



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0006474
(43) 공개일자 2020년01월20일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B64C 39/02 (2006.01) B64C 27/08 (2006.01)
(52) CPC특허분류
B64C 39/024 (2013.01)
B64C 27/08 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2018-0160237
(22) 출원일자 2018년12월12일
심사청구일자 2018년12월12일
(30) 우선권주장
1020180080169 2018년07월10일 대한민국(KR)

(71) 출원인
울산과학기술원
울산광역시 울주군 언양읍 유니스트길 50
(72) 발명자
김주하
울산광역시 울주군 언양읍 유니스트길 50
이승철
울산광역시 울주군 언양읍 유니스트길 50
(74) 대리인
특허법인 무한

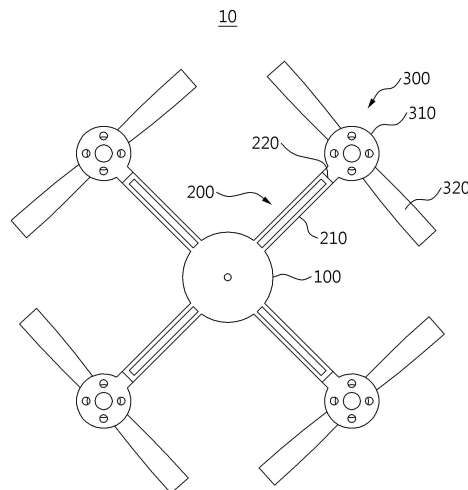
전체 청구항 수 : 총 8 항

(54) 발명의 명칭 로터 사이의 거리 조절이 가능한 드론

(57) 요약

일 실시예에 따른 드론은, 본체, 상기 본체로부터 외측 방향으로 연장되어 형성되는 복수의 지지부 및 상기 본체의 외측에 구비되고, 상기 지지부에 의하여 지지되는 복수의 추진부를 포함하고, 상기 복수의 추진부 사이의 거리는 변화될 수 있다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

B64C 2201/024 (2013.01)

B64C 2201/108 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 1345270407

부처명 교육부

연구관리전문기관 한국연구재단

연구사업명 개인기초연구(교육부)

연구과제명 저저항/고성능/저소음 수중무인운송체를 위한 유동설계 핵심기술 개발

기 여 율 1/1

주관기관 울산과학기술원

연구기간 2017.11.01 ~ 2018.08.31

명세서

청구범위

청구항 1

본체;

상기 본체로부터 외측 방향으로 연장되어 형성되는 복수의 지지부; 및

상기 본체의 외측에 구비되고, 상기 지지부에 의하여 지지되는 복수의 추진부;

를 포함하고,

상기 복수의 추진부 사이의 거리는 변화될 수 있는, 드론.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 지지부는,

상기 본체를 중심으로 외측을 향해 연장된 복수의 지지바; 및

상기 복수의 지지바의 내측에는 구비되어, 상기 본체의 외측을 기준으로 전후방으로 이동되는 복수의 구동축;

을 포함하고,

상기 복수의 구동축의 각각의 일단에는 상기 복수의 추진부가 각각 배치되는, 드론.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 복수의 구동축의 타단은 상기 본체의 내측으로 연장되어 리니어 액츄에이터에 연결되고,

상기 리니어 액츄에이터의 작동에 의하여 상기 복수의 구동축은 전후방으로 이동되는, 드론.

청구항 4

제2항에 있어서,

상기 본체의 내측에 구비된 기어부재;

를 더 포함하고,

상기 구동축의 타단은 상기 본체의 내측으로 연장되어 상기 기어부재에 연결되며, 상기 기어부재의 회전력에 의하여 상기 복수의 구동축은 전후방으로 이동되는, 드론.

청구항 5

제3항 또는 제4항에 있어서,

상기 복수의 추진부는 각각,

회전력을 제공하는 모터; 및

상기 모터에 의해 제공되는 회전력으로 회전되는 로터;
를 포함하는, 드론.

청구항 6

제5항에 있어서,
상기 로터의 총 길이가 D인 경우,
제1 로터의 회전 반경으로부터, 상기 제1 로터에 인접한 제2 로터의 회전 반경으로까지의, 최단거리의 거리는 $0.06D \sim 0.6D$ 사이인, 드론.

청구항 7

제6항에 있어서,
상기 로터의 총 길이 D는 76mm인, 드론.

청구항 8

제6항에 있어서,
복수의 로터 사이의 회전 반경 사이의 거리를 제어하는 제어부;
를 더 포함하는, 드론.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 아래의 실시예들은 로터 사이의 거리 조절이 가능한 드론에 관한 것이다.

배경 기술

- [0002] 군수산업에서 시작된 드론(drone)은 사람이 타지 않고 무선전파의 유도에 의해서 비행하는 비행기나 헬리콥터 모양의 비행체를 말하며, 최근에는 상기 드론을 이용하여 군사적, 상업적으로 널리 이용되고 있으며 이에 대한 연구 또한 활발히 진행되고 있다.
- [0003] 특히, 카메라와 센서 등을 이용하여 탁월한 감지능력과 신속한 이동성을 갖춘 드론은 운송, 보안, 감시, 관측 등 여러 분야에서 활용되고 있는 추세이다.
- [0004] 상기의 예로 미국의 쇼핑물 업체에서는 드론을 이용하여 물류 배송 시스템 구축을 계획하고 있으며, 이에 대한 홍보가 이루어지고 있다.
- [0005] 상기 드론은 고정익, 회전익, 복합형 등 사용목적에 맞게 다양한 형태로 이루어진다.
- [0006] 상기 고정익은 일반 항공기와 같이 고정익 날개에서 발생하는 양력을 이용하여 비행을 하는 드론으로서, 이는 미국 공개특허공보 제2012-0061508호(Device for Firing Weapons from an Armed Drone, 2012.03.15.)에 제시되었다.
- [0007] 상기 회전익은, 회전하는 날개에서 발생하는 힘을 이용하여 비행하며, 상기 복합형은 상기 고정익과 회전익의 원리를 이용하는 틸트-로터형(tilt-rotor) 무인기(드론) 등을 말한다.
- [0008] 그러나 일반적인 드론은 비행 중에 있을 방향의 변경 시, 추진장치의 제어를 통해 진행하고자 하는 방향으로 이동하기 위해 속도를 높이는 경우에는 몸체 일부를 기울여 이동하는 문제점이 있다.
- [0009] 즉, 일반적인 드론은 목적지를 향해 몸체의 방향을 기울이는 롤링(rolling), 피칭(pitching, 종횡동요운동), 요

잉(yawing) 등의 운동을 하게 되는데, 이는 상기 드론의 몸체에 탑재된 화물이 기울어져 파손 또는 분실될 우려가 있을 뿐만 아니라, 상기 드론의 무게중심의 변화로 인한 비행제어불가상황이 닥칠 수 있는 문제점이 있다.

[0010] 아울러, 종래의 드론은 탑재되는 탑재물 및 운반하고자 하는 화물의 무게에 따라 그 무게를 감당하여 비행할 수 있는 추진체가 형성된 드론을 따로 형성해야 하는 문제점이 있다.

[0011] 즉, 종래의 드론은 사용목적 또는 운반하고자 하는 화물의 무게에 따라 다양한 종류 및 형태의 드론을 형성하게 되는데, 이는 사용범위에 한계가 있는 문제점이 있어 드론의 활용측면에 있어 효율성이 떨어지는 문제점이 있다.

[0012] 반면, 드론 수요증가 추세로 인하여 드론의 비행 상공 교통량 증가가 예상되며, 그로 인하여 드론의 비행 중 충돌 및 추돌 가능성 증대되고 있다. 또한, 드론 내에 구비된 카메라, 프로펠러 등 주요 장치를 보호하기 위한 보호장치 또는 착륙장치가 필요한 실정이다.

[0013] 뿐만 아니라, 현재 상용화되어 있는 착륙대는 지상에 노출될 경우 기상환경(눈, 비 등)에 취약해 질 수 있으며, 드론의 보관 및 이동 시 주요 부품을 분리하여 보관 및 이동해야 하는 경우가 많다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0014] 일 실시예에 따른 목적은 로터 사이의 거리를 임무 형태에 따라 조절함으로써 공력성능을 최적화시킬 수 있는 드론을 제공하는 것이다.

[0015] 일 실시예에 따른 목적은 지면효과, 천정효과 또는 벽면효과를 고려하여 주위 환경과 임무 형태에 따라 적절한 양력을 구비할 수 있는 드론을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0016] 일 실시예에 따른 드론은, 본체, 상기 본체로부터 외측 방향으로 연장되어 형성되는 복수의 지지부 및 상기 본체의 외측에 구비되고, 상기 지지부에 의하여 지지되는 복수의 추진부를 포함하고, 상기 복수의 추진부 사이의 거리는 변화될 수 있다.

[0017] 상기 지지부는, 상기 본체를 중심으로 외측을 향해 연장된 복수의 지지바 및 상기 복수의 지지바의 내측에는 구비되어, 상기 본체의 외측을 기준으로 전후방으로 이동되는 복수의 구동축을 포함하고, 상기 복수의 구동축의 각각의 일단에는 상기 복수의 추진부가 각각 배치될 수 있다.

[0018] 이 때, 상기 복수의 구동축의 타단은 상기 본체의 내측으로 연장되어 리니어 액츄에이터에 연결되고, 상기 리니어 액츄에이터의 작동에 의하여 상기 복수의 구동축은 전후방으로 이동될 수 있다.

[0019] 또는, 상기 드론은, 상기 본체의 내측에 구비된 기어부재를 더 포함하고, 상기 구동축의 타단은 상기 본체의 내측으로 연장되어 상기 기어부재에 연결되며, 상기 기어부재의 회전력에 의하여 상기 복수의 구동축은 전후방으로 이동될 수 있다.

[0020] 상기 복수의 추진부는 각각, 회전력을 제공하는 모터 및 상기 모터에 의해 제공되는 회전력으로 회전되는 로터를 포함한다.

[0021] 상기 로터의 총 길이가 D인 경우, 제1 로터의 회전 반경으로부터, 상기 제1 로터에 인접한 제2 로터의 회전 반경으로까지의, 최단거리의 거리는 $0.06D \sim 0.6D$ 사이일 수 있다.

[0022] 이 때, 상기 로터의 총 길이 D는 76mm일 수 있다.

[0023] 또한, 상기 드론은, 복수의 로터 사이의 회전 반경 사이의 거리를 제어하는 제어부를 더 포함할 수 있다.

발명의 효과

[0024] 일 실시예에 따른 드론은 로터 사이의 거리를 임무 형태에 따라 조절함으로써 공력성능을 최적화시킬 수 있다.

[0025] 일 실시예에 따른 드론은 지면효과, 천정효과 또는 벽면효과를 고려하여 주위 환경과 임무 형태에 따라 적절한 양력을 구비할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0026] 도1은 일 실시예에 따른 드론의 사시도이다.
- 도2는 일 실시예에 따른 드론의 단면도이다.
- 도3은 일 실시예에 따른 드론의 로터들 사이의 거리가 조절되는 모습을 나타낸다.
- 도4는 일 실시예에 따른 드론의 로터들 사이의 거리의 변화에 따라 변화되는 양력을 나타낸다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0027] 이하, 실시예들을 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명한다. 이하의 설명은 실시예들의 여러 태양(aspects) 중 하나이며, 하기의 기술(description)은 실시예에 대한 상세한 기술(detailed description)의 일부를 이룬다.
- [0028] 다만, 일 실시예를 설명함에 있어서, 공지된 기능 혹은 구성에 관한 구체적인 설명은 본 발명의 요지를 명료하게 하기 위하여 생략하기로 한다.
- [0029] 또한, 본 명세서 및 청구범위에 사용된 용어나 단어는 통상적이거나 사전적인 의미로 해석되어서는 아니 되며, 발명자는 그 자신의 발명을 가장 최선의
- [0030] 방법으로 설명하기 위해 용어의 개념을 적절하게 정의할 수 있다는 원칙에 입각하여, 일 실시예에 따른 드론의 기술적 사상에 부합하는 의미와 개념으로 해석되어야만 한다.
- [0031] 따라서, 본 명세서에 기재된 실시예와 도면에 도시된 구성은 일 실시예에 따른 드론의 가장 바람직한 일 실시예에 불과할 뿐이고, 일 실시예에 따른 드론의 기술적 사상을 모두 대변하는 것은 아니므로, 본 출원시점에 있어서 이들을 대체할 수 있는 다양한 균등물과 변형 예들이 있을 수 있음을 이해하여야 한다.
- [0032] 도1은 일 실시예에 따른 드론의 사시도이며, 도2는 일 실시예에 따른 드론의 단면도이다. 도3은 일 실시예에 따른 드론의 로터들 사이의 거리가 조절되는 모습을 나타내며, 도4는 일 실시예에 따른 드론의 로터들 사이의 거리의 변화에 따라 변화되는 양력을 나타낸다.
- [0033] 도1을 참조하면, 일 실시예에 따른 드론(10)은 본체(100), 본체(100)로부터 외측 방향으로 연장되어 형성되는 복수의 지지부(200) 및 본체(100)의 외측에 구비되고 지지부(200)에 의하여 지지되는 복수의 추진부(300)를 포함하고, 복수의 추진부(300) 사이의 거리는 변화될 수 있다.
- [0034] 이 때, 본체(100)는 원통형의 형상으로 형성될 수 있다. 다만, 이에 한정되지 아니하며 필요에 따라 육면체 형상, 삼각기둥 형상, 팔면체 형상 등 임의의 형상으로 형성될 수 있다.
- [0035] 또한, 추진부(300)는 추력을 발생시켜 상기 드론(10)의 동작(비행, 이/착륙)을 수행하게 한다.
- [0036] 여기서, 지지부(200)는 본체(100)를 중심으로 외측을 향해 연장된 복수의 지지바(210)를 포함할 수 있다. 예를 들어, 지지바(210)는 본체(100)를 중심으로 외측을 향하는 양 방향으로 두 개가 구비될 수 있다. 또는 본체(100)를 중심으로 대각선 방향으로 네 개가 구비될 수 있다. 다만, 이에 한정되는 것은 아니며, 지지바는 필요에 따른 개수로 구비될 수 있음은 자명하다.
- [0037] 또한, 지지부(200)는 상기 지지바(210)에 대응하는 수로 각각의 지지바(210)의 내측에 구비되고 본체(100)의 외측을 기준으로 전후방으로 이동될 수 있는 복수의 구동축(220)을 포함할 수 있다. 이 때, 복수의 구동축(220)의 각각의 일단에는 복수의 추진부(300)가 각각 배치될 수 있다.
- [0038] 복수의 추진부(300)는 각각, 회전력을 제공하는 모터(310) 및 모터(310)에 의해 제공되는 회전력으로 회전되는 로터(320)를 포함한다.
- [0039] 이 때, 추진부(300)는 드론에 널리 이용되는 프로펠러의 회전에 의해 발생하는 추력을 이용하는 프로펠러방식이 권장되지만, 상기 프로펠러방식 외에 제트엔진 등 다양한 추진부의 실시예가 가능하므로, 상기 프로펠러방식에 한정하지 않는다.
- [0040] 아울러, 드론(10)은, 복수의 구동축(220)을 전후방으로 이동시킴으로써 복수의 로터(320) 사이의 회전 반경 사이의 거리를 제어하는 제어부(미도시)를 더 포함할 수 있다.

- [0041] 또한, 상기 드론은 상기 추진부의 외측에 구비되어 상기 추진부를 외부 장벽이나 방해물로부터 보호할 수 있는 보호부(미도시)를 더 포함할 수 있으며, 상기 보호부는 상기 추진부와 연결되어 상기 추진부가 이동될 경우 함께 이동될 수 있다.
- [0042] 도2를 참조하면, 복수의 구동축(220)의 타단은 본체의 내측으로 연장되어 리니어 액츄에이터(400)에 연결되고, 리니어 액츄에이터(400)의 작동에 의하여 복수의 구동축(220)은 전후방으로 이동될 수 있다.
- [0043] 또는, 드론은, 본체의 내측에 구비된 기어부재(미도시)를 더 포함하고, 구동축의 타단은 본체의 내측으로 연장되어 기어부재에 연결되며, 기어부재의 회전력에 의하여 복수의 구동축은 전후방으로 이동될 수 있다.
- [0044] 또는, 드론은, 구동축의 길이가 수축 또는 팽창될 수 있도록, 각각의 구동축은 복수의 구성요소(축요소)가 겹쳐진 형상으로 형성될 수 있으며, 상기 제어부에 의하여 구동축의 길이가 전체적으로 조절될 수 있다. 즉, 각각의 구동축은 크기가 서로 다른 중공을 지닌 복수의 중공축들이 서로 겹쳐진 형상으로 형성될 수 있다. 그리고, 제어부는 복수의 중공축 간의 겹쳐진 부분의 길이를 변화시킴으로써 구동축의 전체적인 길이를 조절할 수 있다.
- [0045] 그리하여, 구동축의 길이가 변화함에 따라, 추진부가 드론의 외측으로 이동되거나 드론의 본체를 향하는 방향으로 복귀될 수 있다.
- [0046] 상기과 같은 구성을 지닌 드론(10)은, 도3과 같이 작동될 수 있다. 즉, 도3의 (a)와 같이, 구동축(220)이 지지바(210)의 내측으로 완전히 삽입된 경우 복수의 추진부(300) 간의 최단 거리는 가장 짧아지며, 도3의 (b)와 같이, 구동축(220)이 지지바(210)의 외측으로 완전히 이동된 경우 복수의 추진부(300) 간의 최단 거리는 가장 길게 형성될 수 있다.
- [0047] 이와 같은 추진부(300) 간의 최단 거리는 변화는 비행 상황에 적합하게 상기 제어부에 의하여 조절될 수 있다.
- [0048] 도4의 (a)를 참조하면, 추진부(300)의 로터(320)의 총 길이를 D로 설정한 경우, 제1 로터(321)의 회전 반경으로부터, 제1 로터(321)에 인접한 제2 로터(322)의 회전 반경으로까지의, 최단 거리는 d는 $0.06D \sim 0.6D$ 사이일 수 있다.
- [0049] 이 때, 상기 로터(320)의 총 길이 D는 적절하게는 76mm일 수 있다.
- [0050] 도4의 (b)와 같이, 4개의 추진부로 구성된 쿼드로터형 드론의 경우, 공력성능 중 특히 양력은 각각의 로터 간의 거리에 따라 상당히 변화가 크다. 즉, 로터 간의 거리를 변화시킴으로써 각각의 로터에 의한 후류의 상호작용을 변화시킬 수 있다. 그에 따라 드론에 작용하는 양력을 유의미하게 변화시킬 수 있다. 따라서, 비행 상황에 따른 지면효과, 천정효과, 벽면효과 등을 고려하여 드론의 임무 수행 시에 최적의 양력을 갖도록 각각의 로터 간의 거리를 조절함으로써 비행 효율을 극대화시킬 수 있다.
- [0051] 상기과 같은 구성을 지닌 일 실시예에 따른 드론은, 로터 사이의 거리를 임무 형태에 따라 조절함으로써 공력성능을 최적화시킬 수 있다.
- [0052] 또한, 상기 드론은 지면효과, 천정효과 또는 벽면효과를 고려하여 주위 환경과 임무 형태에 따라 적절한 양력을 구비할 수 있다.
- [0053] 이상과 같이 실시예에서는 구체적인 구성 요소 등과 같은 특정 사항들과 한정된 실시예 및 도면에 의해 실시예가 설명되었으나 이는 전반적인 이해를 돕기 위해서 제공된 것이다. 또한, 본 발명이 상술한 실시예들에 한정되는 것은 아니며, 본 발명이 속하는 분야에서 통상적인 지식을 가진 자라면 이러한 기재로부터 다양한 수정 및 변형이 가능하다. 그러므로, 본 발명의 사상은 상술한 실시예에 국한되어 정해져서는 아니 되며, 후술하는 특허청구범위뿐만 아니라 특허청구범위와 균등하거나 등가적 변형이 있는 모든 것들은 본 발명 사상의 범주에 속한다고 할 것이다.

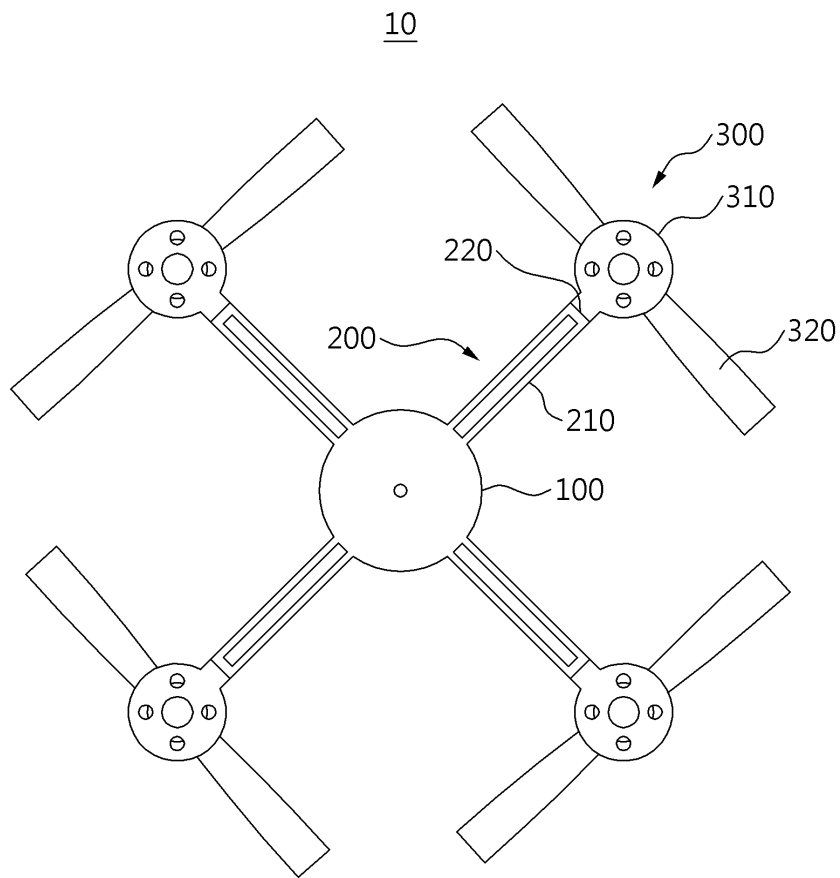
부호의 설명

- [0054] 10 : 드론
100 : 본체
200 : 지지부
210 : 지지바

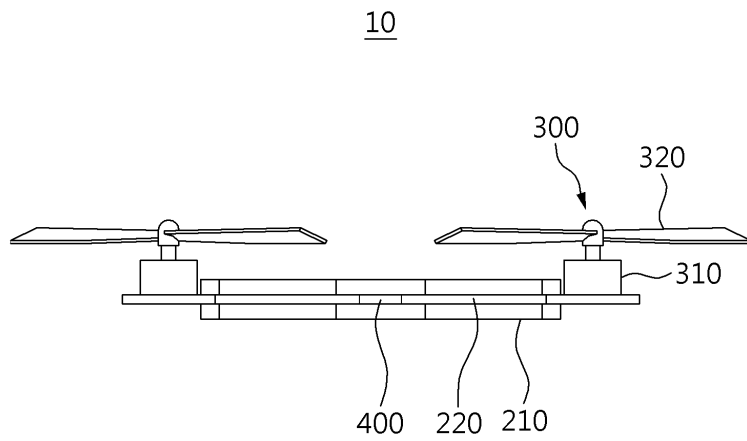
220 : 구동축
 300 : 추진부
 310 : 모터
 320 : 로터
 400 : 리니어 액츄에이터

도면

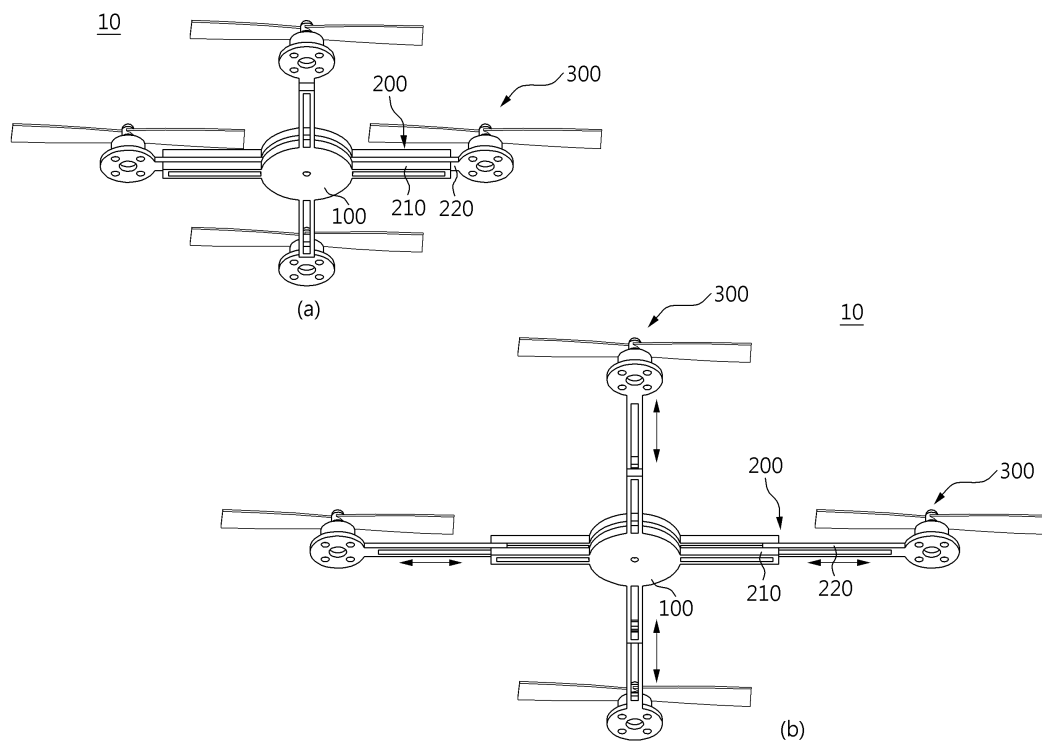
도면1



도면2



도면3



도면4

