



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0131631
(43) 공개일자 2016년11월16일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B64C 39/02 (2006.01) B64C 27/08 (2006.01)
B64C 27/54 (2006.01)
(52) CPC특허분류
B64C 39/024 (2013.01)
B64C 27/08 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-0064491
(22) 출원일자 2015년05월08일
심사청구일자 2015년05월08일

(71) 출원인
광주과학기술원
광주광역시 북구 첨단과기로 123 (오룡동)
(72) 발명자
최영철
광주광역시 북구 첨단과기로 123(오룡동) 광주과
학기술원 정보기전공학부
안효성
광주광역시 북구 첨단과기로 123(오룡동) 광주과
학기술원 기전공학부
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
김기문

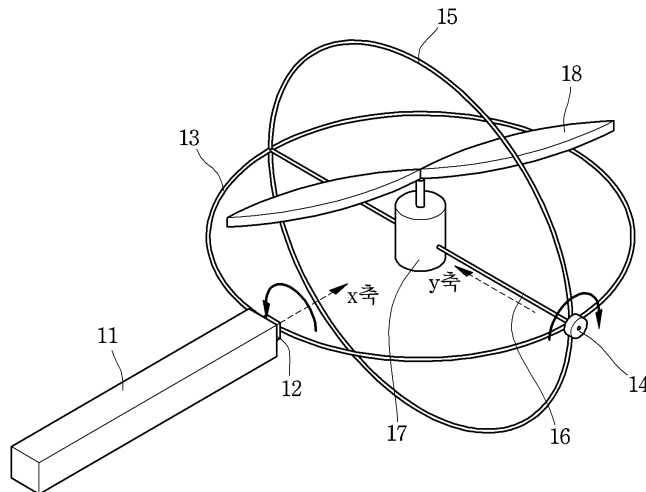
전체 청구항 수 : 총 13 항

(54) 발명의 명칭 **추력의 방향 설정이 가능한 멀티로터 타입의 무인 비행체**

(57) 요약

본 발명의 실시예는 배터리 모듈이 탑재되고 복수개의 프로펠러의 회전을 제어하는 제어 모듈의 명령에 따라 비행하는 무인 비행체로서, 배터리 모듈과 제어 모듈을 포함하는 본체부, 상기 본체부 측면과 결합 및 연장형성되는 복수개의 프레임, 상기 프레임의 일단에 결합된 제1 모터 및 상기 제1 모터와 결합되는 구동부를 포함하고, 상기 구동부는 자이로스코프(gyroscope) 형태로 결합된 원형의 회전 프레임 및 고정 프레임과, 상기 회전 프레임 중심부에 지지되는 제2 모터와, 상기 제2 모터와 결합된 프로펠러를 구비하고, 상기 제1 모터 및 제2 모터의 회전에 따라 상기 프로펠러에 회전에 의해 발생하는 추력의 방향이 가변될 수 있다. 따라서, 비행체에 추력을 발생시키는 프로펠러의 위치를 3차원 공간의 모든 방향으로 회전시킬 수 있어 난류 발생시에도 쿼드콥터의 비행을 안전하게 수행할 수 있다.

대표도 - 도2



(52) CPC특허분류

B64C 27/54 (2013.01)
B64C 2201/024 (2013.01)
B64C 2201/108 (2013.01)
B64C 2201/165 (2013.01)
B64C 2700/6284 (2013.01)

손지환

광주광역시 북구 첨단과기로 123(오룡동) 광주과학기술원 정보기전공학부

고귀한

광주광역시 북구 첨단과기로 123(오룡동) 광주과학기술원 정보기전공학부

(72) 발명자

강성모

광주광역시 북구 첨단과기로 123(오룡동) 광주과학기술원 기전공학부

이병훈

광주광역시 북구 첨단과기로 123(오룡동) 광주과학기술원 정보기전공학부

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	GR03272
부처명	문화체육관광부
연구관리전문기관	한국콘텐츠진흥원
연구사업명	문화기술 연구개발 지원사업
연구과제명	대규모 공연 및 방송을 위한 다중자율 비행체 협업 기반 첨단 촬영 및 렌더링 기술개발
기 여 율	1/1
주관기관	광주과학기술원
연구기간	2014.05.01 ~ 2015.04.30

명세서

청구범위

청구항 1

배터리 모듈이 탑재되고 복수개의 프로펠러의 회전을 제어하는 제어 모듈의 명령에 따라 비행하는 무인 비행체로서,

배터리 모듈과 제어 모듈을 포함하는 본체부;

상기 본체부 측면과 결합 및 연장형성되는 복수개의 프레임;

상기 프레임의 일단에 결합된 제1 모터; 및

상기 제1 모터와 결합되는 구동부를 포함하고,

상기 구동부는 자이로스코프(gyroscope) 형태로 결합된 원형의 회전 프레임 및 고정 프레임과, 상기 회전 프레임 중심부에 지지되는 제2 모터와, 상기 제2 모터와 결합된 프로펠러를 구비하고,

상기 제1 모터 및 제2 모터의 회전에 따라 상기 프로펠러에 회전에 의해 발생하는 추력의 방향이 가변되는 멀티로터 타입의 무인 비행체.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 제1 모터는 상기 프레임의 연장 방향과 동일한 회전축을 갖도록 배치되는 멀티로터 타입의 무인 비행체.

청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 회전 프레임의 중심부를 지나면서 상기 회전 프레임의 직경 방향으로 연장 형성되는 지지 프레임을 포함하는 멀티로터 타입의 무인 비행체.

청구항 4

제 3항에 있어서,

상기 지지 프레임의 일단에는 제2 모터가 배치되며, 상기 제2 모터는 상기 지지 프레임의 연장 방향과 동일한 회전축을 갖도록 배치되는 멀티로터 타입의 무인 비행체.

청구항 5

제 4항에 있어서,

상기 지지 프레임의 중심에 결합되는 메인 모터 및 상기 메인 모터와 연결되는 프로펠러를 포함하는 멀티로터 타입의 무인 비행체.

청구항 6

제 5항에 있어서,

상기 제2 모터의 회전에 따라 상기 메인 모터가 회전하고, 상기 메인 모터와 연결된 프로펠러가 회전하여 추력을 발생시키는 위치가 변경되는 멀티로터 타입의 무인 비행체.

청구항 7

제 4항에 있어서,

상기 제1 모터와 제2 모터는 회전축의 방향이 서로 직교하며, 상기 제1 모터와 제2 모터의 회전에 따라 상기 프

로펠러의 추력 발생 위치가 가변되는 멀티로터 타입의 무인 비행체.

청구항 8

제 1항에 있어서,

상기 본체부에 마련된 제어 모듈은 각각의 프레임에 마련된 상기 제1 모터 및 제2 모터를 제어하여, 프로펠러의 추력 발생 위치를 서로 다르게 설정하는 멀티로터 타입의 무인 비행체.

청구항 9

제 1항에 있어서,

상기 회전 프레임 및 고정 프레임의 직경은 상기 프로펠러의 길이보다 크도록 설정되며, 상기 프로펠러에 대한 가이드 역할을 수행하는 멀티로터 타입의 무인 비행체.

청구항 10

배터리 모듈이 탑재되고 복수개의 프로펠러의 회전을 제어하는 제어 모듈의 명령에 따라 비행하는 무인 비행체로서,

배터리 모듈과 제어 모듈을 포함하는 본체부;

상기 본체부 측면과 결합 및 연장형성되는 복수개의 메인 프레임;

상기 메인 프레임 단부에 형성되는 메인 로터;

상기 메인 프레임 사이에 연장 형성되는 보조 프레임; 및

상기 보조 프레임 단부에 형성되는 보조 로터;를 포함하고,

상기 보조 로터는 원형의 회전 프레임 및 고정 프레임이 자이로스코프(gyroscope) 형태로 결합되고, 상기 회전 프레임의 중심부에 메인 모터 및 프로펠러를 구비하고,

상기 메인 로터는 일정한 방향으로 추력을 발생시키도록 결합되며, 상기 보조 로터는 상기 회전 프레임의 회전에 의해 추력의 방향을 가변시키도록 결합되는 멀티로터 타입의 무인 비행체.

청구항 11

제 10항에 있어서,

상기 보조 프레임의 단부에는 제1 모터가 결합되고, 상기 제1 모터는 상기 프레임의 연장 방향과 동일한 회전축을 갖도록 배치되는 멀티로터 타입의 무인 비행체.

청구항 12

제 11항에 있어서,

상기 제1 모터에는 원형의 회전 프레임 및 고정 프레임이 결합되고, 상기 회전 프레임의 중심을 지나면서 상기 제1 모터의 회전축과 직교 방향으로 연장되는 지지 프레임을 포함하는 멀티로터 타입의 무인 비행체.

청구항 13

제 12항에 있어서,

상기 지지 프레임의 중심에는 제2 모터 및 프로펠러가 마련되며, 상기 제2 모터의 회전축은 상기 제1 모터와 직교하는 방향으로 이루어진 멀티로터 타입의 무인 비행체.

발명의 설명

기술 분야

본 발명은 쿼드로터와 같은 무인 비행체의 움직임을 제어하는 수단에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 무인 비행체에 구비된 프로펠러에 의한 추력의 방향을 제어할 수 있는 구동수단을 구비한 무인 비행체에 관한 것이다.

[0001]

배경 기술

- [0002] 사람이 작업하기 힘든 환경에서 무인 비행체의 필요성 및 활용도가 높아지고 있으며, 무인 비행체는 접근이 어려운 재난/재해 지역의 공중 영상 획득 및 전력선 검사 또는 전장상황에서의 적의 은닉 정보를 제공하거나, 무인기를 통한 정찰임무, 감시 임무를 수행하는 등의 임무를 수행할 수 있다.
- [0003] 무인 원격제어 수직이착륙 비행체의 보편적인 형태로 단일 로터형 헬리콥터와, 동축반전형 헬리콥터, 쿼드로터 등이 있다. 이 중에서 쿼드로터는 4개의 로터와 연결된 모터를 제어하며 여러가지 센서 및 신호처리를 이용하여 비교적 안정적으로 비행이 가능하다.
- [0004] 도 1은 종래의 쿼드로터를 간략화하여 나타낸 도면이다. 도 1을 참조하면, 쿼드로터는 본체부(2)를 중심으로 연장된 프레임에 마련된 4개의 프로펠러(5)가 각각 BLDC 모터(4)와 연결되고, 상기 모터(4)의 회전에 의해 프로펠러(5)에서 발생하는 추력을 이용해 비행을 할 수 있으며, 각 모터의 회전 각속도 차이에 의해 쿼드로터의 비행 시 방향을 변경할 수 있다.
- [0005] 그러나, 쿼드로터는 방향 전환 이동시에 전체 기체가 이동방향으로 기울어지는 구조를 가지고 있으며, 이동방향과 동일한 방향으로 불어오는 바람에 의해 쉽게 뒤집힐 가능성이 있고, 호버링 등의 정지 비행시에도 바람 등의 외란에 취약하여 안정적인 비행이 어려운 상황이 발생하게 된다.
- [0006] 또한, 방향 전환 이동시에 쿼드로터 기체 전체가 기울어지게 되면 공기 저항을 받는 단면적이 커지게 되어 수평 이동시 공기 역학적 측면에서의 에너지 손실이 커지는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0007] 본 발명은 상술한 문제점을 해결하기 위하여 제안되는 것으로서, 프로펠러가 연결되는 모터가 고정되지 않으며, 모터의 위치 제어에 따라 여러 방향으로 추력 발생이 가능하여 안정적인 비행이 가능한 무인 비행체를 제공하는 데 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

- [0008] 본 발명의 실시예는 배터리 모듈이 탑재되고 복수개의 프로펠러의 회전을 제어하는 제어 모듈의 명령에 따라 비행하는 무인 비행체로서, 배터리 모듈과 제어 모듈을 포함하는 본체부; 상기 본체부 측면과 결합 및 연장형성되는 복수개의 프레임; 상기 프레임의 일단에 결합된 제1 모터; 및 상기 제1 모터와 결합되는 구동부를 포함하고, 상기 구동부는 자이로스코프(gyroscope) 형태로 결합된 원형의 회전 프레임 및 고정 프레임과, 상기 회전 프레임 중심부에 지지되는 제2 모터와, 상기 제2 모터와 결합된 프로펠러를 구비하고, 상기 제1 모터 및 제2 모터의 회전에 따라 상기 프로펠러에 회전에 의해 발생하는 추력의 방향이 가변될 수 있다.
- [0009] 그리고, 상기 프레임의 일단에는 제1 모터가 결합되고, 상기 제1 모터는 상기 프레임의 연장 방향과 동일한 회전축을 갖도록 배치된다.
- [0010] 그리고, 상기 회전 프레임의 중심부를 지나면서 상기 회전 프레임의 직경 방향으로 연장 형성되는 지지 프레임을 포함하고, 상기 지지 프레임의 일단에는 제2 모터가 배치되며, 상기 제2 모터는 상기 지지 프레임의 연장 방향과 동일한 회전축을 갖도록 배치될 수 있다.
- [0011] 실시예는 상기 지지 프레임의 중심에 결합되는 메인 모터 및 상기 메인 모터와 연결되는 프로펠러를 포함하고, 상기 제2 모터의 회전에 따라 상기 메인 모터가 회전하고, 상기 메인 모터와 연결된 프로펠러가 회전하여 추력을 발생시키는 위치가 변경될 수 있다.
- [0012] 또한, 상기 제1 모터와 제2 모터는 회전축의 방향이 서로 직교하며, 상기 제1 모터와 제2 모터의 회전에 따라 상기 프로펠러의 추력 발생 위치가 가변될 수 있으며, 상기 본체부에 마련된 제어 모듈은 각각의 프레임에 마련된 상기 제1 모터 및 제2 모터를 제어하여, 프로펠러의 추력 발생 위치를 서로 다르게 설정할 수 있다.

발명의 효과

- [0013] 본 발명의 실시예에 따르면, 쿼드로터와 같은 무인 비행체에 추력을 발생시키는 모터의 위치가 고정되지 않으며, 연결된 프로펠러의 위치를 3차원 공간의 모든 방향으로 회전시킬 수 있어 난류 발생시에도 쿼드로터의

비행을 안전하게 수행할 수 있고, 호버링과 같은 정지 비행시에도 외란에 의한 영향을 최소화하여 비행할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0014] 도 1은 종래 쿼드로터의 구조를 간략화하여 나타낸 도면
- 도 2는 제1 실시예에 따른 쿼드로터의 구동부를 나타낸 도면
- 도 3은 제2 실시예에 따른 멀티로터 타입의 무인 비행체의 구동부를 나타낸 도면
- 도 4는 종래 및 각 실시예에 따른 쿼드로터의 비행 예시를 나타낸 도면

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0015] 이하 첨부된 도면들을 참조하여 본 발명의 실시예들을 상세하게 설명하지만, 본 발명의 실시예에 의해 제한되거나 한정되는 것은 아니다. 본 발명을 설명함에 있어서, 공지된 기능 혹은 구성에 대해 구체적인 설명은 본 발명의 요지를 명료하게 하기 위해 생략될 수 있다.

[0016] 본 실시예는 무인 비행체 예를 들어 쿼드로터와 같이 수직방향으로 추력을 얻어 비행하는 비행체 중에서, 쿼드로터가 추력을 얻는 부분인 모터 및 프로펠러의 위치를 여러 방향으로 가변할 수 있는 쿼드로터의 구동부에 대해 제안하는 것이며, 상기 구동부 외에 다른 구성은 공지되어 있는 기술을 활용할 수 있다. 실시예의 무인 비행체에 포함된 본체부에는 배터리 모듈과 제어 모듈이 탑재될 수 있다. 제어 모듈은 원거리에서 사용자가 보내는 신호에 따라 무인 비행체에 마련된 구동부의 동작을 제어하며, 각각의 프로펠러의 위치 또는 회전속도를 제어하여 기체의 비행 상태를 조절할 수 있다.

[0017] 실시예에서는 주로 프로펠러가 4개로 구성된 쿼드로터에 대해 설명하지만, 프로펠러의 개수에 상관없이 멀티로터 타입으로 형성되는 무인 비행체의 구동수단에 모두 적용될 수 있으며, 종래와 같은 쿼드로터의 구동부와 실시예에서 제안되는 쿼드로터의 구동부가 혼재하는 타입으로도 형성될 수 있다.

[0018] 도 2는 제1 실시예에 따른 쿼드로터의 구동부를 나타낸 도면으로서, 도 1에서 쿼드로터의 중심부에 해당하는 본체부(2)에서 연장되도록 형성된 프레임(3)의 일단에접점으로 표기된 부분, 즉 쿼드로터에 추력을 발생시키는 부분인 구동부만을 확대해서 나타낸 것이며 실시예에서 제안하는 구동부 이외에 구성에 대해서는 공지된 기술을 적용할 수 있으므로 구체적인 설명을 생략한다.

[0019] 도 2를 참조하면, 쿼드로터의 중심부에 해당하는 본체부에서 연장되도록 결합된 프레임(11)의 단부에는 제1 모터(12)가 결합되며, 제1 모터(12)의 하면이 상기 프레임(11)의 단부와 결합되어 제1 모터(12)의 회전축 방향은 프레임(11)의 연장 방향과 동일하게 배치된다.

[0020] 상기 제1 모터(12)의 중심부에는 회전 프레임(13)이 결합된다. 상기 회전 프레임(13)은 원형으로 이루어진 프레임으로서 임의의 일지점이 상기 제1 모터(12)의 상면과 결합되고, 제1 모터(12)가 회전함에 따라 제1 모터와 결합되어 있는 회전 프레임(12)은 제1 모터의 회전축 방향에 따라 회전할 수 있다.

[0021] 그리고, 제1 회전 프레임(13)의 회전축과 수직인 방향으로 상기 회전 프레임의 중심을 지나는 지지 프레임(16)이 마련될 수 있다. 상기 회전 프레임(13)의 중심부에 해당되는 상기 지지 프레임(16) 상에는 쿼드로터에 추력을 발생시키는 구동부인 제2 모터(17)와 프로펠러(18)가 구비될 수 있다.

[0022] 상기 제2 모터(17)는 소정의 속도로 회전하도록 설정되어, 상기 프로펠러(18)를 회전시켜 쿼드로터에 설정된 추력을 발생시키는 모터이며, 상기 회전 프레임(13)이 상기 프로펠러를 원형으로 감싸고 있는 가이드 형태로 제작되기 때문에, 상기 프로펠러의 직경은 상기 회전 프레임의 직경보다는 작게 형성됨이 바람직하다.

[0023] 제1 모터(12)의 회전축 방향을 x축이라 하였을시, 상기 제1 모터(12)의 회전에 따라 상기 제2 모터(17)와 프로펠러(18)는 x축을 기준으로 회전이 가능하며, 추력의 방향을 x축에 해당하는 상방향, 하방향 또는 측방향으로 가변할 수 있다.

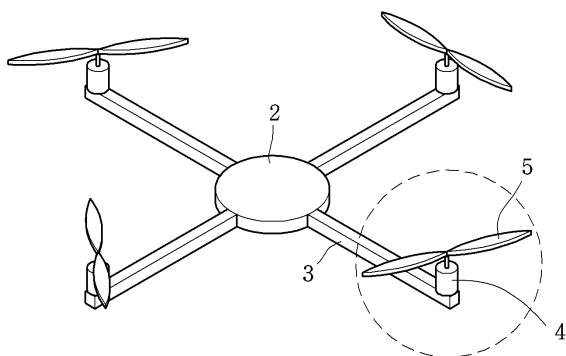
[0024] 그리고, 지지 프레임(16)의 양단은 회전 프레임(13)과 결합되어 지지되는데, 결합된 지점 중에서 한 지점에는 제2 모터(14)가 마련될 수 있다. 상기 제2 모터(14)는 회전축이 지지 프레임(14)의 연장 방향과 동일하도록 결합될 수 있다.

- [0025] 상기 지지 프레임(16)의 양단에는 상기 회전 프레임(13)과 동일한 형상으로 제작된 고정 프레임(15)이 상기 회전 프레임과 직교하는 면을 갖도록 배치될 수 있다. 상기 고정 프레임(15)은 상기 회전 프레임(13)과 동일한 중심점을 가지며, 상기 지지 프레임을 기준으로 90도만큼 회전한 상태로 상기 회전 프레임(13)에 고정 결합될 수 있다. 즉, 제1 실시예에서 회전 프레임(13)과 고정 프레임(15)은 동일한 중심을 가지는 원형의 프레임으로 형성되어 자이로스코프(gyroscope) 형태로 결합되어 있다.
- [0026] 또한, 고정 프레임(15) 내부에서 프로펠러의 회전이 이루어지기 때문에 고정 프레임(15)의 직경은 프로펠러(18)의 길이보다 크게 형성됨이 바람직하다.
- [0027] 회전 프레임(13)과 고정 프레임(15)은 지지 프레임(16)의 양단에서 접촉하게 되는데, 접촉되는 지점에는 제2 모터(14)가 배치되어 있다. 상기 제2 모터(14)는 지지 프레임(16)과 연결되어 있어, 제2 모터의 회전시 지지 프레임이 회전이 이루어진다. 즉, 지지프레임(16) 상에 마련된 제2 모터(17)와 프로펠러(18)의 회전이 이루어진다.
- [0028] 여기서, 지지 프레임(16)과 연결된 제2 모터(14)의 회전축은 제1 모터(12)의 회전축과 직교하므로, 제1 모터의 회전축이 x축 방향일 때, 이와는 수직한 방향인 y축 방향으로 회전하게 된다.
- [0029] 즉, 프로펠러(18)는 제1 모터와 제2 모터의 회전에 따라서 회전 프레임과 고정 프레임 내부에서 위치가 가변하게 되며, 추력을 발생시키는 방향이 x축과 y축을 기준으로 변동될 수 있으므로 3차원 공간의 모든 방향에 대해서 추력의 방향이 설정될 수 있다.
- [0030] 상술한 바와 같은 쿼드로터는 방향 전환시 제1 및 제2 모터의 회전에 의해 프로펠러의 방향을 변화시킬 수 있고, 이로 인해 추력의 방향을 변화되므로 동체의 기울기 변화를 최소화할 수 있다. 따라서, 공기 저항을 발생시키는 단면적을 감소시킬 수 있으며, 기존의 쿼드로터에 비해 비행에 소모되는 에너지를 줄일 수 있어 배터리 문제로 인해 상대적으로 비행시간이 적은 쿼드로터의 비행시간을 증가시킬 수 있다.
- [0031] 또한, 쿼드로터의 비행 및 운용에 있어서는 안정성이 보장되어야 한다. 프로펠러가 별도의 구조물 없이 노출되어 있는 경우에는 조종자의 미숙달 등으로 인해 착륙시 회전하는 프로펠러에 의한 인명피해가 발생할 가능성이 있다. 제1 실시예는 프로펠러의 방향 전환을 위해 마련된 회전 프레임과 이에 결합되어 있는 고정 프레임이 프로펠러의 움직임을 수행하는 동시에 외부로부터의 가이드 역할 또한 수행할 수 있다.
- [0032] 종래의 쿼드로터의 경우에는 외란에 의해 기체가 일정 각도 이상으로 기울어지게 되면 뒤집어질 확률이 증가하고 안정성이 떨어져 비행이 불가능하다. 기체가 기울어지는 각도는 쿼드로터의 최대 이동 속도에 비례하며, 쿼드로터의 속도가 증가하게 될수록 안정성이 급격히 감소하게 된다. 통상적으로 쿼드로터는 기체의 기울기가 45도 정도를 임계점으로 설정하고, 이에 도달하면 쿼드로터의 이동속도를 조절하여 쿼드로터가 뒤집어질 확률을 감소시키게 된다.
- [0033] 제1 실시예에 따른 쿼드로터는 기체의 기울기가 증가할 경우, 기체가 기울어지는 방향에 위치한 프로펠러의 추력 방향을 조절하여 기체의 기울어짐을 조절할 수 있다. 각각의 프로펠러의 추력 방향을 개별적으로 제어할 수 있어, 기체의 비행 속도 변화에 따른 능동적 대처가 가능하고 안정적이며 다양한 비행이 가능하다.
- [0034] 도 3은 제2 실시예에 따른 멀티로터의 구동부를 나타낸 도면이다. 제2 실시예는 종래와 같이 추력방향이 고정된 구동부에 제1 실시예와 같이 추력방향이 설정이 가능한 구동부를 결합한 멀티로터 타입의 무인비행체를 나타낸다. 제1 실시예에서는 추력방향이 가변되는 구동부가 메인 구동부였으나, 제2 실시예는 추력방향이 가변되는 구동부가 보조 구동부로서의 역할을 한다. 도 3을 참조하면, 중심부에 배치된 본체부에서 연장된 복수개의 메인 프레임(103, 203, 303, 403)의 단부에는 메인 로터(100, 200, 300, 400)가 구비된다. 제2 실시예에서는 프레임이 4개가 형성되고, 메인 로터가 4개로 구성된 쿼드로터에 대해 설명하지만, 로터의 개수는 이에 한정되지 않는다.
- [0035] 각 메인 로터(100, 200, 300, 400)는 모터(101, 201, 301, 401)와 프로펠러(102, 202, 302, 402)로 구성되며, 각 모터와 프로펠러는 그 결합방향이 고정되어 있어 일정한 방향으로의 추력을 발생시키게 된다.
- [0036] 각 메인 로터가 배치되는 메인 프레임의 사이에는 본체부를 중심으로 연장형성되는 보조 프레임(11, 21, 31, 41)이 배치되며, 상기 보조 프레임의 단부에는 보조 로터(10, 20, 30, 40)가 마련되는데 상기 보조 로터의 구성은 제1 실시예에서 설명한 로터와 동일하게 구성될 수 있다.
- [0037] 즉, 제2 실시예는 일정한 방향으로 추력을 발생시키는 메인 로터 이외에도 추력의 방향을 가변시키는 보조 로터가 결합됨으로써, 무인 비행체가 상승시에 추력을 보조할 뿐만 아니라, 무인 비행체의 방향 전환에 있어서도 보조 로터에 구비된 모터를 회전함으로써 추력의 방향을 용이하게 변경할 수 있다.

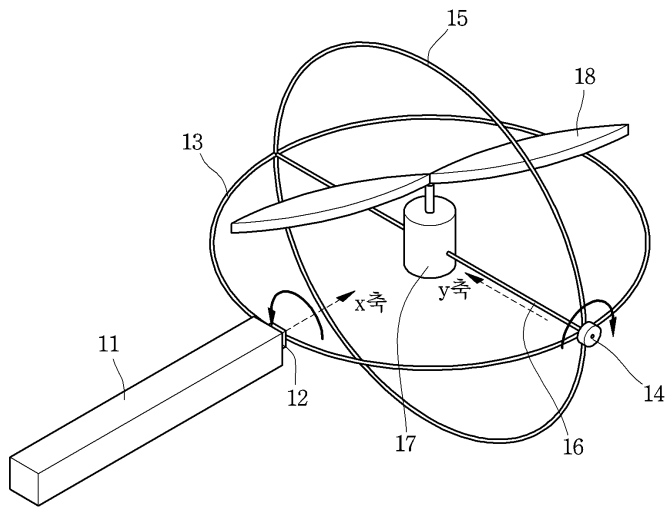
- [0038] 도 3에 개시된 멀티로터는 프로펠러가 8개로 형성된 옥토크옵터의 형태를 예시로 설명하였으나, 보조 로터 또한 메인 로터의 개수에 따라 변경될 수 있으며 멀티로터 형태의 무인 비행체에 적용될 수 있다.
- [0039] 도 4는 종래 및 실시예에 따른 멀티로터 타입의 무인 비행체의 비행 예시를 나타낸 것으로, (a)는 종래와 같이 쿼드로터의 추력 방향이 지면과 수직인 상태로 고정되어 있는 경우이고, (b)는 제1 실시예와 같이 메인 로터의 추력의 방향이 가변적으로 설정되는 경우를 나타낸 도면이며, (c)는 제2 실시예와 같이 보조 로터의 추력의 방향이 가변적으로 설정되는 경우를 나타낸 도면이다.
- [0040] 도 4의 (a)를 참조하면, 종래의 쿼드로터(1)는 네방향으로 연장된 프레임에 마련된 각각의 프로펠러(a, b, c, d)에 의한 추력의 방향이 지면 또는 기체와 수직인 방향으로만 발생되기에, 비행 중에 바람과 같은 외란에 의해 기체 자체가 기울어지게 되고, 추력의 방향 또한 특정 방향으로 기울어져 기체의 안정성을 위해서 비행속도를 줄여야 하는 문제점이 있다.
- [0041] 그러나, (b)와 같이 실시예에 따른 구동부를 적용한 쿼드로터(2)는 네방향으로 연장된 프레임에 마련된 프로펠러(A, B, C, D)가 향하는 방향을 가변적으로 조절할 수 있다. (b)의 예시는 호버링 비행을 수행할시 외란이 발생한 경우 기체의 안정성을 위해 추력의 방향을 각 프로펠러별로 조정된 경우를 보여주고 있다. 이 경우는 도 2에 개시된 프로펠러의 위치가 초기위치라 가정하였을 때, 제2 모터(14)를 회전시켜 프로펠러의 위치를 소정의 각도만큼 변경한 것이다. 이 때, 기체에 가해지는 추력의 방향은 각각의 프로펠러에 의해 기체의 중심부를 향하도록 가변됨으로써 바람과 같은 외란의 발생시에도 호버링과 같은 정지 비행을 안정성있게 수행할 수 있다.
- [0042] (c)를 참조하면, 본체부에서 연장되는 4개의 메인 프레임에 마련된 메인 로터(A, B, C, D)가 배치되고, 각 메인 프레임의 사이에는 보조 프레임이 형성되며 보조 프레임에는 보조 로터(a, b, c, d)가 배치된다. 상기 메인 로터는 추력의 방향이 일정하도록 결합되어 있고, 상기 보조 로터는 추력의 방향이 가변될 수 있도록 결합되어 있다. (c)의 경우에는 보조 로터에 구비된 프로펠러의 방향을 가변시킴으로써, 멀티로터의 방향 전환을 수행할 수 있고, 방향 전환시 기체의 기울어짐을 보정할 수 있다. 또한, 메인 로터의 회전 각속도를 변경하지 않고도, 보조 로터로 방향 전환이 가능하고 외란의 발생시 외란의 방향에 대해 보조 로터의 방향을 설정하여 기체의 안정성을 더욱 향상시킬 수 있다.
- [0043] 실시예는 살펴본 바와 같이, 쿼드로터에 추력을 발생시키는 모터의 위치가 고정되지 않고, 연결된 프로펠러의 위치를 임의의 방향으로 회전시킬 수 있어 난류 발생시에도 쿼드로터의 비행을 안전하게 수행할 수 있고, 호버링과 같은 정지 비행시에도 외란에 의한 영향을 최소화하여 비행할 수 있다.
- [0044] 이상에서 본 발명에 대하여 그 바람직한 실시예를 중심으로 설명하였으나 이는 단지 예시일 뿐 본 발명을 한정하는 것이 아니며, 본 발명이 속하는 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 본질적인 특성을 벗어나지 않는 범위에서 이상에 예시되지 않은 여러 가지의 변형과 응용이 가능함을 알 수 있을 것이다. 예를 들어, 본 발명의 실시예에 구체적으로 나타난 각 구성 요소는 변형하여 실시할 수 있는 것이다. 그리고 이러한 변형과 응용에 관계된 차이점들은 첨부된 청구 범위에서 규정하는 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

도면

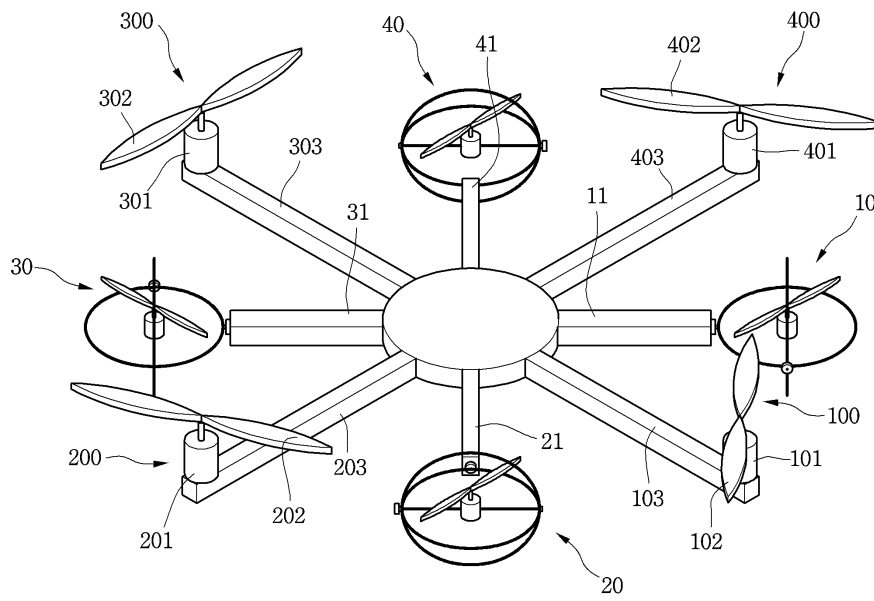
도면1



도면2



도면3



도면4

