



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2023-0083159
(43) 공개일자 2023년06월09일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B64D 45/00 (2006.01) B64C 39/02 (2023.01)
(52) CPC특허분류
B64D 45/00 (2013.01)
B64C 39/024 (2023.01)
(21) 출원번호 10-2021-0171317
(22) 출원일자 2021년12월02일
심사청구일자 2021년12월02일

(71) 출원인
조선대학교산학협력단
광주광역시 동구 필문대로 309 (서석동)
(72) 발명자
정성훈
광주광역시 동구 남문로753번길 20, 무등산 아이
파크 109동 2103호
김신형
경기도 파주시 미래로 535, 해솔마을3단지 운정현
대아파트 113동 1102호
(74) 대리인
특허법인지원

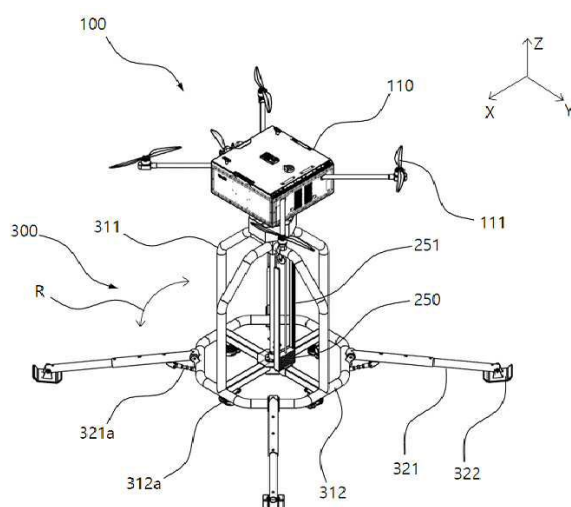
전체 청구항 수 : 총 7 항

(54) 발명의 명칭 무인항공기 3축 지그 시스템

(57) 요약

본 발명은 무인항공기 3축 지그 시스템에 관한 것으로서, 적어도 서로 교차하는 방향으로 독립적인 추력이 발생되도록 배치된 복수의 프로펠러를 포함하는 추력발생부; 추력발생부와 연결되어 추력발생부에 의해 발생하는 추력에 의해 상하방으로 스트로크가 발생하는 연장부; 및 연장부의 스트로크의 형성구간을 허용하도록 연장부와 연결되고, 지면으로부터 추력발생부 및 연장부를 상방지지하는 메인프레임을 포함하는, 무인항공기 3축 지그 시스템이 제공된다.

대표도 - 도1



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1711146394
과제번호	2020R1F1A1074984
부처명	과학기술정보통신부
과제관리(전문)기관명	한국연구재단
연구사업명	개인기초연구(과기정통부)(R&D)(13111015015512001234301)
연구과제명	하이브리드 동력원 기반 장기체공 수직이착륙 무인항공시스템 및 영상기반 자동 수
소충전시스템 개발	
기 여 율	1/1
과제수행기관명	조선대학교 산학협력단
연구기간	2021.03.01 ~ 2022.02.28

명세서

청구범위

청구항 1

적어도 서로 교차하는 방향으로 독립적인 추력이 발생되도록 배치된 복수의 프로펠러를 포함하는 추력발생부;

상기 추력발생부와 연결되어 상기 추력발생부에 의해 발생하는 상기 추력에 의해 상하방으로 스트로크가 발생하는 연장부; 및

상기 연장부의 상기 스트로크의 형성구간을 허용하도록 상기 연장부와 연결되고, 지면으로부터 상기 추력발생부 및 상기 연장부를 상방지지하는 메인프레임을 포함하는, 무인항공기 3축 지그 시스템.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 연장부는,

상기 추력에 의해 발생하는 비행정보를 감지하는 감지모듈을 포함하는, 무인항공기 3축 지그 시스템.

청구항 3

청구항 2에 있어서,

상기 감지모듈은,

상기 비행정보 중 이동시 발생하는 반력을 감지하는 로드셀 및 상기 로드셀이 감지한 아날로그 정보를 디지털정보로 변환하는 변환모듈 중 적어도 상기 로드셀을 더 포함하는, 무인항공기 3축 지그 시스템.

청구항 4

청구항 2에 있어서,

상기 연장부는,

상기 메인프레임에 고정되는 홈블록, 상기 홈블록에 형성된 홈과 키홈결합이 되는 슬라이더키를 포함하고 상기 홈블록을 기준으로 왕복이동될 수 있는 슬라이더 및 상기 슬라이더에 부가되는 기 결정된 하중의 중량부를 포함하는, 무인항공기 3축 지그 시스템.

청구항 5

청구항 2에 있어서,

상기 연장부는 상기 추력발생부와 결합되는 기울기제어부를 포함하고,

상기 기울기제어부의 기울기제어에 의해 상기 추력발생부의 기울기가 제어되는, 무인항공기 3축 지그 시스템.

청구항 6

청구항 3에 있어서,

상기 로드셀은 상기 반력이 아날로그 신호로 감지되면 스트레인 게이지가 반응하여 상기 변환모듈로 상기 아날

로그 신호를 전달하고, 상기 변환모듈은 상기 아날로그 신호를 디지털 신호로 변환하는, 무인항공기 3축 지그 시스템.

청구항 7

청구항 6에 있어서,

상기 변환모듈로부터 상기 디지털 신호를 수신받는 단말기를 더 포함하는, 무인항공기 3축 지그 시스템.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 무인항공기 3축 지그 시스템에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 4차 산업혁명이 시작된 현재 드론(비행장치)의 이용분야는 확대되고 융복합 기술을 적용한 비행장치가 개발되고 있다. 다만, 드론개발에 있어 테스트 단계 중 비행장치가 지면에 추락하여 파손되거나 인명피해가 발생할 수 있는 경우가 존재한다. 이런 테스트 단계에선 많은 비용, 시간 및 인력이 소모된다. 이러한 상황에 대한 개선점이 절실히 요구되고 있는 상황이다.

[0004] 그러나 종래의 추력 측정 장비로는 지그 시스템으로서 단방향 측정장비가 유일하다고 볼 수 있다. 이는 고정익 기체의 추력 방향이 단방향이라는 점에 의해 한계가 있다고 할 수 있다. 따라서, 단방향뿐만 아니라 3축방향으로 발생하는 드론의 추력을 측정하는 장비를 마련함으로써 드론 개발에 있어 비용이나 시간을 효과적으로 개선할 수 있는 장치의 개발이 시급하다.

선행기술문헌

특허문헌

[0006] (특허문헌 0001) 대한민국 공개특허공보 제 2018-0099184 호 (2018. 09. 05)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명의 일 실시예는 비행장치의 3축에 발생하는 추력을 측정하여 비행정보를 수집함으로써 데이터베이스를 구성할 수 있는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0009] 본 발명은 무인항공기 3축 지그 시스템에 관한 것으로서, 적어도 서로 교차하는 방향으로 독립적인 추력이 발생되도록 배치된 복수의 프로펠러를 포함하는 추력발생부; 추력발생부와 연결되어 추력발생부에 의해 발생하는 추력에 의해 상하방으로 스트로크가 발생하는 연장부; 및 연장부의 스트로크의 형성구간을 허용하도록 연장부와 연결되고, 지면으로부터 추력발생부 및 연장부를 상방지지하는 메인프레임을 포함하는, 무인항공기 3축 지그 시스템이 제공된다.

[0010] 그리고, 연장부는, 추력에 의해 발생하는 비행정보를 감지하는 감지모듈을 포함할 수 있다.

[0011] 또한, 감지모듈은, 비행정보 중 이동시 발생하는 반력을 감지하는 로드셀 및 로드셀이 감지한 아날로그 정보를

디지털정보로 변환하는 변환모듈 중 적어도 로드셀을 더 포함할 수 있다.

- [0012] 또한, 연장부는, 메인프레임에 고정되는 홈블록, 홈블록에 형성된 홈과 키홈결합이 되는 슬라이더키를 포함하고 홈블록을 기준으로 왕복이동될 수 있는 슬라이더 및 슬라이더에 부가되는 기 결정된 하중의 중량부를 포함할 수 있다.
- [0013] 또한, 연장부는 추력발생부와 결합되는 기울기제어부를 포함하고, 기울기제어부의 기울기제어에 의해 추력발생부의 기울기가 제어될 수 있다.
- [0014] 또한, 로드셀은 반력이 아날로그 신호로 감지되면 스트레인 게이지가 반응하여 변환모듈로 아날로그 신호를 전달하고, 변환모듈은 아날로그 신호를 디지털 신호로 변환할 수 있다.
- [0015] 또한, 변환모듈로부터 디지털 신호를 수신받는 단말기를 더 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [0018] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 비행장치의 3축에 발생하는 추력을 측정하여 비행정보를 수집함으로써 데이터베이스를 구성할 수 있는 무인항공기 3축 지그 시스템을 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0020] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 무인항공기 3축 지그 시스템을 나타낸 사시도이다.
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 무인항공기 3축 지그 시스템을 나타낸 분해사시도이다.
- 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 슬라이더의 이동을 나타낸 도면으로서, 도 3(a)는 슬라이더가 하강된 상태를 나타낸 도면이고, 도 3(b)는 슬라이더가 상승된 상태를 나타낸 도면이다.
- 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 추력발생부를 평면측에서 나타낸 도면이다.
- 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 감지모듈을 나타낸 분해사시도이다.
- 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 변환모듈을 포함하는 무인항공기 3축 지그 시스템을 나타낸 도면이다.
- 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 로드셀로부터 감지된 아날로그신호를 변환하여 단말기로 전달하는 흐름을 나타낸 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0021] 이하, 도면을 참조하여 본 발명의 구체적인 실시형태를 설명하기로 한다. 그러나 이는 예시에 불과하며 본 발명은 이에 제한되지 않는다.
- [0022] 본 발명을 설명함에 있어서, 본 발명과 관련된 공지기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명을 생략하기로 한다. 그리고, 후술되는 용어들은 본 발명에서의 기능을 고려하여 정의된 용어들로서 이는 사용자, 운용자의 의도 또는 관례 등에 따라 달라질 수 있다. 그러므로 그 정의는 본 명세서 전반에 걸친 내용을 토대로 내려져야 할 것이다.
- [0023] 본 발명의 기술적 사상은 청구범위에 의해 결정되며, 이하의 실시예는 본 발명의 기술적 사상을 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 효율적으로 설명하기 위한 일 수단일 뿐이다.
- [0025] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 무인항공기 3축 지그 시스템을 나타낸 사시도이고, 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 무인항공기 3축 지그 시스템(이하, 지그 시스템)을 나타낸 분해사시도이다.
- [0026] 도 1 및 도 2를 참조하면, 본 발명의 일 실시예인 지그 시스템은 적어도 서로 교차하는 방향으로 독립적인 추력이 발생되도록 배치된 복수의 프로펠러를 포함하는 추력발생부, 추력발생부와 연결되어 추력발생부에 의해 발생하는 추력에 의해 상하방향으로 스트로크가 발생하는 연장부 및 연장부의 스트로크의 형성구간을 허용하도록 연장

부와 연결되고 지면으로부터 추력발생부 및 연장부를 상방지지하는 메인프레임을 포함할 수 있다.

- [0027] 여기서 추력발생부는 제어박스, 연장바 및 프로펠러를 포함할 수 있다. 전술한 바와 같이 프로펠러의 경우 서로 교차하는 방향으로 독립적인 추력을 발생시키는 복수의 프로펠러가 마련될 수 있다. 도시된 본 실시예와 같이 제어박스로부터 연장바가 연장되고 연장바의 단부측에 마련된 프로펠러인 제1프로펠러 및 제어박스의 일측에 마련된 프로펠러인 제2프로펠러가 구비될 수 있다.
- [0028] 상기 제1프로펠러 및 제2프로펠러는 도시된 바에 한정되는 것은 아니고 실험하고자 하는 형태의 프로펠러를 갖 춘다면 이에 제한은 없다. 다만 도시된 높이방향(Z방향)과 수평방향(XY방향)에 대한 비행정보에 대한 실험을 수 행하기 위해서는 본 실시예와 같이 추력을 수평방향으로 출력하도록 배치되는 제2프로펠러 및 높이방향으로 출 력하도록 배치되는 제1프로펠러와 같이 구성되는 것이 바람직하다. 나아가, 제어박스에는 전장이 포함되어 프로 펠러의 제어, 동력(전력)의 공급 및 저장 등을 할 수 있다.
- [0029] 그리고, 연장부는 추력에 의해 발생하는 비행정보를 감지하는 감지모듈을 포함할 수 있다. 상기 연장부는 상단 부가 추력발생부와 연결되고, 하방으로는 메인프레임과 결합될 수 있다. 전술한 바와 같이 상기 결합은 고정적 인 결합이 아니고 슬라이드가가능하도록 결합되는 것으로서, 이하의 도 3을 통해 슬라이드되는 구성에 대하여 구 체적으로 설명하기로 한다.
- [0030] 또한, 메인프레임은 연장부와 연결되는 제1프레임과 연장부를 지지하는 제2프레임을 포함한다. 제2프레임은 지 면에 차륜을 구비하여 지면을 따라 이동가능하도록 마련될 수 있다. 나아가, 제2프레임에는 지면에 고정 또는 지지되기 위한 조립체로서, 보조지지부를 더 포함할 수 있다. 보조지지부의 경우 제2프레임과 회동되도록 결합 되고, 제1프레임 및 지면사이를 회동되며 펼쳐질 수 있다. 지면측으로 펼쳐진 보조지지부는 지면에 닿아 지면과 고정되거나 마찰을 통한 지지가 될 수 있다. 복수 개 마련되는 보조지지부는 도시된 바와 같이 사방으로 각각 마련될 수 있고 바람직하게는 90도 간격으로 등각격 배치될 수 있다.
- [0031] 또한, 길이를 구간별로 조절가능하도록 내외경 간 삽입결합되는 복수개의 중공형 부재가 중첩될 수 있다. 나야 가, 지면측으로 펼쳐지는 신축부가 제2프레임과 보조지지부 사이에 마련되어 충격완화 또는 접철 및 펼침상태에 서의 위치고정을 도모할 수 있다.
- [0033] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 슬라이더의 이동을 나타낸 도면으로서, 도 3(a)는 슬라이더가 하강된 상태 를 나타낸 도면이고, 도 3(b)는 슬라이더가 상승된 상태를 나타낸 도면이다.
- [0034] 도 3(a) 및 도 3(b)를 참조하면, 연장부는 메인프레임에 고정되는 홈블록, 홈블록에 형성된 홈과 키홈결합이 되 는 슬라이더키를 포함하고 홈블록을 기준으로 왕복이동될 수 있는 슬라이더 및 슬라이더에 부가되는 기 결정된 하중의 중량부를 포함할 수 있다.
- [0035] 전술한 바와 같이 추력발생부는 메인프레임과 상하방으로 이동이 가능한 연장부와 연결되어 연장부와 함께 상하 방으로 왕복이동될 수 있다. 이와 같이 상하방으로 형성된 스트로크 구간 발생할 수 있다. 연장부는 상기 중량 부와 직접 연결될 수도 있으나 도시된 바와 같이 와이어를 통해 슬라이더와 연결될 수 있다. 이 때, 중량부는 슬라이더와 비동축 상에 배치되어 있어 자중을 전달하기 위해 연결된 와이어가 도르래를 경유하여 슬라이더에 연결될 수 있다. 도시된 바에 의하면 본 예시는 와이어가 슬라이더와 연결바를 통해 결합될 수 있다. 연결바는 슬라이더를 관통하는 방식으로 결합될 수 있으나, 연결바의 구비는 선택적이므로 대체되거나 와이어와 슬라이더 간의 직접연결도 가능하며 이들간의 연결방식에 대한 제한은 없다.
- [0036] 상기 중량부는 슬라이더의 자중을 추력발생부가 부담하여 추력을 손실하지 않을 수 있도록 하고, 추력발생부의 자중이 반영된 중량부의 선택적인 적용을 할 수 있어, 다양한 상황대환 데이터를 획득할 수 있다. 또한, 추력발 생장치 뿐만 아니라, 추력방생장치에 연결된 기율기제어부 및 이를 고정하기 위한 주변 장치로부터 발생하는 무 게를 중량부를 통해 상쇄시킬 수 있다.
- [0038] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 추력발생부를 평면측에서 나타낸 도면이다.
- [0039] 도 4를 참조하면, 추력발생부는 제어박스, 연장바 및 프로펠러를 포함할 수 있다. 구동을 위한 전장은 제어박스 내에 위치될 수 있으며, 제어박스로부터 연장되는 연장바의 연장단부에는 프로펠러가 마련될 수 있다. 여기서 프로펠러는 제1프로펠러 및 제2프로펠러를 포함할 수 있다. 제1프로펠러와 제2프로펠러는 적어도 추력을 형성하

는 방향이 서로 교차되는 방향으로 마련될 수 있으며, 전술한 바와 같이 높이방향 및 수평방향으로 배치되는 것이 바람직하다.

[0041] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 감지모듈을 나타낸 분해사시도이다.

[0042] 도 5를 참조하면, 감지모듈은 비행정보 중 이동시 발생하는 반력을 감지하는 로드셀 및 로드셀이 감지한 아날로그 정보를 디지털정보로 변환하는 변환모듈 중 적어도 로드셀을 더 포함할 수 있다. 상기 로드셀은 슬라이더의 상단부에 고정되고, 로드셀의 상단에 기울기제어부(예를 들어, SRJ016-C)가 위치되게 된다. 또한, 슬라이더의 상단 주변부에 스테핑모터가 위치될 수 있다. 스테핑모터는 브라켓에 의해 서로고정될 수 있고, 브라켓은 중앙부에 기울기제어부가 삽입될 수 있는 통공이 형성된다. 상기 통공을 관통한 기울기제어부는 커넥터에 결합되어 고정될 수 있다. 전술한 구성은 하우징의 내측에 위치되고, 기울기감지부가 상방으로 노출되어 추력발생부와 결합될 수 있다.

[0043] 상기 로드셀은 추력발생부의 시험비행단계에서 기동 시 발생하는 반력(인장력)을 아날로그 정보로 감지하는 것이며, 상기 아날로그 정보를 변환모듈이 디지털 정보로 변환할 수 있다. 상기 디지털 정보는 외부의 단말기에 전달되어 모니터링 가능하다. 예를 들어 상기 단말기는 컴퓨터가 될 수 있으며, 컴퓨터를 통한 소정의 처리과정을 통해 모니터링될 수도 있다.

[0045] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 변환모듈을 포함하는 무인항공기 3축 지그 시스템을 나타낸 도면이다.

[0046] 도 6을 참조하면, 변환모듈은 메인프레임이 형성한 공간 내에 위치될 수 있다. 메인프레임 중 제1프레임은 제2프레임으로부터 상방으로 연장되어 구성될 수 있다. 제1프레임의 상방을 향한 연장구간은 슬라이더의 연장길이에 대응되는 수준으로 마련될 수 있다. 여기서 메인프레임은 안착플레이트를 더 포함할 수 있다.

[0047] 안착플레이트는 제1플레이트 내측에 마련되고 슬라이더와 간섭되지 않도록 중앙부에 홀이 형성될 수 있다. 상기 홀은 슬라이더 뿐만 아니라 중앙부의 상하뿐만 아니라 안착플레이트의 고정은 제1프레임의 내측면에 고정될 수 있으며, 보조지지부를 더 포함하는 경우에는 보조지지부가 상방으로 회동되는 경우에 위치될 수 있도록 삽입부가 마련될 수 있다.

[0048] 그리고 안착플레이트 상에 변환모듈이 안착됨으로써 로드셀과 연결되어 로드셀이 감지한 정보를 전달받을 수 있다. 이를 위해 로드셀과 변환모듈이 유선 또는 무선의 연결방식을 통해 연결될 수 있다.

[0050] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 로드셀로부터 감지된 아날로그신호를 변환하여 단말기로 전달하는 흐름을 나타낸 도면이다.

[0051] 도 7을 참조하면, 변환모듈로부터 디지털 신호를 수신받는 단말기를 더 포함할 수 있다.

[0052] 로드셀은 반력이 아날로그 신호로 감지되면 스트레인 게이지가 반응하여 변환모듈로 아날로그 신호를 전달하고, 변환모듈은 아날로그 신호를 디지털 신호로 변환할 수 있다. 전술한 바와 같이 변환모듈은 외부의 단말기와 통신연결되어 변환된 디지털 신호를 전달할 수 있다.

[0053] 구체적으로, 이러한 신호(데이터) 변환을 통해 외부의 단말기인 컴퓨터로 모니터링 할 때 통신 등을 위해 필요한 장치와 관련하여, 추력발생장치와 연결된 로드셀은 추력에 의해 발생하는 힘에 의해 변형이 일어난다. 이 때 로드셀 내부의 스트레인 게이지 저항이 변하고, 휘스톤 브릿지로 인해 측정부에 전위차가 발생한다. 24Bit ADC2에서 아날로그 신호를 디지털 신호로 변형한 뒤, 외부의 단말기인 컴퓨터에서 1선식 동기 시리얼 통신으로 데이터를 ADC로부터 수신한다. 물론, 여기서 로드셀은 3축 측정이 가능한 모델이며, 이에 따라 각 Z축, X축, Y축 각각 24bit ADC가 한 채널씩 요구된다. 이 데이터를 불러오고 가공하는 컴퓨터의 연산 장치를 통해 unsigned long 형태의 데이터로 로드셀 결과값이 저장될 수 있다.

[0055] 이상에서 본 발명의 대표적인 실시예들을 상세하게 설명하였으나, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는 상술한 실시예에 대하여 본 발명의 범주에서 벗어나지 않는 한도 내에서 다양한 변형이 가능함을 이해할 것이다. 그러므로 본 발명의 권리범위는 설명된 실시예에 국한되어 정해져서는 안 되며, 후술하는 특허

청구범위뿐만 아니라 이 특허청구범위와 균등한 것들에 의해 정해져야 한다.

부호의 설명

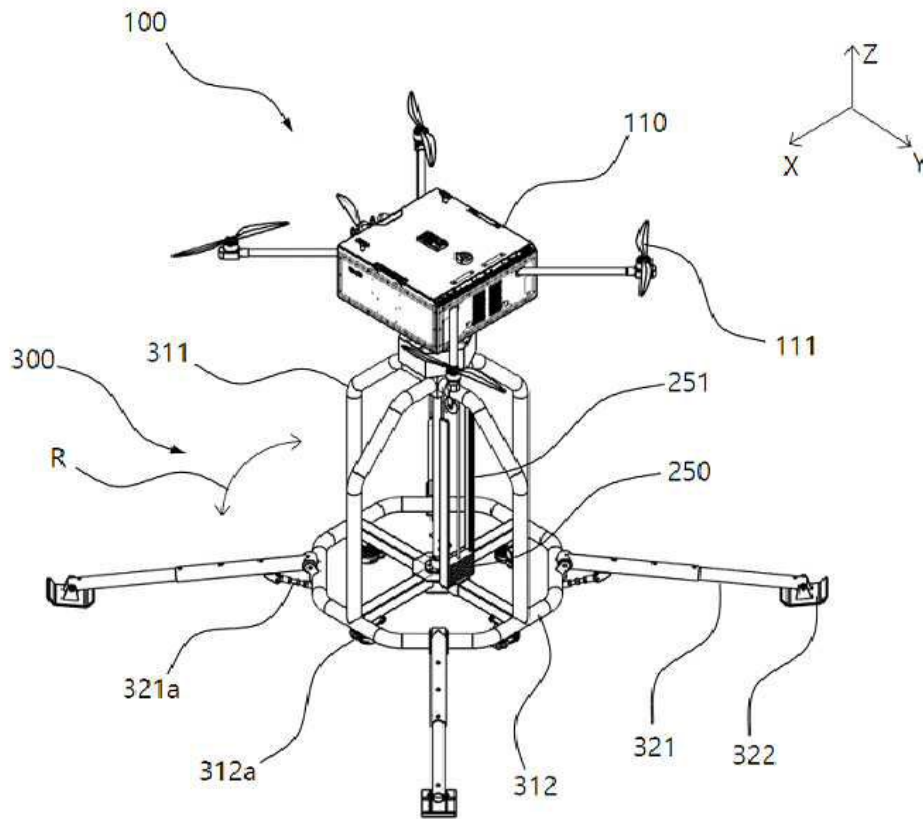
[0057]

- 100 : 추력발생부
- 110 : 제어박스
- 111 : 프로펠러
- 111a : 제1프로펠러
- 111b : 제2프로펠러
- 112 : 연장바
- 200 : 연장부
- 210 : 슬라이더
- 210a : 슬라이드키
- 211 : 홈블록
- 212 : 연결바
- 220 : 감지모듈
- 220a : 하우징
- 221 : 로드셀
- 222 : 커넥터
- 224 : 브라켓
- 225 : 스테핑모터
- 230 : 기울기제어부
- 240 : 변환모듈
- 251 : 가이드
- 252 : 와이어
- 253 : 도르래휠
- 250 : 중량부
- 300 : 메인프레임
- 311 : 제1프레임
- 312 : 제2프레임
- 312a : 차륜
- 321 : 보조지지부
- 321a : 신축부
- 322 : 접지부
- 330 : 안착플레이트
- 331 : 삼입부

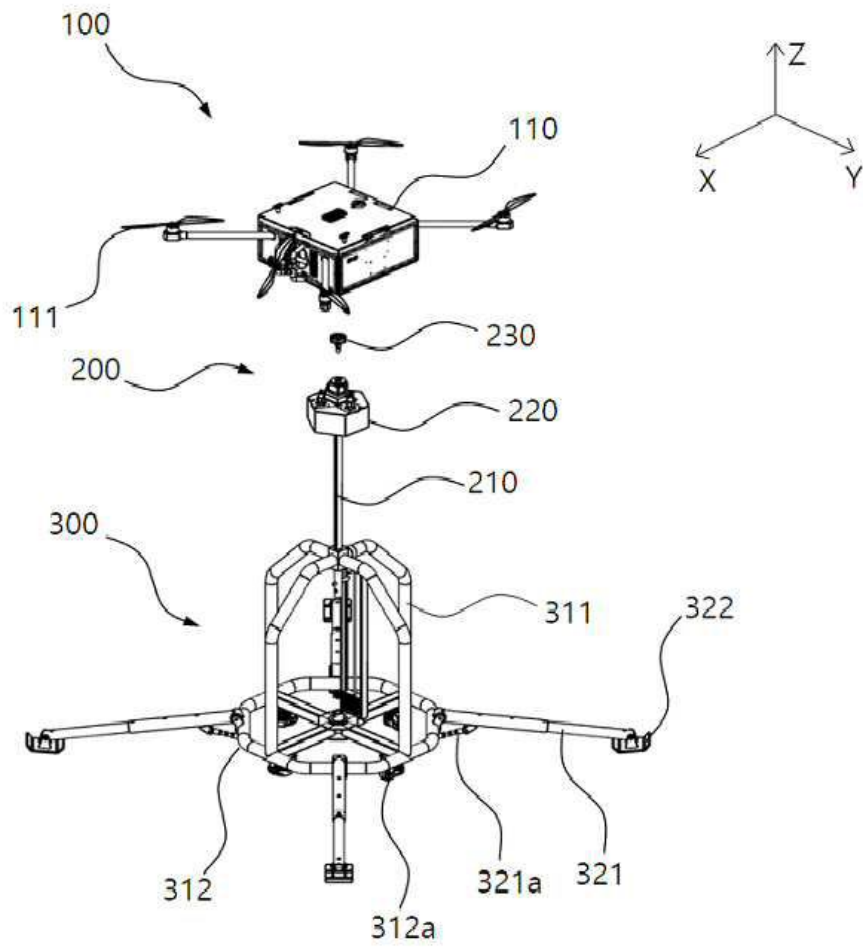
R : 회동방향

도면

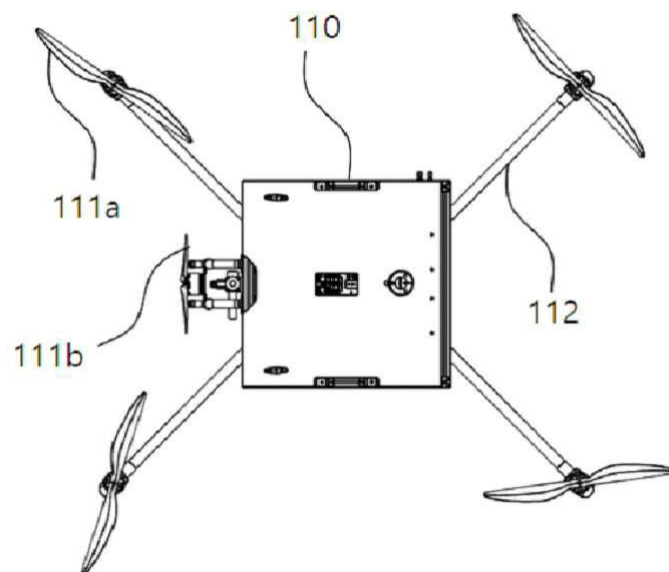
도면1



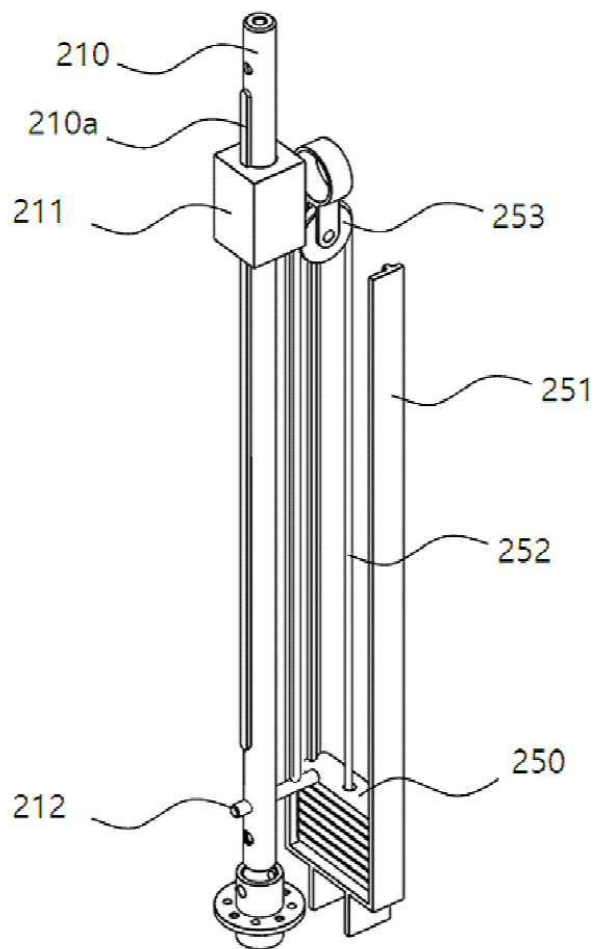
도면2



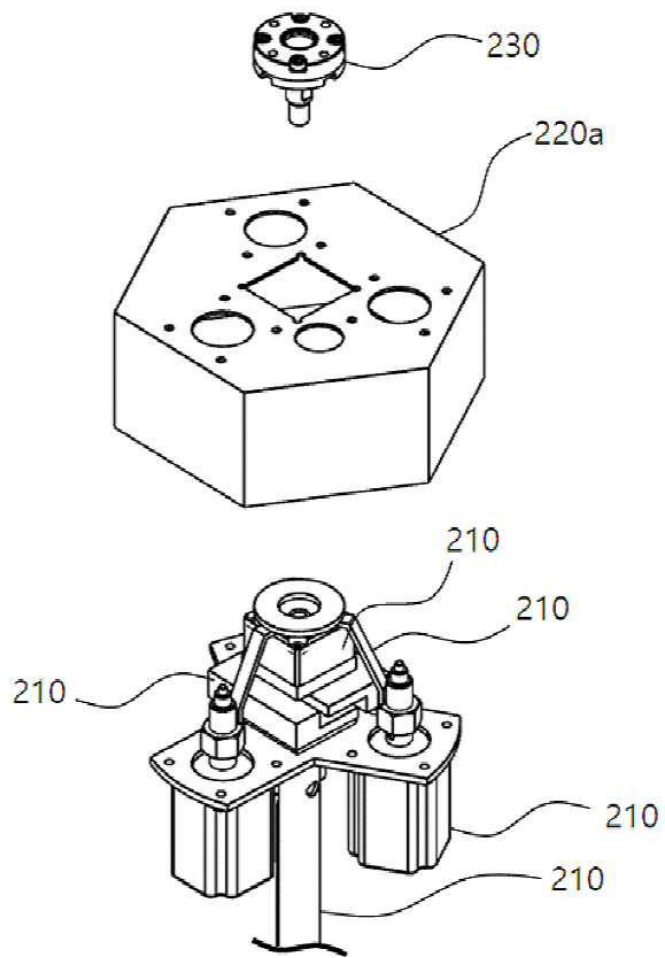
도면3



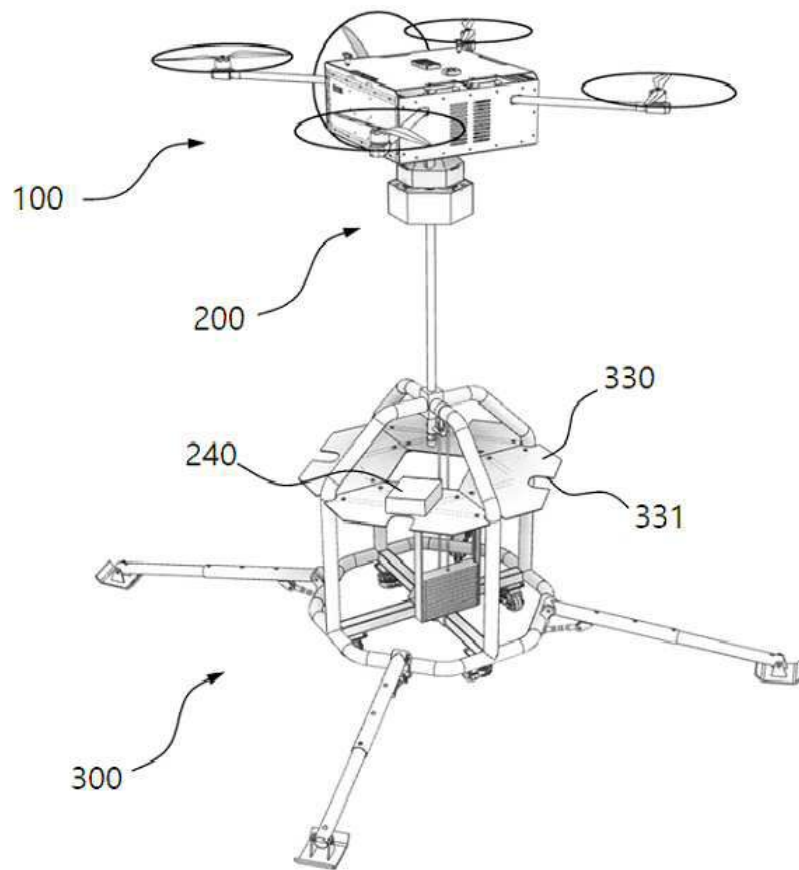
도면4



도면5



도면6



도면7

