



출원번호통지서

출원일자 2021.12.29
특기사항 심사청구(유) 공개신청(무)
출원번호 10-2021-0190728 (접수번호 1-1-2021-1520522-15)
(DAS접근코드FDFA)
출원인명칭 금오공과대학교 산학협력단(2-2004-035028-2)
대리인성명 이선택(9-2011-000570-1)
발명자성명 신수용 강호현 람단 크리스 위착 라이언
발명의명칭 스마트 팩토리 자동화 관리를 위한 자율주행 드론 시스템

특 허 청 장

<< 안내 >>

1. 귀하의 출원은 위와 같이 정상적으로 접수되었으며, 이후의 심사 진행상황은 출원번호를 이용하여 특허로 홈페이지(www.patent.go.kr)에서 확인하실 수 있습니다.
2. 출원에 따른 수수료는 접수일로부터 다음날까지 동봉된 납입영수증에 성명, 납부자번호 등을 기재하여 가까운 은행 또는 우체국에 납부하여야 합니다.
※ 납부자번호 : 0131(기관코드) + 접수번호
3. 귀하의 주소, 연락처 등의 변경사항이 있을 경우, 즉시 [특허고객번호 정보변경(경정), 정정신고서]를 제출하여야 출원 이후의 각종 통지서를 정상적으로 받을 수 있습니다.
4. 기타 심사 절차(제도)에 관한 사항은 특허청 홈페이지를 참고하시거나 특허고객상담센터(☎ 1544-8080)에 문의하여 주시기 바랍니다.
※ 심사제도 안내 : <http://www.kipo.go.kr>-지식재산제도

【서지사항】

【서류명】 특허출원서

【출원구분】 특허출원

【출원인】

【명칭】 금오공과대학교 산학협력단

【특허고객번호】 2-2004-035028-2

【대리인】

【성명】 이선택

【대리인번호】 9-2011-000570-1

【포괄위임등록번호】 2018-094171-7

【발명의 국문명칭】 스마트 팩토리 자동화 관리를 위한 자율주행 드론 시스템

【발명의 영문명칭】 Autonomous drone system for smart factory automation management

【발명자】

【성명】 신수용

【특허고객번호】 4-2014-001492-4

【발명자】

【성명】 강호현

【성명의 영문표기】 KANG, Ho Hyun

【주민등록번호】 960320-1XXXXXX

【우편번호】 39177

【주소】 경상북도 구미시 대학로 61 금오공과대학교 디지털관 120호

【발명자】

【성명】 람단
【성명의 영문표기】 NUGRAHA RAMDHAN
【주소】 경상북도 구미시 대학로 61 디지털관 120호
【주소의 영문표기】 120ho, Digital, 61, Daehak-ro, Gumi-si,
 Gyeongsangbuk-do, Republic of Korea

【발명자】

【성명】 크리스
【성명의 영문표기】 ASMORO KRISMA
【주소】 경상북도 구미시 대학로 61 디지털관 120호
【주소의 영문표기】 120ho, Digital, 61, Daehak-ro, Gumi-si,
 Gyeongsangbuk-do, Republic of Korea

【발명자】

【성명】 위착
【성명의 영문표기】 WICAKSONO MUHAMMAD
【주소】 경상북도 구미시 대학로 61 디지털관 120호
【주소의 영문표기】 120ho, Digital, 61, Daehak-ro, Gumi-si,
 Gyeongsangbuk-do, Republic of Korea

【발명자】

【성명】 라이언
【성명의 영문표기】 RYAN FEBRIANSYAH
【주소】 경상북도 구미시 대학로 61 디지털관 120호

【주소의 영문표기】 120ho, Digital, 61, Daehak-ro, Gumi-si,
Gyeongsangbuk-do, Republic of Korea

【출원언어】 국어

【심사청구】 청구

【취지】 위와 같이 특허청장에게 제출합니다.

대리인 이선택 (서명 또는 인)

【수수료】

【출원료】 0 면 46,000 원

【가산출원료】 31 면 0 원

【우선권주장료】 0 건 0 원

【심사청구료】 6 항 407,000 원

【합계】 453,000 원

【감면사유】 전담조직(50%감면)[1]

【감면후 수수료】 226,500 원

【발명의 설명】

【발명의 명칭】

스마트 팩토리 자동화 관리를 위한 자율주행 드론 시스템{Autonomous drone system for smart factory automation management}

【기술분야】

【0001】 본 발명은 스마트 팩토리 자동화 관리를 위한 자율주행 드론 시스템에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 스마트 팩토리에서 생산되는 제품을 자율주행을 통해 인식, 추적, 이송, 관리하고 각 공정에 따라 맞춤형 임무 수행이 가능한 스마트 팩토리 자동화 관리를 위한 자율주행 드론 시스템에 관한 것이다.

【발명의 배경이 되는 기술】

【0002】 스마트 팩토리(Smart Factory)는 제조 공정 전반에 걸친 관련 정보의 수집 및 해당 정보의 이동을 위한 통신 네트워크를 구축하여, 제조 현장 전체의 진행 상황을 모니터링하고, 문제를 감지하여 실시간으로 제어하고, 더 나아가 제조 환경의 실시간 분석을 통해 사전에 문제의 발생을 예방할 수 있는 기술이 적용된 작업 환경 플랫폼을 의미한다.

【0003】 최근에는 스마트 팩토리 내 플랜트에 설치되는 제조 기기들의 전기적 작업 환경의 관제 및 전기와 관련된 각종 문제의 발생의 예방과 방지와 관련된 기술은 제조환경의 화재, 가스 누출, 누전 혹은 기기 손상과 관련 각종 안전사고의 발생과 직접적으로 연관되어 있기 때문에 다수의 플랜트에 설치되는 다양한 제조

기기들의 전기적 작업 환경의 관제 및 전기와 관련된 각종 문제의 발생의 예방과 방지와 관련된 기술의 개발 및 발전이 지속 요구되고 있다.

【0004】 또한 세계적으로 5G 이동통신 기술 개발로 URLLC(Ultra-Reliable Low-Latency Communication) 기반의 초저지연, 실시간 통신을 지원하고 있으며, 이를 스마트팩토리에 적용시킴으로써 실시간으로 제조현황을 확인하고 추적할 수 있게 된다.

【0005】 그러나 상기와 같은 종래의 스마트 팩토리는 데이터의 취득에만 한정되어 있기 때문에 스마트 팩토리 내 제조 기기들의 전기적 환경 관제 시스템의 경우, 스마트 팩토리 내 다양한 전기적 환경의 실시간 분석 결과를 효과적으로 통합 관리하지 못하는 문제점이 있었다.

【0006】 또한 해당 결과를 관리자가 용이하게 접근하여 실시간으로 제어하지 못하며, 전기와 관련된 각종 문제의 발생 원인이 되는 다양한 요인들을 다각적으로 감지하여 제조 작업자 혹은 제조환경의 화재, 가스 누출, 누전 혹은 제조기기 손상과 관련 다양한 안전사고의 발생을 효과적으로 제어하지 못하는 문제점이 있었다.

【0007】 또한 생산된 제품의 재고 관리 및 위치파악은 여전히 작업자가 직접 수행해야 하므로 이를 파악하기 위한 시간 및 노동력이 여전히 소모되는 문제점이 있었다.

【선행기술문헌】

【특허문헌】

【0008】 (특허문헌 0001) 한국특허 등록번호 제10-1892351호

【발명의 내용】

【해결하고자 하는 과제】

【0009】 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 본 발명의 목적은 스마트 팩토리 내부에서 다수 개의 드론이 자율주행하면서 생산된 제품의 이송, 추적, 관리할 수 있는 스마트 팩토리 자동화 관리를 위한 자율주행 드론 시스템을 제공하는 것이다.

【0010】 또한 본 발명의 다른 목적은 무선 통신을 통해 다수 개의 드론이 제조 과정에 맞게 연동하여 작업을 수행할 수 있어 공장 무인화가 가능한 스마트 팩토리 자동화 관리를 위한 자율주행 드론 시스템을 제공하는 것이다.

【0011】 또한 본 발명의 다른 목적은 스마트 팩토리 내부에서 드론이 자율주행하며 화재, 가스누출, 환경오염 상태를 실시간으로 감시하여 무인화 상태에서 신속한 대응이 가능한 스마트 팩토리 자동화 관리를 위한 자율주행 드론 시스템을 제공하는 것이다.

【과제의 해결 수단】

【0012】 상기 과제를 해결하기 위한 본 발명의 스마트 팩토리 자동화 관리를 위한 자율주행 드론 시스템은 실내에서 제품을 제조, 이송, 검수, 마킹, 적재할 수 있도록 형성되고, 통신유닛을 통해 제조과정 및 상태를 무선으로 전송할 수 있는

스마트 팩토리와, 상기 스마트 팩토리 내부를 자율주행 하면서 상기 제품을 인식하여 추적하고, 배정된 공정에 따라 지정된 작업을 수행하는 다수 개의 드론과, 상기 스마트 팩토리 내부에 형성되며 상기 드론에 전력을 공급할 수 있도록 형성되는 스테이션을 포함하는 것을 특징으로 한다.

【0013】 또한 본 발명의 스마트 팩토리 자동화 관리를 위한 자율주행 드론 시스템의 상기 드론은 위치정보, 제품정보, 주변정보, 장애물정보, 화재정보, 가스누출정보 중 어느 하나 이상의 환경 정보를 취득할 수 있도록 형성되는 센서모듈과, 상기 센서모듈을 통해 수집된 환경정보를 기반으로 상기 드론의 현재 위치와 주변 환경을 파악하는 환경인지모듈과, 상기 환경인지모듈을 통해 상기 드론이 배정된 공정에 맞춰 이동해야하는 경로를 계획하여 주행하도록 제어하는 경로 계획모듈과, 상기 경로계획모듈을 통해 상기 드론의 비행 경로에 따른 위치와 자세를 제어하도록 형성되는 비행제어모듈로 이루어지는 것을 특징으로 한다.

【0014】 또한 본 발명의 스마트 팩토리 자동화 관리를 위한 자율주행 드론 시스템의 상기 드론은 카메라를 이용하여 배정된 공정으로 이동하기 위해 2차원 그리드 좌표를 생성하고, 목표점이 화면 중앙에 오도록 경로를 따라 좌표를 수정하여 비행을 제어하는 것을 특징으로 한다.

【0015】 또한 본 발명의 스마트 팩토리 자동화 관리를 위한 자율주행 드론 시스템의 상기 드론은 상기 스마트 팩토리 내부를 설정된 경로를 따라 자율주행하면서 가스누출 또는 화재가 감지되면 상기 통신유닛을 통해 스마트 팩토리 내부 및 관리자에게 알람을 송출하고, 상기 드론의 하부에 장착되어 소화제를 선택적으로

분사할 수 있는 소화유닛을 이용하여 화재를 초기에 진압하는 것을 특징으로 한다.

【0016】 또한 본 발명의 스마트 팩토리 자동화 관리를 위한 자율주행 드론 시스템의 상기 스테이션은 내부에 다수 개의 드론이 이착륙할 수 있도록 형성되어 있는 패드와, 상기 패드의 내부에 형성되며 상기 패드에 착륙된 드론에 무선으로 전력을 공급하여 충전시키는 충전유닛과, 상기 패드의 내부에 형성되어 상기 드론이 배정된 공정에 따라 작업에 필요한 유닛을 공급하는 교환유닛으로 이루어지는 것을 특징으로 한다.

【0017】 또한 본 발명의 스마트 팩토리 자동화 관리를 위한 자율주행 드론 시스템의 상기 스테이션은 상기 드론의 위치 및 배터리 정보를 원격으로 관리할 수 있도록 형성되며, 상기 드론의 배터리가 설정된 용량 이하로 감소되면 상기 스테이션 내부에 충전이 완료된 대기 드론을 출격시켜 임무를 교대하도록 제어하는 것을 특징으로 한다.

【발명의 효과】

【0018】 상술한 바와 같이, 본 발명에 따른 스마트 팩토리 자동화 관리를 위한 자율주행 드론 시스템에 의하면, 스마트 팩토리 내부에서 다수 개의 드론이 자율주행하면서 생산된 제품의 이송, 추적, 관리할 수 있는 효과가 있다.

【0019】 또한 본 발명에 따른 스마트 팩토리 자동화 관리를 위한 자율주행 드론 시스템에 의하면, 무선 통신을 통해 다수 개의 드론이 제조 과정에 맞게 연동하여 작업을 수행할 수 있어 공장 무인화가 가능한 효과가 있다.

【0020】 또한 본 발명에 따른 스마트 팩토리 자동화 관리를 위한 자율주행 드론 시스템에 의하면, 스마트 팩토리 내부에서 드론이 자율주행하며 화재, 가스 누출, 환경오염 상태를 실시간으로 감시하여 무인화 상태에서 신속한 대응이 가능한 효과가 있다.

【도면의 간단한 설명】

【0021】 도 1은 본 발명에 따른 스마트 팩토리 자동화 관리를 위한 자율주행 드론 시스템의 기본 구성을 나타낸 구성도.

도 2는 본 발명에 따른 스마트 팩토리 자동화 관리를 위한 자율주행 드론 시스템이 사용되고 있는 상태를 나타낸 예시도.

도 3은 본 발명에 따른 스마트 팩토리 자동화 관리를 위한 자율주행 드론 시스템의 자율주행 알고리즘을 나타낸 구성도.

도 4는 본 발명에 따른 스마트 팩토리 자동화 관리를 위한 자율주행 드론 시스템의 드론 위치를 정밀 제어하기 위한 알고리즘을 나타낸 예시도.

【발명을 실시하기 위한 구체적인 내용】

【0022】 본 발명의 구체적 특징 및 이점들은 이하에서 첨부도면을 참조하여 상세히 설명한다. 이에 앞서 본 발명에 관련된 기능 및 그 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 구체적인 설명을 생략하기로 한다.

【0023】 본 발명은 스마트 팩토리 자동화 관리를 위한 자율주행 드론 시스템에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 스마트 팩토리에서 생산되는 제품을 자율주행을 통해 인식, 추적, 이송, 관리하고 각 공정에 따라 맞춤형 임무 수행이 가능한 스마트 팩토리 자동화 관리를 위한 자율주행 드론 시스템에 관한 것이다.

【0024】 이하, 본 발명의 바람직한 실시 예를 첨부한 도면을 참고로 상세하게 설명하기로 한다.

【0025】 도 1은 본 발명에 따른 스마트 팩토리 자동화 관리를 위한 자율주행 드론 시스템의 기본 구성을 나타낸 구성도이고, 도 2는 본 발명에 따른 스마트 팩토리 자동화 관리를 위한 자율주행 드론 시스템이 사용되고 있는 상태를 나타낸 예시도이며, 도 3은 본 발명에 따른 스마트 팩토리 자동화 관리를 위한 자율주행 드론 시스템의 자율주행 알고리즘을 나타낸 구성도이고, 도 4는 본 발명에 따른 스마트 팩토리 자동화 관리를 위한 자율주행 드론 시스템의 드론 위치를 정밀 제어하기 위한 알고리즘을 나타낸 예시도이다.

【0026】 도 1 내지 도 4에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 스마트 팩토리(100) 자동화 관리를 위한 자율주행 드론(200) 시스템은 실내에서 제품을 제조, 이송, 검수, 마킹, 적재할 수 있도록 형성되고, 통신유닛(170)을 통해 제조과정 및 상태를 무선으로 전송할 수 있는 스마트 팩토리(100)와, 스마트 팩토리(100) 내부를 자율주행 하면서 제품을 인식하여 추적하고, 배정된 공정에 따라 지정된 작업을 수행하는 다수 개의 드론(200)과, 스마트 팩토리(100) 내부에 형성되며 드론(200)에 전력을 공급할 수 있도록 형성되는 스테이션(300)을 포함하는 것을 특징으로 한

다.

【0027】 스마트 팩토리(100)는 실내에 형성되어 있으며 무인으로 제품을 제조, 검수, 마킹, 적재, 배출할 수 있도록 형성되며, 5G 통신을 통해 주변 장치와 연동되어 제조 관련 데이터를 지속적으로 전송할 수 있게 된다.

【0028】 이때 스마트 팩토리(100)는 원자재를 이용하여 제품을 제조하는 다수 개의 제조유닛(110)과, 상기 제조유닛(110)을 통해 제조된 제품을 컨베이어벨트를 통해 다음 공정으로 이송시키도록 이송유닛(120)과, 이송유닛(120)을 통해 이송되는 제품의 품질 및 외관을 검사하는 검수유닛(130)과, 검수가 완료된 제품을 포장박스에 담아 포장하는 포장유닛(140)과, 포장박스의 외면에 제품정보, 제조정보가 저장된 QR코드를 마킹하는 마킹유닛(150)과, 마킹유닛(150)을 통해 QR코드가 형성된 제품박스에 포장된 제품을 적재랙(161)에 적재하여 보관하는 적재유닛(160)과, 5G 통신을 이용하여 주변 장치와 연동하여 동작될 수 있도록 데이터를 송수신하는 통신유닛(170)으로 이루어져 있다.

【0029】 제조유닛(110)은 제품을 생산하기 위한 장치로서 다수 개의 제조유닛(110)에서는 각각 제품이 개별적으로 제조될 수 있도록 마련되어 있으며, 제조가 완료된 제품은 이송유닛(120)의 컨베이어벨트를 통해 제조유닛(110) 외부로 배출될 수 있도록 형성되어 있다.

【0030】 이때 각각의 제조유닛(110)은 필요에 따라 공정을 분업하여 이송유닛(120)에 의해 각각의 제조유닛(110)으로 이동되며 제조되도록 형성될 수도 있다.

【0031】 이송유닛(120)은 컨베이어벨트를 이용하여 각각의 제조유닛(110)에서 생산된 제품을 배출하여 이동시킬 수 있게 되며, 이때 각각의 제조유닛(110)에서 배출되는 간격을 조절하기 위해 컨베이어벨트는 여러 구간으로 세분화되어 있어 각 구간별로 이송 속도가 제어되어 제품이 일정한 간격으로 이동될 수 있게 된다.

【0032】 검수유닛(130)은 제조된 제품의 외관 및 품질 상태를 파악하기 위해 사용되며, 이송유닛(120)에 의해 이송되는 제품을 정지시킨 후 외관을 촬영하여 품질 상태를 확인하고, 제품의 종류에 따라 전원을 공급하여 동작상태를 확인할 수도 있게 된다.

【0033】 포장유닛(140)은 검수가 완료된 제품을 포장박스에 담아 외부 충격으로부터 안전하게 보관하기 위해 사용되는 것으로, 이송유닛(120)에 의해 이송된 제품을 포장박스 내부로 삽입한 후 포장박스를 밀봉시키게 된다.

【0034】 마킹유닛(150)은 제품이 포장된 포장박스의 외면에 QR코드를 마킹함으로써 제품정보와 제조정보를 포장박스를 통해 확인하기 위해 사용된다.

【0035】 적재유닛(160)은 마킹이 완료된 포장박스에 포장된 제품을 적재랙(161)에 보관하기 위해 사용되며, 적재유닛(160)은 다수 개의 제품을 상부에 적재하여 이동할 수 있도록 형성되고 적재랙(161)의 지정된 장소에 제품을 보관할 수 있도록 형성되어 있다.

【0036】 이때 적재유닛(160)은 상하로 승강될 수 있도록 형성되어 있어 적재랙(161)에 보관되는 위치에 따라 제품을 안전하게 삽입시켜 보관할 수 있게 된다.

【0037】통신유닛(170)은 제조유닛(110), 이송유닛(120), 검수유닛(130), 포장유닛(140), 마킹유닛(150), 적재유닛(160)에 각각 형성되어 작업 중인 상태를 주변기기에 무선으로 전송함으로써 스마트 팩토리(100) 및 드론(200)의 동작이 원활하게 진행될 수 있게 한다.

【0038】이때 통신유닛(170)은 5G를 이용하는 것이 바람직하며, 5G를 통해 지연없이 빠른 통신으로 드론(200)이 배치된 공정에 맞춰 작업을 수행할 수 있게 된다.

【0039】드론(200)은 다수 개가 제조유닛(110), 이송유닛(120), 검수유닛(130), 포장유닛(140), 마킹유닛(150), 적재유닛(160)에 각각 배치되어 있으며, 배정된 공정에 따라 지정된 작업을 반복적으로 수행하기 위해 사용된다.

【0040】이때 드론(200)은 생산이 완료된 제품을 인식할 수 있도록 형성되어 있으며, 이송유닛(120)을 통해 이송되는 제품을 추적 관찰하면서 각 제품의 위치나 생산 상태에 따라 작업을 수행하게 된다.

【0041】즉, 드론(200)은 기존의 작업자를 대체하여 사람이 수행하던 작업을 대신 처리할 수 있게 되며, 제품의 위치를 정렬하거나 불량인 제품을 별도로 구분하여 배출하도록 이송시키고, 적재된 제품의 위치를 파악하고 보관 상태를 파악할 수 있어 재고관리도 가능하게 된다.

【0042】드론(200)이 제품을 파지하여 이송할 수 있도록 하기 위해 드론(200)의 하부에는 제품을 파지할 수 있도록 형성되는 픽업유닛(260)이 마련되어 있

으며, 픽업유닛(260)을 통해 제품 또는 제품이 포장된 박스를 안정적으로 파지하여 설정된 위치로 이동시킬 수 있게 된다.

【0043】 또한 품질검사 및 시료를 보관하기 위해 무작위로 제품을 샘플링하여 검수가 완료된 제품을 시료 보관대로 이동시킬 수도 있으며, 추후 품질 문제가 발생되었을 때 시료를 통해 작업시간 및 불량원인을 추적할 수 있게 된다.

【0044】 또한 드론(200)은 제품을 인식할 수 있도록 제품의 원본 이미지가 저장되어 있으며 촬영된 이미지와 원본 이미지를 비교하여 제품을 인식할 수 있으며, 인식된 제품을 픽업하기 위해 제품의 외면에 경계박스를 형성하여 인식 범위를 세부적으로 한정하고 정밀하게 픽업할 수 있게 된다.

【0045】 또한 드론(200)은 위치정보, 제품정보, 주변정보, 장애물정보, 화재정보, 가스누출정보 중 어느 하나 이상의 환경 정보를 취득할 수 있도록 형성되는 센서모듈(240)과, 센서모듈(240)을 통해 수집된 환경정보를 기반으로 드론(200)의 현재 위치와 주변 환경을 파악하는 환경인지모듈(220)과, 환경인지모듈(220)을 통해 드론(200)이 배정된 공정에 맞춰 이동해야하는 경로를 계획하여 주행하도록 제어하는 경로계획모듈(230)과, 경로계획모듈(230)을 통해 드론(200)의 비행 경로에 따른 위치와 자세를 제어하도록 형성되는 비행제어모듈(210)과로 이루어지는 것을 특징으로 한다.

【0046】 센서모듈(240)은 드론(200)이 비행할 때 제품을 탐지하거나 경로 주변에 존재하는 장애물을 판단하기 위해 사용되는 카메라, LiDar를 포함하고 있으며, 여기에 드론(200)의 현재위치를 파악하기 위해 GPS가 탑재되어 있다.

【0047】 또한 센서모듈(240)에는 전방, 후방, 상부, 하부에 존재하는 장애물 또는 지형지물과의 거리를 측정하여 회피기동을 할 수 있도록 거리측정이 가능하도록 형성되는 것이 바람직하다.

【0048】 특히 센서모듈(240)에는 화재나 가스 누출을 감지하기 위해 화재감지센서(241)와 가스감지센서(242)가 포함되어 있으며, 센서모듈(240)을 통해 드론(200)이 비행하거나 작업 중에 발생하는 주변 환경 정보를 취득할 수 있게 된다.

【0049】 환경인지모듈(220)은 센서모듈(240)의 GPS를 통해 현재 드론(200)이 비행하고 있는 위치를 인식하고, 카메라, LiDar, 거리측정을 통해 주변 환경을 인식하여 장애물이나 지형지물을 인식하기 위해 사용된다.

【0050】 이때 환경인지모듈(220)은 센서모듈(240)에서 단순 취득 또는 습득된 각종 정보를 취합하여 경로파악, 위치 및 자세제어를 위한 유의미한 데이터로 가공하기 위해 사용된다.

【0051】 경로계획모듈(230)은 환경인지모듈(220)을 통해 파악된 현재 드론(200)의 위치에 따른 주변환경 정보를 이용하여 목표지점까지 드론(200)이 비행하기 위한 경로를 계획하기 위해 사용된다.

【0052】 이때 경로계획모듈(230)은 현재 드론(200)의 위치에서 목표지점까지 광역적 경로를 먼저 계획하고, 이후 각 경로 상의 구획을 세부적으로 분할하여 국소적 경로를 계획하게 된다.

【0053】 이때 광역적 경로는 환경인지모듈(220)을 통해 파악된 경로상의 큰 지형지물을 통해 비행 경로를 대략적으로 설정하는 것을 의미하고, 국소적 경로는 광역적 경로를 설정된 크기대로 구획화한 후 드론(200)이 각 구획에 진입하면서 파악된 세부 지형지물이나 장애물을 이용하여 광역적 경로에 포함되어 있는 지형지물이나 장애물을 회피기동하는 방식으로 제어하게 된다.

【0054】 비행제어모듈(210)은 경로주행모듈을 통해 계획된 비행 경로에 맞춰 드론(200)의 위치 및 자세를 제어하도록 구동기를 동작시키게 되며, 비행 경로에서 벗어나는 경우 위치를 보정함으로써 설정된 목표지점까지 도달하기 위해 사용된다.

【0055】 비행제어모듈(210)은 드론(200)의 위치 및 자세를 제어하면서 비행 상태를 지속적으로 제어하게 되는데, 환경인지모듈(220)을 통해 파악된 지형지물의 위치에 따라 경로계획모듈(230)에서 광역적 경로 및 국소적 경로에 맞춰 드론(200)의 비행 자세와 위치를 제어하여 경로에 맞게 비행하도록 유도할 수 있게 된다.

【0056】 또한 드론(200)은 카메라를 이용하여 배정된 공정으로 이동하기 위해 2차원 그리드 좌표를 생성하고, 목표점이 화면 중앙에 오도록 경로를 따라 좌표를 수정하여 비행을 제어하는 것을 특징으로 한다.

【0057】 드론(200)에는 주변 지형지물을 파악하기 위한 카메라가 마련되어 있는데, 카메라에서 촬영된 정보를 기반으로 경로계획모듈(230)이 경로를 계획할 수 있게 된다.

【0058】 이때 경로계획모듈(230)은 드론(200)에서 촬영된 주변 이미지에 설정된 크기의 2차원 그리드 좌표를 생성하게 되며, 그리드 좌표를 기반으로 현재 드론(200)의 위치와 목표지점까지의 거리를 2차원 좌표를 통해 보정함으로써 드론(200)의 비행을 정밀하게 제어할 수 있게 된다.

【0059】 2차원 그리드 좌표를 기반으로 드론(200)의 현재위치에서 목표지점까지 x축과 y축을 기반으로 드론(200)의 현재 위치에서 설정된 목표지점까지 제어할 수 있게 되며 드론(200)의 이동방향에 따른 오차를 2차원 그리드 좌표를 기반으로 지속적으로 감소시켜 목표위치에 도달하도록 비행을 제어하게 된다.

【0060】 또한 드론(200)은 스마트 팩토리(100) 내부를 설정된 경로를 따라 자율주행하면서 가스누출 또는 화재가 감지되면 통신유닛(170)을 통해 스마트 팩토리(100) 내부 및 관리자에게 알람을 송출하고, 드론(200)의 하부에 장착되어 소화제를 선택적으로 분사할 수 있는 소화유닛(250)을 이용하여 화재를 초기에 진압하는 것을 특징으로 한다.

【0061】 드론(200)은 배정된 공정에 따라 지정된 작업을 수행하도록 형성되어 있는데, 일부 드론(200)은 스마트 팩토리(100) 내부를 순찰하며 화재발생 유무나 가스누출 상태를 감지하기 위해 정찰할 수 있게 된다.

【0062】 화재 또는 가스누출을 감지하기 위해 드론(200)의 센서모듈(240)에는 화재감지센서(241)와 가스감지센서(242)가 구비되어 있으며, 지정된 경로로 주행하면서 감지되는 화재 또는 가스를 검출할 수 있게 된다.

【0063】 이때 드론(200)의 하부에는 화재를 초기에 진압하기 위한 소화유닛(250)이 장착되어 있으며, 소화유닛(250) 내부에는 소화약제가 저장되어 있어 화재 발생시 소화약제를 고속으로 분사함으로써 화재를 진압할 수 있게 된다.

【0064】 또한 화재나 가스누출이 발생된 경우 드론(200)은 통신유닛(170)과 무선통신하여 스마트 팩토리(100) 내부에 알람이 발생되도록 송출하고, 작업자에게 화재나 가스 누출 상태를 원격으로 송출하여 스마트 팩토리(100) 또는 드론(200)을 통해 해결할 수 없는 화재나 가스 누출을 진압하도록 조치할 수 있게 된다.

【0065】 또한 스마트 팩토리(100)와 연동하여 적재랙(161)에 화재가 발생된 경우 해당 적재랙(161)에 화재가 번질 수 있는 요소를 적재유닛(160)을 통해 제거함으로써 화재가 확산되는 것을 방지할 수 있게 된다.

【0066】 드론(200)은 카메라를 통해 적재랙(161)에 보관된 제품을 관리할 수 있게 되며, 자율주행을 통해 적재랙(161)에 보관된 제품의 QR코드를 인식함으로써 적재랙(161)의 어느 위치에 어떤 제품이 있는지 파악함으로써 재고관리 기능도 수행할 수 있게 된다.

【0067】 스테이션(300)은 드론(200)을 내부에 수용할 수 있도록 형성되어 있으며, 드론(200)에 탑재된 배터리를 무선 충전시켜 드론(200)이 지속적으로 작동시키고 드론(200)이 충전되는 동안 외부로부터 파손되지 않도록 보호하기 위해 사용된다.

【0068】스테이션(300)은 무선통신 기능이 탑재되어 있어 스마트 팩토리(100) 내부에 자율주행 중인 드론(200)을 원격으로 점검하거나 배터리 잔량을 확인할 수 있으며, 출격되는 드론(200)이 배치되는 공정 및 업무를 할당할 수 있게 된다.

【0069】또한 스테이션(300)은 내부에 다수 개의 드론(200)이 이착륙할 수 있도록 형성되어 있는 패드(310)와, 패드(310)의 내부에 형성되며 패드(310)에 착륙된 드론(200)에 무선으로 전력을 공급하여 충전시키는 충전유닛(330)과, 패드(310)의 내부에 형성되어 드론(200)이 배정된 공정에 따라 작업에 필요한 유닛을 공급하는 교환유닛(320)으로 이루어지는 것을 특징으로 한다.

【0070】스테이션(300) 내부에는 드론(200)이 교대로 임무를 수행할 수 있도록 다수 개의 드론(200)이 수용되는 공간이 마련되어 있다.

【0071】패드(310)는 하나의 드론(200)이 착륙하기 위한 공간을 배정하기 위해 사용되며, 드론(200)이 착륙할 때 패드(310)에 형성된 마커를 인식하여 패드(310)의 중심에 드론(200)이 착륙되도록 유도할 수 있게 된다.

【0072】이때 패드(310)는 수용될 수 있는 드론(200)의 최대 수량에 맞춰서 형성되어 있으며 드론(200)이 착륙 또는 이륙할 때 패드(310)는 상부 방향으로 승강되면서 드론(200)이 주변에 착륙되어 있는 드론(200)과 충돌하지 않도록 방지하는 것이 바람직하다.

【0073】 또한 스테이션(300)은 드론(200)이 착륙할 패드(310)의 위치정보를 전송할 수 있어 드론(200)이 다수 개의 패드(310) 중에서 지정된 패드(310)에 안착할 수 있도록 유도할 수 있게 되므로, 다수 개의 드론(200)이 착륙을 시도할 때 서로 떨어진 거리에 위치한 패드(310)에 착륙하도록 유도할 수 있게 된다.

【0074】 충전유닛(330)은 패드(310)의 내부에 형성되어 있으며 무선충전기능을 통해 패드(310)에 착륙한 드론(200)의 배터리에 전력을 공급하기 위해 사용되며, 패드(310)에 착륙된 상태에서 전원이 공급되어 드론(200)의 배터리가 충전될 수 있게 된다.

【0075】 교환유닛(320)은 패드(310)의 내부에 형성되어 있으며 필요에 따라 패드(310) 상부로 돌출된 후 드론(200)의 하부면에 픽업유닛(260)이나 소화유닛(250)을 탈부착하기 위해 사용된다.

【0076】 이때 교환유닛(320)은 드론(200)이 스테이션(300)으로부터 임무를 할당받아 이륙하기 전에 작동되는 것이 바람직하며, 임무에 따라 제품을 이송하기 위한 픽업유닛(260)이 장착될 수 있고, 화재진압을 위해 소화유닛(250)이 장착될 수 있게 된다.

【0077】 또한 스테이션(300)은 드론(200)의 위치 및 배터리 정보를 원격으로 관리할 수 있도록 형성되며, 드론(200)의 배터리가 설정된 용량 이하로 감소되면 스테이션(300) 내부에 충전이 완료된 대기 드론(200)을 출격시켜 임무를 교대하도록 제어하는 것을 특징으로 한다.

【0078】스테이션(300)은 스마트 팩토리(100) 내부에서 자율주행을 통해 임무를 수행 중인 드론(200)의 위치와 배터리 정보를 원격으로 확인할 수 있게 되며, 드론(200)의 배터리 용량이 20%이하로 감소되면 드론(200)이 스테이션(300)으로 복귀하여 배터리를 충전할 수 있도록 제어할 수 있게 된다.

【0079】드론(200)의 배터리가 20% 미만인 상태에서 복귀되는 경우 복귀 비행 중 배터리가 소진되면서 추락할 수 있으므로 20% 이하로 감소되면 바로 복귀될 수 있도록 제어하는 것이 바람직하다.

【0080】드론(200)의 배터리가 20% 이하가 되면 스테이션(300)은 내부에 충전이 완료된 드론(200)이 교대하여 작업을 연속적으로 수행할 수 있도록 제어신호를 송출하게 되며, 스테이션(300)에서 출격된 드론(200)은 배터리가 저하된 드론(200)이 작업하고 있는 영역으로 이동한 후 임무를 수행하게 된다.

【0081】이때 배터리가 저하된 드론(200)은 교대하기 위해 출격된 드론(200)이 감지되면 진행중인 작업의 데이터를 전송하여 교대된 드론(200)이 작업을 연속적으로 수행할 수 있도록 정보를 제공한 후 스테이션(300)으로 복귀하여 배터리를 충전할 수 있게 된다.

【0082】드론(200)과 드론(200)이 통신하여 입력되는 정보는 제품을 인식하기 위한 인식정보, 주변의 새롭게 감지된 장애물에 대한 정보, 생산현황에 따른 변경된 정보를 전송할 수 있으며, 전송되는 정보는 드론(200)이 작업을 수행함에 있어 최적화된 데이터를 제공함으로써 별도의 보정작업을 수행하지 않아도 바로 작업

에 투입될 수 있도록 하는 것이 바람직하다.

【0083】 상술한 바와 같이, 스마트 팩토리 자동화 관리를 위한 자율주행 드론 시스템에 의하면, 스마트 팩토리 내부에서 다수 개의 드론이 자율주행하면서 생산된 제품의 이송, 추적, 관리할 수 있고, 무선 통신을 통해 다수 개의 드론이 제조 과정에 맞게 연동하여 작업을 수행할 수 있어 공장 무인화가 가능하며, 스마트 팩토리 내부에서 드론이 자율주행하며 화재, 가스누출, 환경오염 상태를 실시간으로 감시하여 무인화 상태에서 신속한 대응이 가능한 효과가 있다.

【0084】 이상과 같이 본 발명은, 바람직한 실시 예를 중심으로 설명하였지만 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 발명의 특허청구범위에 기재된 기술적 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 또는 변형하여 실시할 수 있다. 따라서 본 발명의 범주는 이러한 많은 변형의 예들을 포함하도록 기술된 청구범위에 의해서 해석되어야 한다.

【부호의 설명】

【0085】 100 : 스마트 팩토리

110 : 제조유닛

120 : 이송유닛

130 : 검수유닛

140 : 포장유닛

150 : 마킹유닛

160 : 적재유닛

161 : 적재랙

170 : 통신유닛

200 : 드론

210 : 비행제어모듈

220 : 환경인지모듈

230 : 경로계획모듈

240 : 센서모듈

241 : 화재감지센서

242 : 가스감지센서

250 : 소화유닛

260 : 픽업유닛

300 : 스테이션

310 : 패드

320 : 교환유닛

330 : 충전유닛

【청구범위】

【청구항 1】

실내에서 제품을 제조, 이송, 검수, 마킹, 적재할 수 있도록 형성되고, 통신 유닛을 통해 제조과정 및 상태를 무선으로 전송할 수 있는 스마트 팩토리화;

상기 스마트 팩토리 내부를 자율주행 하면서 상기 제품을 인식하여 추적하고, 배정된 공정에 따라 지정된 작업을 수행하는 다수 개의 드론과;

상기 스마트 팩토리 내부에 형성되며 상기 드론에 전력을 공급할 수 있도록 형성되는 스테이션;을 포함하는 것을 특징으로 하는

스마트 팩토리 자동화 관리를 위한 자율주행 드론 시스템.

【청구항 2】

제 1항에 있어서,

상기 드론은

위치정보, 제품정보, 주변정보, 장애물정보, 화재정보, 가스누출정보 중 어느 하나 이상의 환경 정보를 취득할 수 있도록 형성되는 센서모듈과;

상기 센서모듈을 통해 수집된 환경정보를 기반으로 상기 드론의 현재 위치와 주변 환경을 파악하는 환경인지모듈과;

상기 환경인지모듈을 통해 상기 드론이 배정된 공정에 맞춰 이동해야하는 경로를 계획하여 주행하도록 제어하는 경로계획모듈과;

상기 경로계획모듈을 통해 상기 드론의 비행 경로에 따른 위치와 자세를 제어하도록 형성되는 비행제어모듈;로 이루어지는 것을 특징으로 하는

스마트 팩토리 자동화 관리를 위한 자율주행 드론 시스템.

【청구항 3】

제 1항에 있어서,

상기 드론은 카메라를 이용하여 배정된 공정으로 이동하기 위해 2차원 그리드 좌표를 생성하고, 목표점이 화면 중앙에 오도록 경로를 따라 좌표를 수정하여 비행을 제어하는 것을 특징으로 하는

스마트 팩토리 자동화 관리를 위한 자율주행 드론 시스템.

【청구항 4】

제 1항에 있어서,

상기 드론은

상기 스마트 팩토리 내부를 설정된 경로를 따라 자율주행하면서 가스누출 또는 화재가 감지되면 상기 통신유닛을 통해 스마트 팩토리 내부 및 관리자에게 알람을 송출하고,

상기 드론의 하부에 장착되어 소화제를 선택적으로 분사할 수 있는 소화유닛을 이용하여 화재를 초기에 진압하는 것을 특징으로 하는

스마트 팩토리 자동화 관리를 위한 자율주행 드론 시스템.

【청구항 5】

제 1항에 있어서,

상기 스테이션은

내부에 다수 개의 드론이 이착륙할 수 있도록 형성되어 있는 패드와;

상기 패드의 내부에 형성되며 상기 패드에 착륙된 드론에 무선으로 전력을 공급하여 충전시키는 충전유닛과;

상기 패드의 내부에 형성되어 상기 드론이 배정된 공정에 따라 작업에 필요한 유닛을 공급하는 교환유닛;으로 이루어지는 것을 특징으로 하는

스마트 팩토리 자동화 관리를 위한 자율주행 드론 시스템.

【청구항 6】

제 1항에 있어서,

상기 스테이션은

상기 드론의 위치 및 배터리 정보를 원격으로 관리할 수 있도록 형성되며, 상기 드론의 배터리가 설정된 용량 이하로 감소되면 상기 스테이션 내부에 충전이 완료된 대기 드론을 출격시켜 임무를 교대하도록 제어하는 것을 특징으로 하는

스마트 팩토리 자동화 관리를 위한 자율주행 드론 시스템.

【요약서】**【요약】**

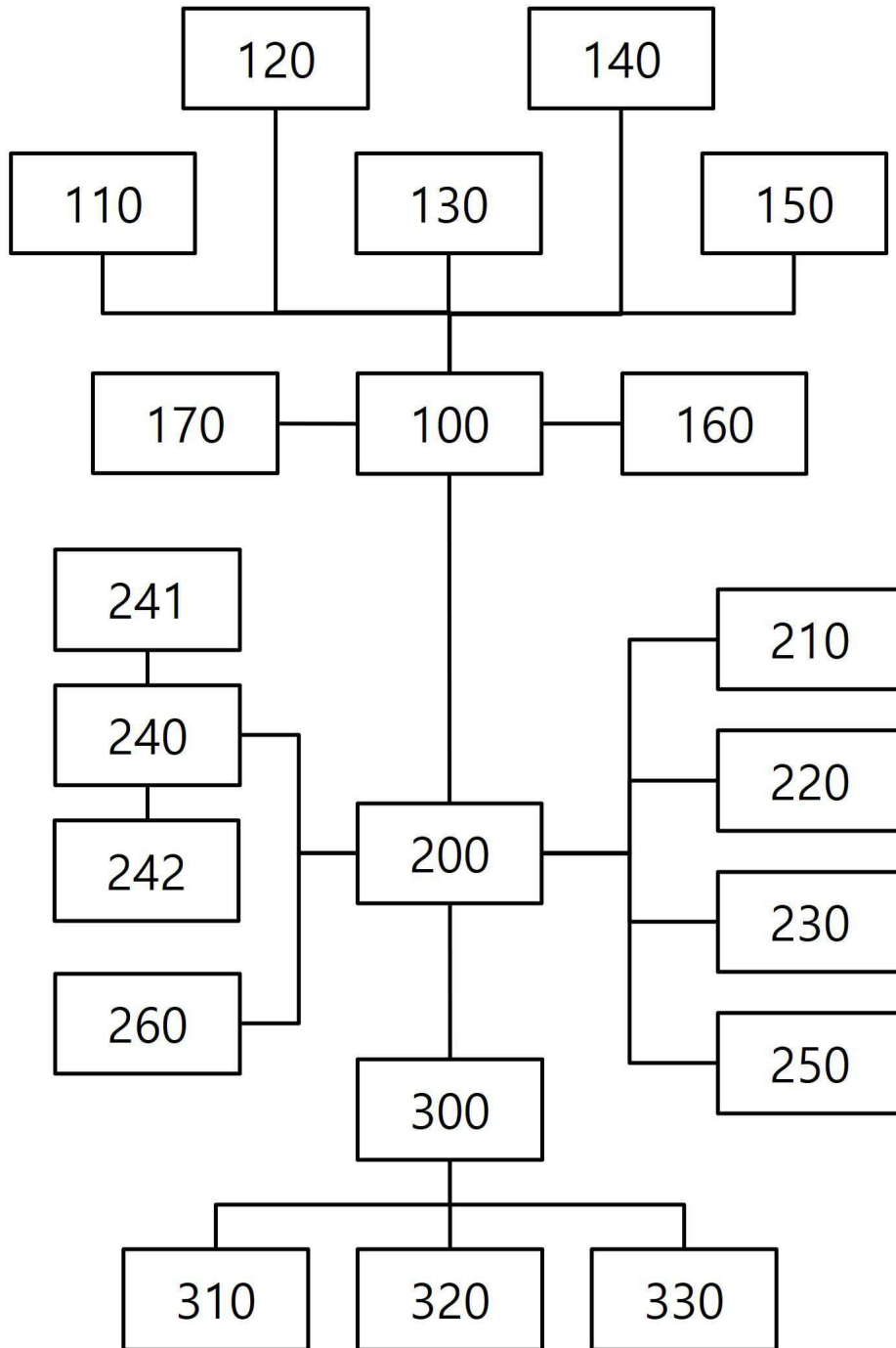
본 발명은 스마트 팩토리 자동화 관리를 위한 자율주행 드론 시스템에 관한 것으로서, 실내에서 제품을 제조, 이송, 검수, 마킹, 적재할 수 있도록 형성되고, 통신유닛을 통해 제조과정 및 상태를 무선으로 전송할 수 있는 스마트 팩토리외, 상기 스마트 팩토리 내부를 자율주행 하면서 상기 제품을 인식하여 추적하고, 배정된 공정에 따라 지정된 작업을 수행하는 다수 개의 드론과, 상기 스마트 팩토리 내부에 형성되며 상기 드론에 전력을 공급할 수 있도록 형성되는 스테이션을 포함하는 것을 특징으로 한다.

【대표도】

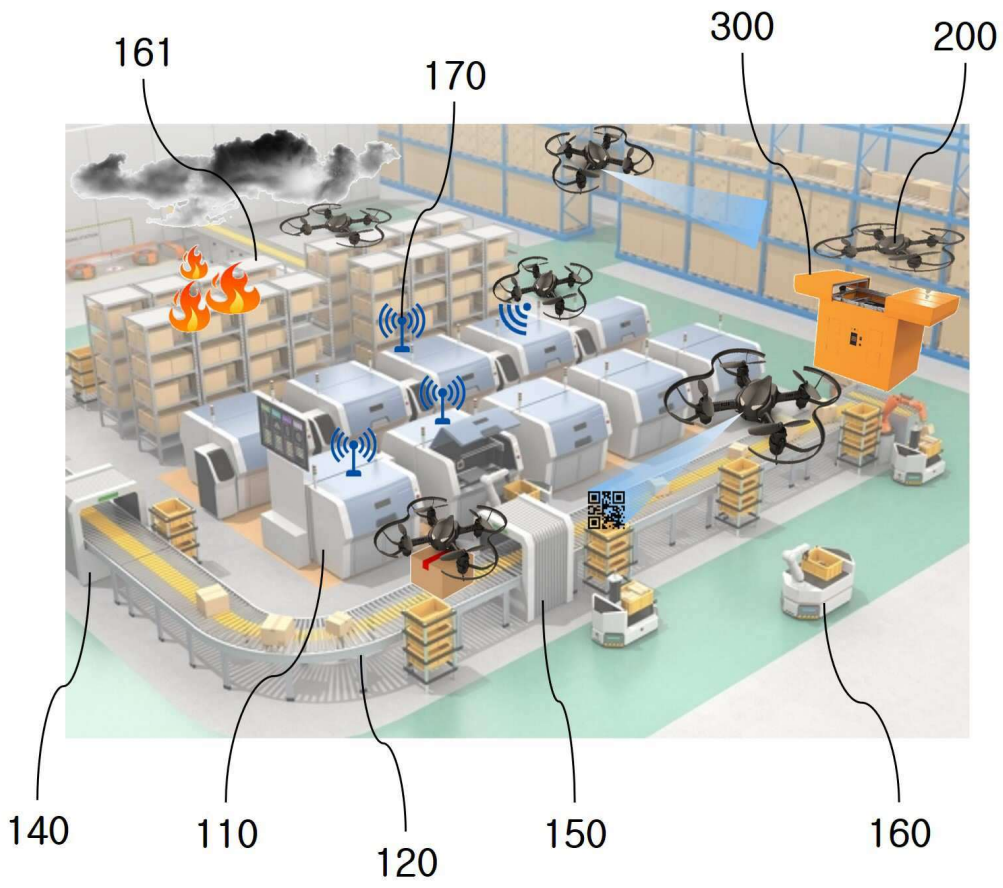
도 2

【도면】

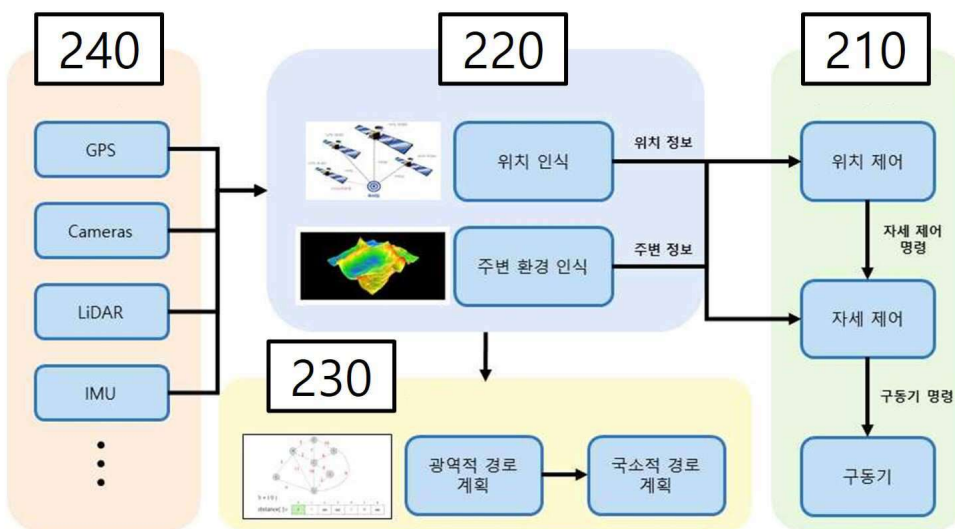
【도 1】



【도 2】



【도 3】



【도 4】

