



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2013년05월09일
(11) 등록번호 10-1262968
(24) 등록일자 2013년05월03일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B64C 13/20 (2006.01) B64F 1/04 (2006.01)
B64C 39/02 (2006.01) G05D 1/02 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2009-0082687
(22) 출원일자 2009년09월02일
심사청구일자 2009년09월02일
(65) 공개번호 10-2011-0024616
(43) 공개일자 2011년03월09일
(56) 선행기술조사문헌
US20040167682 A1
JP2003341599 A
US20030125119 A1
US05490784 A

(73) 특허권자
부산대학교 산학협력단
부산광역시 금정구 부산대학로63번길 2 (장전동, 부산대학교)
(72) 발명자
강 범 수
부산광역시 금정구 중앙대로 1617-12, 푸르지오아파트 102동 2502호 (부곡동)
송 우 진
부산광역시 해운대구 좌동 주공3차 아파트 304동 2004호
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인오리진

전체 청구항 수 : 총 8 항

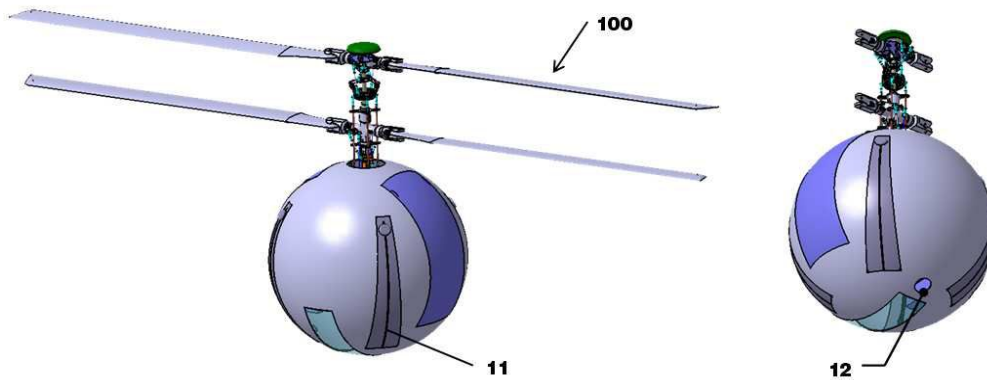
심사관 : 김종윤

(54) 발명의 명칭 구형 탑재부를 구비한 무인항공기 및 무인항공기 탑재를 위한 무인지상차량을 포함하는 무인항공 장치

(57) 요약

본 발명에 따른 무인항공기는 무인지상차량과 결합 착륙을 위한 구형 탑재부를 구비하고, 무인지상차량은 이에 대응하는 반구형 랜딩부를 구비함으로써 무인지상차량의 수평여부에 상관없이 용이한 이착륙이 가능한 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도3a



(72) 발명자

구 태 완

부산광역시 해운대구 세실로 104, 롯데캐슬마스타
1차 102동 1502호 (좌동)

변 영 섭

부산광역시 금정구 금강로279번안길 28, 402호 (장
전동, 대현주택)

특허청구의 범위

청구항 1

무인항공기 및 상기 무인항공기가 이착륙할 수 있는 무인지상차량을 포함하는 무인 항공 장치에 있어서,
 상기 무인항공기는 상기 무인지상차량과의 결합 착륙을 위한 구형 탑재부를 구비하고,
 상기 무인지상차량은, 상기 무인항공기의 구형 탑재부의 일부가 삽입되어 결합 착륙하도록 구형 탑재부의 일부
 분의 형상에 대응하는 오목한 반구형 랜딩부를 구비하며, 상기 랜딩부에 결합 착륙한 무인항공기를 고정시키기
 위한 구속암을 포함하는 것을 특징으로 하는 무인 항공 장치.

청구항 2

삭제

청구항 3

제1항에 있어서,
 상기 무인항공기는 단독 착륙을 위한 접이식 강착부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 무인 항공 장치.

청구항 4

제1항 또는 제3항에 있어서,
 상기 무인지상차량의 랜딩부 내부에는 무인항공기에 전원을 공급하기 위한 전원공급부가 형성되고,
 상기 무인항공기의 구형 탑재부에는 상기 전원공급부에 접속하여 전원을 재충전하는 커플러가 구비되는 것을 특
 징으로 하는 무인 항공 장치.

청구항 5

삭제

청구항 6

삭제

청구항 7

삭제

청구항 8

삭제

청구항 9

제1항 또는 제3항에 있어서,
 상기 무인지상차량의 구속암은 무인항공기를 안정적으로 고정시키면서도 이착륙시 방해가 되지 않도록 무인항공
 기 착륙 위치에 가까워지는 방향 및 멀어지는 방향으로 이동 가능한 복수개의 링크암으로 이루어진 것을 특징으
 로 하는 무인 항공 장치.

청구항 10

제1항 또는 제3항에 있어서,
 상기 무인지상차량은 착륙한 무인항공기를 원하는 위치로 회전이동시키기 위한 이동장치를 더 포함하는 것을 특
 징으로 하는 무인 항공 장치.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 이동장치는 상기 무인항공기와 맞닿는 링크부의 말단에 위치한 구동휠인 것을 특징으로 하는 무인 항공 장치.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 구동휠은 고도각 및 방위각을 정렬할 수 있는 방향으로 회전되는 것을 특징으로 하는 무인 항공 장치.

청구항 13

제10항에 있어서,

상기 원하는 위치는 착륙한 경우에는 무인항공기가 무인지상차량과 평형을 이루는 위치 또는 무인항공기 커플러가 전원공급부와 결합되는 위치이며, 이륙할 경우에는 무인항공기가 수평을 이루는 위치인 것을 특징으로 하는 무인 항공 장치.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 무인항공기 및 무인항공기 탑재를 위한 무인지상차량에 관한 것이다. 보다 구체적으로, 무인지상차량의 수평여부에 상관없이 용이한 이착륙이 가능한 무인항공기 및 무인항공기 탑재를 위한 무인지상차량에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 무인항공기(UAV: Unmanned Aerial Vehicle) 및 무인지상차량(UGV: Unmanned Ground Vehicle)은 사람이 탑승하지 않은 상태에서 탑재된 온보드 컴퓨터에 의해 그 자세 및 위치를 자동으로 제어될 수 있고 원격통제소의 명령에 의해 원하는 위치로 이동할 수 있는 플랫폼으로서 감시 정찰 분야를 중심으로 다양한 형태와 크기의 제품이 개발되고 있다.

[0003] 무인항공기는 그 형태에 따라 고정날개형과 회전날개형 무인항공기로 분류할 수 있다. 이 중 회전날개형 무인항공기는 고정날개형 무인항공기에 비해, 정지비행 및 수직이착륙이 가능하여 활주로가 없는 상황에서도 임무를 수행할 수 있고, 장애물과 같은 지형의 영향을 덜 받고 관심 있는 목표물에 근접하여 정찰할 수 있어 근거리에서 감시 정찰을 수행할 수 있는 이점이 있으며, 특히 상하 두 개의 메인로터로 구성되는 동축반전형 헬리콥터의 경우 꼬리로터가 없는 관계로 형상을 단순화 할 수 있어, 감시정찰용 무인항공기의 형상으로 적합하다.

[0004] 그러나 회전날개형 무인항공기는 소모동력이 크기 때문에, 동일한 이륙중량일 때 적게는 2~3배 많게는 10배의 체공시간을 갖는 고정날개형 무인항공기에 비해 체공시간에 제한이 있는 단점이 있다.

[0005] 한편, 무인지상차량은 탑재중량이나 주행시간의 한계는 덜한 반면 지형이나 장애물에 의해 주행 가능한 범위가 제한되고 이로 인해 감시 정찰 정보 역시 제한적일 수밖에 없다.

[0006] 이와 같은 이유로 회전날개형 무인항공기와 무인지상차량을 통합하는 기술(UAV-UGV Teaming Operation)의 개발이 이루어지고 있다. 즉, 수직이착륙이 가능한 소형 무인항공기를 무인지상차량에 탑재하여 이동하는 개념으로, 탑재된 무인항공기는 무인지상차량에 의해 동력을 재충전하고, 무인지상차량의 감시 정찰이 불가능한 영역은 무인항공기가 담당함으로써 서로의 장단점을 상호 보완할 수 있는 것이다.

[0007] 그런데, 협지를 주행하는 무인지상차량의 특성상 탑재된 무인항공기가 이착륙을 시도할 경우 무인항공기가 평형 상태를 유지하는 경우가 드물고 이로 인해 원활한 이착륙이 어렵다. 무인항공기가 무인지상차량으로부터 동력을 재충전받기 위해서는 무인지상차량의 전원공급부에 무인항공기의 커플러가 아주 정밀하게 동일한 위치에 착륙되어야 하는 어려움이 있다.

- [0008] 상기와 같은 문제점을 해결하기 위해 무인항공기의 이착륙시 무인지상차량을 평형상태로 맞추는 레벨링 장치를 무인지상차량에 부착하는 연구가 시도되고 있다. 그러나 이러한 레벨링 장치는 이착륙만을 위한 부가 장치로 시스템의 무게와 복잡도를 증가시키는 요인이 되었다.
- [0009] 따라서 시스템의 무게와 복잡도를 증가시키지 않으면서도 지상무인차량의 평형상태에 무관하게 무인항공기가 용이하게 이착륙할 수 있는 새로운 해결방안이 필요하다. 이에 본 발명자는 새로운 구조를 갖는 본 발명에 따른 무인항공기 및 무인지상차량을 개발하기에 이른 것이다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

- [0010] 본 발명의 목적은 무인항공기 및 무인항공기 탑재를 위한 무인지상차량을 제공하기 위한 것이다.
- [0011] 본 발명의 다른 목적은 무인지상차량의 수평여부에 상관없이 무인항공기가 용이하게 이착륙할 수 있도록 하는 것이다.
- [0012] 본 발명의 또 다른 목적은 단독 착륙할 수 있는 무인항공기를 제공하기 위한 것이다.
- [0013] 본 발명의 또 다른 목적은 무인항공기의 전원을 재충전할 수 있도록 하는 것이다.
- [0014] 본 발명의 또 다른 목적은 착륙한 무인항공기를 안정적으로 고정할 수 있도록 하는 무인지상차량을 제공하는 것이다.
- [0015] 본 발명의 또 다른 목적은 무인항공기의 이착륙에 방해되지 않으면서 무인항공기를 고정할 수 있는 무인지상차량을 제공하는 것이다.
- [0016] 본 발명의 또 다른 목적은 착륙한 무인항공기를 원하는 위치로 이동시킬 수 있는 무인지상차량을 제공하기 위한 것이다.
- [0017] 본 발명의 또 다른 목적은 착륙한 무인항공기의 위치를 정밀 제어할 수 있는 무인지상차량을 제공하기 위한 것이다.
- [0018] 본 발명의 또 다른 목적은 착륙후 무인항공기의 위치를 정밀 제어할 수 있어 착륙시 위치오차가 발생하더라도 항상 동일한 위치에 무인항공기를 정렬할 수 있는 무인지상차량을 제공하는 것이다.
- [0019] 본 발명의 또 다른 목적은 레벨링 장치가 필요없이 무게를 줄일 수 있는 무인지상차량을 제공하는 것이다.
- [0020] 본 발명의 상기 및 기타의 목적들은 상세히 설명되는 본 발명에 의하여 모두 달성될 수 있다. 이하 본 발명의 내용을 하기에 상세히 설명한다.

과제 해결수단

- [0021] 본 발명에 따른 무인항공기는 무인지상차량과의 결합 착륙을 위한 구형 탑재부를 구비하며, 무인지상차량은 무인항공기의 구형 탑재부 일부분이 삽입되어 결합 착륙하기 위한 랜딩부를 구비하여 무인지상차량의 수평 여부에 관계없이 무인항공기가 무인지상차량에 용이하게 이착륙할 수 있는 것을 특징으로 한다.
- [0022] 상기 무인항공기의 동체를 상기 구형 탑재부로 구성할 수 있다. 이로써, 무인항공기의 구조를 단순화하고 경량화할 수 있다. 또한, 상기 랜딩부를 상기 구형 탑재부의 일부분에 대응하는 반구형으로 구성할 수 있다.
- [0023] 상기 무인항공기는 접이식 강착부를 더 포함하여 단독 착륙 가능하게 구성할 수 있다.
- [0024] 상기 구형 탑재부에는 무인지상차량의 전원공급부에 접속하여 전원을 재충전하는 커플러가 구비되어 있고, 상기 랜딩부 내부에는 무인항공기 커플러와 결합하여 무인항공기 재충전을 위한 전원을 공급하는 전원공급부가 형성되어 무인항공기가 착륙한 동안 전원을 재충전할 수 있다.
- [0025] 상기 무인지상차량에는 랜딩부에 결합 착륙한 무인항공기를 고정시키기 위한 구속장치를 더 포함할 수 있고, 이 구속장치는 무인항공기를 안정적으로 고정시키면서도 이착륙시 방해가 되지 않도록 무인항공기 착륙 위치에 가까워지는 방향 및 멀어지는 방향으로 이동 가능한 복수개의 링크암으로 이루어질 수 있다.

- [0026] 상기 무인지상차량에는 착륙한 무인항공기를 원하는 위치로 이동시키기 위한 이동장치를 더 포함할 수 있고, 이 이동장치는 상기 무인항공기와 맞닿는 링크부의 말단에 위치한 구동휠로 구성할 수 있다.
- [0027] 상기 구동휠은 고도각 및 방위각을 정렬할 수 있는 방향으로 회전될 수 있어 무인항공기가 착륙한 경우에는 무인항공기를 무인지상차량과 평형을 이루는 위치 또는 무인항공기 커플러가 전원공급부와 결합되는 위치, 무인항공기가 이륙할 경우에는 무인항공기가 수평을 이루는 위치 등으로 자유롭게 회전이동시킬 수 있는 것을 특징으로 한다.
- [0028] 이하 첨부된 도면을 참고로 본 발명의 구체적 내용을 하기에 상세히 설명한다.

효 과

- [0029] 본 발명의 무인항공기는 단독 착륙뿐만 아니라 결합 착륙시 무인지상차량의 수평여부에 상관없이 용이한 이착륙이 가능하며, 착륙후 무인항공기가 안정적으로 고정될 수 있으며, 본 발명의 무인지상차량은 착륙한 무인항공기를 원하는 위치로 정밀 이동시킬 수 있어 착륙시 위치오차가 발생하더라도 항상 동일한 위치에 무인항공기를 정렬할 수 있으므로 항상 일정한 위치에 정밀 착륙해야 하는 부담이 없으며, 별도의 레벨링 장치가 필요없으므로 무게를 줄일 수 있는 효과를 갖는다.

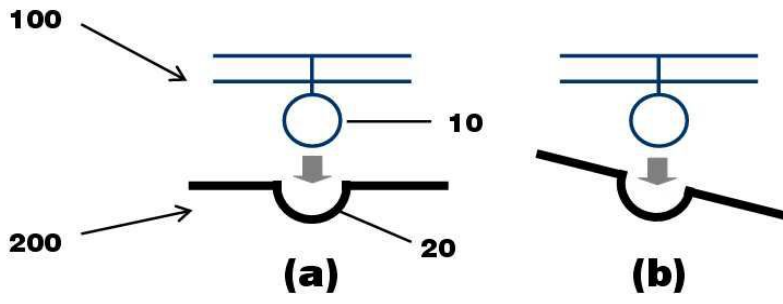
발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- [0030] 본 발명은 하기 실시예에 의하여 보다 명확해질 것이며, 하기 실시예는 예시적인 목적으로 기재될 뿐 본 발명의 보호범위를 제한하거나 한정하고자 하는 것은 아니다.
- [0031] 도 1a에 도시된 바와 같이 무인지상차량은 평평한 표면을 가지며, 이 표면에 무인항공기가 이착륙하게 된다. 그런데 무인지상차량은 운용 여건상 주로 야지 또는 협지를 주행하기 때문에 무인항공기의 이착륙을 위해 정지했을 때 대부분 도 1b에 도시된 바와 같이 무인지상차량의 표면을 경사를 이루게 되어 스키드 타입 랜딩기어(도 1 참조) 또는 휠 타입의 랜딩기어를 갖는 무인항공기는 원활히 이착륙하기가 어렵다.
- [0032] 이에 본 발명에서는 도 2a에 도시된 바와 같이 무인항공기에는 무인지상차량과의 결합 착륙을 위한 구형 탑재부(10)를 구비하고 무인지상차량에는 무인항공기의 구형 탑재부가 결합될 수 있는 랜딩부(20)를 구비하도록 하여 도 2b에 도시된 바와 같이 무인지상차량의 표면이 평형을 이루지 않고 경사진 경우라도 오목한 랜딩부에 무인항공기가 용이하게 수용할 수 있고 약간의 위치 오차가 발생하더라도 항상 동일한 위치에 무인항공기를 착륙시킬 수 있도록 하는 것을 특징으로 한다.
- [0033] 본 발명에 따른 무인항공기의 바람직한 실시예가 도 3에 도시되어 있다.
- [0034] 본 발명에 따른 무인항공기에 구비되어 있는 구형 탑재부(10)는 무인항공기 동체 아래에 별도로 구비할 수도 있다. 그러나 도 3에 도시되어 있는 바와 같이 무인항공기 구조의 단순화 및 경량화를 위해 무인항공기의 동체 자체를 구형 탑재부로 구성하는 것이 보다 바람직하고, 구형 동체를 가질 경우 축대칭 형상으로 인해 외란으로 인한 비선형 유체 유동을 줄일 수 있는 추가적인 효과도 있다.
- [0035] 또한 구형 동체로 구성하는 경우 일반적인 헬리콥터형은 꼬리로터로 인해 구현이 용이하지 않으므로 본 발명은 두 개의 메인로터로 구성된 동축반전형 헬리콥터에 적용되는 것이 보다 바람직하다.
- [0036] 본 발명의 구형 탑재부(10)에는 도 3에 도시되어 있는 바와 같이 접이식 강착부(11)를 더 포함할 수 있다. 즉, 본 발명에 따른 무인항공기가 무인지상차량에 착륙할 때에는 일반적인 랜딩기어가 필요 없으나 무인지상차량 이외의 곳에 단독 착륙하기 위해서는 착륙을 위한 랜딩기어가 필요할 수 있다. 따라서 본 발명에 따른 무인항공기에서는 바람직하게 구형 탑재부의 기능을 위해 평소에는 구형 탑재부 외부로 돌출되지 않으며(도 3a 참조), 단독 착륙시에는 구형 탑재부 외부로 펼쳐져(도 3b 참조) 랜딩기어로서 기능하는 접이식 강착부(11)를 구비한다.
- [0037] 또한 무인항공기 특히 도시된 헬리콥터형 무인항공기의 경우 소모동력이 크기 때문에 구형 탑재부에는 전원 재충전을 위한 커플러(12)를 더 포함할 수 있다. 이 때 상기 커플러는 무인지상차량의 전원공급부에 접속하여 전원이 재충전되도록 구형 탑재부 중 무인지상차량의 랜딩부와 맞닿는 곳에 위치하고, 구형 탑재부 외부로 돌출되지 않는 형태로 구성하는 것이 바람직하며, 본 발명에 따른 무인지상차량은 상기 서술한 본 발명에 따른 무인항

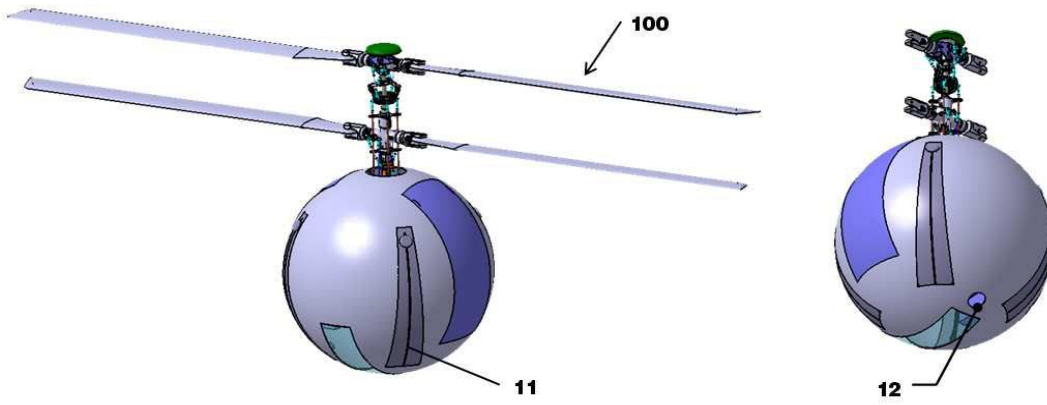
공기의 구형 탑재부(10) 일부가 삽입되어 결합 착륙할 수 있는 랜딩부(20)를 구비하는 것을 특징으로 한다.

- [0038] 상기 랜딩부는 도 4에 도시된 바와 같이 상기 구형 탑재부(10)가 거치될 수 있도록 무인지상차량의 내부로 거치 공간을 갖도록 형성되며, 표면은 구형 탑재부에 대응하는 원형홀 형태로 구성할 수 있으며, 바람직하게는 도 5에 도시되어 있는 바와 같이 구형 탑재부의 일부분에 대응하는 반구형으로 구성할 수 있다.
- [0039] 상기 랜딩부 내부에는 무인항공기 커플러(12)와 결합하여 무인항공기를 재충전시키기 위한 전원을 공급하는 전원공급부(21)가 형성되어 있다. 상기 전원공급부는 무인항공기가 무인지상차량과 평행하게 위치되었을 때 커플러(12)에 대응하는 위치에 형성하는 것이 바람직하다.
- [0040] 무인항공기(100)는 무인지상차량(200)에 착륙한 후 무인지상차량과 함께 이동하기 때문에 무인항공기를 안정적으로 위치시키기 위한 적절한 구속장치를 무인지상차량에 설치한다. 바람직한 실시예로 도 5에 도시되어 있는 것과 같은 링크암(30, 40, 50, 60)을 설치할 수 있다.
- [0041] 링크암은 무인지상차량 표면에 설치될 수 있으며, 무인항공기(100)를 안정적으로 고정시키면서도 이착륙시 방해가 되지 않도록 무인항공기 착륙 위치에 가까워지는 방향 및 멀어지는 방향으로 이동 가능하다. 여기서의 이동은 직선 또는 축회전 방식을 모두 포함할 수 있으며, 도 5에는 4개의 링크암이 도시되어 있으나 그 수에 제한되지 않으며 무인항공기를 구속하기 적절한 수로 당업자가 적절히 구성할 수 있다.
- [0042] 주로 험지를 주행하는 무인지상차량은 주행도로의 상태에 따라 기울어져 수평상태(중력방향에 수직인 상태)를 유지하는 경우가 드물고, 이런 상태에서도 본 발명에 따른 무인항공기는 구형 탑재부(10)를 구비함으로써 무인항공기의 랜딩부(20)에 용이하게 착륙할 수 있으며, 구속장치에 의해 안정적으로 고정될 수 있다.
- [0043] 그러나 무인항공기(100)가 무인지상차량(200)에 상대적으로 기울어져 있으면 서로 평형상태를 이룰 때보다 이동시 안정적이지 못하며, 무인항공기의 커플러(12)가 무인지상차량의 전원공급부(21)와 결합하지 못해 동력 충전이 어렵다.
- [0044] 따라서 무인지상차량에는 착륙한 무인항공기를 원하는 위치로 이동시키기 위한 이동장치를 더 포함하는 것이 바람직하며, 이러한 이동장치로 무인항공기와 맞는 링크암(30, 40, 50, 60)의 말단에 구동휠(31, 41, 51, 61)을 설치할 수 있다.
- [0045] 상기 구동휠은 도 6에 도시된 바와 같이 무인항공기의 고도각 및 방위각을 모두 정렬할 수 있는 방향으로 회전되는 것이 바람직하다. 이를 위해 구동휠 중 마주보는 일부 구동휠(41, 61)은 무인항공기의 고도각을 조정할 수 있고, 나머지 구동휠(31, 51)은 무인항공기의 방위각을 조정할 수 있도록 구성하여 링크암이 무인항공기의 고도각 및 방위각을 모두 정렬할 수 있게 할 수 있으며, 링크암의 개수가 적을 때에는 하나의 구동휠이 고도각 및 방위각을 모두 정렬할 수 있도록 그 회전축이 회전될 수 있게 구성할 수도 있다.
- [0046] 위와 같은 구동휠에 의해 무인항공기는 착륙한 경우에는 무인항공기가 무인지상차량과 서로 평형을 이루는 위치 또는 무인항공기 커플러가 전원공급부와 결합되는 위치로 회전이동되며, 이륙할 경우에는 무인항공기가 수평을 이루는 위치로 움직일 수 있다.
- [0047] 이렇게 착륙한 무인항공기의 위치가 자유롭게 이동 가능하므로 무인항공기를 무인지상차량에 정밀하게 착륙시켜야 하는 부담을 경감할 수 있다.
- [0048] 상기와 같은 본 발명에 따른 무인항공기가 무인지상차량으로부터 이륙 후 착륙까지의 모습이 도 7에 개략적으로 도시되어 있다.
- [0049] 도 7을 참고로 임무 수행시 무인항공기와 무인지상차량의 일련의 동작을 보다 상세히 설명하면, 무인항공기(100)는 이륙전에는 무인지상차량(200)에 탑재된 상태로 충전되면서 이동되며(도 7a), 감시 정찰을 위해 이륙할 때에는 우선, 무인지상차량은 정지 상태를 유지하고, 충전을 위한 커플러(12)와 전원공급부의 결합이 해지되고, 구동휠이 무인항공기를 수평한 상태로 정렬하고, 링크암이 해제된 후 무인항공기가 이륙한다(도 7b).
- [0050] 이륙후 무인항공기는 무인지상차량과 교신하면서 감시 정찰 임무를 수행하며(도 7c), 임무를 수행한 무인항공기는 경사진 무인지상차량의 랜딩부에 착륙하고 링크암이 구속상태로 전환된다(도 7d). 그 후 구동휠이 구동되어 무인항공기의 커플러가 무인지상차량의 전원공급부와 결합될 수 있도록 무인항공기의 자세를 재정렬하면 커플러와 전원공급부가 결합되어 재충전이 수행된다(도 7e).
- [0051] 지금까지 본 발명의 특정 실시예를 참조로 본 발명을 설명하였으나 본 발명의 단순한 변형 내지 변경은 이 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의하여 용이하게 실시 될 수 있으며, 이러한 변형이나 변경은 모두 본 발명의 영

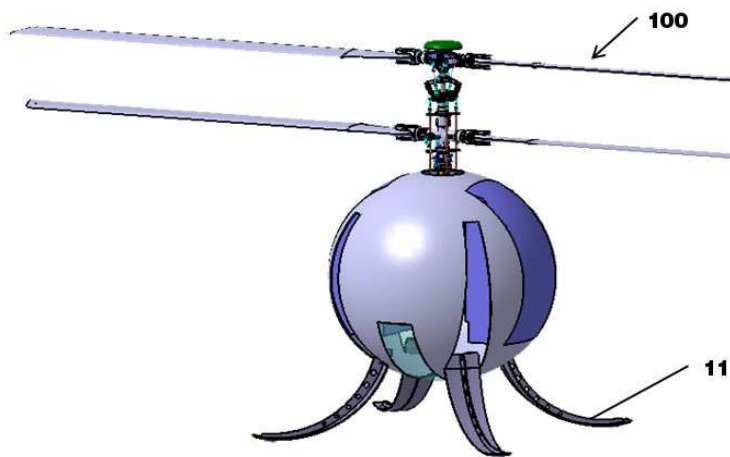
도면2



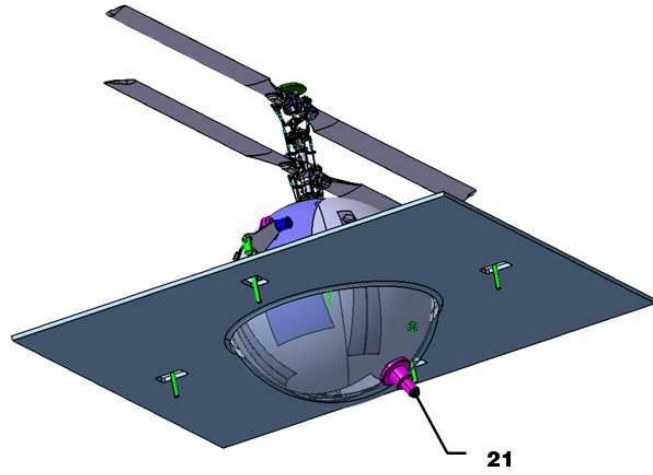
도면3a



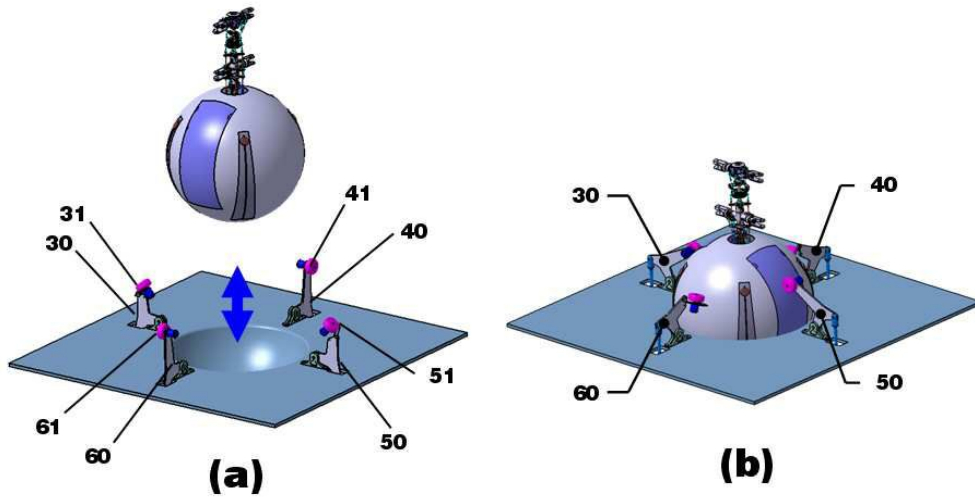
도면3b



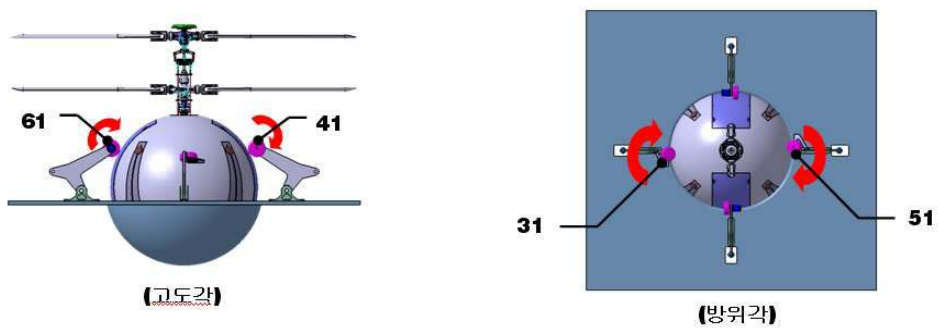
도면4



도면5



도면6



도면7

