



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2021년07월21일  
(11) 등록번호 10-2280753  
(24) 등록일자 2021년07월16일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
B64D 45/04 (2006.01) B64C 39/02 (2006.01)  
G05D 1/10 (2006.01) G06T 7/73 (2017.01)  
(52) CPC특허분류  
B64D 45/04 (2013.01)  
B64C 39/024 (2013.01)  
(21) 출원번호 10-2020-0025546  
(22) 출원일자 2020년02월28일  
심사청구일자 2020년02월28일  
(56) 선행기술조사문헌  
KR1020190101961 A  
KR1020200132458 A  
US20190187724 A1

(73) 특허권자  
세종대학교산학협력단  
서울특별시 광진구 능동로 209 (군자동, 세종대학교)  
(72) 발명자  
송진우  
서울특별시 강남구 도곡로 306 래미안그레이튼  
105동 1201호  
김용훈  
서울특별시 광진구 광나루로15길 61 601호  
(뒷면에 계속)  
(74) 대리인  
김현승

전체 청구항 수 : 총 17 항

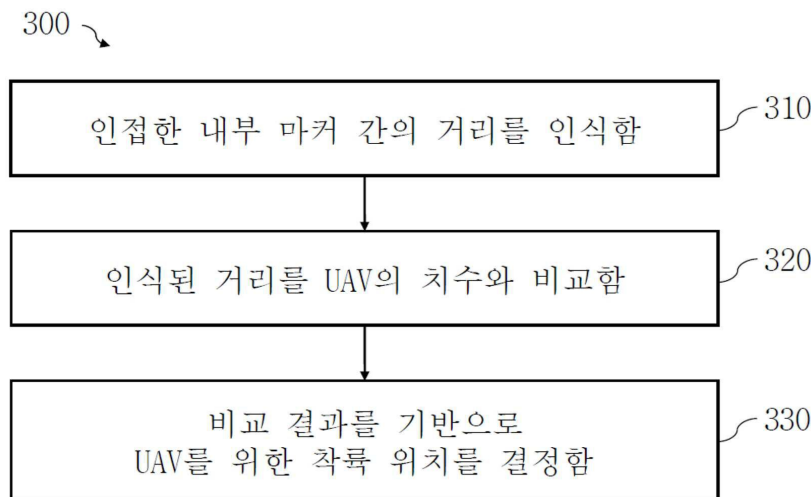
심사관 : 오경흡

(54) 발명의 명칭 무인 비행체의 마커 기반 착륙 기법

(57) 요약

비행 중인 무인 비행체를 복수의 내부 마커를 포함하는 마커가 표시된 착륙 환경에 착륙시키는 방법이 제공된다. 개시된 방법은, 적어도 하나의 프로세서를 사용하여, 복수의 내부 마커 중 인접한 두 개 사이의 거리 및 무인 비행체의 치수를 비교하는 단계와, 적어도 하나의 프로세서를 사용하여, 비교의 결과를 기반으로, 무인 비행체를 위한 착륙 위치를 결정하는 단계를 포함하되, 착륙 위치는 복수의 내부 마커 중 적어도 하나에 의해 정의된다.

대표도 - 도3



(52) CPC특허분류

- G05D 1/101 (2021.01)
- G06T 7/74 (2017.01)
- B64C 2201/024 (2013.01)
- B64C 2201/108 (2013.01)
- B64C 2201/141 (2013.01)
- B64C 2201/165 (2013.01)
- B64C 2201/18 (2013.01)

(72) 발명자

**김응주**

충청남도 천안시 서북구 한들3로 100 백석아이파크  
103동 1201호

**김승택**

서울특별시 광진구 천호대로110길 111 104호

**최민준**

경기도 수원시 영통구 덕영대로1484번길 21 102동  
303호

**두 황 비엣**

서울특별시 광진구 능동로21길 52 B01호

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1711093070
부처명	과학기술정보통신부
과제관리(전문)기관명	정보통신기획평가원
연구사업명	대학ICT연구센터지원사업
연구과제명	지능형 비행로봇 융합기술 연구
기 여 율	1/1
과제수행기관명	세종대학교 산학협력단
연구기간	2020.01.01 ~ 2020.12.31

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

비행 중인 무인 비행체를 복수의 내부 마커를 포함하는 마커가 표시된 착륙 환경에 착륙시키는 방법으로서, 적어도 하나의 프로세서를 사용하여, 상기 복수의 내부 마커 중 인접한 두 개 사이의 거리 및 상기 무인 비행체의 치수를 비교하는 단계와,

상기 적어도 하나의 프로세서를 사용하여, 상기 비교의 결과를 기반으로, 상기 무인 비행체를 위한 착륙 위치를 결정하는 단계 - 상기 착륙 위치는 상기 복수의 내부 마커 중 적어도 하나에 의해 정의됨 - 를 포함하는

방법.

#### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 치수는 상기 무인 비행체의 착륙 시의 상기 무인 비행체의 가능한 최대 폭인,

방법.

#### 청구항 3

제1항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서를 사용하여, 상기 비교를 위해 상기 거리를 상기 마커의 이미지로부터 인식하는 단계 - 상기 이미지는 상기 무인 비행체가 비행 중일 때 상기 무인 비행체의 이미지 센서에 의해 포착됨 - 를 더 포함하는,

방법.

#### 청구항 4

제1항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서를 사용하여, 상기 착륙 위치 상으로의 상기 무인 비행체의 하강 비행 중에 상기 착륙 위치를 정의하는 상기 내부 마커가 상기 무인 비행체의 이미지 센서의 시야(Field Of View: FOV) 내에서 추적되도록 상기 이미지 센서를 제어하는 단계를 더 포함하는,

방법.

#### 청구항 5

제1항에 있어서,

상기 착륙 위치를 결정하는 단계는, 상기 적어도 하나의 프로세서를 사용하여, 상기 비교의 상기 결과 외에, 상기 복수의 내부 마커 중에서 비행 중인 다른 무인 비행체를 위한 착륙 위치를 정의하는 내부 마커를 또한 기반으로, 상기 착륙 위치를 결정하는 단계를 포함하는,

방법.

#### 청구항 6

컴퓨팅 장치에 의해 실행되는 경우 상기 컴퓨팅 장치로 하여금 제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 기재된 방법을 수행하게 하는 컴퓨터 실행가능 명령어가 저장된 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

#### 청구항 7

무인 비행체로서,

상기 무인 비행체의 비행 중에, 복수의 내부 마커를 포함하는 마커가 표시된 착륙 환경에 상기 무인 비행체를 착륙시키기 위한 동작을 수행하도록 구성된 적어도 하나의 프로세서를 포함하되, 상기 동작은,

상기 복수의 내부 마커 중 인접한 두 개 사이의 거리 및 상기 무인 비행체의 치수를 비교하는 것과,

상기 비교의 결과를 기반으로, 상기 무인 비행체를 위한 착륙 위치를 결정하는 것 - 상기 착륙 위치는 상기 복수의 내부 마커 중 적어도 하나에 의해 정의됨 - 을 포함하는,

무인 비행체.

#### 청구항 8

제7항에 있어서,

상기 치수는 상기 무인 비행체의 착륙 시의 상기 무인 비행체의 가능한 최대 폭인,

무인 비행체.

#### 청구항 9

제7항에 있어서,

상기 동작은, 상기 비교를 위해 상기 거리를 상기 마커의 이미지로부터 인식하는 것 - 상기 이미지는 상기 무인 비행체가 비행 중일 때 상기 무인 비행체의 이미지 센서에 의해 포착됨 - 을 더 포함하는,

무인 비행체.

#### 청구항 10

제7항에 있어서,

상기 동작은, 상기 착륙 위치 상으로의 상기 무인 비행체의 하강 비행 중에 상기 착륙 위치를 정의하는 상기 내부 마커가 상기 무인 비행체의 이미지 센서의 시야(Field Of View: FOV) 내에서 추적되도록 상기 이미지 센서를 제어하는 것을 더 포함하는,

무인 비행체.

#### 청구항 11

제7항에 있어서,

상기 착륙 위치를 결정하는 것은, 상기 비교의 상기 결과 외에, 상기 복수의 내부 마커 중에서 비행 중인 다른 무인 비행체를 위한 착륙 위치를 정의하는 내부 마커를 또한 기반으로, 상기 착륙 위치를 결정하는 것을 포함하는,

무인 비행체.

#### 청구항 12

비행 중인 회전익체 무인 비행체를 복수의 내부 마커를 포함하는 마커가 표시된 착륙 환경에 착륙시키기 위한 시스템으로서,

상기 마커의 이미지를 포착하도록 구성된, 상기 회전익체 무인 비행체의 이미지 센서와,

상기 복수의 내부 마커 중 인접한 두 개 사이의 거리 및 상기 회전익체 무인 비행체의 치수를 비교하고, 상기 비교의 결과를 기반으로, 상기 회전익체 무인 비행체를 위한 착륙 위치를 결정 - 상기 착륙 위치는 상기 복수의 내부 마커 중 적어도 하나에 의해 정의됨 - 하도록 구성된 적어도 하나의 프로세서를 포함하는,

시스템.

#### 청구항 13

제12항에 있어서,  
 상기 치수는 상기 회전익체 무인 비행체의 착륙 시의 상기 회전익체 무인 비행체의 가능한 최대 폭인,  
 시스템.

**청구항 14**

제12항에 있어서,  
 상기 적어도 하나의 프로세서는 또한 상기 비교를 위해 상기 거리를 상기 포착된 이미지로부터 인식하도록 구성  
 된,  
 시스템.

**청구항 15**

제12항에 있어서,  
 상기 적어도 하나의 프로세서는 또한 상기 착륙 위치 상으로의 상기 회전익체 무인 비행체의 하강 비행 중에 상  
 기 착륙 위치를 정의하는 상기 내부 마커가 상기 회전익체 무인 비행체의 이미지 센서의 시야(Field Of View:  
 FOV) 내에서 추적되도록 상기 이미지 센서를 제어하도록 구성된,  
 시스템.

**청구항 16**

제12항에 있어서,  
 상기 착륙 위치는, 상기 비교의 상기 결과 외에, 상기 복수의 내부 마커 중에서 비행 중인 다른 무인 비행체를  
 위한 착륙 위치를 정의하는 내부 마커에 또한 기반하여 결정되는,  
 시스템.

**청구항 17**

제12항에 있어서,  
 상기 적어도 하나의 프로세서는 상기 회전익체 무인 비행체에 포함된,  
 시스템.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 개시는 무인 비행체(Unmanned Aerial Vehicle: UAV)의 제어에 관한 것으로서, 더욱 구체적으로, UAV의 마커  
 (marker) 기반 착륙에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 종래부터 광범위한 분야에서 무인 비행체(Unmanned Aerial Vehicle: UAV)의 적용이 시도되었다. 특히, 최근 수  
 년간 UAV의 시장 규모는 민간과 군수 분야에서의 많은 새로운 적용의 연구·개발과 더불어 놀랄 만치 늘어나는  
 추세이다. 그러한 UAV의 예는 드론(drone), 예를 들어, 하나 이상의 로터(rotor)(또는 회전익(rotor blade))를  
 가진 드론(이는 회전익체(rotorcraft) 드론, 콥터형(copter-type) 드론, 또는 롱터형 드론으로 지칭될 수 있  
 음)(가령, 쿼드콥터(quadcopter) 드론은 4개의 로터를 가짐), 고정익(fixed wing)을 가진 드론, 가변 로터  
 (tilt-rotor) 메커니즘을 가진 드론 등등을 포함한다.

[0003] UAV의 운영에는 종종 그것의 착륙(landing)이 수반된다. 이와 관련하여, 이미지 센서로 육상의 마커(marker)를  
 인식하고 그 위로 드론의 착륙을 유도하는(guide) 마커 기반 착륙 시스템이 제안되었다(가령, G. Xu et al.,  
 "Use of land's cooperative object to estimate UAV's pose for autonomous landing", Chinese Journal of  
 Aeronautics, vol. 26, no. 6, pp. 1498-1505, 2013 참조).

[0004] 기존의 마커 기반 자동 착륙에서 마커가 인식되기 위해서는 마커 전체가 이미지 센서의 시야(Field Of View: FOV) 내에 존재하여야 한다. 작은 크기의 마커가 사용되면, 드론이 착륙하기 얼마 안 남은 고도에 이르기 전까지 마커를 인식하는 것이 가능한바, 마커 위로의 드론의 정밀한 착륙이 용이하다는 측면이 있을 것이다. 그러나, 작은 마커는 드론이 높은 고도에서 인식하기가 쉽지 않기 때문에, 자동 착륙 시스템의 적절한 구현을 위해서는 마커가 어느 정도 클 필요가 있다. 그러면, 이와 같은 구현에서, 도 1에 도식적으로 보여진 바와 같이, 드론이 착륙을 위해 하강함에 따라, 이미지 센서의 FOV가 줄어들고, 따라서 무시못할 정도의 고도에서 FOV 내에 마커가 다 들어오지 않게 된다. 종래의 마커 기반 착륙 기법은, 그러한 경우에, 마커가 인식불가능하게 되기 전의 어떤 고도에서 드론의 동력 공급을 중지하여 드론을 착륙시키는 방식을 이용한다. 이는 드론의 이미지 센서의 FOV 내에 마커 전부가 들어와서 인식될 최소한의 고도가 드론의 동력이 꺼지더라도 안전하게 착륙할 수 있는 최대한의 고도보다 탐탁치 않게도 더 높다는 문제를 야기할 수 있다. 다시 말해, 기존의 기법에서는, 마커가 크면 이미지 센서의 FOV에서 마커가 벗어나기 시작하는 고도가 높아지고, 결국 드론의 정밀 착륙이 곤란하며, 심지어 드론이 파손될 염려도 있다.

[0005] 따라서, 그러한 문제점을 해결할 필요가 있다.

### 발명의 내용

#### 해결하려는 과제

[0006] 비행 중인 UAV를 마커가 표시된 착륙 환경(landing environment)에 착륙시키기 위한 기법이 본 문서에 개시된다.

#### 과제의 해결 수단

[0007] 적어도 하나의 실시예에 따르면, 비행 중인 무인 비행체를 복수의 내부 마커를 포함하는 마커가 표시된 착륙 환경에 착륙시키는 방법은, 적어도 하나의 프로세서를 사용하여, 상기 복수의 내부 마커 중 인접한 두 개 사이의 거리 및 상기 무인 비행체의 치수를 비교하는 단계와, 상기 적어도 하나의 프로세서를 사용하여, 상기 비교의 결과를 기반으로, 상기 무인 비행체를 위한 착륙 위치를 결정하는 단계(상기 착륙 위치는 상기 복수의 내부 마커 중 적어도 하나에 의해 정의됨)를 포함한다.

[0008] 상기 치수는 상기 무인 비행체의 착륙 시의 상기 무인 비행체의 가능한 최대 폭일 수 있다.

[0009] 상기 방법은, 상기 적어도 하나의 프로세서를 사용하여, 상기 비교를 위해 상기 거리를 상기 마커의 이미지로부터 인식하는 단계(상기 이미지는 상기 무인 비행체가 비행 중일 때 상기 무인 비행체의 이미지 센서에 의해 포착됨)를 더 포함할 수 있다.

[0010] 상기 거리를 인식하는 단계는, 상기 적어도 하나의 프로세서를 사용하여, 상기 포착된 이미지 외에, 상기 이미지의 포착 시의 상기 무인 비행체의 고도를 또한 기반으로, 상기 거리를 인식하는 단계를 포함할 수 있다.

[0011] 상기 거리를 인식하는 단계는, 상기 적어도 하나의 프로세서를 사용하여, 상기 포착된 이미지 외에, 상기 마커의 적어도 일부의 알려진 치수를 또한 기반으로, 상기 거리를 인식하는 단계를 포함할 수 있다.

[0012] 상기 마커의 상기 적어도 일부는 상기 복수의 내부 마커 중 적어도 하나일 수 있다.

[0013] 상기 거리를 인식하는 단계는, 상기 적어도 하나의 프로세서를 사용하여, 상기 포착된 이미지로부터, 상기 복수의 내부 마커 중 개개의 쌍의 인접한 두 개 사이의 거리를 판정하는 단계를 포함할 수 있다.

[0014] 상기 거리를 판정하는 단계는, 상기 적어도 하나의 프로세서를 사용하여, 상기 포착된 이미지로부터, 상기 복수의 내부 마커 중 단지 일부 쌍의 인접한 두 개 사이의 거리를 계산하고, 상기 계산된 거리를 상기 복수의 내부 마커 중 나머지 쌍의 인접한 두 개 사이의 거리로 추정하는 단계를 포함할 수 있다.

[0015] 상기 방법은, 상기 적어도 하나의 프로세서를 사용하여, 상기 착륙 위치 상으로의 상기 무인 비행체의 하강 비행 중에 상기 착륙 위치를 정의하는 상기 내부 마커가 상기 무인 비행체의 이미지 센서의 시야(Field Of View: FOV) 내에서 추적되도록 상기 이미지 센서를 제어하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0016] 상기 착륙 위치를 결정하는 단계는, 상기 적어도 하나의 프로세서를 사용하여, 상기 비교의 상기 결과 외에, 상기 복수의 내부 마커 중에서 비행 중인 다른 무인 비행체를 위한 착륙 위치를 정의하는 내부 마커를 또한 기반으로, 상기 착륙 위치를 결정하는 단계를 포함할 수 있다.

- [0017] 상기 착륙 환경은 상기 마크가 표시된 정착된 육상 시설일 수 있다.
- [0018] 상기 착륙 환경은 상기 마크가 표시된 이동가능한 플랫폼일 수 있다.
- [0019] 상기 무인 비행체는 회전익체(rotorcraft) 무인 비행체일 수 있다.
- [0020] 적어도 하나의 실시예에 따르면, 컴퓨터 실행가능 명령어가 저장된 컴퓨터 판독가능 저장 매체가 제공되는데, 상기 컴퓨터 실행가능 명령어는 컴퓨팅 장치에 의해 수행되는 경우 상기 컴퓨팅 장치로 하여금 상기 방법을 수행하게 할 수 있다.
- [0021] 적어도 하나의 실시예에 따르면, 무인 비행체는, 상기 무인 비행체의 비행 중에, 복수의 내부 마커를 포함하는 마커가 표시된 착륙 환경에 상기 무인 비행체를 착륙시키기 위한 동작을 수행하도록 구성된 적어도 하나의 프로세서를 포함하되, 상기 동작은, 상기 복수의 내부 마커 중 인접한 두 개 사이의 거리 및 상기 무인 비행체의 치수를 비교하는 것과, 상기 비교의 결과를 기반으로, 상기 무인 비행체를 위한 착륙 위치를 결정하는 것(상기 착륙 위치는 상기 복수의 내부 마커 중 적어도 하나에 의해 정의됨)을 포함한다.
- [0022] 상기 치수는 상기 무인 비행체의 착륙 시의 상기 무인 비행체의 가능한 최대 폭일 수 있다.
- [0023] 상기 동작은, 상기 비교를 위해 상기 거리를 상기 마커의 이미지로부터 인식하는 것(상기 이미지는 상기 무인 비행체가 비행 중일 때 상기 무인 비행체의 이미지 센서에 의해 포착됨)을 더 포함할 수 있다.
- [0024] 상기 거리를 인식하는 것은, 상기 포착된 이미지 외에, 상기 이미지의 포착 시의 상기 무인 비행체의 고도를 또한 기반으로, 상기 거리를 인식하는 것을 포함할 수 있다.
- [0025] 상기 거리를 인식하는 것은, 상기 포착된 이미지 외에, 상기 마커의 적어도 일부의 알려진 치수를 또한 기반으로, 상기 거리를 인식하는 것을 포함할 수 있다.
- [0026] 상기 마커의 상기 적어도 일부는 상기 복수의 내부 마커 중 적어도 하나일 수 있다.
- [0027] 상기 거리를 인식하는 것은, 상기 포착된 이미지로부터, 상기 복수의 내부 마커 중 개개의 쌍의 인접한 두 개 사이의 거리를 판정하는 것을 포함할 수 있다.
- [0028] 상기 거리를 판정하는 것은, 상기 포착된 이미지로부터, 상기 복수의 내부 마커 중 단지 일부 쌍의 인접한 두 개 사이의 거리를 계산하고, 상기 계산된 거리를 상기 복수의 내부 마커 중 나머지 쌍의 인접한 두 개 사이의 거리로 추정하는 것을 포함할 수 있다.
- [0029] 상기 동작은, 상기 착륙 위치 상으로의 상기 무인 비행체의 하강 비행 중에 상기 착륙 위치를 정의하는 상기 내부 마커가 상기 무인 비행체의 이미지 센서의 시야(Field Of View: FOV) 내에서 추적되도록 상기 이미지 센서를 제어하는 것을 더 포함할 수 있다.
- [0030] 상기 착륙 위치를 결정하는 것은, 상기 비교의 상기 결과 외에, 상기 복수의 내부 마커 중에서 비행 중인 다른 무인 비행체를 위한 착륙 위치를 정의하는 내부 마커를 또한 기반으로, 상기 착륙 위치를 결정하는 것을 포함할 수 있다.
- [0031] 상기 착륙 환경은 상기 마크가 표시된 정착된 육상 시설일 수 있다.
- [0032] 상기 착륙 환경은 상기 마크가 표시된 이동가능한 플랫폼일 수 있다.
- [0033] 상기 무인 비행체는 상기 마커의 이미지를 포착하도록 구성된 이미지 센서를 더 포함할 수 있다.
- [0034] 상기 무인 비행체는 비행 중인 다른 무인 비행체를 위한 착륙 위치가 상기 복수의 내부 마커 중의 어느 내부 마커에 의해 정의되는지를 나타내는 신호를 수신하고/거나 상기 적어도 하나의 내부 마커를 나타내는 신호를 비행 중인 다른 무인 비행체에 송신하도록 구성된 트랜시버를 더 포함할 수 있다.
- [0035] 상기 무인 비행체는 회전익체 무인 비행체일 수 있다.
- [0036] 적어도 하나의 실시예에 따르면, 비행 중인 회전익체 무인 비행체를 복수의 내부 마커를 포함하는 마커가 표시된 착륙 환경에 착륙시키기 위한 시스템은, 상기 마커의 이미지를 포착하도록 구성된, 상기 회전익체 무인 비행체의 이미지 센서와, 상기 복수의 내부 마커 중 인접한 두 개 사이의 거리 및 상기 회전익체 무인 비행체의 치수를 비교하고, 상기 비교의 결과를 기반으로, 상기 회전익체 무인 비행체를 위한 착륙 위치를 결정(상기 착륙 위치는 상기 복수의 내부 마커 중 적어도 하나에 의해 정의됨)하도록 구성된 적어도 하나의 프로세서를 포함한다.

다.

- [0037] 상기 치수는 상기 회전익체 무인 비행체의 착륙 시의 상기 회전익체 무인 비행체의 가능한 최대 폭일 수 있다.
- [0038] 상기 적어도 하나의 프로세서는 또한 상기 비교를 위해 상기 거리를 상기 포착된 이미지로부터 인식하도록 구성될 수 있다.
- [0039] 상기 거리는, 상기 포착된 이미지 외에, 상기 이미지의 포착 시의 상기 무인 비행체의 고도에 또한 기반하여 인식될 수 있다.
- [0040] 상기 거리는, 상기 포착된 이미지 외에, 상기 마커의 적어도 일부의 알려진 치수에 또한 기반하여 인식될 수 있다.
- [0041] 상기 마커의 상기 적어도 일부는 상기 복수의 내부 마커 중 적어도 하나일 수 있다.
- [0042] 상기 적어도 하나의 프로세서는 또한, 상기 거리를 판정하기 위해, 상기 포착된 이미지로부터, 상기 복수의 내부 마커 중 개개의 쌍의 인접한 두 개 사이의 거리를 판정하도록 구성될 수 있다.
- [0043] 상기 적어도 하나의 프로세서는 또한, 상기 거리를 판정하기 위해, 상기 포착된 이미지로부터, 상기 복수의 내부 마커 중 단지 일부 쌍의 인접한 두 개 사이의 거리를 계산하고, 상기 계산된 거리를 상기 복수의 내부 마커 중 나머지 쌍의 인접한 두 개 사이의 거리로 추정하도록 구성될 수 있다.
- [0044] 상기 적어도 하나의 프로세서는 또한 상기 착륙 위치 상으로의 상기 회전익체 무인 비행체의 하강 비행 중에 상기 착륙 위치를 정의하는 상기 내부 마커가 상기 회전익체 무인 비행체의 이미지 센서의 시야(Field Of View: FOV) 내에서 추적되도록 상기 이미지 센서를 제어하도록 구성될 수 있다.
- [0045] 상기 착륙 위치는, 상기 비교의 상기 결과 외에, 상기 복수의 내부 마커 중에서 비행 중인 다른 무인 비행체를 위한 착륙 위치를 정의하는 내부 마커에 또한 기반하여 결정될 수 있다.
- [0046] 상기 착륙 환경은 상기 마크가 표시된 정착된 육상 시설일 수 있다.
- [0047] 상기 착륙 환경은 상기 마크가 표시된 이동가능한 플랫폼일 수 있다.
- [0048] 상기 시스템은, 비행 중인 다른 무인 비행체를 위한 착륙 위치가 상기 복수의 내부 마커 중의 어느 내부 마커에 의해 정의되는지를 나타내는 신호를 수신하고/거나 상기 적어도 하나의 내부 마커를 나타내는 신호를 비행 중인 다른 무인 비행체에 송신하도록 구성된 트랜시버를 더 포함할 수 있다.
- [0049] 상기 적어도 하나의 프로세서는 상기 회전익체 무인 비행체에 포함될 수 있다.
- [0050] 상기 적어도 하나의 프로세서는 상기 회전익체 무인 비행체와 별도로 구현된 장치, 디바이스, 시스템, 유닛 및/또는 모듈에 포함될 수 있다.
- [0051] 전술된 개요는 상세한 설명에서 추가로 후술되는 몇몇 양상을 단순화된 형태로 소개하기 위해 제공된다. 이 개요는 청구된 주제(subject matter)의 중요 특징 또는 필수적 특징을 식별하도록 의도되지 않고, 청구된 주제의 범위를 정하는 데 사용되도록 의도되지도 않는다. 나아가, 청구된 주제는 본 명세서에서 논의되는 임의의 또는 모든 이점을 제공하는 구현에 한정되지 않는다.

**발명의 효과**

- [0052] 본 발명의 실시예에 따르면, 다양한 크기의 UAV가 착륙할 수 있는 환경이 제공된다.
- [0053] 본 발명의 실시예에 따르면, UAV의 크기에 따라 착륙 위치가 결정되고, 따라서 UAV의 자율적인 착륙 시스템이 효율적으로 운용될 수 있다.
- [0054] 본 발명의 실시예에 따르면, UAV의 착륙의 정밀성이 향상될 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0055] 도 1은 마커를 기반으로 드론을 착륙시키는 종래의 기법에서 드론의 하강에 따른 이미지 센서의 FOV의 변화를 도식적으로 보여준다.
- 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 UAV의 착륙에서 내부 마커가 내포된 마커가 어떻게 사용되는지를 도식적으로 보여준다.



도 3은 본 발명의 실시예에 따른 UAV의 착륙을 위한 프로세스를 보여준다.

도 4는 본 발명의 실시예에 따라 UAV의 착륙을 위해 이용가능한 복수의 내부 마커를 포함하는 마커를 보여준다.

도 5는 본 발명의 실시예에 따른 내부 마커 사이의 거리의 인식의 예를 도식적으로 보여준다.

도 6은 본 발명의 실시예에 따라 내부 마커 사이의 거리와 비교될 UAV의 치수를 설명하기 위한 도면이다.

도 7a 내지 도 7d는 본 발명의 실시예에 따라 UAV의 착륙 위치를 결정하는 것을 설명하기 위한 도면이다.

도 8은 본 발명의 실시예에 따른 UAV를 개략적으로 도시한다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0056] 이하에서는, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 상세히 설명한다. 본 발명은 여러 가지 실시예를 가질 수 있고, 몇몇 실시예가 본 명세서에 개시된다. 그러나, 이는 본 발명에 대한 한정이나 예시로서 제공되며, 본 발명의 사상 및 범주에 속하는 모든 변형, 균등물 내지 대체물을 망라하는 것으로 이해되어야 한다. 개시된 실시예에 따른 방법, 장치 및/또는 시스템에 대한 포괄적인 이해를 돕기 위해 다음의 상세한 설명에서 특정한 세부사항이 제공되는데, 몇몇 실시예는 이들 세부사항 중 일부 또는 전부가 없더라도 실시될 수 있다. 또한, 본 발명의 다양한 양상을 불필요하게 모호하게 하지 않도록 공지 기술의 구체적인 설명은 생략될 수 있다.
- [0057] 후술되는 용어는 단지 특정 실시예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 한정적 의미로 고려되고자 의도된 것이 아니다. 단수 형태의 표현은 명확하게 달리 사용되지 않는 한, 복수 형태의 의미를 포함한다. 또한, 이 문서에서, "포함하다" 또는 "가지다"와 같은 용어는 어떤 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 정보 또는 이들의 조합이 존재함을 나타내려는 것이며, 하나 또는 그 이상의 다른 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 정보 또는 이들의 조합의 존재 또는 가능성을 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.
- [0058] 아래에서, 본 발명의 실시예에 따라, 마커를 포함하는 착륙 환경(landing environment)에 UAV를 착륙시키는 기법이 논의된다.
- [0059] 본 문서에서 다루는 예시적인 UAV 착륙 기법은 착륙 환경 상에 표시된 중첩 마커를 사용한다. 이하에서, "마커가 표시된다"는 표현은 마커가 가시적으로(visibly) 표시됨은 물론, 다른 식으로 인식가능하게 표시됨(가령, 적외선 카메라로 감지가능하게 표시됨), 또는 가시적인 표시 및 비가시적인 표시가 조합됨을 망라한다. 실시예에서, 착륙 지점의 마커는 그 안에 이미지 센서(가령, 카메라, CMOS 이미지 센서, 또는 기타 등등)에 의한 인식을 위한 작은 크기의 표시가 놓이는 방식으로 구성된다. 마커 내에 포함된 표시는 "내부 마커"(internal marker) 또는 "내포된 마커"(nested marker)로도 지칭될 수 있다. 예를 들어, 본 발명의 실시예에 따른 UAV의 착륙에서의 그러한 마커의 사용을 도식적으로 보여주는 도 2를 참조하면, 드론과 같은 UAV가 상대적으로 높은 고도에서 착륙을 위해 그것의 이미지 센서의 FOV 내에 통째로 들어온 마커를 인식하였고, 이후 UAV가 더 하강하면서 FOV로부터 마커의 일부가 벗어나기 시작하면 마커 내에 내포된 작은 크기의 내부 마커를 인식하고 원하는 위치에 착륙하는 것이 가능하다.
- [0060] 아래에서 더욱 상세히 기술될 바와 같이, UAV의 자동 착륙은 그러한 마커 구성을 통한 착륙 정밀도의 향상 외에도, 추가적인 혜택을 본 발명의 실시예로부터 얻을 수 있다. 특히, 복수의 내부 마커를 포함하는 마커(이는 "전체 마커"로도 지칭될 수 있음)(가령, 도 4에 도시된 마커(400))가 사용되는 몇몇 실시예는 이러한 하나의 전체 마커에 기반하여 그 위로 다수의 UAV가 착륙하게끔(가령, 군집 드론 착륙) 유도하는 것을 가능하게 한다. 또한, 개시된 실시예에 따르면, 비단 하나의 고정된 크기의 UAV뿐만 아니라, 갖가지 크기로 된 UAV도 착륙이 유도되도록 타겟(target)으로 삼을 수 있다. 나아가, 예시적인 UAV 착륙 기법은 UAV마다 그것의 이미지 센서의 FOV가 다르더라도 하나의 전체 마커로써 융통성 있는 운영을 할 수 있게 한다.
- [0061] 이와 관련하여, 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 UAV의 착륙을 위한 예시적인 프로세스(300)를 보여준다. 도 3에 도시된 UAV 착륙 프로세스(300)는 단지 예로서 제공될 뿐이며, 몇몇 다른 실시예에서는 도 3의 프로세스(300)의 동작 중 일부가 생략되고/되거나 다른 동작이 추가될 수 있음에 유의하여야 한다.
- [0062] 실시예에서, 착륙 프로세스(300)는 복수의 내부 마커를 포함하는 마커가 표시된 착륙 환경에 UAV(가령, 콤팩트형 드론과 같은 회전익체 UAV)를 착륙시키도록 동작하는 UAV의 유닛 및/또는 모듈, 또는 UAV와 별개로 구현된 장치, 디바이스, 시스템, 유닛, 모듈 또는 기타 등등에 의해 수행될 수 있다. 예를 들어, 착륙 프로세스(300)는 (가령, UAV의, 또는 별개의 UAV 착륙 시스템의) 적어도 하나의 프로세서에 의해 수행될 수 있는 프로세서 구현

형(processor-implemented) 프로세스일 수 있다. 또한, 실시예에서, 착륙 환경은 마크가 표시된 정착된(stationary) 육상 시설일 수 있거나, 마크가 표시된 이동가능한(moveable) 플랫폼일 수 있다.

[0063] 실시예에서, UAV의 착륙 프로세스(300)는 비행 중인 UAV의 이미지 센서를 통해 착륙 환경 상의 마커 전부의 이미지가 포착됨으로써 시작된다. 예를 들어, UAV가 착륙할 수 있는 착륙 환경 상에는 복수의 내부 마커를 포함하는 마커가 표시될 수 있고, 비행 중인 UAV가 자신의 이미지 센서를 사용하여 그러한 전체 마커의 이미지를 포착하면 착륙 프로세스(300)가 개시될 수 있다. 그러한 마커의 예가 도 4에 도시된다. 묘사된 바와 같이, 도 4의 마커(400) 내에는 4×4 형태로 균일하게 배열된 내부 마커(편의상, 도 4에서 16개의 내부 마커 중 하나에만 참조 번호 410이 붙음)가 있고, 임의의 두 인접한 내부 마커는 동일한 거리만큼 이격되어 있다. 다만, 도시된 마커 구성은 예시일 뿐이며, 본 발명의 실시예는 이 점에 한정되지 않는다. 예를 들어, 상이하게 구성된 마커(가령, 전체 마커가 상이한 형상 및/또는 크기로서 구성되고/거나, 전체 마커가 상이한 개수 및/또는 크기의 내부 마커를 갖거나, 내부 마커의 배열이 균일하지 않음)가 이용가능하다.

[0064] 동작(310)에서, 마커 내의 두 개의 인접한 내부 마커 사이의 거리가 마커의 포착된 이미지로부터 인식된다. 전술된 바와 같이, 이 이미지는 UAV가 비행 중일 때 UAV의 이미지 센서에 의해 포착된 전체 마커 이미지일 수 있다.

[0065] 실시예에서, 임의의 두 개의 인접한 내부 마커 사이의 거리가 이미지 처리를 통해 인식될 수 있다. 예를 들어, 그러한 거리는, 포착된 이미지 외에, 마커의 이미지의 포착 시의 무인 비행체의 고도에 또한 기반하여 인식될 수 있다. 이는 UAV가 어떤 고도에서 마커의 이미지를 포착하였는지에 따라, 이미지에서의 마커의 인식된 크기는 달라질 수 있다는 점을 감안한 것이다. 다시 말해, UAV의 고도 및 UAV의 이미지 센서에 의해 포착된 이미지에서의 어떤 대상(가령, 마커)의 인식된 크기 간의 관계를 기반으로 두 개의 인접한 내부 마커 간의 거리가 인식될 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, 그러한 거리는, 포착된 이미지 외에, 마커의 적어도 일부(가령, 복수의 내부 마커 중 적어도 하나)의 알려진 치수(가령, 횡방향 길이, 종방향 길이, 대각선 길이 및/또는 기타 등등)에 또한 기반하여 인식될 수 있다. 곧, 마커의 적어도 일부의 실제 크기와 그것의 인식된 크기 간의 관계를 파악함으로써 이를 기반으로 두 개의 인접한 내부 마커 간의 거리가 인식될 수 있다. 일례로, 도 5를 참조하면, 마커 상의 기준점(A)으로부터 두 개의 인접한 내부 마커(M1, M2)까지의 횡방향 길이( $x_1, x_2$ ) 및 종방향 길이( $y_1, y_2$ )가 미리 알려진(가령, 사전저장된) 경우, 두 내부 마커(M1, M2) 사이의 거리( $d_m$ )는 알려진 치수(즉,  $x_1, x_2, y_1,$

$y_2$ )로부터 삼각함수 계산식 
$$d_m = \frac{\sqrt{(x_1)^2 + (y_1)^2}}{\sin\theta_2} \sin\theta_1$$
 에 따라 계산될 수 있는데, 여기서

$$\theta_1 = 180^\circ - \left\{ \tan^{-1} \left( \frac{x_1}{y_1} \right) + \tan^{-1} \left( \frac{x_2}{y_2} \right) \right\} \quad \theta_2 = \tan^{-1} \left( \frac{y_2}{x_2} \right)$$

이고, 이다.

[0066] 실시예에서, 마커의 포착된 이미지로부터 복수의 내부 마커 중 개개의 쌍의 두 인접한 내부 마커 사이의 거리가 판정될 수 있다. 예를 들어, 마커의 이미지로부터 마커 내에서의 복수의 내부 마커의 배열이 인식될 수 있고, 그러한 배열에 따라 두 개의 인접한 내부 마커 사이의 거리가 인식될 수 있다. 예로서, 만일 인식된 배열이 균일한 배열인 경우(가령, 개개의 쌍의 두 인접한 내부 마커가 동일한 거리만큼 이격되어 배열된 경우), 마커의 포착된 이미지로부터 복수의 내부 마커 중 단지 일부 쌍의 두 인접한 내부 마커 사이의 거리가 계산될 수 있고, 복수의 내부 마커 중 나머지 쌍의 두 인접한 내부 마커 사이의 거리는 그와 같이 계산된 거리로 추정될 수 있다.

[0067] 동작(320)에서, 인접한 내부 마커 사이의 거리가 UAV의 알려진(가령, 사전저장된) 치수와 비교된다. 예를 들어, UAV의 치수는 UAV의 착륙 시에 착륙 환경 상에서 UAV가 차지할 수 있는 최대 폭일 수 있다. 예를 들어, 회전익체 UAV(가령, 쿼터형 드론)의 크기는 일반적으로, 도 6에 도시된 바와 같이, 한쪽 모터에서 반대쪽 모터까지의 거리( $d_b$ )로 정의된다.

[0068] 동작(330)에서, 동작(320)에서의 비교의 결과에 기반하여, UAV를 위한 착륙 위치가 결정될 수 있다. 실시예에서, UAV를 착륙시킬 착륙 위치는 마커에 내포된 복수의 내부 마커 중 적어도 하나에 의해 정의된다. 예를 들어, 도 4에 도시된 마커가 착륙 환경에 표시된 경우, 내부 마커 간의 인식된 거리(가령,  $d_m$ ) 및 UAV의 치수(예를 들어, UAV의 착륙 시의 착륙 환경 상에서의 UAV의 가능한 최대 폭, 가령, 도 6에 도시된 드론 크기

( $d_b$ )에 대한 아래의 조건에 따라 착륙 위치가 결정될 수 있다.

[0069] (1)  $d_D < \frac{d_m}{2}$  인 경우(즉, 소형 UAV), 도 7a에 도시된 바와 같이, 하나의 내부 마커를 UAV의 이미지 센서의 FOV 내에서 추적하면서 이 내부 마커 위에 하나의 UAV가 착륙할 수 있다(즉, 각각의 내부 마커가 UAV의 대응하는 후보 착륙 위치를 정의할 수 있다).

[0070] (2)  $\frac{d_m}{2} < d_D < d_m$  인 경우(즉, 중형 UAV), 도 7b에 도시된 바와 같이, 4개의 내부 마커를 UAV의 이미지 센서의 FOV 내에서 추적하면서 (또, 예컨대, 이어서 이들 내부 마커 중 일부를 추적하면서) 이들 내부 마커에 의해 정의된 영역 상에 하나의 UAV가 착륙할 수 있다(즉, UAV의 각각의 후보 착륙 위치는 4개의 내부 마커에 의해 정의될 수 있다).

[0071] (3)  $d_m < d_D < 2d_m$  인 경우(즉, 대형 UAV), 도 7c에 도시된 바와 같이, 9개의 내부 마커를 UAV의 이미지 센서의 FOV 내에서 추적하면서 (또, 예컨대, 이어서 이들 내부 마커 중 일부를 추적하면서) 이들 내부 마커에 의해 정의된 영역 상에 하나의 UAV가 착륙할 수 있다(즉, UAV의 각각의 후보 착륙 위치는 9개의 내부 마커에 의해 정의될 수 있다).

[0072] (4) 그 밖의 경우(즉, 초대형 UAV), 도 7d에 도시된 바와 같이, 단 하나의 UAV가 마커(즉, 모든 내부 마커에 의해 정의된 영역) 상에 착륙할 수 있다. 결국, 전체 마커를 UAV의 이미지 센서의 FOV 내에서 추적하면서 (또, 예컨대, 이어서 내부 마커 중 일부를 추적하면서) 마커 상에 UAV가 착륙할 수 있다.

[0073] 이와 같이, 각각의 후보 착륙 위치는 적어도 하나의 내부 마커에 의해 정의된다. 실시예에서, 도 7a 내지 도 7d에서 볼 수 있는 바와 같이, UAV의 안전한 착륙을 위해, 특히 다른 UAV와의 충돌을 방지하기 위해, 임의의 후보 착륙 위치는 만일 그 후보 착륙 위치를 정의하는 내부 마커 상에 어떤 UAV의 중심이 위치되고 다른 후보 착륙 위치를 정의하는 내부 마커 상에 다른 UAV의 중심이 위치된다면 두 UAV가 충돌하지 않도록 정의될 수 있다(가령, (3)의 경우에, 도 7c에서와 같이, (물론 9개의 내부 마커의 다른 조합으로 다른 하나의 후보 착륙 위치가 대신에 정의될 수는 있지만, UAV 충돌 방지를 위해 어쨌든) 단 하나의 후보 착륙 위치가 정의될 수 있음). 추가로, 실시예에서, 후보 착륙 위치는 가능한 한 그 개수가 많도록 각각 정의될 수 있다(가령, (2)의 경우에, 도 7b에서와 같이, 최대 4개의 후보 착륙 위치가 정의될 수 있음).

[0074] 실시예에서, 후보 착륙 위치가 다수 정의되면, 이들 중 하나가 UAV의 착륙 위치로서 결정된다. 예를 들어, 그러한 결정은 무작위로 행해질 수 있거나, 어떤 기준에 따라(가령, 비행 중인 다른 UAV를 위한 후보 착륙 위치 및/또는 결정된 착륙 위치를 감안하여) 행해질 수 있다. 실시예에서, UAV의 후보 착륙 위치가 1개만 정의되면, 우선적으로 이 후보 착륙 위치가 UAV의 착륙 위치로 결정될 수 있다.

[0075] 그러면, UAV는 결정된 착륙 위치 상으로 하강하기 시작할 수 있다. 또한, 그러한 하강 비행 중에, 착륙 위치를 정의하는 내부 마커가 UAV의 이미지 센서의 FOV 내에서 추적되도록 UAV의 이미지 센서가 제어될 수 있다.

[0076] 또한, 군집 UAV의 코디네이트된(coordinated) 착륙을 위해, 비행 중인 다른 UAV와의 (직접적인 또는 간접적인) 통신이 수행될 수 있다. 예를 들어, 비행 중인 다른 UAV를 위한 착륙 위치가 복수의 내부 마커 중 어느 것에 의해 정의되는지를 나타내는 신호가 수신될 수 있고, 동작(320)에서의 비교의 결과뿐만 아니라, 그러한 신호에 의해 나타내어진 내부 마커에도 기반하여 UAV의 착륙 위치가 결정될 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, UAV를 위한 착륙 위치를 정의하는 내부 마커를 나타내는 신호가 다른 UAV로의 송신을 위해 생성될 수 있는데, 이는 마찬가지로 그 다른 UAV의 착륙 위치의 결정에서 사용될 수 있다.

[0077] 도 8은 본 발명의 실시예에 따른 UAV를 개략적으로 도시한다. 실시예에서, UAV(800)(가령, 동체 및 동체 상에 장착된 회전익을 포함하는 회전익체 UAV)는 비행 중에 예시적인 UAV 착륙 기법(가령, 앞서 기술된 착륙 프로세스(300))를 수행할 수 있다. 도 8을 참조하면, UAV(800)는 이미지 센서(image sensor)(810), 프로세서(processor)(820), 메모리(memory)(830), 트랜시버(transceiver)(840) 및 항법 센서(navigation sensor)(850)를 포함하는 것으로 예시된다.

[0078] 실시예에서, 이미지 센서(810)는 UAV의 비행 중에, 착륙 환경 상에 표시된 마커의 이미지를 포착하도록 구성된

다. 예를 들어, 도 4에 도시된 바와 같이, 마커는 복수의 내부 마커를 포함할 수 있다.

[0079] 실시예에서, 프로세서(820)는 UAV의 비행 중에 착륙 환경에 UAV를 착륙시키기 위한 동작(가령, 착륙 프로세스(300)와 관련하여 기술된 동작 중 전부 또는 일부)을 수행하도록 구성된다. 예를 들어, 프로세서(820)는 중앙 처리 유닛(Central Processing Unit: CPU), 디지털 신호 프로세서(Digital Signal Processor: DSP), 그래픽 처리 유닛(Graphics Processing Unit: GPU), 프로세서 코어(processor core), 마이크로프로세서(microprocessor), 마이크로제어기(microcontroller), 필드 프로그램가능 게이트 어레이(Field-Programmable Gate Array: FPGA), 애플리케이션 특정 집적 회로(Application Specific Integrated Circuit: ASIC), 다른 하드웨어 및 로직 회로, 또는 이의 임의의 적합한 조합을 포함할 수 있다.

[0080] 실시예에서, 메모리(830)는 프로세서(820)에 의해 실행되는 경우 프로세서(820)로 하여금 본 발명의 실시예에 따라 몇몇 동작(가령, 전술된 예시적인 프로세스(300)와 관련하여 기술된 동작 중 적어도 일부)을 수행하게 하는 프로세서 실행가능(processor executable) 명령어 및/또는 그러한 동작에서 사용되는 정보, 데이터, 변수, 상수, 데이터 구조, 기타 등등(가령, 전술된 바와 같이 UAV(800)의 알려진 치수, 마커의 적어도 일부의 알려진 치수, 기타 등등)을 저장하도록 구성된다. 예를 들어, 컴퓨터 판독가능 저장 매체는 판독 전용 메모리(Read-Only Memory: ROM), 랜덤 액세스 메모리(Random-Access Memory: RAM), 휘발성(volatile) 메모리, 비휘발성(non-volatile) 메모리, 착탈가능(removable) 메모리, 비착탈가능(non-removable) 메모리, 플래시(flash) 메모리, 다른 저장 디바이스 및 저장 매체, 또는 이의 임의의 적합한 조합을 포함할 수 있다.

[0081] 실시예에서, 트랜시버(840)는 UAV(800)와 통신가능하게 커플링된 장치, 디바이스, 시스템, 유닛, 모듈 또는 기타 등등(예컨대, UAV(800)와 함께 군집 비행 중인 다른 UAV, 이들 군집 UAV의 코디네이트된 착륙을 유도하기 위한 시스템(가령, 전술된 UAV 착륙 시스템), 또는 기타 등등)으로부터 안테나를 통해서 신호를 수신하고/거나 그러한 장치, 디바이스, 시스템, 유닛, 모듈 또는 기타 등등에 안테나를 통해서 신호를 송신하도록 구성된다. 예를 들어, 트랜시버(840)는 UAV(800)의 후보 착륙 위치를 나타내는 신호를 비행 중인 다른 UAV에 송신하고/거나 다른 UAV의 후보 착륙 위치를 나타내는 신호를 수신할 수 있다.

[0082] 실시예에서, 항법 센서(850)는 가속도계(accelerometer), 자이로스코프(gyroscope), 지자기계(magnetometer)와 같은 관성 센서, 글로벌 포지셔닝 시스템(Global Positioning System: GPS) 수신기, 초음파 센서, 또는 이들의 조합을 포함한다. 예를 들어, 항법 센서(850)로부터의 출력 신호는 UAV(800)의 위치, 속도 및/또는 자세를 나타내는 항법 정보(가령, UAV(800)의 고도를 나타내는 정보)를 산출하는 데에 사용될 수 있다.

[0083] 예시적인 실시예는 본 문서에 기술된 동작, 기법, 프로세스, 또는 이의 어떤 양상이나 부분이 체현된 컴퓨터 프로그램을 포함하는 컴퓨터 판독가능 저장 매체로서 구현될 수 있다. 이러한 컴퓨터 판독 가능 저장 매체에는 프로그램 명령어, 로컬 데이터 파일, 로컬 데이터 구조 등등이 단독으로 또는 조합되어 포함될 수 있다. 개시된 동작, 기법, 프로세스, 또는 이의 어떤 양상이나 부분을 구현하거나 이용할 수 있는 프로그램은 컴퓨터에 의해 실행될 수 있는 어떤 유형의 (가령, 컴파일형(compiled) 또는 해석형(interpreted)) 프로그래밍 언어, 예컨대, 어셈블리(assembly), 기계어(machine language), 프로시저형(procedural) 언어, 객체지향(object-oriented) 언어 등등으로 구현될 수 있고, 하드웨어 구현과 조합될 수 있다. 용어 "컴퓨터 판독가능 저장 매체"는, 컴퓨팅 장치에 의한 실행을 위한 명령어(실행 시에 컴퓨팅 장치로 하여금 개시된 기법을 수행하게 함)를 저장할 수 있고, 그러한 명령어에 의해 사용되거나 이와 연관된 데이터 구조를 저장할 수 있는 임의의 매체를 포함할 수 있다. 컴퓨터 판독가능 저장 매체의 예는 하드 디스크, 플로피 디스크 및 자기 테이프와 같은 자기 매체, CD-ROM, DVD와 같은 광 기록 매체, 플롭티컬 디스크와 같은 자기-광 매체, 그리고 ROM, RAM, 플래시 메모리, 솔리드 스테이트(solid-state) 메모리와 같은 메모리 디바이스를 포함하되, 이에 한정되지 않는다.

[0084] 이상에서 본 발명의 몇몇 실시예가 상세하게 기술되었으나, 이는 제한적이 아니고 예시적인 것으로 간주되어야 한다. 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자는 개시된 실시예의 세부사항에 대해 본 발명의 범주에서 벗어나지 않고서 다양한 변경이 행해질 수 있음을 이해할 것이다. 그러므로 본 발명의 범주는 설명된 실시예에 국한되어 정해져서는 안 되며, 후술하는 특허청구범위 및 그 균등물에 의해 정해져야 한다.

**부호의 설명**

- [0085] 800: 무인 비행체
- 810: 이미지 센서
- 820: 프로세서

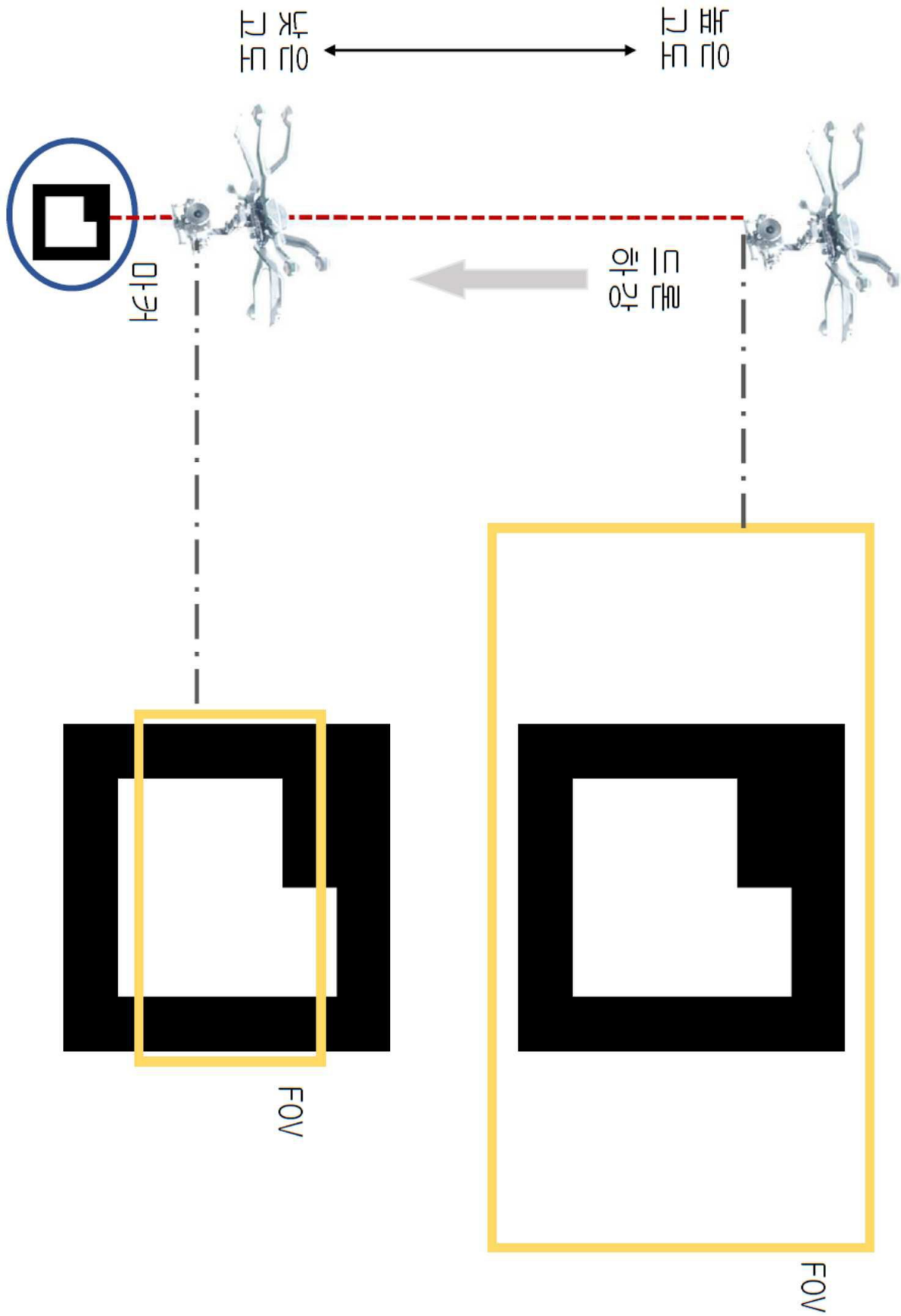
830: 메모리

840: 트랜시버

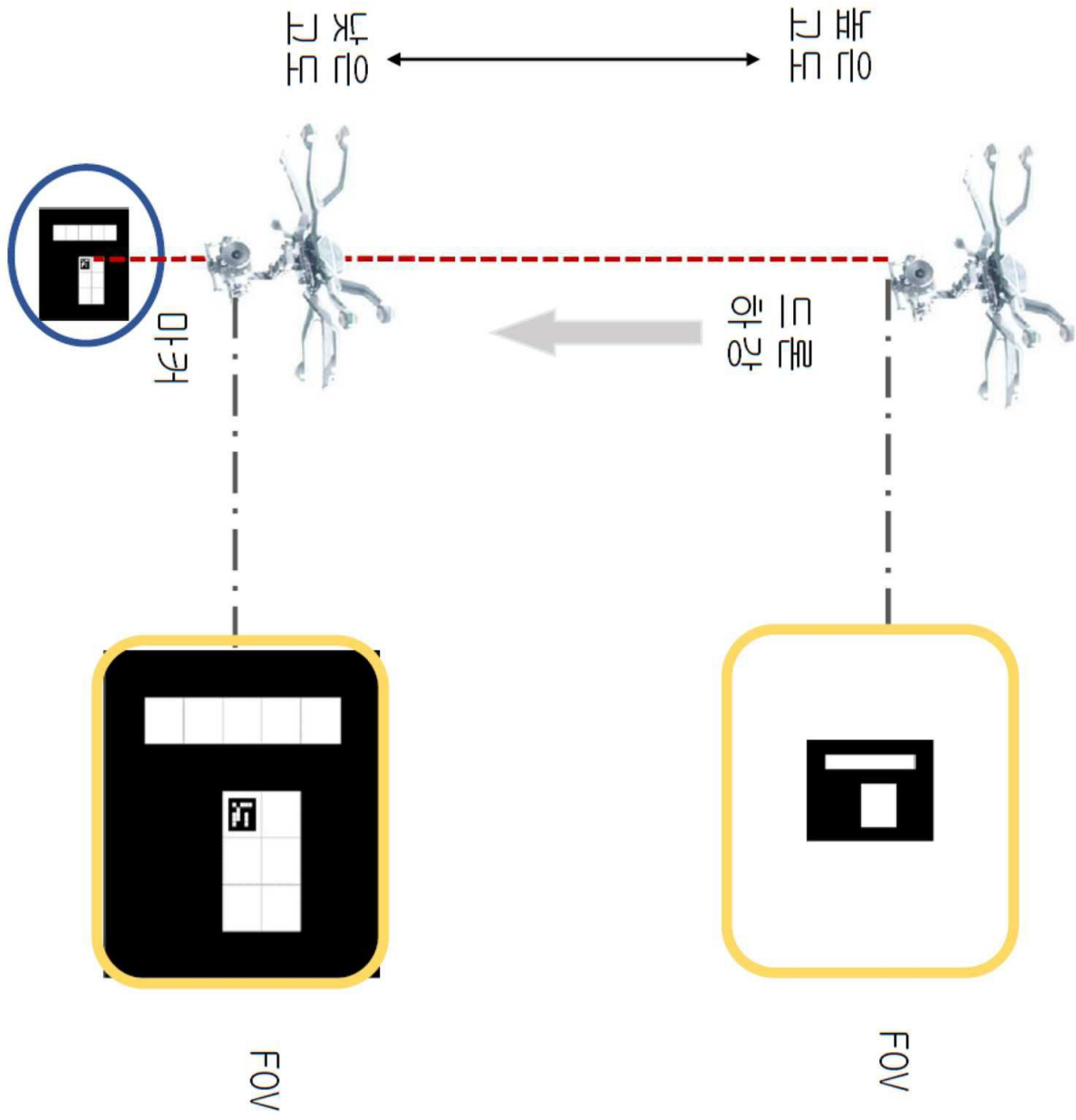
850: 항법 센서

도면

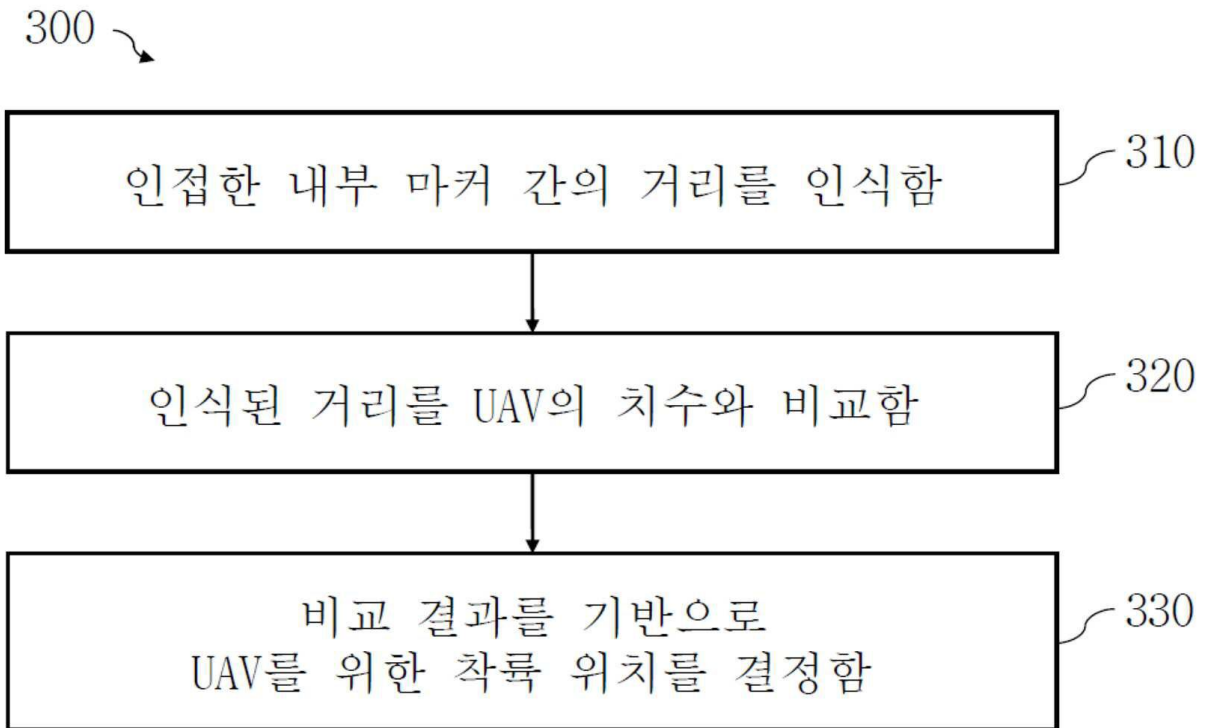
도면1



도면2

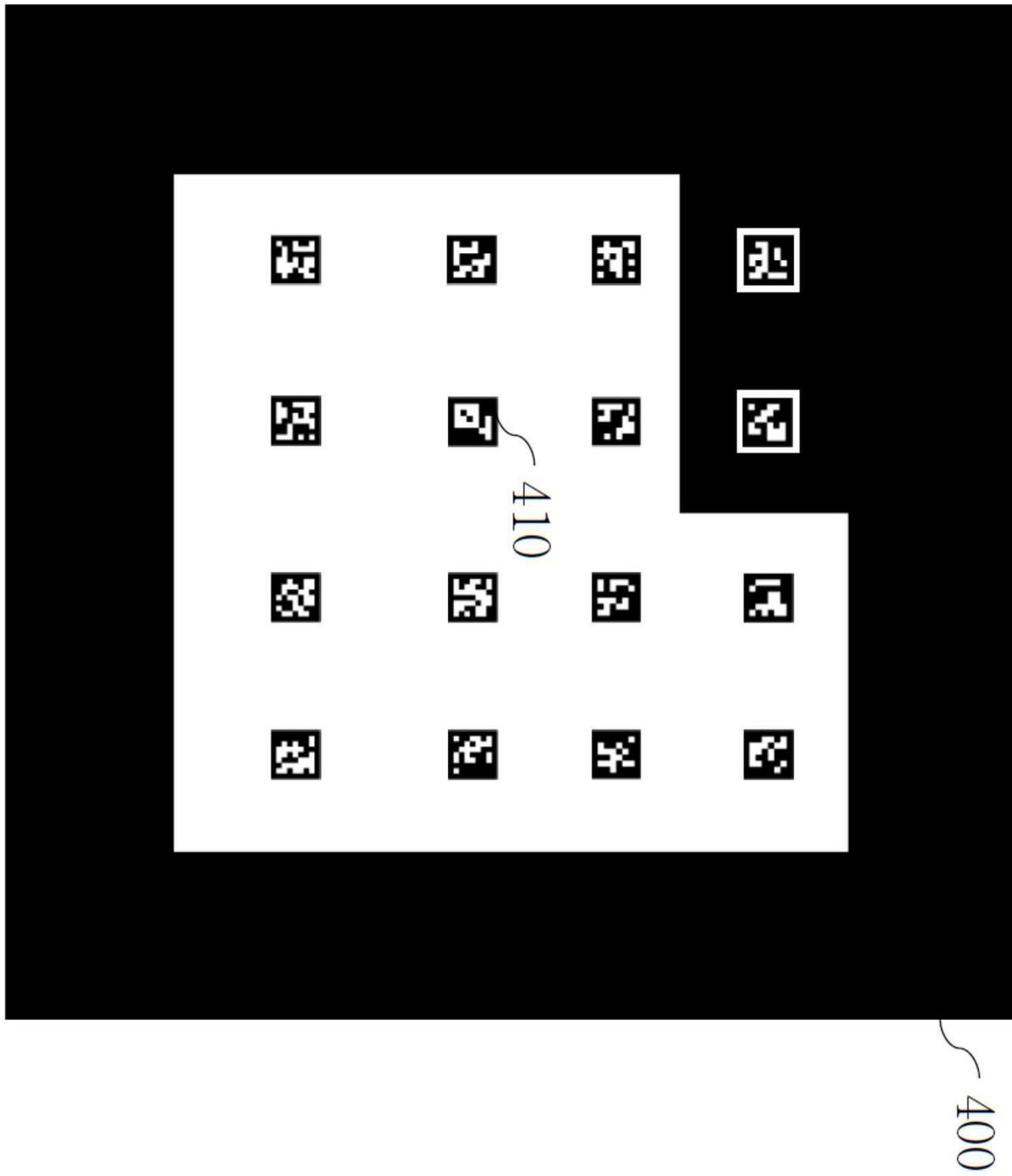


도면3

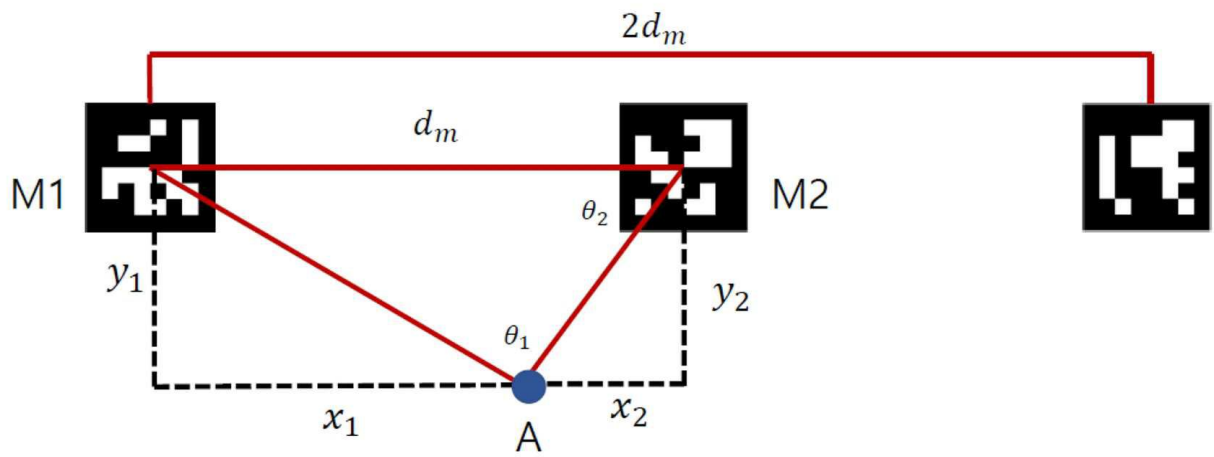




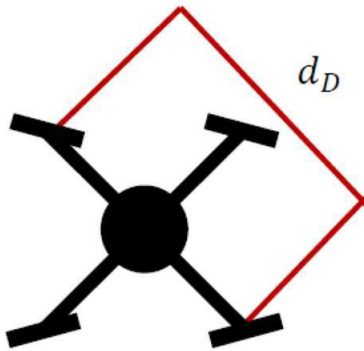
도면4



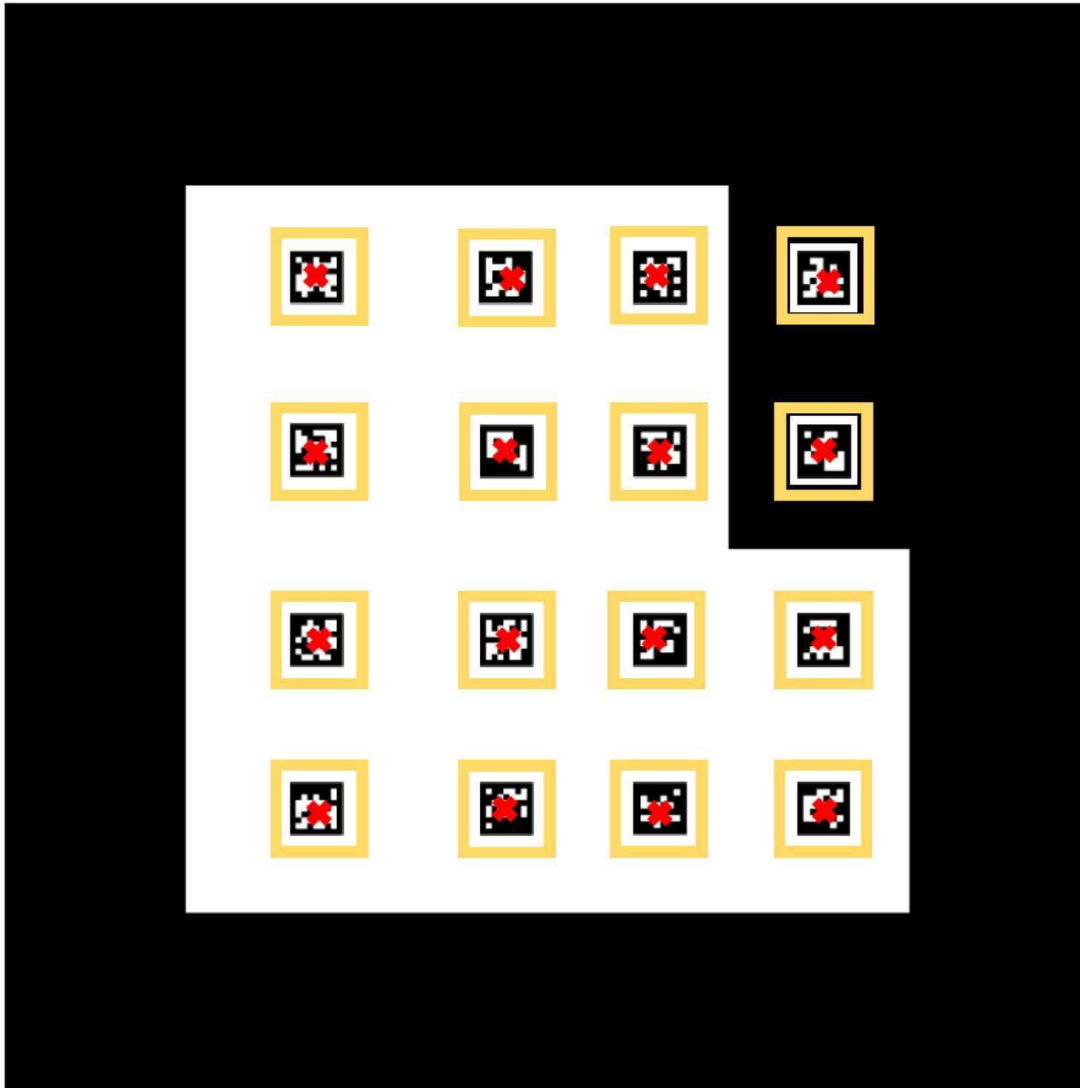
도면5



도면6



도면7a

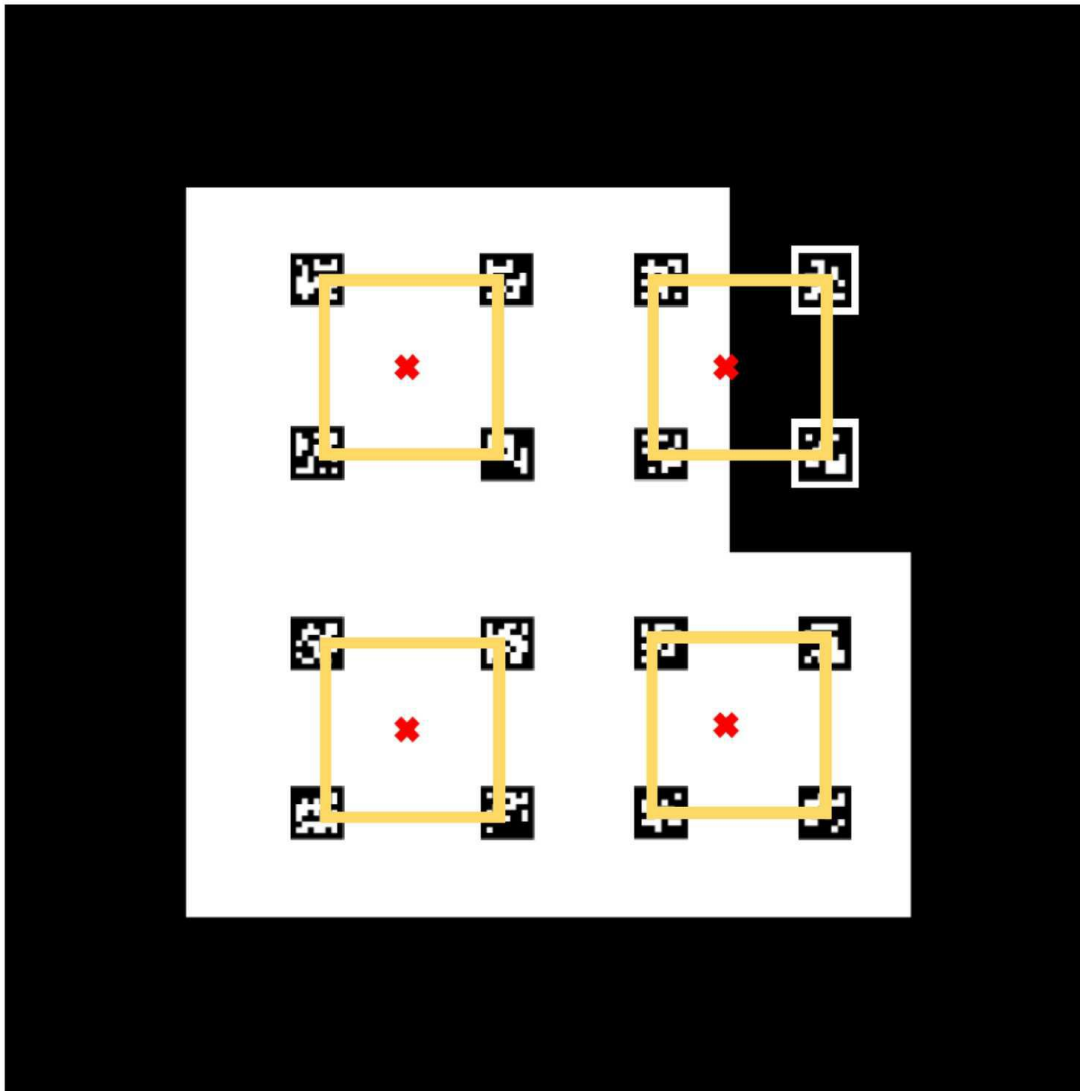


FOV



착륙 위치

도면7b

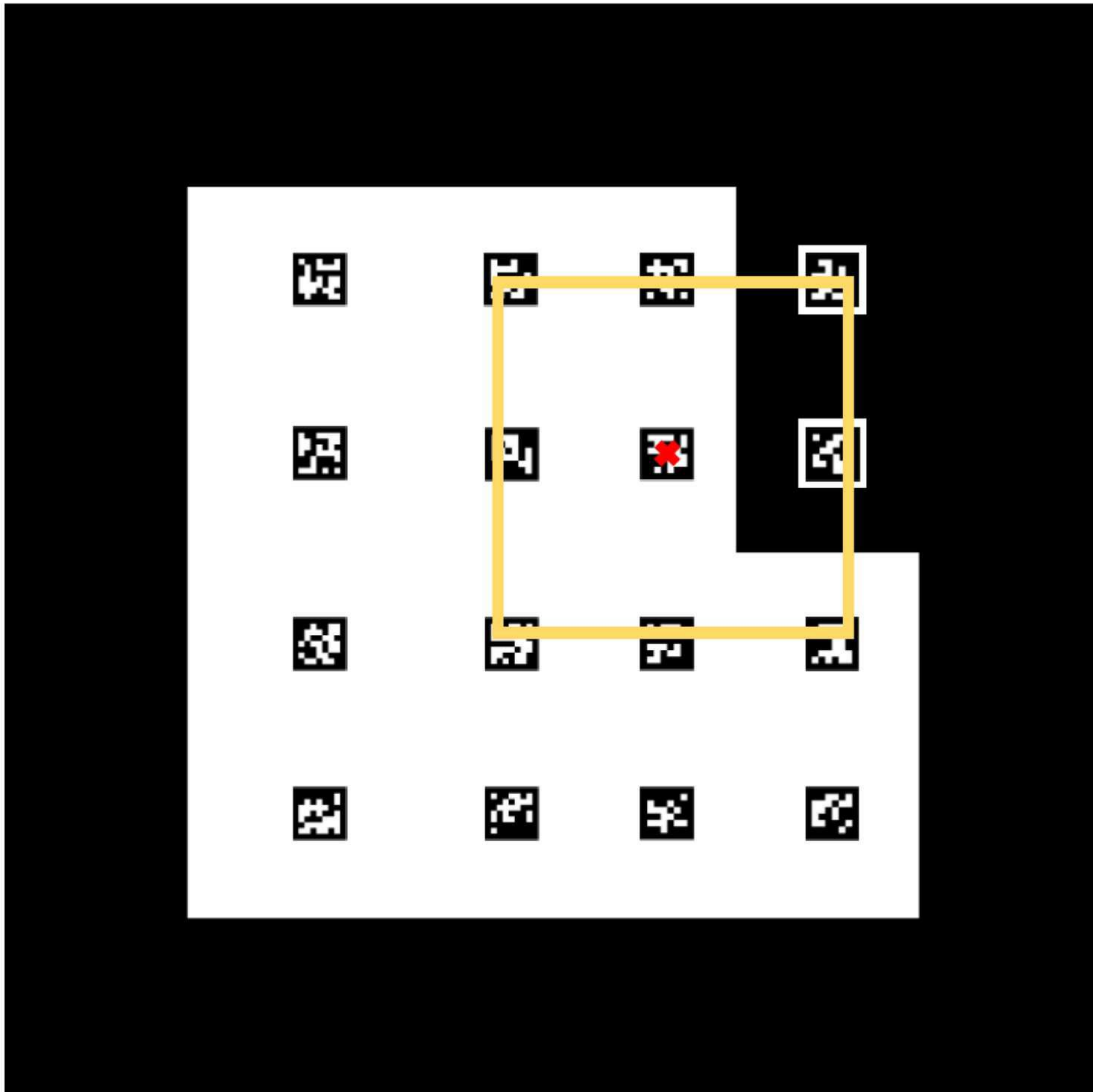


FOV

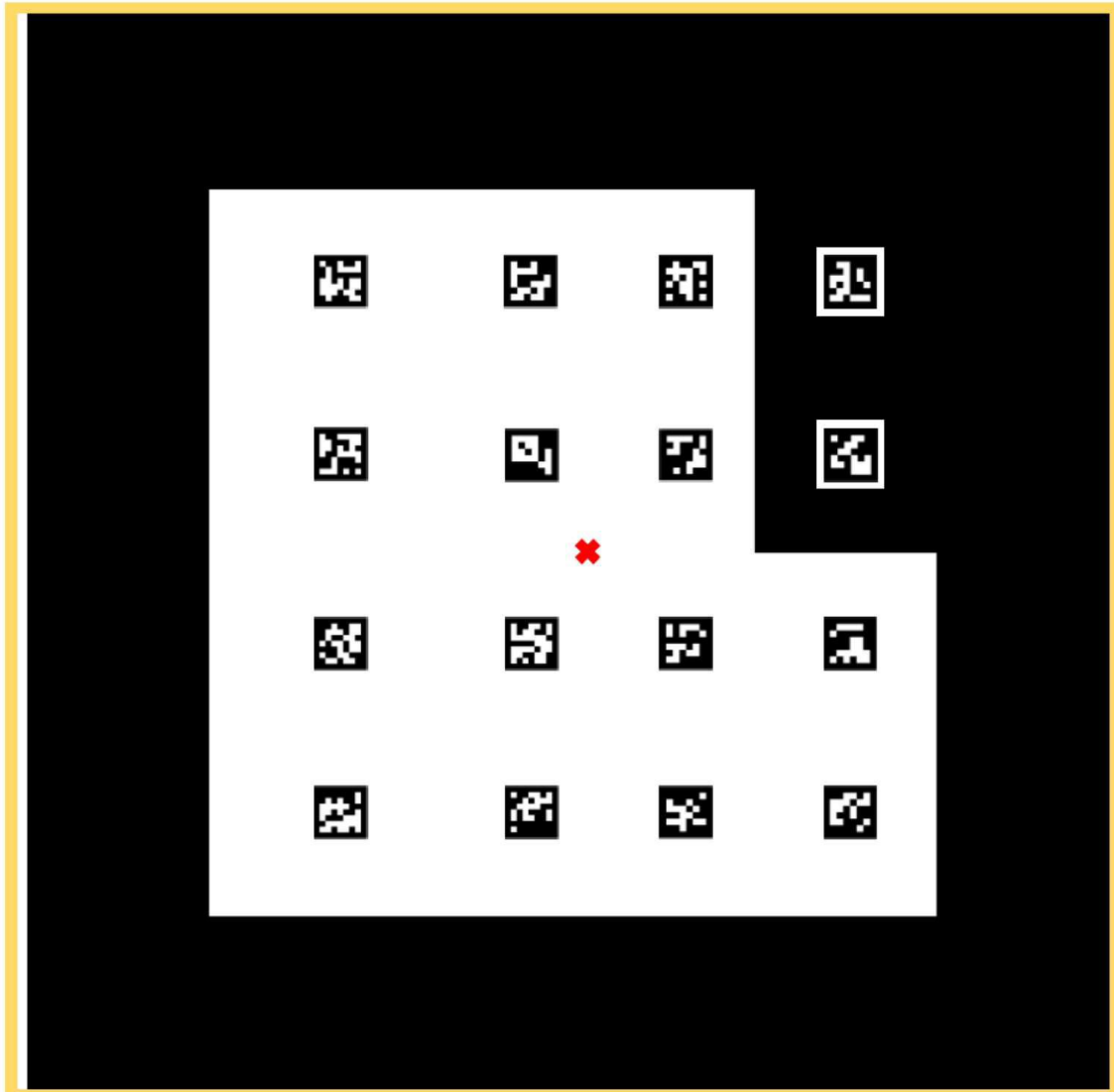


차록 위치

도면7c



도면7d



FOV



차록 위치

도면8

