

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2022-0148010

(43) 공개일자 2022년11월04일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

B64C 39/02 (2006.01) B64C 27/20 (2006.01)

(52) CPC특허분류

B64C 39/024 (2013.01)

B64C 27/20 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2021-0055242

(22) 출원일자 2021년04월28일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

연세대학교 산학협력단

서울특별시 서대문구 연세로 50 (신촌동, 연세대학교)

(72) 발명자

송순호

서울특별시 양천구 목동서로 70, 216동 304호(목동, 목동신시가지아파트2단지)

송현우

서울특별시 서초구 방배천로18길 11, 102동 1103호(방배동, 방배롯데캐슬아르떼)

(74) 대리인

수안특허법인

전체 청구항 수 : 총 1 항

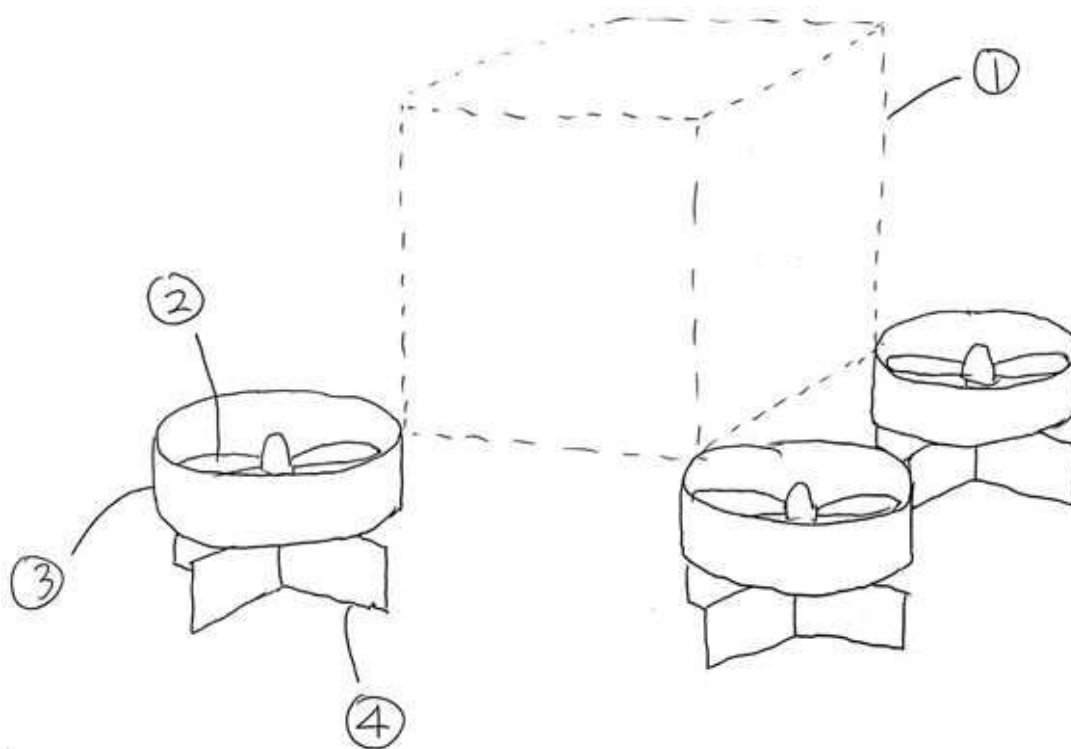
(54) 발명의 명칭 조종면을 이용한 비행체

(57) 요약

본 발명은 조종면을 이용한 비행체에 관한 것으로, 보다 상세하게 상하 방향으로 추력이 형성되는 추력부의 하단에 각도 조절이 가능한 조종면을 형성함으로써, 각 조종면의 각도에 따라 비행체의 움직임이 제어되는 조종면을 이용한 비행체에 관한 것이다.

(뒷면에 계속)

대표도 - 도1



본 발명의 실시예에 따른 조종면을 이용한 비행체는, 몸체부, 상기 몸체부의 측면에 배치되며, 적어도 하나 이상의 프로펠러 모듈을 형성하는 복수 개의 날개 유닛, 상기 날개 유닛의 외측에 구비되는 덕트 형상의 가드 유닛, 상기 날개 유닛의 하부에 배치되며 적어도 하나 이상의 면으로 형성된 조종면, 상기 날개 유닛과 상기 조종면의 움직임을 제어하는 제어부를 포함하고, 상기 제어부는, 상기 날개 유닛의 기울기 방향과 같은 축에 배치되는 상기 조종면의 방향을 상기 날개 유닛의 기울기 방향과 동일한 방향으로 기울어지도록 제어하는 것을 포함하고, 상기 조종면의 각 면이 서로 동일한 기울기와 방향으로 배치될때, 상기 조종면의 회전 방향과 상기 날개 유닛의 회전 방향이 서로 반대되도록 형성하는 것을 특징으로 한다.

(52) CPC특허분류

B64C 2201/024 (2013.01)

B64C 2201/108 (2013.01)

B64C 2201/162 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1415169865
과제번호	20012377
부처명	산업통상자원부
과제관리(전문)기관명	한국산업기술평가관리원
연구사업명	산업기술알키미스트프로젝트
연구과제명	[RCMS]스마트 오프더그라운드 모빌리티 개발(1/1)
기 여 율	1/1
과제수행기관명	연세대학교 산학협력단
연구기간	2020.09.01 ~ 2021.04.30

명세서

청구범위

청구항 1

조종면을 이용한 비행체에 있어서,

몸체부;

상기 몸체부의 측면에 배치되며, 적어도 하나 이상의 프로펠러 모듈을 형성하는 복수 개의 날개 유닛;

상기 날개 유닛의 외측에 구비되는 덕트 형상의 가드 유닛;

상기 날개 유닛의 하부에 배치되며 적어도 하나 이상의 면으로 형성된 조종면;

상기 날개 유닛과 상기 조종면의 움직임을 제어하는 제어부;를 포함하고,

상기 제어부는, 상기 날개 유닛의 기울기 방향과 같은 축에 배치되는 상기 조종면의 방향을 상기 날개 유닛의 기울기 방향과 동일한 방향으로 기울어지도록 제어하는 것을 포함하고,

상기 조종면의 각 면이 서로 동일한 기울기와 방향으로 배치될때, 상기 조종면의 회전 방향과 상기 날개 유닛의 회전 방향이 서로 반대되도록 형성하는 것을 특징으로 하는 조종면을 이용한 비행체.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 조종면을 이용한 비행체에 관한 것으로, 보다 상세하게 상하 방향으로 추력이 형성되는 추력부의 하단에 각도 조절이 가능한 조종면을 형성함으로써, 각 조종면의 각도에 따라 비행체의 움직임이 제어되는 조종면을 이용한 비행체에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로, 1인 승차가 대다수를 차지하는 자가용 승용차로 인한 교통난과 환경오염을 저감하기 위해 도심 대중교통 이용이 권장되고 있으나 최종 목적지까지 도착하기 위한 과정에서 도보 또는 자전거 등을 이용한 추가 이동이 필수적이며, 추가적으로 코로나19 확산에 따른 언택트(Un-tact, 비대면 활동) 시대에 적합하지 않은 다인 승차로 인하여 불편함이 지속적으로 제기되고 있다.

[0003] 최근들어 도심 대중교통과 연계하여 집에서 대중교통 승차지점까지 이동하는 퍼스트 마일(Fisrt Mile)과 대중교통 하차지점에서 목적지까지 이동하는 라스트 마일(Last Mile) 대응을 위한 근거리 교통수단으로 전동 휠, 전동 킥보드 등 전기 동력을 사용하는 초소형 퍼스널 모빌리티 산업 및 공유 서비스가 급성장하고 있다.

[0004] 현재 단시간 채공과 단거리 이동을 목적으로 하는 무인 비행체는 대부분 멀티콥터의 형태로 설계된다. 멀티콥터는 3개 이상의 프로펠러를 장치하여 상방 추력을 발생시키며, 각 프로펠러의 추력 불균형과 회전 각운동량 불균형을 유도하여 자세를 제어한다. 초소형 취미용 멀티콥터부터 4인승 이상의 대형 유인 멀티콥터에 이르기까지 대부분 프로펠러의 회전 속도를 변화시켜 자세 제어를 달성하며, 이를 위해서는 1초 당 최소 수십 회 이상의 회전 속도 제어가 가능한 고성능 변속기(Electronic Speed Controller, ESC) 및 동력원이 필수적이다.

[0005] 하지만 멀티콥터의 대형화에 따른 프로펠러 직경 확대는 프로펠러의 관성 모멘트를 증가시켜 빠른 회전 속도 제어에 방해 요소로 작용하며, 회전 속도 제어에 따른 동력원의 반응성을 충분히 확보하기 위해 제어가 직접적이며 반응이 빠른 전기 모터로 동력원이 한정된다는 한계가 있다.

[0006] 또한 자세 제어를 위해 비행 중 충분한 여유 추력이 확보된 상태를 유지해야 하므로 통상적으로 동력원의 최대 출력 중 40% 이상을 여유분으로 남겨두어 출력을 효율적으로 활용하기 어려운 실정이다.

[0007] 이에 회전의 항공기와 유사하게 프로펠러의 받음각(pitch) 제어를 통하여 최적 회전 속도를 유지한 상태에서 추력 변경이 가능한 형태의 멀티콥터가 일부 시판되었으나, 멀티콥터의 최대 장점 중 하나인 동력원의 단순성이

사라진다는 한계가 있다.

[0008] 본 발명에서는 상기의 문제들을 해소하고자 상하 방향으로 추력이 형성되는 추력부의 하단에 각도 조절이 가능한 조종면을 형성함으로써, 각 조종면의 각도에 따라 비행체의 움직임이 제어되는 조종면을 이용한 비행체를 제공한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 본 발명이 해결하고자 하는 일 기술적 과제는, 상하 방향으로 추력이 형성되는 추력부의 하단에 각도 조절이 가능한 조종면을 형성함으로써, 각 조종면의 각도에 따라 비행체의 움직임이 제어되는 조종면을 이용한 비행체를 제공하는 데 있다.

과제의 해결 수단

[0010] 본 발명의 실시예의 일 측면에 따른 조종면을 이용한 비행체는, 몸체부; 상기 몸체부의 측면에 배치되며, 적어도 하나 이상의 프로펠러 모듈을 형성하는 복수 개의 날개 유닛; 상기 날개 유닛의 외측에 구비되는 덕트 형상의 가드 유닛; 상기 날개 유닛의 하부에 배치되며 적어도 하나 이상의 면으로 형성된 조종면; 상기 날개 유닛과 상기 조종면의 움직임을 제어하는 제어부;를 포함하고, 상기 제어부는, 상기 날개 유닛의 기울기 방향과 같은 축에 배치되는 상기 조종면의 방향을 상기 날개 유닛의 기울기 방향과 동일한 방향으로 기울어지도록 제어하는 것을 포함하고, 상기 조종면의 각 면이 서로 동일한 기울기와 방향으로 배치될 때, 상기 조종면의 회전 방향과 상기 날개 유닛의 회전 방향이 서로 반대되도록 형성하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0011] 제안되는 실시예에 의하면, 상하 방향으로 추력이 형성되는 추력부의 하단에 각도 조절이 가능한 조종면을 형성함으로써, 각 조종면의 각도에 따라 비행체의 움직임이 제어되는 조종면을 이용한 비행체를 제공될 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0012] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 조종면을 이용한 비행체를 보여주는 도면이다.

도 2는 도 1의 조종면을 이용한 비행체의 동작 상태를 보여주는 상태도이다.

도 3은 본 발명의 다른 실시예에 따른 조종면을 이용한 비행체의 기울기 동작 상태를 보여주는 상태도이다.

도 4는 본 발명의 다른 실시예에 따른 조종면을 이용한 비행체의 회전 동작 상태를 보여주는 상태도이다.

도 5는 도 1의 조종면을 이용한 비행체의 조종면이 몸체부와 연결된 상태를 보여주는 상태도이다.

도 6은 본 발명의 실시예에 따른 조종면을 이용한 비행체의 제어 상태를 보여주는 상태도이다.

도 7은 본 발명의 실시예에 따른 조종면을 이용한 비행체의 제어 방법을 보여주는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0013] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나, 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 것이며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다.

[0014] 비록 제1, 제2 등이 다양한 구성요소들을 서술하기 위해서 사용되나, 이들 구성요소들은 이들 용어에 의해 제한되지 않음은 물론이다. 이들 용어들은 단지 하나의 구성요소를 다른 구성요소와 구별하기 위하여 사용하는 것이다. 따라서 이하에서 언급되는 제1 구성요소는 본 발명의 기술적 사상 내에서 제2 구성요소일 수도 있음은 물론이다.

[0015] 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다.

[0016] 본 발명의 여러 실시예들의 각각 특징들이 부분적으로 또는 전체적으로 서로 결합 또는 조합 가능하며, 당업자

가 충분히 이해할 수 있듯이 기술적으로 다양한 연동 및 구동이 가능하며, 각 실시예들이 서로에 대하여 독립적으로 실시 가능할 수도 있고 연관 관계로 함께 실시 가능할 수도 있다.

- [0017] 한편, 본 발명의 명세서에서 구체적으로 언급되지 않은 본 발명의 기술적 특징에 의해 기대될 수 있는 잠정적인 효과는 본 명세서에 기재된 것과 같이 취급되며, 본 실시예는 당업계에서 평균적인 지식을 가진 자에게 본 발명을 보다 완전하게 설명하기 위해 제공된 것인바, 도면에 도시된 내용은 실제 발명의 구현모습에 비해 과장되어 표현될 수 있으며, 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 구성의 상세한 설명은 생략하거나 간략하게 기재한다.
- [0018] 이하에서는 첨부되는 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 상세하게 설명한다. 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 조종면을 이용한 비행체를 보여주는 도면이며, 도 2는 도 1의 조종면을 이용한 비행체의 동작 상태를 보여주는 상태도이다. 도 3은 본 발명의 다른 실시예에 따른 조종면을 이용한 비행체의 기울기 동작 상태를 보여주는 상태도이며, 도 4는 본 발명의 다른 실시예에 따른 조종면을 이용한 비행체의 회전 동작 상태를 보여주는 상태도이다.
- [0019] 도 1 내지 도 4를 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 조종면을 이용한 비행체는, 몸체부, 상기 몸체부의 측면에 배치되며, 적어도 하나 이상의 프로펠러 모듈을 형성하는 복수 개의 날개 유닛, 상기 날개 유닛의 외측에 구비되는 덕트 형상의 가드 유닛, 상기 날개 유닛의 하부에 배치되며 적어도 하나 이상의 면으로 형성된 조종면, 상기 날개 유닛과 상기 조종면의 움직임을 제어하는 제어부를 포함한다.
- [0020] 이때, 상기 제어부는, 상기 날개 유닛의 기울기 방향과 같은 축에 배치되는 상기 조종면의 방향을 상기 날개 유닛의 기울기 방향과 동일한 방향으로 기울어지도록 제어하는 것을 포함하고, 상기 조종면의 각 면이 서로 동일한 기울기와 방향으로 배치될때, 상기 조종면의 회전 방향과 상기 날개 유닛의 회전 방향이 서로 반대되도록 형성될 수 있다.
- [0021] 즉, 상기 날개 유닛의 기울이고자 하는 방향과 같은 축에 위치한 상기 조종면을 한 방향으로 이동시킴으로써 추력의 방향이 변화하여 기체를 기울이려는 토크가 발생하게 된다. 또한, 상기 조종면을 모두 같은 방향으로 이동시킴과 동시에 상기 날개 유닛의 회전 방향이 서로 다르면 상기 조종면이 이동한 방향과 반대 방향으로 기체를 회전시키려는 토크가 발생하도록 제어할 수 있다.
- [0022] 이때, 도 6 및 도 7을 참조하면, 상기 조종면이 일정 각도를 계속 유지할 경우 기체가 한쪽으로 계속 기울어져 추락하게 되므로 기체를 살짝 기울여 놓고 다시 중립으로 되돌려 상기 몸체부의 자세를 유지하기 위해 상기 조종면이 움직여야 하는 방향을 알 수 있다.
- [0023] 한편, 본 발명의 실시예에 따른 조종면을 이용한 비행체는, 상기 비행체의 자세 제어를 위해 상기 조종면(control surface)을 이용할 경우, 상기 프로펠러 모듈의 회전에 의한 각운동량 상쇄를 위해 적어도 하나 이상의 프로펠러 모듈을 배치하고 roll, pitch, yaw 등 3축의 자세 제어를 위해 3개 이상의 상기 조종면을 배치할 수 있다.
- [0024] 또한, 상기 프로펠러 모듈의 후류를 효율적으로 이용할 수 있도록 상기 비행체의 상단에 동력원 및 상기 프로펠러 모듈을 배치하고 상기 비행체 하단 즉, 상기 프로펠러 모듈의 하측으로 연장 형성하여 상기 조종면을 배치할 수 있다.
- [0025] 본 발명의 실시예에 따른 조종면을 이용한 비행체는 동력원의 최적 회전 속도를 유지하며 추력의 방향을 바꾸어 자세를 제어할 수 있으며 동력원 효율을 최적화할 수 있고 회전 속도 제어에 따른 동력원의 빠른 반응성을 확보해야 할 필요성이 낮아지므로 다양한 동력원의 적용이 가능한 효과가 있다. 또한, 고기동성 및 고하중을 요구하는 경우 기존의 프로펠러 회전 속도 제어 방법과 결합하여 더욱 빠르고 효율적인 자세 제어가 가능한 장점이 있다.
- [0026] 도 5는 도 1의 조종면을 이용한 비행체의 조종면이 몸체부와 연결된 상태를 보여주는 상태도이다.
- [0027] 도 5를 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 상기 조종면은 상기 몸체부에 경첩을 통해 연결되어 있으며, 한쪽 면에 조종 혼(control horn)이 장착되어 있고 연결 막대(linkage)를 통해 움직이도록 형성된다. 상기 연결 막대의 반대쪽 끝은 회전 운동하는 액추에이터에 또 다른 조종 혼으로 연결되어 상기 조종면 움직이도록 형성할 수 있다.
- [0028] 제안되는 실시예에 의하면, 상하 방향으로 추력이 형성되는 추력부의 하단에 각도 조정이 가능한 조종면을 형성

함으로써, 각 조종면의 각도에 따라 비행체의 움직임이 제어되는 조종면을 이용한 비행체를 제공될 수 있다

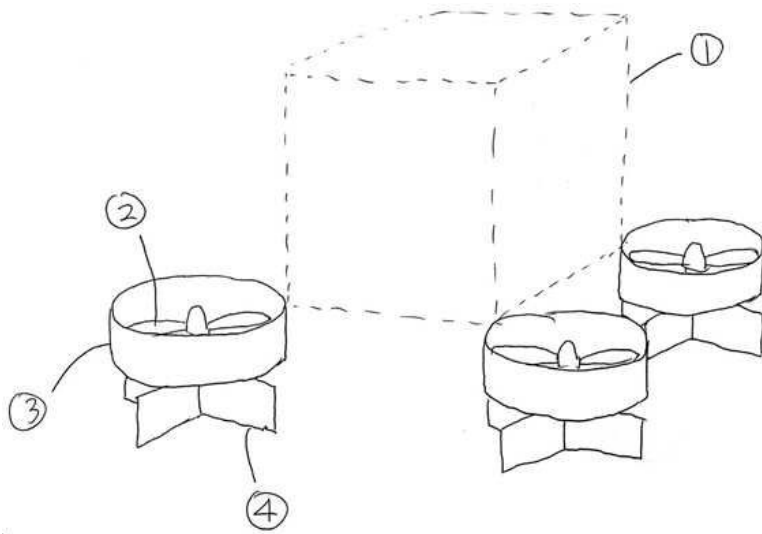
[0029] 상기에서는 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 설명하였지만, 본 발명은 이에 한정되는 것이 아니고 특허청구 범위와 발명의 상세한 설명 및 첨부한 도면의 범위 안에서 여러 가지로 변형하여 실시하는 것이 가능하고 이 또한 본 발명의 범위에 속하는 것은 당연하다.

부호의 설명

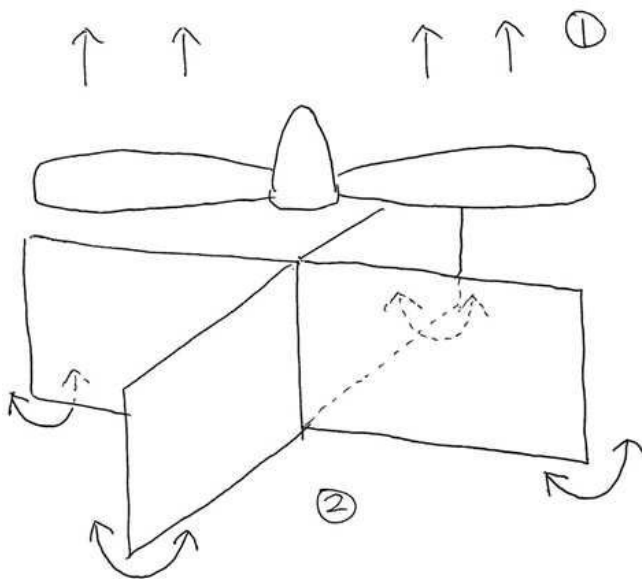
[0030] 1: 조종면을 이용한 비행체

도면

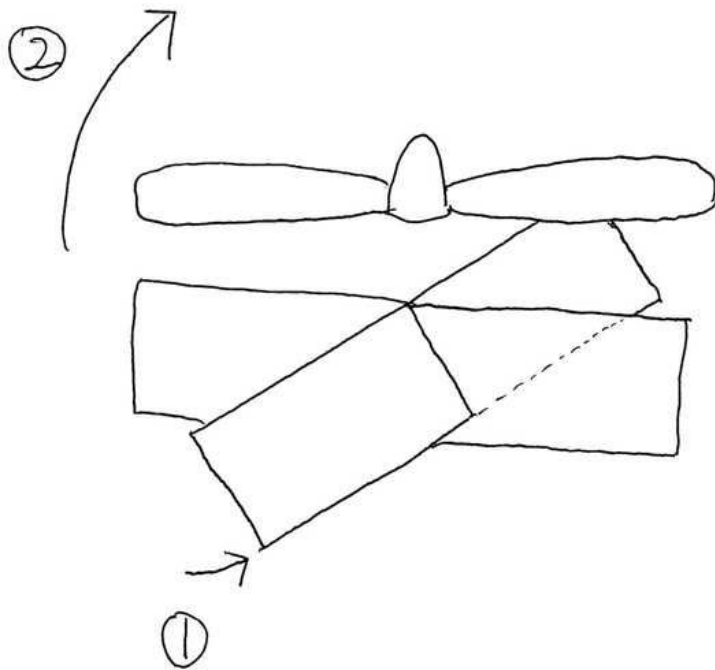
도면1



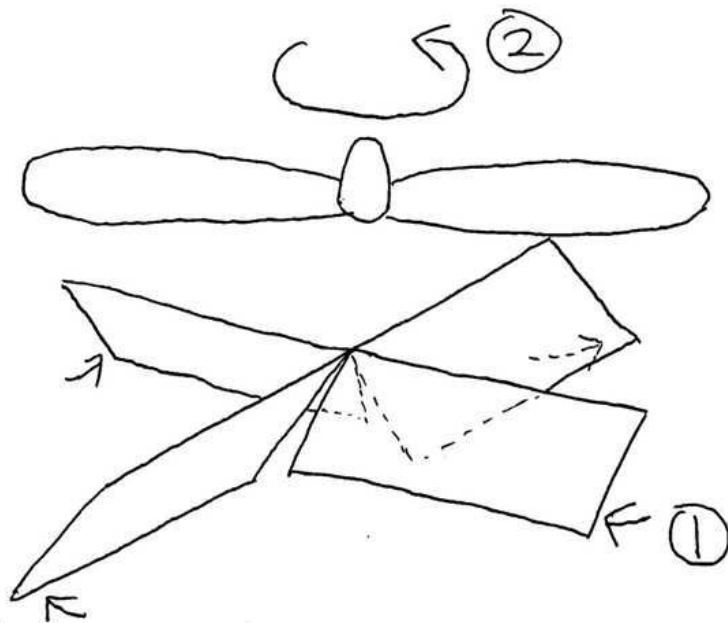
도면2



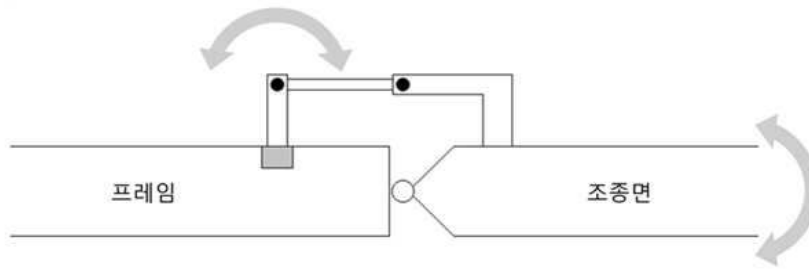
도면3



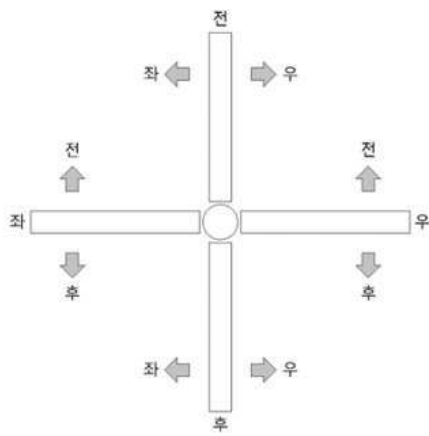
도면4



도면5



도면6



도면7

조종면	전방 기울어짐	후방 기울어짐	좌현 기울어짐	우현 기울어짐	제자리 회전 (시계방향)	제자리 회전 (반시계방향)
전방	X	X	좌	우	좌	우
후방	X	X	좌	우	우	좌
좌현	전	후	X	X	후	전
우현	전	후	X	X	전	후