 편의상 각 플레이트부의 도면 부호를 달리하였다.

[0044] 각각의 PSD 플레이트부(200)는 베이스부(101)의 각변에서 적어도 한 개 이상의 힌지(400)에 의해 회동 가능하도록 결합된다. 또한, 각각의 PSD 플레이트부(200)를 구동하도록 적어도 한 개 이상의 서보가 결합된다.

[0045] 도 6을 참조하면, 각각의 PSD 플레이트부(200)는 베이스부(101)의 중심을 향하여 회동 가능하다. 접근하는 위성(2)이 또 다른 실시예에 따른 PSD 모듈에 접근할수록, 각각의 PSD 플레이트부(200)는 베이스부(101)의 중심을 향하여 회동하여 접하게 된다. 이로 인해, 일 실시예 및 다른 실시예와 비교할 때, 수신 범위가 증대되는 장점이 있다. 따라서, 접근하는 위성(2)의 위치 파악의 정확성이 향상되는 장점이 있다.

[0046] 이상에서 다양한 실시예를 들어 본 발명을 설명하였으나, 이에 한정되는 것은 아니며 본 발명의 권리범위로부터 합리적으로 해석될 수 있는 것이라면 무엇이든 본 발명의 권리범위에 속하는 것은 당연하다.

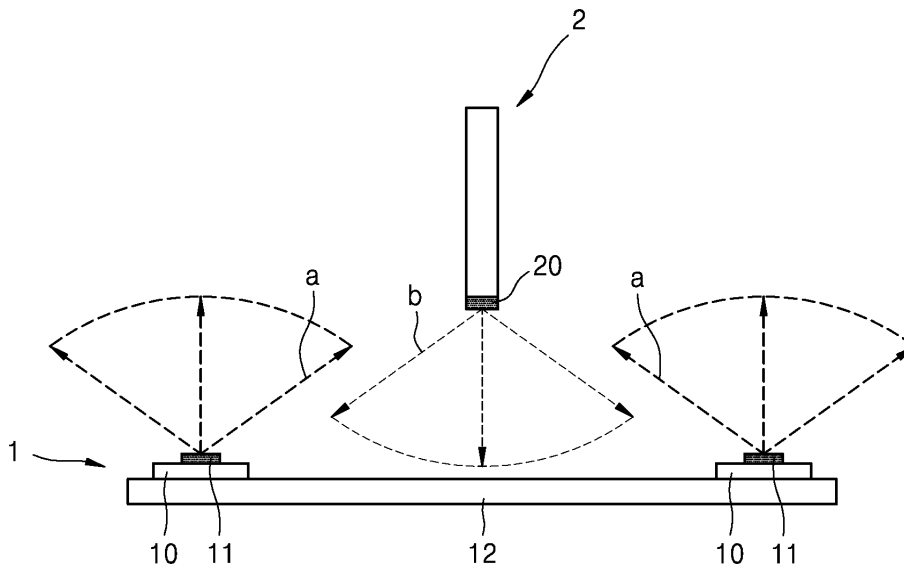
부호의 설명

[0047] *도면의 주요부위에 대한 부호의 설명*

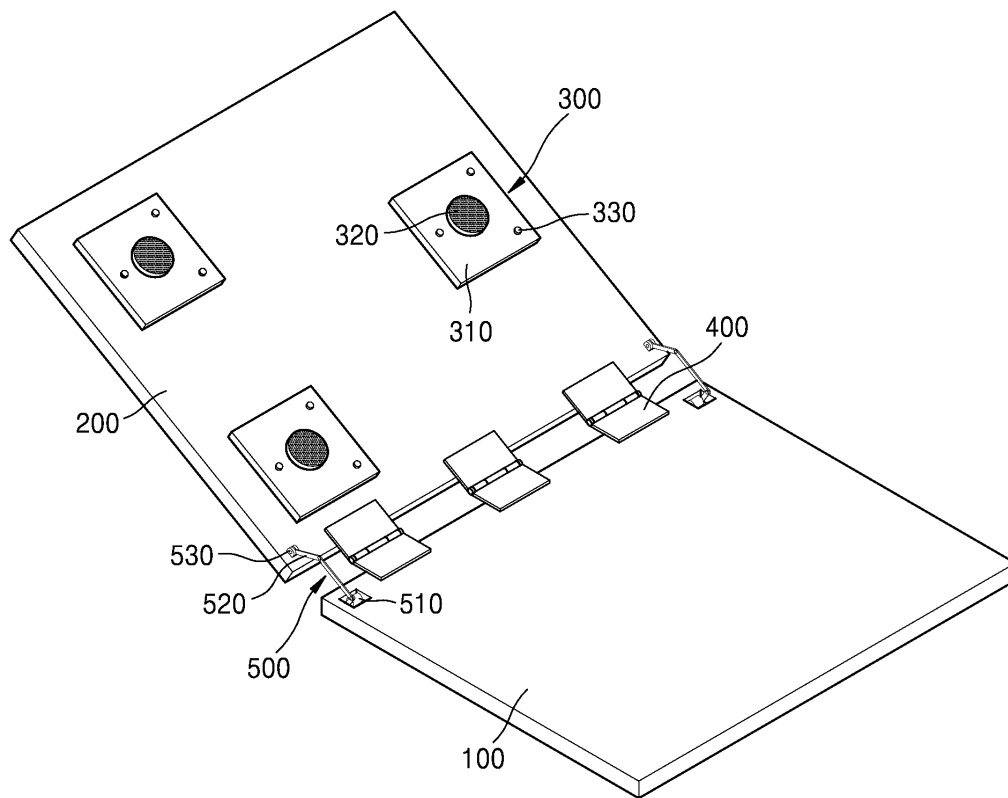
100...베이스부	200...PSD 플레이트부
300...PSD 센서부	400...힌지
500...서보	101...베이스부의 또 다른 실시예

도면

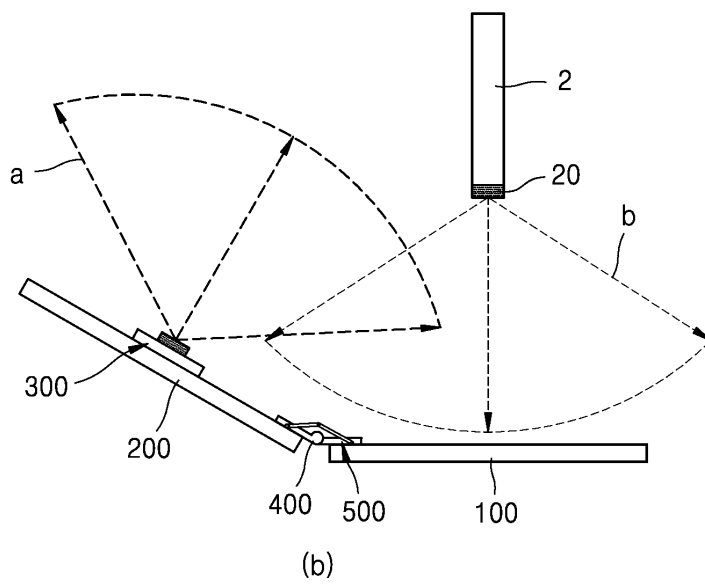
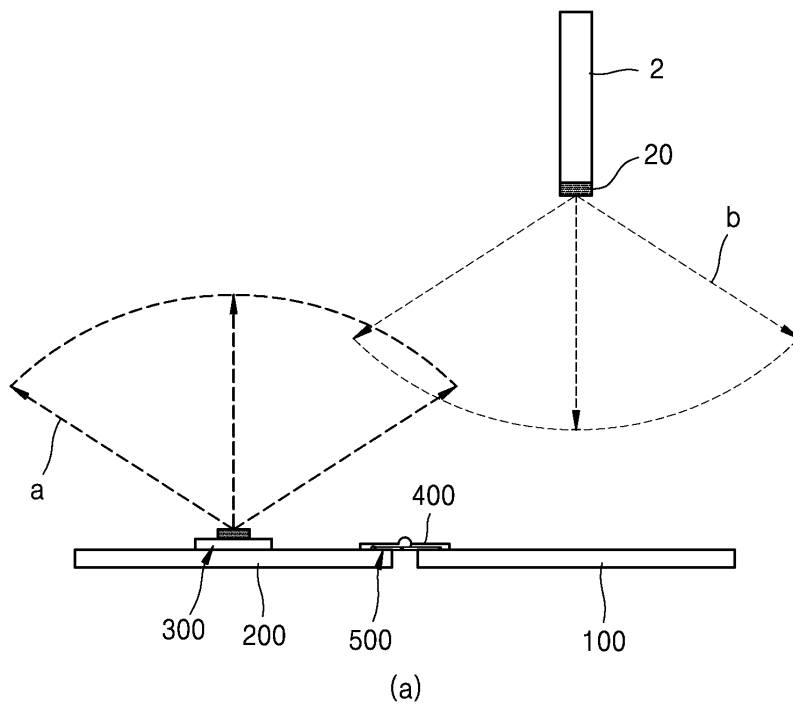
도면1



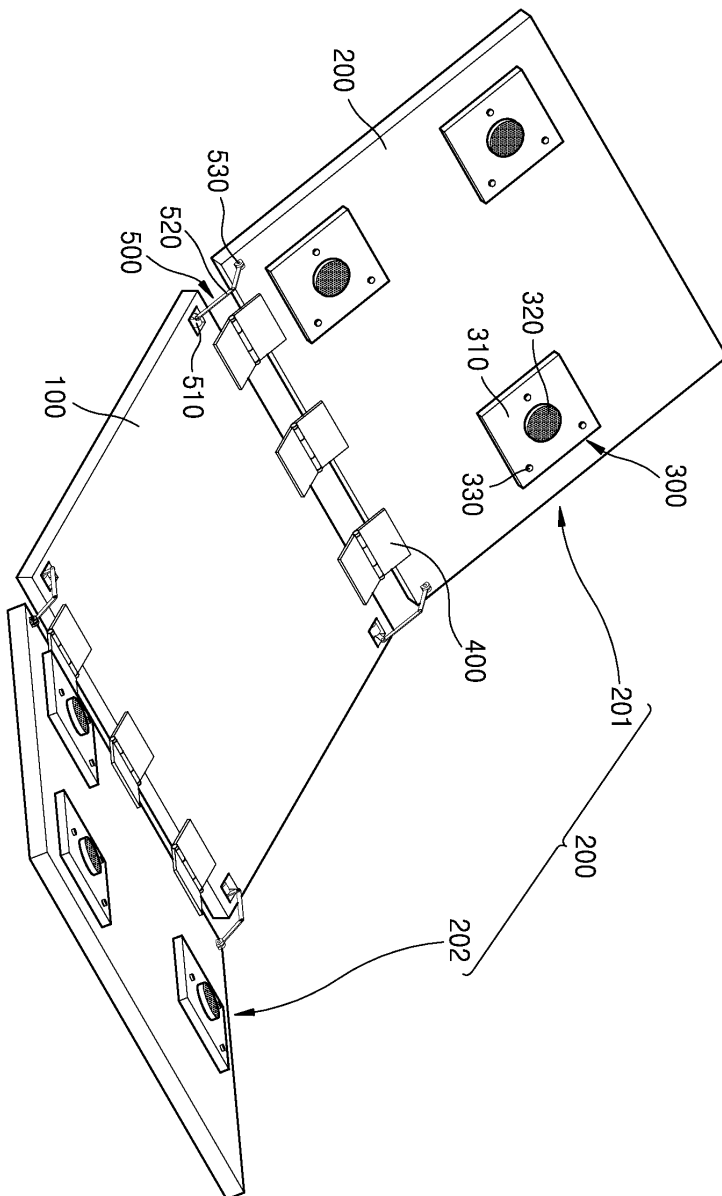
도면2



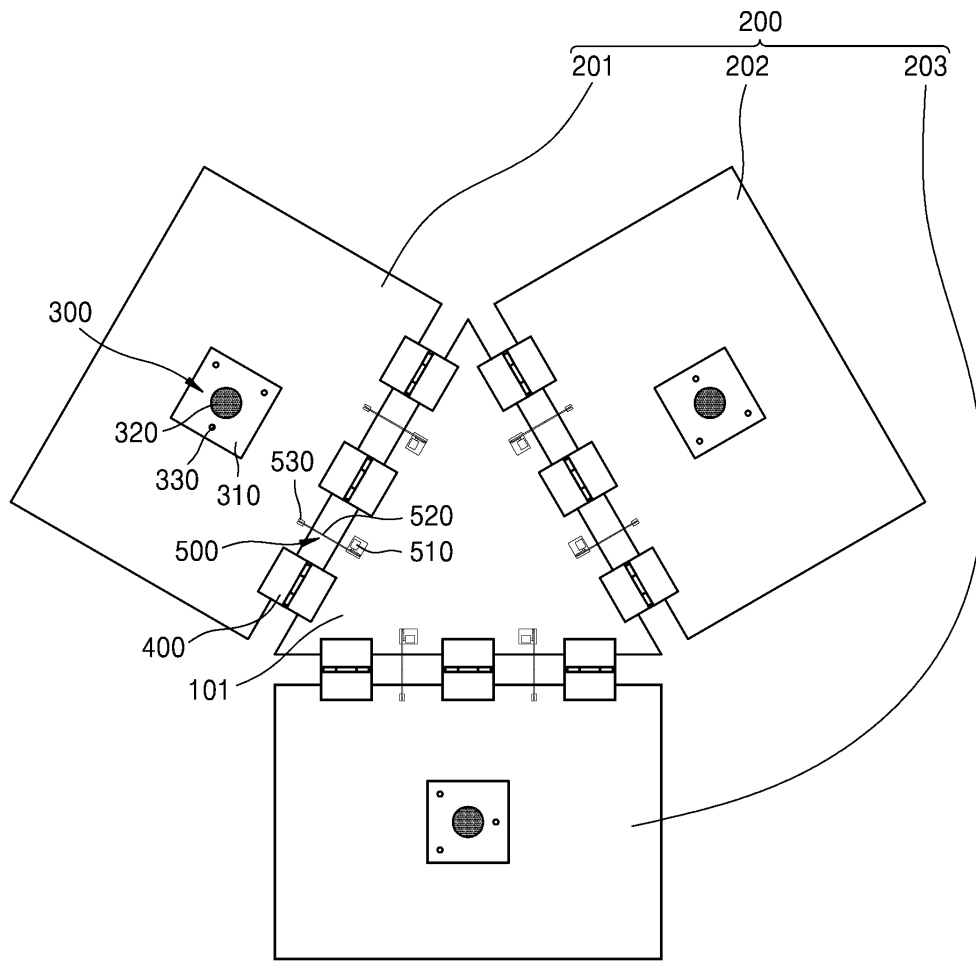
도면3



도면4



도면5



도면6

