



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2023-0137133
(43) 공개일자 2023년10월04일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

B64D 1/18 (2006.01) A01M 1/20 (2006.01)
A01M 5/02 (2006.01) A01M 7/00 (2014.01)
B64C 39/02 (2023.01) B64D 1/02 (2006.01)
B64D 47/08 (2006.01)

(52) CPC특허분류

B64D 1/18 (2013.01)
A01M 1/20 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2022-0034902

(22) 출원일자 2022년03월21일

심사청구일자 2022년03월21일

(71) 출원인

충남대학교산학협력단

대전광역시 유성구 대학로 99 (궁동, 충남대학교)

(72) 발명자

김기일

대전광역시 서구 가장로 106 삼성래미안아파트
105동 302호

(74) 대리인

이은철, 김재문

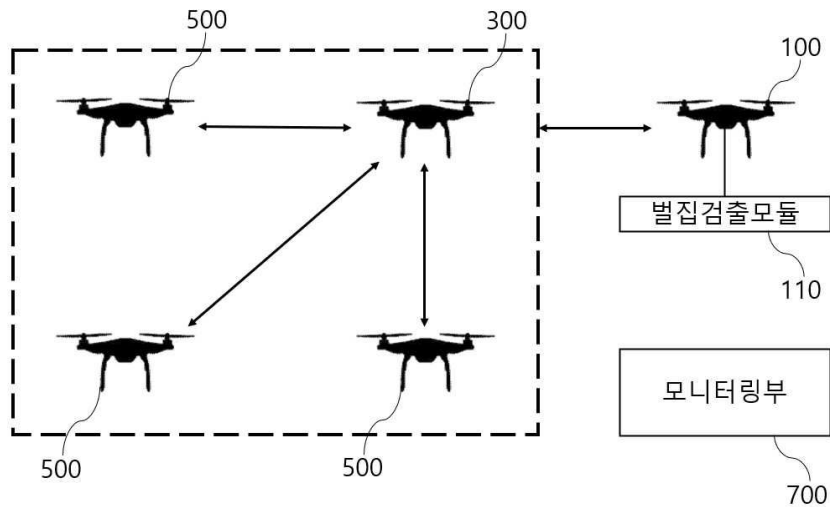
전체 청구항 수 : 총 7 항

(54) 발명의 명칭 드론을 이용한 벌집 제거 시스템

(57) 요약

본 발명은, 영상촬영장치를 구비한 제어드론; 상기 제어드론을 따라 이동하는 리더드론; 및 그물을 운반하고 살충장치를 구비하며, 상기 리더 드론을 따라 이동하는 하나 이상의 운반살충드론;을 포함하고, 상기 제어드론은, 그물이 벌집을 감싸도록 상기 운반살충드론을 배치시키고, 상기 리더드론이 그물의 입구를 봉쇄하도록 제어하는 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도2



(52) CPC특허분류

A01M 5/02 (2013.01)
A01M 7/005 (2013.01)
B64C 39/024 (2023.01)
B64D 1/02 (2013.01)
B64D 47/08 (2023.01)
A01M 2200/012 (2013.01)
B64U 2101/00 (2023.01)
B64U 2201/20 (2023.01)

명세서

청구범위

청구항 1

영상촬영장치를 구비한 제어드론;

상기 제어드론을 따라 이동하는 리더드론; 및

그물을 운반하고 살충장치를 구비하며, 상기 리더 드론을 따라 이동하는 하나 이상의 운반살충드론;을 포함하고,

상기 제어드론은,

그물이 벌집을 감싸도록 상기 운반살충드론을 배치시키고, 상기 리더드론이 그물의 입구를 봉쇄하도록 제어하는 것을 특징으로 하는 드론을 이용한 벌집 제거 시스템.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 제어드론은,

객체 검출 알고리즘(Object Detection Algorithm)을 이용하여 상기 영상촬영장치에서 촬영한 영상에서 벌집을 검출하는 벌집검출모듈을 포함하는 것을 특징으로 하는 드론을 이용한 벌집 제거 시스템.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 제어드론은,

상기 벌집검출모듈이 검출한 벌집의 근거리로 이동하는 것을 특징으로 하는 드론을 이용한 벌집 제거 시스템.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 제어드론은,

상기 리더드론이 그물의 입구를 봉쇄한 후에 상기 운반살충드론이 살충장치를 이용하여 벌집을 향해 살충제를 분사하도록 제어하는 것을 특징으로 하는 드론을 이용한 벌집 제거 시스템.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 제어드론은,

사용자에 의해 조종되는 것을 특징으로 하는 드론을 이용한 벌집 제거 시스템.

청구항 6

제 1 항에 있어서,
상기 운반살충드론은,
입구를 열고 조이는 조임끈이 구비된 그물을 운반하고,
상기 제어드론은,
상기 리더드론이 상기 조임끈을 당기는 방식으로 그물의 입구를 봉쇄하도록 제어하는 것을 특징으로 하는 드론을 이용한 벌집 제거 시스템.

청구항 7

제 1 항에 있어서,
상기 영상촬영장치에서 촬영한 영상을 실시간으로 제공하는 모니터링부;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 드론을 이용한 벌집 제거 시스템.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 벌집 제거 시스템에 관한 것으로서, 특히 사람이 직접 벌집을 제거하는 것이 아닌 드론을 이용하여 안전하게 벌집을 제거할 수 있는 벌집 제거 시스템에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 도 1은 벌집제거 출동현황에 대한 통계를 나타낸다. 도 1을 참조하면, 매년 말벌에 의한 피해증가와 함께 사회적 비용이 증가하고 있음을 알 수 있다. 하지만, 이러한 말벌의 벌집을 제거하기 위한 기존의 방법들은 사람이 직접 제거하거나 다양한 기기를 이용하여 제거하는 것이었다. 기기를 이용하는 방안으로 최근에는 드론을 활용한 방안이 다수 제안되고 있다.

[0004] 드론을 활용한 벌집제거 방안 중 하나는 화염방사 드론을 이용하여 전신주의 말벌집 같은 유해물을 태워 제거하는 것이다(https://biz.chosun.com/site/data/html_dir/2019/01/19/2019011900109.html). 다른 하나는 정밀 카메라가 탑재된 드론을 이용하여 말벌살충제 방울이 정확히 말벌집에 살포되도록 하는 방법이다(https://cc119.gwd.go.kr/fire/greetings/partici_foreign?articleSeq=11066372). 그러나 화염방사 드론을 이용하는 것은 화재 위험이 있으며, 말벌살충제를 정밀하게 살포하는 방식은 드론 조종사의 정확성을 요구한다는 문제점이 있다.

[0005] 이와 관련하여, 한국등록특허 제10-2096903호는 벌집 제거용 드론을 개시하고 있다. 상기 선행문헌은 본체와 상기 본체에 형성되어 동력을 발생하는 구동부와 상기 구동부의 동력을 전달받아 회전되는 프로펠러를 포함하는 드론에 있어서, 상기 본체로부터 신축작동되어 길이가 조절되는 붐대와 상기 붐대의 선단부에 형성되며, 고속 회전되어 대상물을 절단하는 커터부, 상기 붐대의 선단부에 형성되며, 약제를 분사하는 분사부를 포함하여 원격 조종으로 비행이 가능한 드론을 이용하여 고소의 벌집을 제거하도록 함으로써 작업자의 안전을 확보할 수 있는 효과가 있는 벌집 제거용 드론을 제공한다.

[0006] 전술한 바와 같이, 드론을 이용하여 벌집을 제거하는 선행문헌은 다수 제안되고 있다. 다만, 종래의 경우, 벌집이 포획되지 않은 상태에서 살충제를 뿌리거나 커터칼로 벌집을 제거하는 방식을 취하고 있다. 벌집을 포획하지 않은 경우에는 벌집을 제거하는 과정에서 말벌이 근처로 이동하여 새로운 벌집을 구축할 수 있다는 문제점이 다시 발생할 수 있다.

[0007] 따라서, 벌집을 완벽히 포획하여 벌이 도망가지 못하게 한 상태에서 벌집과 벌을 일괄적으로 제거하는 방안이 요구되고 있는 실정이다.

선행기술문헌

특허문헌

[0009] (특허문헌 0001) 한국등록특허 제10-2096903호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0010] 본 발명은 다수의 드론을 이용하여 사람이 직접 접근하기 어려운 곳에 있는 벌집을 제거함과 동시에, 안전하게 벌과 벌집을 제거하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

- [0012] 상기 목적을 달성하기 위하여 본 발명은, 영상촬영장치를 구비한 제어드론; 상기 제어드론을 따라 이동하는 리더드론; 및 그물을 운반하고 살충장치를 구비하며, 상기 리더 드론을 따라 이동하는 하나 이상의 운반살충드론;을 포함하고, 상기 제어드론은, 그물이 벌집을 감싸도록 상기 운반살충드론을 배치시키고, 상기 리더드론이 그물의 입구를 봉쇄하도록 제어하는 것을 특징으로 한다.
- [0013] 바람직하게는, 상기 제어드론은, 객체 검출 알고리즘(Object Detection Algorithm)을 이용하여 상기 영상촬영장치에서 촬영한 영상에서 벌집을 검출하는 벌집검출모듈을 포함할 수 있다.
- [0014] 바람직하게는, 상기 제어드론은, 상기 벌집검출모듈이 검출한 벌집의 근거리로 이동할 수 있다. .
- [0015] 바람직하게는, 상기 제어드론은, 상기 리더드론이 그물의 입구를 봉쇄한 후에 상기 운반살충드론이 살충장치를 이용하여 벌집을 향해 살충제를 분사하도록 제어할 수 있다.
- [0016] 바람직하게는, 상기 제어드론은, 사용자에 의해 조종될 수 있다.
- [0017] 바람직하게는, 상기 운반살충드론은, 입구를 열고 조이는 조임끈이 구비된 그물을 운반하고, 상기 제어드론은, 상기 리더드론이 상기 조임끈을 당기는 방식으로 그물의 입구를 봉쇄하도록 제어할 수 있다.
- [0018] 바람직하게는, 상기 영상촬영장치에서 촬영한 영상을 실시간으로 제공하는 모니터링부;를 더 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [0020] 본 발명에 따르면, 다수의 드론을 활용하여 벌집을 제거함으로써 사람이 직접 접근하기 어려운 곳에 있는 벌집을 제거할 수 있다는 이점이 있다.
- [0021] 또한, 본 발명은 제어드론이 운반살충드론을 이용하여 그물로 벌집을 포위함으로써 벌이 도망가지 못하게 한 상태에서 벌과 벌집을 제거할 수 있다는 이점이 있다.

도면의 간단한 설명

- [0023] 도 1은 벌집제거 출동현황에 대한 통계를 나타낸다.
- 도 2은 본 발명의 실시예에 따른 드론을 이용한 벌집 제거 시스템의 구성도를 나타낸다.
- 도 3는 본 발명의 실시예에 따른 제어드론이 벌집을 그물로 감싸도록 제어하는 일 예를 나타낸다.
- 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 제어드론이 벌집의 입구를 봉쇄하고 살충제를 분사하도록 제어하는 일 예를 나타낸다.
- 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 드론을 이용한 벌집 제거 시스템의 벌집 제거 흐름도를 나타낸다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0024] 이하, 첨부된 도면들에 기재된 내용들을 참조하여 본 발명을 상세히 설명한다. 다만, 본 발명이 예시적 실시 예들에 의해 제한되거나 한정되는 것은 아니다. 각 도면에 제시된 동일 참조부호는 실질적으로 동일한 기능을 수행하는 부재를 나타낸다.
- [0025] 본 발명의 목적 및 효과는 하기의 설명에 의해서 자연스럽게 이해되거나 보다 분명해 질 수 있으며, 하기의 기재만으로 본 발명의 목적 및 효과가 제한되는 것은 아니다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어서 본 발명과 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이, 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명을 생략하기로 한다.
- [0026] 도 2은 본 발명의 실시예에 따른 드론을 이용한 벌집 제거 시스템(1)의 구성도를 나타낸다. 도 2를 참조하면, 드론을 이용한 벌집 제거 시스템(1)은 제어드론(100), 리더드론(300), 운반살충드론(500), 및 모니터링부(700)를 포함할 수 있다.
- [0027] 드론을 이용한 벌집 제거 시스템(1)은 다수의 드론을 활용하여 사람이 직접 접근하기 어려운 곳에 있는 벌집을 제거하게 할 수 있다. 드론을 이용한 벌집 제거 시스템(1)은 지붕의 처마, 옥상, 나무 위, 아파트 고층 등의 고소에 접근하기 위해 사용될 수 있다. 드론을 이용한 벌집 제거 시스템(1)은 공격성이 강하고 생명에 지장을 줄 정도의 위험성을 지닌 독을 지닌 벌에 사람이 노출될 경우 위험한 상황이 발생할 수 있으므로 무인 드론을 이용할 수 있다.
- [0028] 드론을 이용한 벌집 제거 시스템(1)은 다수의 드론을 이용하여 말벌들이 도망칠 수 없도록 그물 등을 이용하여 벌집을 포위할 수 있다. 드론을 이용한 벌집 제거 시스템(1)은 포위된 벌과 벌집에 살충제를 집중적으로 살포하여 벌을 제거할 수 있다. 드론을 이용한 벌집 제거 시스템(1)은 벌집을 그물로 포위하여 벌의 탈출을 막을 상태에서 살충을 실시하므로 벌집 주변에 있는 사람의 안전을 보호할 수 있다. 또한, 드론을 이용한 벌집 제거 시스템(1)은 벌의 탈출을 막음으로써 주변에 다시 벌집을 구축하는 것을 방지할 수 있다.
- [0029] 드론을 이용한 벌집 제거 시스템(1)은 드론을 통해 영상이나 사진, 임무수행 결과를 지상으로 전송할 수 있는 무선통신시스템을 포함할 수 있다. 드론을 이용한 벌집 제거 시스템(1)은 무선통신을 통해 드론을 제어할 수 있다. 드론을 이용한 벌집 제거 시스템(1)은 무선통신을 통해 드론 간의 제어 신호를 송수신할 수 있다. 드론을 이용한 벌집 제거 시스템(1)은 무선통신으로 블루투스, Wi-Fi, 셀룰러 시스템, 위성통신 등의 방식을 사용할 수 있다.
- [0030] 리더드론(300)은 제어드론(100)을 따라 이동할 수 있다. 리더드론(300)은 제어드론(100)을 따라 드론그룹을 이끌고 벌집의 근거리까지 접근할 수 있다. 리더드론(300)은 무선통신을 이용하여 제어드론(100)의 위치정보와 제어신호를 송수신할 수 있다.
- [0031] 리더드론(300)은 리더드론(300)과 운반살충드론(500)을 포함하는 드론그룹의 대표 역할을 수행할 수 있다. 리더드론(300)은 드론그룹의 운반살충드론(500)에 자신의 위치를 전송할 수 있다. 리더드론(300)은 자신의 위치정보를 이용하여 드론그룹 내 운반살충드론(500)이 자신을 따라 이동하도록 할 수 있다.
- [0032] 리더드론(300)은 제어드론(100)의 제어를 받아 그물(510)의 입구를 봉쇄할 수 있다. 리더드론(300)은 그물(510)의 입구 부분의 조임끈을 당기는 동작을 수행하여 그물(510)의 입구를 봉쇄할 수 있다. 리더드론(300)은 임무수행 시작부터 그물(510)의 조임끈을 고리, 집게 등의 장치에 체결한 상태일 수 있다. 이 경우, 리더드론(300)은 제어드론(100)의 입구 봉쇄 신호를 수신할 경우 그물(510)로부터 멀어지는 동작을 수행하여 조임끈을 당길 수 있다.
- [0033] 리더드론(300)은 임무 수행 시작시에는 그물(510)의 조임끈에 체결되어 있지 않으나 제어드론(100)의 입구 봉쇄 신호를 수신할 경우 객체 검출 알고리즘을 이용하여 조임끈을 검출하여 고리, 집게 등의 장치에 조임끈을 체결할 수 있다. 이 경우, 리더드론(300)은 조임끈을 체결함과 동시에 그물(510)로부터 멀어지는 동작을 수행하여 조임끈을 당길 수 있다.
- [0034] 리더드론(300)은 살충장치를 구비할 수 있다. 리더드론(300)은 살충장치를 구비하는 경우 그물(510)의 입구를 봉쇄함과 동시에 운반살충드론(500)과 함께 살충제를 분사할 수 있다.
- [0035] 운반살충드론(500)은 그물(510)을 운반하고 살충장치를 구비하며, 리더 드론(300)을 따라 이동할 수 있다. 운반살충드론(500)은 리더드론(300)이 그물(510)의 입구를 봉쇄함과 동시에 살충제를 분사할 수 있다. 운반살충드론

(500)은 리더드론(300)과 상관없이 제어드론(100)의 제어 신호를 받아 살충제를 분사할 수 있다. 운반살충드론(500)은 살충장치의 분사 위치와 분사량을 조절할 수 있는 장치를 구비할 수 있다.

[0036] 운반살충드론(500)은 입구를 열고 조이는 조임끈이 구비된 그물을 운반할 수 있다. 여기에서, 조임끈이 구비된 그물은 양파망과 같은 형태를 일 예로 들 수 있다. 하나 이상의 운반살충드론(500)은 벌집을 포위하기 적합한 형태로 그물을 운반할 수 있다. 운반살충드론(500)은 임무 수행 시작부터 그물(510)을 고리, 집게 등의 장치에 체결한 상태일 수 있다. 이 경우, 운반살충드론(500)은 제어드론(100) 또는 리더드론(300)의 제어 신호에 따라 벌집에 접근하여 벌집을 포위할 수 있다. 운반살충드론(500)은 벌집을 포위한 후 그물(510)과의 체결을 해제할 수 있다.

[0037] 운반살충드론(500)은 하나 이상으로 구성될 수 있다. 운반살충드론(500)은 그물(510)의 크기 및 형태에 따라서 적절한 개수로 운영될 수 있다. 운반살충드론(500)은 벌집의 크기에 따라서 적절한 개수로 운영될 수 있다. 운반살충드론(500)은 운영되는 개수와 무관하게 각각 리더드론(300)의 제어를 받을 수 있다. 운반살충드론(500)은 제어드론(100)의 제어 신호를 받은 리더드론(300)의 제어 신호를 수신할 수 있다. 운반살충드론(500)은 제어드론(100)으로부터 직접 제어 신호를 수신할 수 있다. 운반살충드론(500)은 무선통신을 이용하여 제어드론(100), 리더드론(300)과 제어 신호를 송수신할 수 있다.

[0038] 모니터링부(700)는 영상촬영장치(130)에서 촬영한 영상을 실시간으로 제공할 수 있다. 모니터링부(700)는 무선 통신을 이용하여 제어드론(100)이 영상촬영장치(130)를 통해 촬영하고 있는 영상 또는 이미지를 송수신할 수 있다. 모니터링부(700)는 수동으로 제어드론(100)을 제어하기 위한 제어 신호를 제어드론(100)으로 송신할 수 있다.

[0039] 제어드론(100)은 영상촬영장치(130)를 구비할 수 있다. 영상촬영장치(130)는 제어드론(100)에서 탈착가능할 수 있다. 영상촬영장치(130)는 모니터링부(700)와 무선통신을 이용하여 영상 및 이미지를 송수신할 수 있다. 영상촬영장치(130)가 촬영한 영상은 사용자에게 실시간으로 제공될 수 있다. 영상촬영장치(130)가 촬영한 영상은 제어드론(100)이 자동으로 벌집 위치를 검출하여 드론그룹을 벌집 근처로 배치시키기 위한 데이터로 제공될 수 있다.

[0040] 도 3는 본 발명의 실시예에 따른 제어드론(100)이 벌집을 그물(510)로 감싸도록 제어하는 일 예를 나타낸다. 도 3을 참조하면, 제어드론(100)은 그물(510)이 벌집을 감싸도록 운반살충드론(500)을 배치시킬 수 있다. 제어드론(100)은 운반살충드론(500)이 벌집에 접근하여 벌집을 포위할 수 있는 위치로 배치되도록 제어 신호를 리더드론(300) 또는 운반살충드론(500)으로 송신할 수 있다. 제어 신호가 리더드론(300)으로 송신된 경우에는 리더드론(300)이 운반살충드론(500)으로 재송신할 수 있다.

[0041] 제어드론(100)은 운반살충드론(500)이 벌집을 포위한 후 그물(510)과의 체결을 해제하도록 하는 제어 신호를 리더드론(300) 또는 운반살충드론(500)으로 송신할 수 있다.

[0042] 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 제어드론(100)이 벌집의 입구를 봉쇄하고 살충제를 분사하도록 제어하는 일 예를 나타낸다. 도 4를 참조하면, 제어드론(100)은 리더드론(300)이 그물(510)의 입구를 봉쇄하도록 제어할 수 있다. 제어드론(100)은 리더드론(300)이 조임끈을 당기는 방식으로 그물의 입구를 봉쇄하도록 제어할 수 있다. 제어드론(100)은 리더드론(300)이 그물(510)의 입구 부분의 조임끈을 당기는 동작을 수행하게 하는 제어 신호를 리더드론(300)에 송신할 수 있다. 이 경우, 조임끈을 당기는 동작은 리더드론(300)이 벌집으로부터 멀어지는 이동을 하는 것일 수 있다.

[0043] 제어드론(100)은 리더드론(300)이 임무 수행 시작 시 그물(510)의 조임끈에 체결되어 있지 않은 경우에는 객체 검출 알고리즘을 이용하여 조임끈을 검출하고 리더드론(300)이 고리, 집게 등의 장치에 조임끈을 체결하게 하는 제어 신호를 리더드론(300)에 송신할 수 있다.

[0044] 제어드론(100)은 리더드론(300)이 그물(510)의 입구를 봉쇄한 후에 운반살충드론(500)이 살충장치를 이용하여 벌집을 향해 살충제를 분사하도록 제어할 수 있다. 제어드론(100)은 리더드론(300)이 그물(510)의 입구를 봉쇄함과 동시에 운반살충드론(500)과 함께 살충제를 분사하게 하는 제어 신호를 리더드론(300) 또는 운반살충드론(500)에 송신할 수 있다.

[0045] 제어드론(100)은 사용자에게 의해 조종될 수 있다. 제어드론(100)은 기설정된 알고리즘에 따라 자동으로 벌집을 검출하고, 드론그룹이 벌집을 포위하게 하며, 벌집의 입구를 봉쇄한 후 살충제를 분사하게 할 수 있을 뿐만 아니라, 사용자의 조종에 의해 제어될 수 있다. 사용자는 제어드론(100)을 직접 제어함으로써 영상촬영 방향 등을

조절할 수 있다.

- [0046] 제어드론(100)은 복수의 기설정된 벌집 제거 알고리즘을 저장할 수 있다. 제어드론(100)은 벌집의 위치, 크기, 벌의 수 등을 감지하여 최적의 알고리즘을 선택할 수 있다. 제어드론(100)은 사용자에게 의해 선택된 벌집 제거 알고리즘을 수행할 수 있다.
- [0047] 제어드론(100)은 객체 검출 알고리즘(Object Detection Algorithm)을 이용하여 영상촬영장치(130)에서 촬영한 영상에서 벌집을 검출하는 벌집검출모듈(110)을 포함할 수 있다.
- [0048] 벌집검출모듈(110)은 유무선 통신을 이용하여 영상촬영장치(130)가 촬영한 영상을 수신할 수 있다. 벌집검출모듈(110)은 수신받은 영상이 객체 검출 알고리즘에서 동작할 수 있도록 영상 전처리를 수행할 수 있다. 벌집검출모듈(110)은 영상의 사이즈 또는 해상도를 조절하는 영상 전처리를 수행할 수 있다.
- [0049] 벌집검출모듈(110)은 객체 부분과 배경 부분이 분할된 영상을 생성할 수 있다. 벌집검출모듈(110)은 배경 영역에 대한 영상 정보를 줄여서 객체 영역에 집중하여 벌집을 검출하도록 할 수 있다.
- [0050] 벌집검출모듈(110)은 객체 검출 알고리즘으로 CNN(Convolutional Neural Network), YOLO(You Only Look Once), Faster RCNN 등을 사용할 수 있다.
- [0051] 제어드론(100)은 벌집검출모듈(110)이 검출한 벌집의 근거리로 이동할 수 있다. 제어드론(100)은 사용자의 조종 없이 자동으로 벌집을 검출하고, 벌집의 근거리로 이동함으로써 드론그룹을 벌집으로 이동시킬 수 있다. 제어드론(100)은 벌집의 근거리로 이동한 경우 운반살충드론(500)이 벌집을 포위하고 리더드론(300)이 입구를 봉쇄하도록 하는 제어 신호를 리더드론(300) 또는 운반살충드론(500)에게 송신할 수 있다.
- [0052] 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 드론을 이용한 벌집 제거 시스템(1)의 벌집 제거 흐름도를 나타낸다. 도 5를 참조하면, 먼저, 벌집 제거 시스템(1)은 제어드론(100)을 이용하여 벌집을 탐지하게 할 수 있다. 제어드론(100)은 사용자에게 의해 조종되어 벌집을 탐지하거나 벌집검출모듈(110)을 이용하여 자동으로 벌집을 탐지할 수 있다.
- [0053] 다음으로, 벌집 제거 시스템(1)은 제어드론(100)을 벌집 근처로 이동시켜 리더드론(300)과 운반살충드론(500)을 포함하는 드론그룹이 벌집 근처로 따라오도록 할 수 있다. 벌집 제거 시스템(1)은 벌집 근처의 운반살충드론(500)이 운반한 그물(510)이 벌집을 감싸도록 운반살충드론(500)을 배치할 수 있다.
- [0054] 이어서, 벌집 제거 시스템(1)은 리더드론(300)이 그물(510)의 입구를 봉쇄하도록 리더드론(300)을 제어할 수 있다. 벌집 제거 시스템(1)은 리더드론(300)이 그물(510)의 조임끈을 당기는 방식으로 입구를 봉쇄하게 할 수 있다.
- [0055] 그리고, 벌집 제거 시스템(1)은 운반살충드론(500) 및 리더드론(300)이 벌집을 향해 살충제를 분사하게 할 수 있다. 벌집 제거 시스템(1)은 벌집을 완전히 봉쇄한 상태에서 살충제를 분사게 하는 것이다.
- [0056] 마지막으로, 벌집 제거 시스템(1)은 벌집 제거 임무를 완수한 드론들을 복귀시킬 수 있다.
- [0057] 이상에서 대표적인 실시예를 통하여 본 발명을 상세하게 설명하였으나, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자는 상술한 실시예에 대하여 본 발명의 범주에서 벗어나지 않는 한도 내에서 다양한 변형이 가능함을 이해할 것이다. 그러므로 본 발명의 권리 범위는 설명한 실시예에 국한되어 정해져서는 안 되며, 후술하는 특허청구범위뿐만 아니라 특허청구범위와 균등 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태에 의하여 정해져야 한다.

부호의 설명

- [0059] 100 : 제어드론
110 : 벌집검출모듈
130 : 영상촬영장치
300 : 리더드론
500 : 운반살충드론

510 : 그물

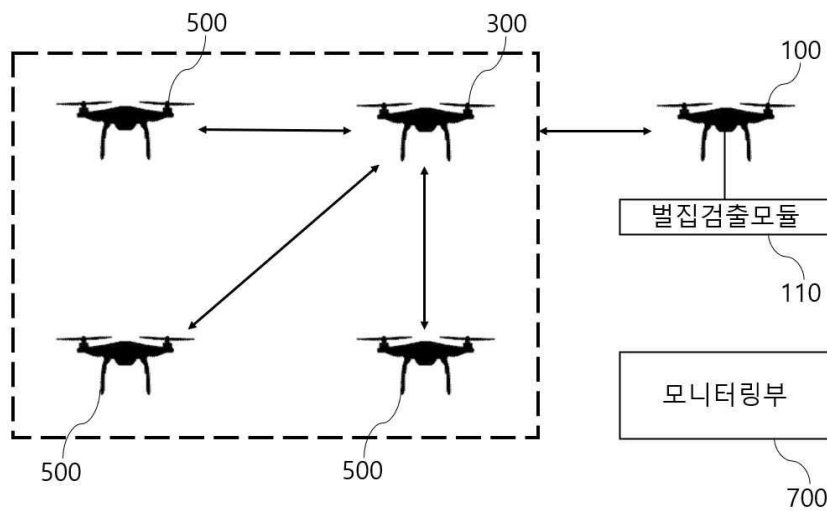
700 : 모니터링부

도면

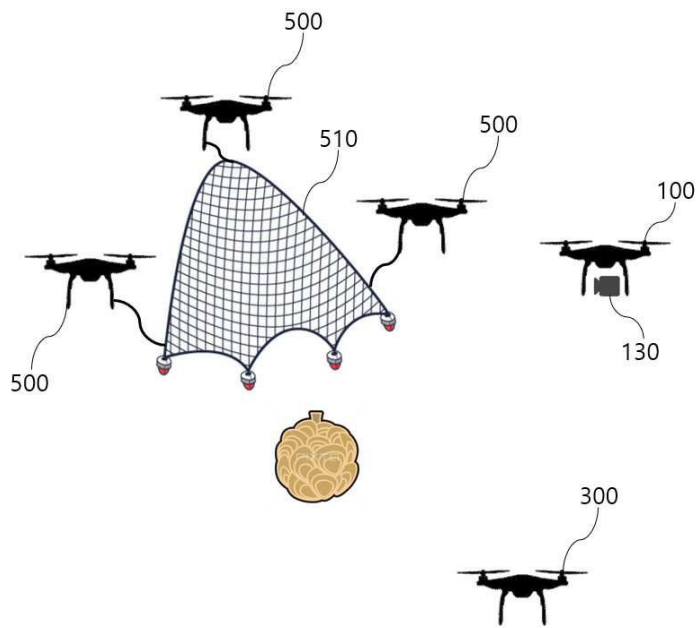
도면1



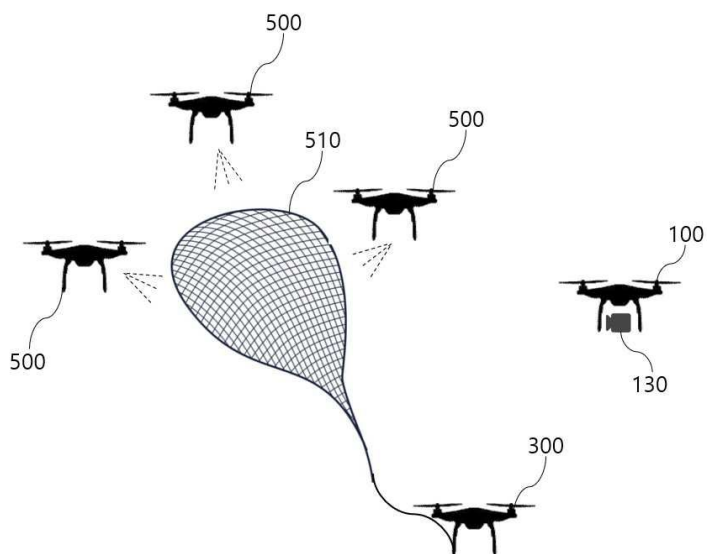
도면2



도면3



도면4



도면5

