

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)(11) 공개번호 10-2023-0172675
(43) 공개일자 2023년12월26일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

B64D 47/00 (2006.01) *B64C 39/02* (2023.01)

(52) CPC특허분류

B64D 47/00 (2013.01)*B64C 39/02A* (2023.01)

(21) 출원번호 10-2022-0073006

(22) 출원일자 2022년06월15일

심사청구일자 2022년06월15일

(71) 출원인

충남대학교산학협력단

대전광역시 유성구 대학로 99 (궁동, 충남대학교)

(72) 발명자

정슬

대전광역시 유성구 은구비로 31, 506동 1101호 (지족동, 열매마을 아파트 5단지)

최예진

대전 서구 동서대로 1005번길 99 맑은 아침 아파트 121-503

(74) 대리인

김태완, 이재명

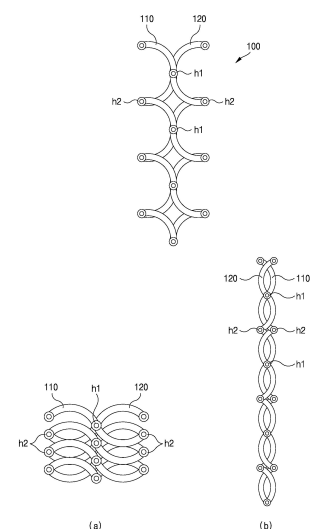
전체 청구항 수 : 총 5 항

(54) 발명의 명칭 신축 구동유닛 및 이를 포함하는 드론

(57) 요약

본 발명은 힙 등의 자세 변형을 억제하여 정밀한 신축 구동과 함께 강성이 보장될 수 있는 신축 구동유닛 및 이를 포함하는 드론을 제공함에 있다. 이를 위한 본 발명은 중앙힌지를 매개로 회전 가능하게 결합되는 한 쌍의 링크부재가 연속하여 연결되어 연동하는 링크조립체; 및 상기 링크조립체가 접혀지거나 펴지도록 하는 구동부를 포함하되, 상기 링크부재는 S자 형상으로 형성되되, 상기 중앙힌지에서 단부를 향하며 사이클로이드(Cycloid) 곡선 형상으로 형성되는 특징을 개시한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

B64U 2101/00 (2023.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 1345348265

과제번호 2019R1I1A3A01062567

부처명 교육부

과제관리(전문)기관명 한국연구재단

연구사업명 지역대학우수연구사업

연구과제명 다중 자이로 구동기의 간접제어를 이용한 역진자 시스템의 안정한 균형 제어에 대한 연구

기 여 율 1/1

과제수행기관명 충남대학교

연구기간 2019.06.01 ~ 2022.05.31

명세서

청구범위

청구항 1

중앙힌지를 매개로 회전 가능하게 결합되는 한 쌍의 링크부재가 연속하여 연결되어 연동하는 링크조립체; 및
상기 링크조립체가 접혀지거나 펴지도록 하는 구동부를 포함하고,

상기 링크부재는 S자 형상으로 형성되며, 상기 중앙힌지에서 단부를 향하며 사이클로이드(Cycloid) 곡선 형상으로 형성되는 것을 특징으로 하는 신축 구동유닛.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 링크조립체는,

제1중앙힌지를 매개로 회전 가능하게 결합되는 한 쌍의 제1링크부재가 연속하여 연결되어 연동하는 제1링크조립체;

제2중앙힌지를 매개로 회전 가능하게 결합되는 한 쌍의 제2링크부재가 연속하여 연결되어 연동하는 제2링크조립체;

제3중앙힌지를 매개로 회전 가능하게 결합되는 한 쌍의 제3링크부재가 연속하여 연결되어 연동하는 제3링크조립체; 및

상기 제1링크조립체, 상기 제2링크조립체 및 상기 제3링크조립체가 평면도 상에서 삼각형 형상을 유지하며 연동하도록, 상기 제1링크부재, 상기 제2링크부재 및 상기 제3링크부재의 이웃하는 단부를 서로 연결하는 복수의 연결부를 포함하는 것을 특징으로 하는 신축 구동유닛.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 구동부는,

상기 삼각형의 내심에 배치되며, 상기 복수의 연결부 중 신축방향에 대하여 동일한 위치를 유지하는 3개의 연결부를 연결하는 베이스블록;

상기 베이스블록과 동축이 되도록 상기 삼각형의 내심에 배치되며, 상기 복수의 연결부 중 신축방향에 대하여 상기 3개의 연결부로부터 이격하여 배치되는 다른 3개의 연결부를 연결하는 이동블록; 및

일단부는 상기 베이스블록에 결합되고, 타단부는 상기 이동블록에 결합되며, 상기 베이스블록으로부터 상기 이동블록을 근접시키거나 이격시키는 승강구동부를 포함하는 것을 특징으로 하는 신축 구동유닛.

청구항 4

비행을 위한 추진유닛을 가지는 비행모듈; 및

일단부가 상기 비행모듈에 결합되는 제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 기재된 신축 구동유닛을 포함하는 것을 특징으로 하는 드론.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 신축 구동유닛의 타단부에 결합되는 세정모듈을 더 포함하고,

상기 세정모듈은,

상기 신축 구동유닛의 타단부에 결합되는 마운트블록;

상기 마운트블록에 결합되는 브러시유닛; 및

상기 마운트블록 및 상기 브러시유닛을 연결하며, 상기 브러시유닛으로부터 전달되는 진동이 상기 마운트블록으로 전달되는 것을 방지하는 진동 방지유닛을 포함하는 것을 특징으로 하는 드론.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 신축 구동유닛 및 이를 포함하는 드론에 관한 것으로, 상세하게는 휨 등의 자세 변형을 억제하여 정밀한 신축 구동과 함께 강성이 보장될 수 있는 신축 구동유닛 및 이를 포함하는 드론에 관한 것이다.

배경 기술

- [0002] 신축 구동유닛과 같은 직선이송 구조체는 다양한 제조 분야나 로봇 분야에 있어서 널리 사용된다.
- [0003] 최근 고도화에 따른 경량화 및 정밀화 추세에 따라 신축 구동유닛 역시 사용 목적 및 설치 환경에 따라서 경량화가 요구되고, 이러한 경량화와 함께 정밀한 신축 구동이 요구된다. 특히 신축 과정에서 신축 방향에 교차하는 방향으로의 휨 등의 변형이 방지되는 고강성이 요구된다.
- [0004] 이러한 고강성의 신축 구조물을 개발하기 위하여 가볍고 고강성의 재료에 대한 많은 관심과 개발에 노력을 기울이는 것과 비교하여, 현재 신축 구조물에 대한 구조적인 개발은 상대적으로 미흡한 실정이다.
- [0005] 따라서, 비싼 고강성의 재료를 대체하는 것이 아니라 형상 및 구조를 개선하는 것으로 경량화 및 고강성을 달성할 수 있는 새로운 구조의 신축 구조물이 요구되고 있다.
- [0006] 한편, 태양광 패널은 대체 에너지로 각광받으며 널리 확산되어 이미 많은 수량의 태양광 패널이 보급되어 있다.
- [0007] 이러한 태양광 패널이 최고의 성능을 얻기 위해서는 표면에 먼지나 이물질이 없어야 하는데, 대부분의 태양광 패널은 경사진 산이나 고층 건물 등 사람의 접근이 어려운 위치에 대단지로 설치되어 있어 청소 작업에 많은 어려움이 있다.
- [0008] 따라서, 드론 등을 활용하여 작업자의 접근이 어려운 태양광 패널에 용이하게 접근하고 태양광 패널에 대한 청소 작업을 보다 효율적으로 수행할 수 있는 방안이 요구된다.

선행기술문헌

특허문헌

[0009] (특허문헌 0001) 대한민국 등록특허공보 제2019634호 (2019.09.06. 공고)

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0010] 상술한 문제점을 해결하기 위한 본 발명의 과제는 휨 등의 자세 변형을 억제하여 정밀한 신축 구동과 함께 강성이 보장될 수 있는 신축 구동유닛을 제공함에 있다.
- [0011] 본 발명의 다른 과제는 유리창이나 태양광 패널 등과 같이 작업자의 접근이 어려운 대상물에 대하여 이착륙 없이 대상물에 대한 세정 등 다양한 작업을 수행할 수 있는 신축 구동유닛을 포함하는 드론을 제공함에 있다.
- [0012] 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 이상에서 언급한 과제로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 과제들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0013] 상술한 과제를 해결하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 신축 구동유닛은 중앙힌지를 매개로 회전 가능하게

결합되는 한 쌍의 링크부재가 연속하여 연결되어 연동하는 링크조립체; 및 상기 링크조립체가 접혀지거나 펴지도록 하는 구동부를 포함한다.

[0014] 이때, 상기 링크부재는 S자 형상으로 형성되되, 상기 중앙힌지에서 단부를 향하며 사이클로이드(Cycloid) 곡선 형상으로 형성될 수 있다.

[0015] 본 발명의 일 실시예에 따른 신축 구동유닛에 있어서, 상기 링크조립체는, 제1중앙힌지를 매개로 회전 가능하게 결합되는 한 쌍의 제1링크부재가 연속하여 연결되어 연동하는 제1링크조립체; 제2중앙힌지를 매개로 회전 가능하게 결합되는 한 쌍의 제2링크부재가 연속하여 연결되어 연동하는 제2링크조립체; 제3중앙힌지를 매개로 회전 가능하게 결합되는 한 쌍의 제3링크부재가 연속하여 연결되어 연동하는 제3링크조립체; 및 상기 제1링크조립체, 상기 제2링크조립체 및 상기 제3링크조립체가 평면도 상에서 삼각형 형상을 유지하며 연동하도록, 상기 제1링크부재, 상기 제2링크부재 및 상기 제3링크부재의 이웃하는 단부를 서로 연결하는 복수의 연결부를 포함할 수 있다.

[0016] 본 발명의 일 실시예에 따른 신축 구동유닛에 있어서, 상기 구동부는, 상기 삼각형의 내심에 배치되며, 상기 복수의 연결부 중 신축방향에 대하여 동일한 위치를 유지하는 3개의 연결부를 연결하는 베이스블록; 상기 베이스블록과 동축이 되도록 상기 삼각형의 내심에 배치되며, 상기 복수의 연결부 중 신축방향에 대하여 상기 3개의 연결부로부터 이격하여 배치되는 다른 3개의 연결부를 연결하는 이동블록; 및 일단부는 상기 베이스블록에 결합되고, 타단부는 상기 이동블록에 결합되며, 상기 베이스블록으로부터 상기 이동블록을 근접시키거나 이격시키는 승강구동부를 포함할 수 있다.

[0017] 한편, 본 발명의 일 실시예에 따른 드론은 비행을 위한 추진유닛을 가지는 비행모듈; 및 일단부가 상기 비행모듈에 결합되는 전술한 신축 구동유닛을 포함한다.

[0018] 본 발명의 일 실시예에 따른 드론에 있어서, 상기 신축 구동유닛의 타단부에 결합되는 세정모듈을 더 포함할 수 있고, 이때 상기 세정모듈은 상기 신축 구동유닛의 타단부에 결합되는 마운트블록; 상기 마운트블록에 결합되는 브러시유닛; 및 상기 마운트블록 및 상기 브러시유닛을 연결하며, 상기 브러시유닛으로부터 전달되는 진동이 상기 마운트블록으로 전달되는 것을 방지하는 진동 방지유닛을 포함할 수 있다.

발명의 효과

[0019] 본 발명에 따르면, 사이클로이드 형상의 링크부재를 가지는 링크조립체를 통하여 경량화에도 불구하고 강성을 높여 안정적인 신축 구동이 보장될 수 있으며, 신축방향에 교차하는 방향으로의 휨 등의 변형이 최소화될 수 있다.

[0020] 본 발명에 따르면, 병렬 연결되어 삼각 기둥 구조를 이루는 링크조립체를 통하여 강성을 더욱 높여 보다 안정적인 신축 구동이 구현될 수 있으며, 신축방향에 교차하는 방향으로의 휨 등의 변형을 효과적으로 방지할 수 있다.

[0021] 본 발명에 따르면, 신축 구동유닛 및 세정모듈을 가지는 드론을 통하여 유리창이나 태양광 패널 등 작업자의 접근이 어려운 대상물에 쉽게 접근하여 드론의 이착륙 없이 대상물에 대한 세정 작업을 용이하게 수행할 수 있다.

[0022] 본 발명의 효과는 상기한 효과로 한정되는 것은 아니며, 본 발명의 상세한 설명 또는 청구범위에 기재된 발명의 구성으로부터 추론 가능한 모든 효과를 포함하는 것으로 이해되어야 한다.

도면의 간단한 설명

[0023] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 신축 구동유닛의 링크조립체를 나타낸 예시도이다.

도 2는 도 1의 링크부재의 형상 및 제조 과정을 설명하기 위한 도면이다.

도 3은 본 발명의 다른 실시예에 따른 신축 구동유닛의 링크조립체를 나타낸 예시도이다.

도 4는 도 3의 신축 구동유닛의 평면 예시도이다.

도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 드론을 나타낸 예시도이다.

도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 드론의 진동 방지유닛을 나타낸 예시도이다.

도 7은 본 발명의 다른 실시예에 따른 드론의 진동 방지유닛을 나타낸 예시도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0024] 이하 상술한 해결하고자 하는 과제가 구체적으로 실현될 수 있는 본 발명의 바람직한 실시예들이 첨부된 도면을 참조하여 설명된다. 본 실시예들을 설명함에 있어서, 동일 구성에 대해서는 동일 명칭 및 동일 부호가 사용될 수 있으며 이에 따른 부가적인 설명은 생략될 수 있다.
- [0025] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 신축 구동유닛의 링크조립체를 나타낸 예시도이다.
- [0026] 도 1을 참조하면, 본 실시예에 따른 신축 구동유닛은 링크조립체(100) 및 구동부를 포함할 수 있다.
- [0027] 링크조립체(100)는 중앙힌지(h1)를 매개로 회전 가능하게 결합되는 한 쌍의 링크부재(110,120)가 연속하여 연결되어 연동할 수 있다.
- [0028] 구체적으로, 길이를 가지는 한 쌍의 링크부재(110,120)는 중앙힌지(h1)에서 서로 회전 가능하도록 포개져서 교차되고, 이와 동일한 구성으로 다른 한 쌍의 링크부재 역시 중앙힌지에서 서로 회전 가능하게 포개져서 교차되어 신축방향인 높이방향으로 복수의 링크부재가 연속하여 배치된다. 이때, 상부에 위치하는 링크부재의 하단부는 하부에 위치하는 링크부재의 상단부에 연결힌지(h2)를 매개로 회전 가능하게 결합된다.
- [0029] 이러한 링크조립체(100)는 구동부로부터 정방향의 구동력이 전달되면 도 1의 (a)에서와 같이 접혀질 수 있고, 구동부로부터 역방향의 구동력이 전달되면 도 1의 (b)에서와 같이 펴질 수 있다.
- [0030] 링크조립체(100)를 구성하는 링크부재(110,120)의 수량은 링크조립체(100)의 사용 목적 및 설치 환경에 따라서 적절히 변경될 수 있다. 즉, 사용 목적 및 설치 환경에 따라서 링크조립체(100)의 신축 구동 범위는 조절될 수 있다.
- [0031] 구동부는 링크조립체(100)가 접혀지거나 펴지도록 구동력을 전달할 수 있다.
- [0032] 도 2는 도 1의 링크부재의 형상 및 제조 과정을 설명하기 위한 도면이다.
- [0033] 도 2를 참조하면, 본 실시예에 따른 각각의 링크부재(110,120)는 직선 형상으로 형성되는 것이 아니라 S자 형상으로 형성될 수 있다.
- [0034] 각각의 링크부재(110,120)를 S자 형상으로 형성하면, 링크부재(110,120)의 중앙부에 배치되는 중앙힌지(h1)와, 단부에 배치되는 연결힌지(h2)로부터 전달되는 응력에 대하여 높은 강성이 보장될 수 있다.
- [0035] 구체적으로, 링크부재(110,120)는 중앙힌지(h1)에서 연결힌지(h2)가 결합되는 단부(111)를 향하여 사이클로이드(Cycloid) 곡선 형상으로 형성될 수 있다.
- [0036] 사이클로이드(Cycloid)란 평면 상에서 구르는 원(circle) 위에 있는 한 정점이 그리는 자취를 의미하며, 본 실시예에 따른 사이클로이드(C)의 x축 및 y축 길이는 아래 수식-1 및 수식-2를 이용하여 계산될 수 있다.
- [0037]
$$x = \overline{PH'} = \overline{PH} - \overline{H'H} = r\theta - r\sin\theta \quad (\text{수식-1})$$
- [0038]
$$y = \overline{P'H'} = \overline{O'H} - \overline{QH} = r - r\cos\theta \quad (\text{수식-2})$$
- [0039] 여기서, P는 반지름이 r인 원과 원점 사이의 접점이고, P'는 원이 x축 방향으로 이동할 경우 P의 변화된 위치이다. 또한, H'은 P'을 x축에 최단거리로 연결했을 때 x축과의 교점이며, H는 원의 원점인 O'을 x축에 최단거리로 연결했을 때 x축과의 교점이다. 또한, Q는 P'을 O'H선에 최단거리로 연결했을 때 O'H와의 교점이며, θ 는 O'H와 O'P'의 사이각이다.
- [0040] 그리고, 본 실시예에 따른 사이클로이드(C)의 최종 형상은 아래 수식-3 및 수식-4를 이용하여 계산될 수 있다.
- [0041]
$$x(t) = (0.8 \times t) - (0.8 \times \sin(t)) \quad (\text{수식-3})$$
- [0042]
$$y(t) = 0.8 - (0.8 \times \cos(t)) \quad (\text{수식-4})$$
- [0043] 여기서, 반지름(r)은 0.8로 설정하였다.
- [0044] 이처럼 각각의 링크부재(110,120)를 사이클로이드(C) 곡선 형상으로 제작함으로써, 링크조립체(100)의 경량화에도 불구하고 링크조립체(100)의 강성을 높여 안정적인 신축 구동이 보장될 수 있다. 또한, 이러한 링크조립체(100)는 증대된 강성으로 인하여 신축방향에 교차하는 방향으로의 휨 등의 변형이 최소화될 수 있다.

- [0045] 도 3은 본 발명의 다른 실시예에 따른 신축 구동유닛의 링크조립체를 나타낸 예시도이고, 도 4는 도 3의 신축 구동유닛의 평면 예시도이다.
- [0046] 도 3을 참조하면, 본 실시예에 따른 링크조립체는 제1링크조립체(100), 제2링크조립체(200), 제3링크조립체(300) 및 연결부(400)를 포함할 수 있다.
- [0047] 제1링크조립체(100), 제2링크조립체(200) 및 제3링크조립체(300) 각각은 도 1에서 설명한 링크조립체와 실질적으로 동일하게 구성될 수 있다.
- [0048] 즉, 제1링크조립체(100)는 제1중앙힌지를 매개로 회전 가능하게 결합되는 한 쌍의 제1링크부재가 연속하여 연결되어 연동할 수 있다.
- [0049] 제2링크조립체(200)는 제2중앙힌지를 매개로 회전 가능하게 결합되는 한 쌍의 제2링크부재가 연속하여 연결되어 연동할 수 있다.
- [0050] 제3링크조립체(300)는 제3중앙힌지를 매개로 회전 가능하게 결합되는 한 쌍의 제3링크부재가 연속하여 연결되어 연동할 수 있다.
- [0051] 연결부(400)는 제1링크조립체(100), 제2링크조립체(200) 및 제3링크조립체(300)가 평면도 상에서 삼각형 형상을 유지한 채 서로 연동하도록, 제1링크부재, 제2링크부재 및 제3링크부재의 이웃하는 단부(연결힌지(h2)가 위치하는 부분)를 서로 연결할 수 있다.
- [0052] 연결부(400)는 신축방향으로 연속하는 제1링크부재, 제2링크부재 및 제3링크부재의 수량에 비례하여 복수 개가 마련될 수 있다. 본 실시예에 따른 연결부(400)는 제1링크부재, 제2링크부재 및 제3링크부재의 이웃하는 상단부를 연결하며 신축방향에 대하여 동일한 위치를 유지하는 3개의 제1연결부(410)와, 제1링크부재, 제2링크부재 및 제3링크부재의 이웃하는 하단부를 연결하며 신축방향에 대하여 제1연결부(410)로부터 이격하여 배치되는 3개의 제2연결부(420)를 포함할 수 있다.
- [0053] 신축방향에 대하여 복수의 링크조립체(100,200,300)가 삼각 기둥 구조를 가지면서 병렬 연결됨에 따라 링크조립체(100,200,300)의 강성은 더욱 증대될 수 있고, 링크조립체(100,200,300)의 보다 안정적인 신축 구동이 보장될 수 있다. 또한, 이러한 삼각 기둥 구조를 가지면서 병렬 연결된 링크조립체(100,200,300)는 증대된 강성으로 인하여 신축방향에 교차하는 방향으로의 휨 등의 변형이 더욱 억제될 수 있다.
- [0054] 이처럼 삼각 기둥 구조의 링크조립체(100,200,300)를 구성할 경우, 구동부(500)는 링크조립체(100,200,300)에 의하여 형성되는 삼각형의 내심에 배치될 수 있다.
- [0055] 구체적으로, 본 실시예에 따른 구동부(500)는 베이스블록(510), 이동블록(520) 및 승강구동부(530)를 포함할 수 있다.
- [0056] 베이스블록(510)은 링크조립체(100,200,300)에 의하여 형성되는 삼각형의 내심에 배치되며, 복수의 연결부(400) 중 신축방향에 대하여 동일한 위치를 유지하는 3개의 제1연결부(410)를 연결하도록 구비될 수 있다.
- [0057] 이동블록(520)은 베이스블록(510)과 동축이 되도록 링크조립체(100,200,300)에 의하여 형성되는 삼각형의 내심에 배치되며, 복수의 연결부(400) 중 신축방향에 대하여 제1연결부(410)로부터 이격하여 배치되는 다른 3개의 제2연결부(420)를 연결하도록 구비될 수 있다.
- [0058] 승강구동부(530)는 링크조립체(100,200,300)의 신축 구동을 위한 구동력을 발생시키는 것으로, 일단부는 베이스블록(510)에 결합되고 타단부는 이동블록(520)에 결합되며, 베이스블록(510)으로부터 이동블록(520)을 근접시키거나 이격시킬 수 있다. 이러한 승강구동부(530)는 리니어모터나 실린더가 사용될 수 있다. 예컨대, 승강구동부(530)가 실린더일 경우 베이스블록(510)은 실린더 본체에 결합되고 이동블록(520)은 실린더 로드(rod)에 결합될 수 있다.
- [0059] 도 4를 참조하면, 베이스블록(510)은 몸체부(511) 및 복수의 가변지지부(512)를 포함할 수 있다.
- [0060] 몸체부(511)는 승강구동부(530)에 결합될 수 있다.
- [0061] 복수의 가변지지부(512)는 몸체부(511)의 외측면에서 방사상으로 배치될 수 있으며, 일단부는 몸체부(511)에 결합되고 타단부는 연결부(420)에 결합될 수 있다.
- [0062] 각각의 가변지지부(512)는 제1링크부재, 제2링크부재 및 제3링크부재가 접혀지거나 펴짐에 따라서 삼각형의 내

심으로부터 이격되거나 근접하는 연결부(410)와 연동하여 길이가 가변될 수 있다. 이러한 가변지지부(512)로는 다단의 붐(boom)이 사용될 수 있다.

- [0063] 만일 승강구동부(530)가 수축 구동하면, 도 4의 (a)와 같이, 링크조립체(100,200,300)가 접혀지면서 삼각형의 면적은 넓어지게 되는데, 이때 삼각형의 내심으로부터 이격되는 연결부(410)와 연동하여 가변지지부(512)는 신장된다.
- [0064] 그리고, 만일 승강구동부(530)가 신장 구동하면, 도 4의 (b)와 같이, 링크조립체(100,200,300)가 퍼지면서 삼각형의 면적은 좁아지게 되는데, 이때 삼각형의 내심으로 근접되는 연결부(410)와 연동하여 가변지지부(512)는 수축된다.
- [0065] 이처럼 삼각 기둥 구조를 이루는 링크조립체(100,200,300)의 연결부(410)를 연결하는 복수의 가변지지부(512)를 통하여 링크조립체(100,200,300)의 강성은 더욱 증대될 수 있고, 링크조립체(100,200,300)의 보다 안정적인 신축 구동이 보장될 수 있다. 또한, 삼각 기둥 구조를 가지는 링크조립체(100,200,300)는 복수의 가변지지부(512)를 통하여 신축방향에 교차하는 방향으로의 휨 등의 변형이 더욱 억제될 수 있다.
- [0066] 한편, 이동블록(520) 역시 베이스블록(510)과 마찬가지로 몸체부 및 가변지지부를 포함할 수 있으며, 몸체부 및 가변지지부에 대한 동일한 구성 및 그에 따른 동일한 작용 설명은 생략한다.
- [0067] 이하에서는 본 발명의 일 실시예에 따른 드론에 대해서 설명한다.
- [0068] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 드론을 나타낸 예시도이다.
- [0069] 도 5를 참조하면, 본 실시예에 따른 드론은 비행모듈(1000) 및 신축 구동유닛(2000)을 포함할 수 있다.
- [0070] 비행모듈(1000)은 모듈본체 및 추진유닛을 포함할 수 있다.
- [0071] 비행모듈(1000)은 수직 이착륙 뿐만 아니라 전 방향의 이동 및 정지비행(Hovering)이 가능한 공지의 추진유닛을 포함할 수 있다. 도시된 바로는 멀티 로터(Multi rotor) 타입의 회전익형 추진유닛을 나타내고 있으나, 동축 반전형 및 싱글 로터형 등 공지된 다양한 타입의 추진유닛이 사용될 수도 있다.
- [0072] 신축 구동유닛(2000)은 앞서 설명한 신축 구동유닛과 동일한 신축 구동유닛이 사용될 수 있다.
- [0073] 신축 구동유닛(2000)은 일단부가 비행모듈(1000)의 모듈본체에 결합될 수 있으며, 비행모듈(1000)의 하측으로 신축 구동될 수 있다.
- [0074] 이처럼 비행모듈(1000)에 신축 구동유닛(2000)을 포함하면, 신축 구동유닛(2000)의 타단부에 로봇핸드 등의 추가 모듈을 구성할 수 있고, 그러면 드론의 이착륙 없이 정지비행(Hovering) 상태에서 화물의 이체 및 적재 작업 등 신축 구동유닛(2000)에 결합된 모듈을 이용한 다양한 작업을 용이하게 수행할 수 있다.
- [0075] 한편, 본 실시예에 따른 드론은 세정모듈(3000)을 더 포함할 수 있다.
- [0076] 세정모듈(3000)은 마운트블록(3100) 및 브러시유닛(3200)을 포함할 수 있다.
- [0077] 마운트블록(3100)은 신축 구동유닛(2000)의 타단부에 결합될 수 있다.
- [0078] 브러시유닛(3200)은 마운트블록(3100)에 결합될 수 있으며, 브러시 구동부 및 브러시를 포함할 수 있다. 즉, 세정 작업을 필요로 하는 대상물에 브러시를 접촉시킨 상태에서 브러시 구동부를 통하여 브러시를 회전시키면서 대상물을 세정할 수 있다.
- [0079] 이처럼 신축 구동유닛(2000) 및 세정모듈(3000)을 가지는 드론은 유리창이나 태양광 패널 등 작업자의 접근이 어려운 대상물에 쉽게 접근하여 드론의 이착륙 없이 비행 중 신축 구동유닛(2000)을 신축 구동시켜 세정모듈(3000)의 브러시를 대상물에 접촉시키고, 이후 브러시를 회전시키면서 대상물에 대한 세정 작업을 수행할 수 있다.
- [0080] 본 실시예에 따른 세정모듈(3000)은 진동 방지유닛(3500)을 더 포함할 수 있다.
- [0081] 진동 방지유닛(3500)은 마운트블록(3100) 및 브러시유닛(3200)을 연결하며, 대상물에 대한 세정 작업 중 브러시유닛(3200)으로부터 전달되는 진동이 마운트블록(3100)으로 전달되는 것을 방지할 수 있다.
- [0082] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 드론의 진동 방지유닛을 나타낸 예시도이다.
- [0083] 도 6을 참조하면, 본 실시예에 따른 진동 방지유닛(3500)은 제1프레임(3501), 제2프레임(3502) 및 복수의 플렉

서부(3510)를 포함할 수 있다.

- [0084] 제1프레임(3501)은 마운트블록(3100)에 결합되며, 중앙부에 중공부(3501a)를 가질 수 있다. 제1프레임(3501)은 사각형 형상으로 구비될 수 있다.
- [0085] 제2프레임(3502)은 중공부(3501a)에 배치되며, 중앙부에 브러시유닛(3200)이 장착되는 장착부(3502a)를 가질 수 있다. 제2프레임(3502)은 사각형 형상으로 구비될 수 있다.
- [0086] 복수의 플렉서부(3510)는 제1프레임(3501) 및 제2프레임(3502)의 사이에 배치되며 장착부(3502a)를 중심으로 원주방향으로 균등한 간격으로 배치될 수 있다.
- [0087] 플렉서부(3510)는 인가되는 외력에 의하여 변형될 수 있고, 변형된 후 복원력에 의하여 초기 위치로 복원될 수 있다. 이러한 플렉서부(3510)는 탄성 재질에 의하여 초기 위치로 복원될 수 있고, 혹은 형상 및 구조에 의하여 초기 위치로 복원될 수 있다.
- [0088] 플렉서부(3510)는 제1프레임(3501) 또는 제2프레임(3502)과 동일한 재질로 구성될 수 있고 제1프레임(3501) 및 제2프레임(3502)에 일체로 결합되어서 제작될 수 있다.
- [0089] 본 실시예에 따른 플렉서부(3510)는 제1플렉서부(3511), 제2플렉서부(3512), 제3플렉서부(3513) 및 제4플렉서부(3514)를 포함할 수 있다.
- [0090] 제1플렉서부(3511)는 일단부가 제1프레임(3501)의 내면에 결합되며, 제1방향(D1)으로 연장되고, 타단부가 제2프레임(3502)의 외면에 결합될 수 있다. 이러한 제1플렉서부(3511)는 제2프레임(3502)로부터 전달되는 외력에 의하여 제1방향(D1)에 교차하는 두께방향으로 휘어질 수 있다.
- [0091] 제2플렉서부(3512)는 일단부가 제1프레임(3501)의 내면에 결합되며, 제1방향(D1)과 반대되는 제2방향(D2)으로 연장되고, 타단부가 제2프레임(3502)의 외면에 결합될 수 있다. 이러한 제2플렉서부(3512)는 제2프레임(3502)로부터 전달되는 외력에 의하여 제2방향(D2)에 교차하는 두께방향으로 휘어질 수 있다.
- [0092] 제3플렉서부(3513)는 일단부가 제1프레임(3501)의 내면에 결합되며, 제1방향(D1)과 교차하는 제3방향(D3)으로 연장되고, 타단부가 제2프레임(3502)의 외면에 결합될 수 있다. 이러한 제3플렉서부(3513)는 제2프레임(3502)로부터 전달되는 외력에 의하여 제3방향(D3)에 교차하는 두께방향으로 휘어질 수 있다.
- [0093] 제4플렉서부(3514)는 일단부가 제1프레임(3501)의 내면에 결합되며, 제3방향(D3)과 반대되는 제4방향(D4)으로 연장되고, 타단부가 제2프레임(3502)의 외면에 결합될 수 있다. 이러한 제4플렉서부(3514)는 제2프레임(3502)로부터 전달되는 외력에 의하여 제4방향(D4)에 교차하는 두께방향으로 휘어질 수 있다.
- [0094] 제1플렉서부(3511) 내지 제4플렉서부(3514)는 세정모듈(3000)에 결합되는 제2프레임(3502)로부터 외력이 인가되면 휘어지면서 변형된 후 복원력에 의하여 초기 위치로 복원될 수 있다. 이때 제1플렉서부(3511) 내지 제4플렉서부(3514)는 교차하는 방향으로 작용하는 다른 플렉서부의 변형력을 상쇄시키면서 제2프레임(3502)의 진동을 빠른 시간에 상쇄시킬 수 있다.
- [0095] 따라서, 유리창이나 태양광 패널 등과 같은 대상물에 대하여 세정모듈(3000)을 이용한 세정 작업 중 제2프레임(3502)으로 전달된 진동은 플렉서부(3510)에서 흡수 및 상쇄되어 제1프레임(3501)으로 전달되는 것이 억제될 수 있다.
- [0096] 이처럼 세정모듈(3000)에서 전달되는 진동이 억제되기 때문에, 신축 구동유닛(2000)의 링크조립체(100, 200, 300)에 대한 강성 및 신축 구동의 정확도를 더욱 높일 수 있고, 세정 작업 중인 드론의 안정적인 비행이 확보될 수 있다.
- [0097] 도 7은 본 발명의 다른 실시예에 따른 드론의 진동 방지유닛을 나타낸 예시도이다.
- [0098] 도 7을 참조하면, 본 실시예에 따른 진동 방지유닛(3500) 역시 도 6에 도시된 진동 방지유닛(3500)과 마찬가지로 제1프레임(3501), 제2프레임(3502) 및 플렉서부(3510)를 포함하며, 동일한 구성에 대한 중복 설명은 생략한다.
- [0099] 다만, 본 실시예에 따른 진동 방지유닛(3500)의 제2프레임(3502)은 안내블록을 더 포함하는 점에서 전술한 진동 방지유닛과 구별된다.
- [0100] 안내블록은 제1안내블록(3521), 제2안내블록(3522), 제3안내블록(3523) 및 제4안내블록(3524)을 포함할 수 있다.

- [0101] 제1안내블록(3521)은 제1플렉서부(3511)의 타단부에 대해 제1방향(D1)으로 슬라이드 가능하게 결합되는 제1홈(3521a)을 가지며, 이에 따라 제1안내블록(3521)은 제1플렉서부(3511)의 타단부에 대해 제1방향(D1)으로 슬라이드 이동할 수 있다.
- [0102] 제2안내블록(3522)은 제2플렉서부(3512)의 타단부에 대해 제2방향(D2)으로 슬라이드 가능하게 결합되는 제2홈(3522a)을 가지며, 이에 따라 제2안내블록(3522)은 제2플렉서부(3512)의 타단부에 대해 제2방향(D2)으로 슬라이드 이동할 수 있다.
- [0103] 제3안내블록(3523)은 제3플렉서부(3513)의 타단부에 대해 제3방향(D3)으로 슬라이드 가능하게 결합되는 제3홈(3523a)을 가지며, 이에 따라 제3안내블록(3523)은 제3플렉서부(3513)의 타단부에 대해 제3방향(D3)으로 슬라이드 이동할 수 있다.
- [0104] 제4안내블록(3524)은 제4플렉서부(3514)의 타단부에 대해 제4방향(D4)으로 슬라이드 가능하게 결합되는 제4홈(3524a)을 가지며, 이에 따라 제4안내블록(3524)은 제4플렉서부(3514)의 타단부에 대해 제4방향(D4)으로 슬라이드 이동할 수 있다.
- [0105] 이처럼 각 플렉서부(3510)의 길이??방향으로 슬라이드 가능한 안내블록을 구비함으로써, 제1플렉서부(3511) 내지 제4플렉서부(3514)는 교차하는 방향으로 작용하는 다른 플렉서부의 변형력을 상쇄시키면서 제2프레임(3502)의 진동을 효과적으로 상쇄시킬 수 있고, 뿐만 아니라, 각 플렉서부(3510)의 길이방향으로 작용하는 진동이 제1프레임(3501) 측으로 직접 전달되는 것을 효과적으로 차단할 수 있다.
- [0106] 즉, 도 6에 도시된 안내블록이 없는 진동 방지장치는 제2프레임(3502)로부터 전달되는 진동을 상대적으로 빠른 시간에 감쇄시킬 수 있는 이점이 있고, 도 7에 도시된 안내블록을 가지는 진동 방지장치는 제1프레임(3501)로 전달되는 진동을 보다 효과적으로 감쇄시킬 수 있는 이점이 있다.
- [0107] 한편, 본 실시예에 따른 드론은 카메라를 더 포함할 수 있다.
- [0108] 즉, 드론은 카메라를 통하여 비행 중 원거리에서 세정이 필요한 영역을 빠르게 식별할 수 있다.
- [0109] 또한, 본 실시예에 따른 드론은 하중센서를 더 포함할 수 있다.
- [0110] 하중센서는 세정모듈(3000)에 구비될 수 있으며, 유리창이나 태양광 패널과 같은 세정 대상물과 브러시유닛(3200)과의 접촉 하중을 측정할 수 있다.
- [0111] 즉, 브러시를 이용하여 유리창이나 태양광 패널을 세정할 시, 세정 대상물과 브러시 간에 적정의 접촉 하중이 요구되는데, 만일 적정의 접촉 하중이 형성되지 않으면 세정 대상물에 대한 효과적인 세정이 구현될 수 없고, 과도한 접촉 하중이 형성되면 세정 대상물이 손상되거나 비행 중인 드론의 제어가 곤란해지는 문제가 발생된다.
- [0112] 본 실시예에 따른 드론을 이용한 세정 작업 과정을 설명하면 다음과 같다.
- [0113] 먼저 카메라를 통하여 세정 대상물을 확인한 다음, 세정 대상물의 상부로 근접 비행한 후 정지비행을 수행한다.
- [0114] 다음으로, 신축 구동유닛(2000)을 신장 구동하여 세정모듈(3000)을 세정 대상물에 접촉시킨다.
- [0115] 다음으로, 하중센서로부터 감지되는 세정 대상물과 브러시 간의 접촉 하중이 미리 설정된 적정의 하중 범위를 유지하면 신축 구동유닛(2000)의 신장 구동을 정지한다.
- [0116] 다음으로, 브러시유닛(3200)의 브러시를 회전시키면서 세정 대상물에 대한 세정을 수행하게 된다.
- [0117] 그리고, 세정 작업 중 하중센서를 통하여 세정 대상물과 브러시 간의 접촉 하중은 계속해서 감지되고, 이렇게 실시간 감지되는 접촉 하중이 미리 설정된 적정의 하중 범위를 계속해서 유지하도록, 비행모듈(1000)의 추진유닛 및 신축 구동유닛(2000)의 구동이 실시간 제어될 수 있다.
- [0118] 본 발명에 따른 신축 구동유닛은 사이클로이드 형상의 링크부재를 가지는 링크조립체를 통하여 경량화에도 불구하고 강성을 높여 안정적인 신축 구동이 보장될 수 있으며, 신축방향에 교차하는 방향으로의 휨 등의 변형이 최소화될 수 있다.
- [0119] 또한, 본 발명에 따른 신축 구동유닛은 병렬 연결되어 삼각 기동 구조를 이루는 링크조립체를 통하여 강성을 더욱 높여 보다 안정적인 신축 구동이 구현될 수 있으며, 특히 신축방향에 교차하는 방향으로의 휨 등의 변형을 효과적으로 방지할 수 있다.
- [0120] 또한, 본 발명에 따른 드론은 신축 구동유닛 및 세정모듈을 통하여 유리창이나 태양광 패널 등 작업자의 접근이

어려운 대상물에 쉽게 접근하여 드론의 이착륙 없이 대상물에 대한 세정 작업을 용이하게 수행할 수 있다.

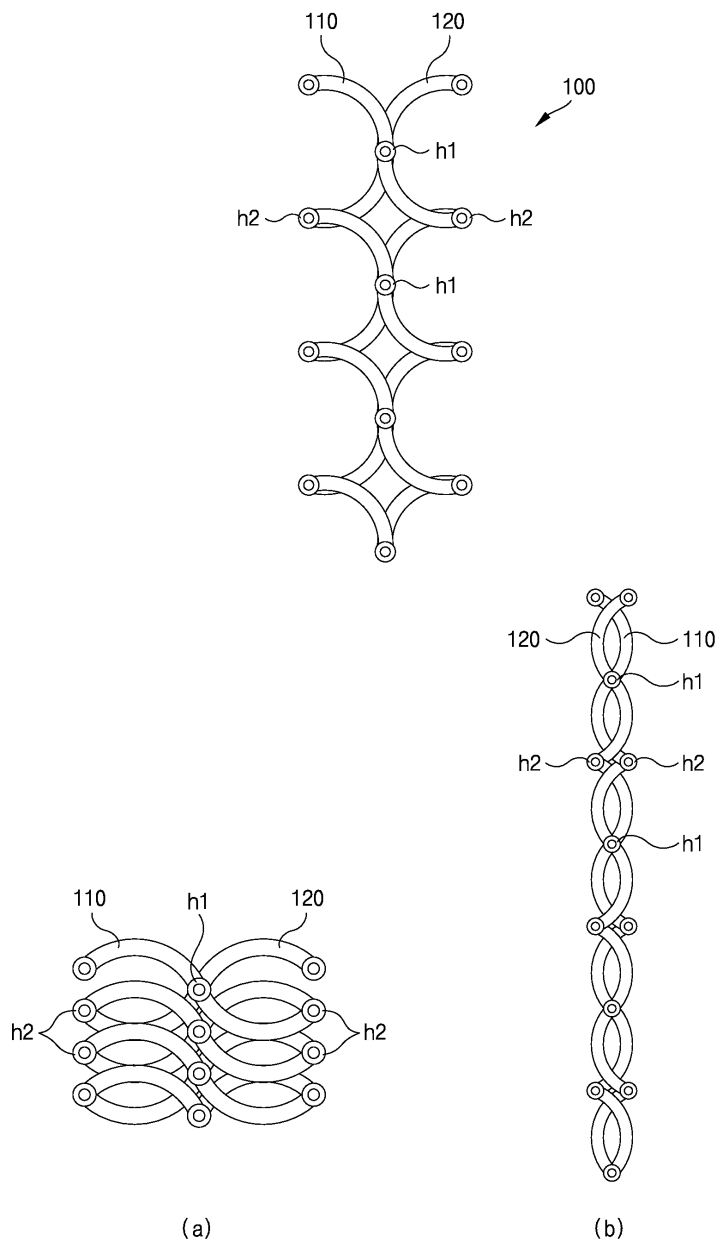
[0121] 상술한 바와 같이 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 설명하였지만, 해당 기술 분야의 숙련된 당업자라면, 하기의 청구범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 또는 변경시킬 수 있다.

부호의 설명

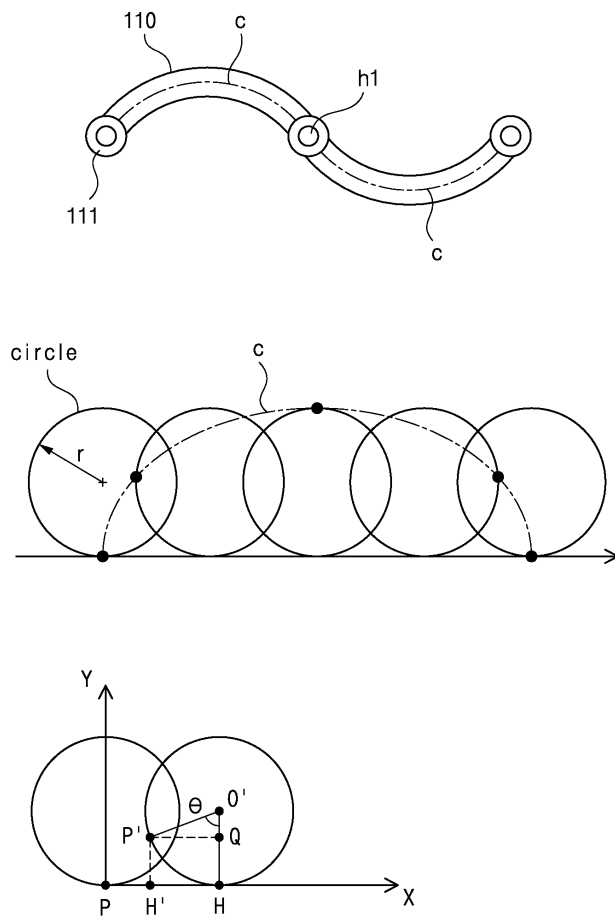
[0122] 100, 200, 300: 링크조립체
110, 120: 링크부재
400: 연결부
500: 구동부
510: 베이스블록
520: 이동블록
530: 승강구동부
1000: 비행모듈
2000: 신축 구동유닛
3000: 세정모듈

도면

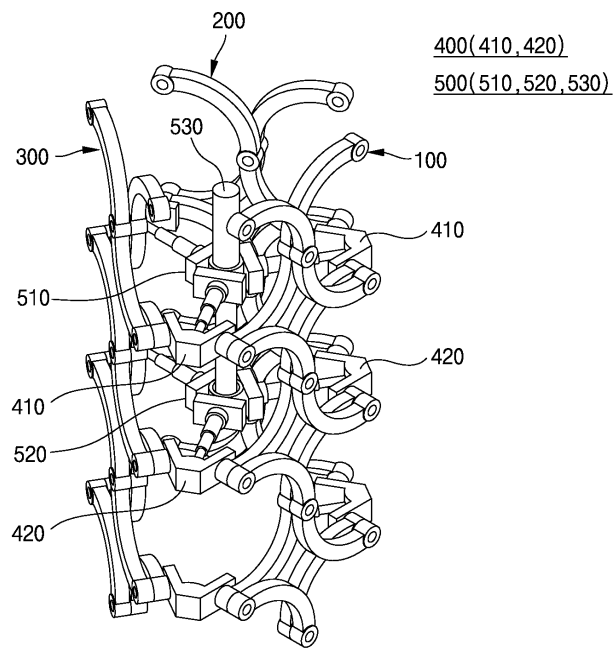
도면1



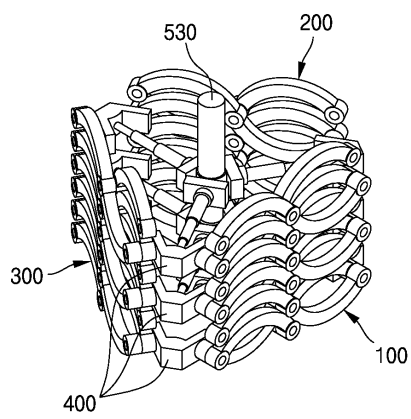
도면2



도면3

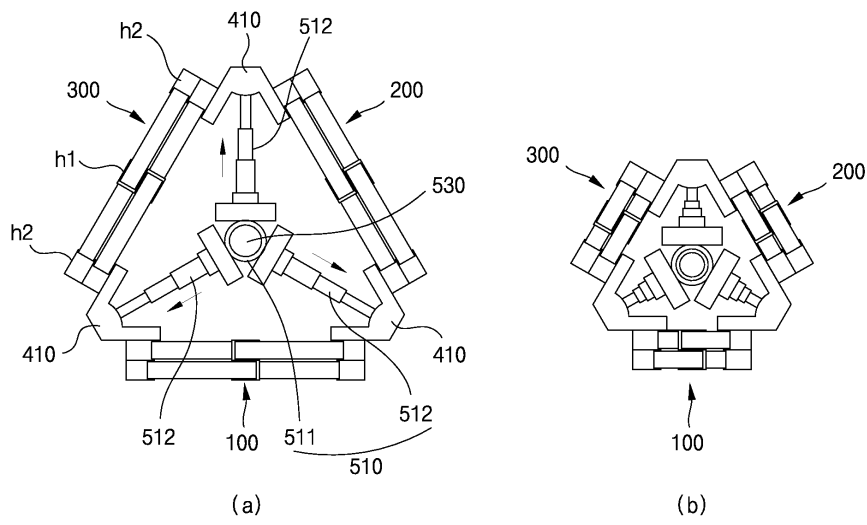


(a)

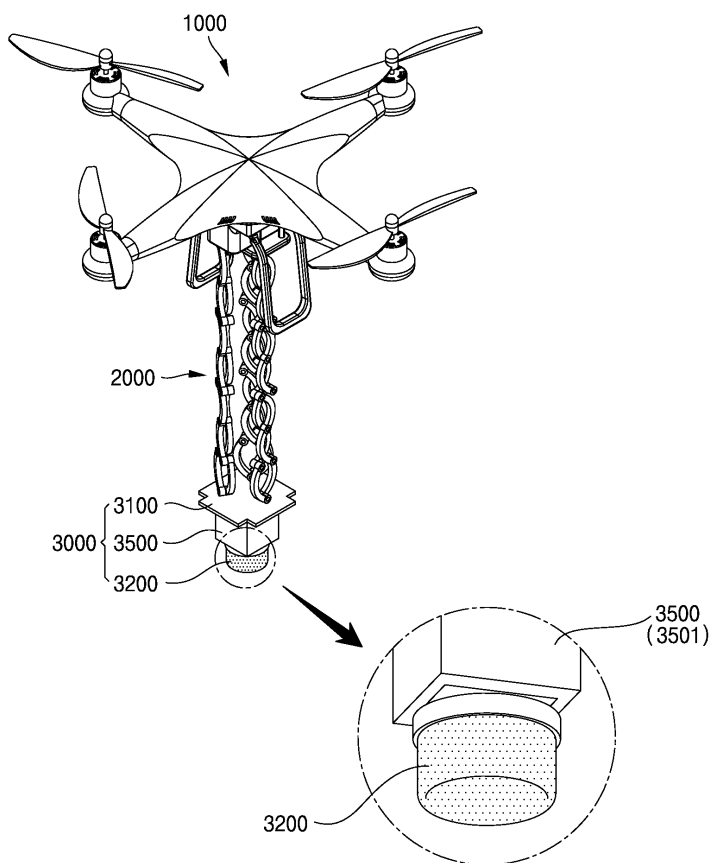


(b)

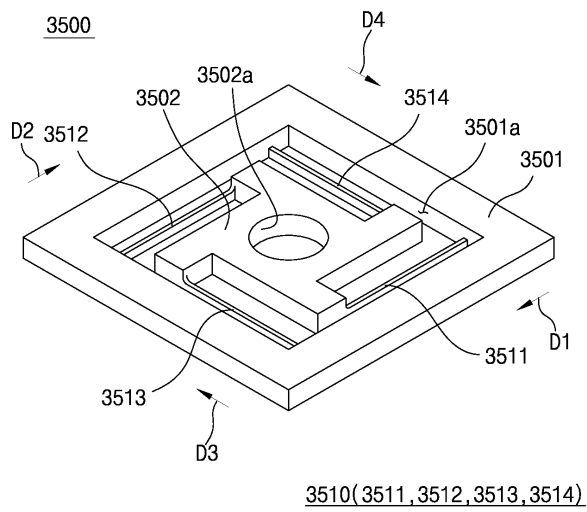
도면4



도면5



도면6



도면7

