



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 공개특허공보(A)**

(11) 공개번호 10-2015-0097047  
 (43) 공개일자 2015년08월26일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
**B64C 13/20** (2006.01) **B64C 27/08** (2006.01)  
**G05D 1/00** (2006.01) **G05D 1/10** (2006.01)  
 (21) 출원번호 10-2014-0018120  
 (22) 출원일자 2014년02월17일  
 심사청구일자 없음

(71) 출원인  
**경북대학교 산학협력단**  
 대구광역시 북구 대학로 80 (산격동, 경북대학교)  
 (72) 발명자  
**김민영**  
 대구 수성구 청호로 426, 102동 505호 (범어동, 대구범어삼성체르빌)  
**김홍년**  
 경북 경주시 안강읍 화전남1길 19-2,  
 (뒷면에 계속)  
 (74) 대리인  
**김일환**

전체 청구항 수 : 총 6 항

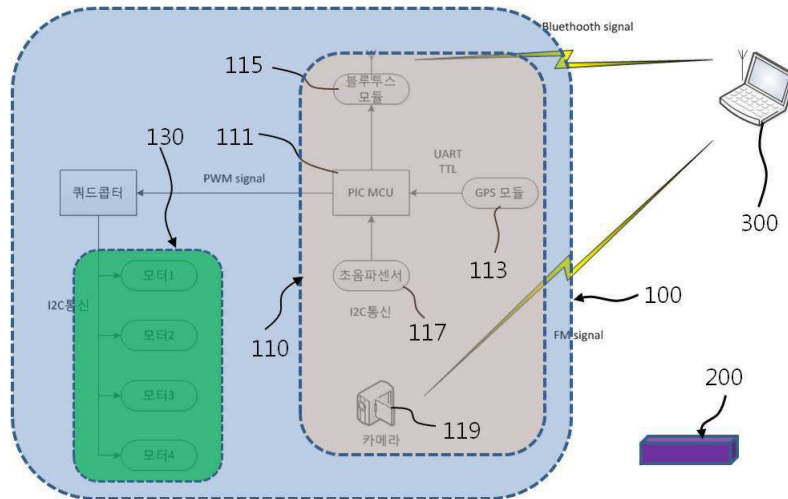
(54) 발명의 명칭 **마커인식을 이용한 멀티콥터 시스템**

**(57) 요약**

본 발명은 마커인식을 이용한 멀티콥터 시스템에 관한 것으로, 중앙제어부와, 센서부와, GPS 모듈 및 무선통신부로 구성된 몸체부와, 상기 몸체부의 중심을 대칭으로 다수개 연장된 다리부와, 상기 각 다리부 끝단에 비행할 수 있는 구동력을 형성하는 회전날개와 모터로 구성된 로터부를 포함하여 구성된 멀티콥터; 상기 멀티콥터가 인지하여 일정거리를 유지하거나 상기 멀티콥터의 이동방향을 확인할 수 있도록 하는 마커; 및 상기 무선통신부를 통해 상기 중앙제어부와 교신하여 상기 멀티콥터를 제어하는 무선단말기를 포함한다.

이와 같은 본 발명은, 마커를 인식하고 마커로부터 거리 정보를 정확하게 파악할 수 있도록 구성함으로써, 간단한 구성으로 정밀하게 호버링 및 비행을 제어하고, 거리정보 및 영상정보를 효율적으로 취득할 수 있는 쿼드콥터 시스템을 제공한다.

**대표도** - 도1



(72) 발명자

**박대건**

대구 달서구 성서서로69길 68, (신당동)

**최규범**

경북 구미시 고아읍 문장로22길 33, 305동 309호  
(한누리타운3차아파트)

**이혜인**

대구 달서구 성지로 75, 103동 1413호 (용산동, 성서청구아파트)

**정수현**

경상북도 포항시 북구 중흥로 255번길 25 나동 306호

---

## 특허청구의 범위

### 청구항 1

중앙제어부와, 센서부와, GPS 모듈 및 무선통신부로 구성된 몸체부와, 상기 몸체부의 중심을 대칭으로 다수개 연장된 다리부와, 상기 각 다리부 끝단에 비행할 수 있는 구동력을 형성하는 회전날개와 모터로 구성된 로터부를 포함하여 구성된 멀티콥터;

상기 멀티콥터가 인지하여 일정거리를 유지하거나 상기 멀티콥터의 이동방향을 확인할 수 있도록 하는 마커; 및 상기 무선통신부를 통해 상기 중앙제어부와 교신하여 상기 멀티콥터를 제어하는 무선단말기를 포함하는 마커인식을 이용한 멀티콥터 시스템.

### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 멀티콥터는,

상기 몸체부 중심에서 대칭으로 4개의 로터부가 연장되어 설치되는 쿼드콥터인 것을 특징으로 하는 마커인식을 이용한 멀티콥터 시스템.

### 청구항 3

제2항에 있어서,

상기 센서부는,

상기 쿼드콥터가 비행하는 경우의 고도를 센싱하는 초음파센서 및,

상기 쿼드콥터의 비행시 주변의 영상을 촬영하는 카메라를 포함하는 것을 특징으로 하는 마커인식을 이용한 멀티콥터 시스템.

### 청구항 4

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 중앙제어부가 상기 로터부를 제어하여 비행을 제어하는 방식이 PID 제어방식인 것을 특징으로 하는 마커인식을 이용한 멀티콥터 시스템.

### 청구항 5

제4항에 있어서,

상기 무선통신부는,

블루투스 장치인 것을 특징으로 하는 마커인식을 이용한 멀티콥터 시스템.

### 청구항 6

제4항에 있어서,

상기 무선단말기는,

PC, 휴대폰, PDA 및 태블릿 PC 중 어느 하나인 것을 특징으로 하는 마커인식을 이용한 멀티콥터 시스템.

**명세서**

**기술분야**

[0001] 본 발명은 멀티콥터 시스템에 관한 것으로, 보다 상세하게는 호버링 및 비행을 정밀제어하고, 거리정보 및 영상 정보를 용이하게 취득할 수 있는 마커인식을 이용한 멀티콥터 시스템에 관한 것이다.

**배경기술**

[0002] 기존 UAV는 실물 기체를 소정 스케일로 축소 설계하거나 독자적인 형태로 설계하여 제작한 소형 기체로써, 레저 용이나 교육용은 물론, 항공 촬영이나 농약 살포와 같은 산업용 등의 다양한 목적으로 이용되고 있다.

[0003] 통상적인 UAV는 사용자가 조작하는 송신기를 통해 각 작동부의 제어 신호를 기체에 탑재된 수신기로 전달하고, 이 수신기에서 해당 작동부로 동작 제어 신호를 출력하여 기체를 사용자가 원하는 속도와 방향으로 원격 제어하는 구조를 갖는다.

[0004] 이를 위해 UAV의 송수신은 추력과 각 조종면의 제어를 각각의 독립된 채널을 통해 수행하는 다채널 방식으로 이루어진다. 예를 들면, 제1 채널을 통해서는 기체의 롤(Roll)을 조절하는 보조익(Aileron) 서보를 제어하고, 제2 채널을 통해서는 기체의 피치(Pitch)를 조절하는 승강타(Elevator) 서보를 제어하고, 제3 채널을 통해서는 기체의 모터 또는 엔진의 추력 조절을 위한 전자 변속기(ESC; Electric Speed Controller) 또는 엔진 스톱 서보를 제어하며, 제4 채널을 통해서는 기체의 요(Yaw)를 조절하는 방향타(Rudder) 서보를 제어하는 등의 방식을 갖는다.

[0005] 이에 따라, UAV를 조종하기 위해서는 기체의 비행 상태를 확인하면서 송신기에 구비된 여러 채널의 조작 스틱을 개별적으로 또는 조합하여 적절한 타각으로 계속 조작해 주어야 하기 때문에, 운용자가 혼자서 비행에 성공하고 나아가 자신이 원하는 대로 기체의 움직임을 제어할 수 있을 만큼 숙련되기까지에는 많은 연습 시간이 소요된다.

[0006] 특히, 지면에서 2차원 운동만 하는 모형 자동차의 경우에는 엔진 또는 모터의 구동과 좌우 조향만 제어하면 주행이 이루어지고, 엔진 또는 모터에 의한 구동력만 차단하면 차체가 지면 상에 정지하게 되므로 조종이 미숙한 경우에도 차체에 심각한 파손 등이 발생할 소지가 많지 않지만, UAV의 경우 공중에서 3차원 운동을 하게 되므로 각 채널의 조종이 정확하게 이루어지지 않으면, 기체가 지상으로 추락하여 심한 파손이 발생할 수 있을 뿐만 아니라, 심할 경우 주변의 사람들에게 상해를 입히거나 기물을 파손시키게 되는 등의 문제점을 유발할 수 있기 때문에, 연습 과정에서 소요되는 비용 또한 매우 클 수밖에 없다.

[0007] 이와 같이, 기존 UAV는 조종술 습득에 많은 시간과 노력, 비용 등이 소요되기 때문에 운용자 양성이 어렵다. 이에 따라, UAV 및 관련 제품의 시장 성장이 제한되고 있으며, 그에 따른 소량 생산으로 인해 사용자 입장에서 제품 구입에 상대적으로 비싼 비용을 지불하게 되고, 고가의 제품 가격으로 인해 시장 확대가 더욱 어렵게 되는 등의 악순환이 형성되는 문제점이 있었다.

[0008] 또한, 산업용으로 UAV를 이용할 때, 전술한 바와 같은 조종의 어려움으로 인해 일반인은 이용이 어렵고 숙련된 조종자가 반드시 필요하기 때문에, 그에 따른 인건비 등의 소요 비용의 증가로 인해 산업용 UAV의 사용이 제한적일 수밖에 없다는 등의 문제점도 있었다.

**선행기술문헌**

**특허문헌**

[0009] (특허문헌 0001) 대한민국 공개특허 제10-2013-0081260호(공개일자 2013년07월16일)

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0010] 상술한 문제를 해결하고자 하는 본 발명의 과제는 간단한 구성으로 호버링 및 비행을 용이하고 정밀하게 제어가 가능하고, 거리정보 및 영상정보를 효율적으로 취득할 수 있는 쿼드콥터 시스템을 제공하고자 함이다.

**과제의 해결 수단**

[0011] 상술한 과제를 해결하는 본 발명의 특징은, 중앙제어부와, 센서부와, GPS 모듈 및 무선통신부로 구성된 몸체부와, 상기 몸체부의 중심을 대칭으로 다수개 연장된 다리부와, 상기 각 다리부 끝단에 비행할 수 있는 구동력을 형성하는 회전날개와 모터로 구성된 로터부를 포함하여 구성된 멀티콥터; 상기 멀티콥터가 인지하여 일정거리를 유지하거나 상기 멀티콥터의 이동방향을 확인할 수 있도록 하는 마커; 및 상기 무선통신부를 통해 상기 중앙제어부와 교신하여 상기 멀티콥터를 제어하는 무선단말기를 포함한다.

[0012] 여기서, 상기 멀티콥터는, 상기 몸체부 중심에서 대칭으로 4개의 로터부가 연장되어 설치되는 쿼드콥터인 것이 바람직하고, 상기 센서부는, 상기 쿼드콥터가 비행하는 경우의 고도를 센싱하는 초음파센서 및, 상기 쿼드콥터의 비행시 주변의 영상을 촬영하는 카메라를 포함하는 것이 바람직하다.

[0013] 또한, 바람직하게는 상기 중앙제어부가 상기 로터부를 제어하여 비행을 제어하는 방식이 PID 제어방식인 것일 수 있고, 상기 무선통신부는, 블루투스 장치인 것일 수 있다. 더하여, 상기 무선단말기는, PC, 휴대폰, PDA 및 테블릿 PC 중 어느 하나인 것이 바람직하다.

**발명의 효과**

[0014] 이와 같은 본 발명은, 마커를 인식하고 마커로부터 거리 정보를 정확하게 파악할 수 있도록 구성함으로써, 간단한 구성으로 정밀하게 호버링 및 비행을 제어하고, 거리정보 및 영상정보를 효율적으로 취득할 수 있는 쿼드콥터 시스템을 제공한다.

**도면의 간단한 설명**

[0015] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 마커인식 멀티콥터 시스템의 구성을 나타낸 개략도이고,  
 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 마커인식 멀티콥터 시스템의 형상을 나타낸 모델링 구조를 나타낸 모식도이고,  
 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 마커인식 멀티콥터 시스템을 적용하여 비행실험한 것을 나타낸 사진이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0016] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 통해 설명될 것이다. 그러나 본 발명은 여기에서 설명되는 실시예들에 한정되지 않고 다른 형태로 구체화될 수도 있다. 단지, 본 실시예들은 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 본 발명의 기술적 사상을 용이하게 실시할 수 있을 정도로 상세히 설명하기 위하여 제공되는 것이다.

[0017] 도면들에 있어서, 본 발명의 실시예들은 도시된 특정 형태로 제한되는 것이 아니며 명확성을 기하기 위하여 과장된 것이다. 또한 명세서 전체에 걸쳐서 동일한 참조번호로 표시된 부분들은 동일한 구성요소를 나타낸다.

[0018] 본 명세서에서 "및/또는"이란 표현은 전후에 나열된 구성요소들 중 적어도 하나를 포함하는 의미로 사용된다. 또한, 단수형은 문구에서 특별히 언급하지 않는 한 복수형도 포함한다. 또한, 명세서에서 사용되는 "포함한다" 또는 "포함하는"으로 언급된 구성요소, 단계, 동작 및 소자는 하나 이상의 다른 구성요소, 단계, 동작, 소자 및 장치의 존재 또는 추가를 의미한다.

[0019] 이하에서 본 발명의 바람직한 실시예를 도면을 참조하여 상세히 설명하기로 한다.

[0020] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 마커인식 멀티콥터 시스템의 구성을 나타낸 개략도이다. 도 1에 나타난 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 마커(200)인식 멀티콥터 시스템은, 중앙제어부(111)와, 센서부와, GPS 모듈(113) 및 무선통신부로 구성된 몸체부(110)와, 상기 몸체부(110)의 중심을 대칭으로 다수개 연장된 다리부와, 상기 각 다리부 끝단에 비행할 수 있는 구동력을 형성하는 회전날개와 모터로 구성된 로터부를 포함하여 구성된 쿼드콥터(100); 상기 쿼드콥터(100)가 인지하여 일정거리를 유지하거나 상기 쿼드콥터(100)의 이동방향을 확인

할 수 있도록 하는 마커(200); 및 상기 무선통신부를 통해 상기 중앙제어부(111)와 교신하여 상기 쿼드콥터(100)를 제어하는 무선단말기를 포함하여 구성된다.

- [0021] 이와 같이 본 발명의 실시예에 따른 마커(200)인식 멀티콥터 시스템은 다양한 기자재를 탑재한 상태에서도 안정적인 호버링 및 비행이 가능하며, PC(300)와 블루투스 통신을 이용하여 기본적인 방향제어가 가능하며, 마커(200)를 설치하여 일정거리를 유지하거나 쿼드콥터(100)의 이동방향을 확인할 수 있는 지표가 되도록 할 뿐만 아니라, 초음파센서(117)를 이용하여 고도를 센싱하고 카메라(119)를 이용하여 주변을 촬영할 수 있는 효율적인 비행체 시스템을 제공한다.
- [0022] 여기서, 상기 멀티콥터는, 상기 몸체부(110) 중심에서 대칭으로 4개의 로터부가 연장되어 설치되는 쿼드콥터(100)인 것이 바람직하다. 쿼드콥터(100)의 4개의 로터부를 구성하는 비행체로서 중심에서 대칭으로 회전날개를 형성하여 호버링 및 비행을 안정적으로 수행할 수 있고, 비행을 위한 자세제어 방향전환 등의 조정이 정밀하게 이루어질 수 있는 장점이 있다.
- [0023] 여기서, 상기 센서부는, 상기 쿼드콥터(100)가 비행하는 경우의 고도를 센싱하는 초음파센서(117) 및, 상기 쿼드콥터(100)의 비행시 주변의 영상을 촬영하는 카메라(119)를 포함하는 것이 바람직하다.
- [0024] 쿼드콥터(100)의 비행을 위해서는 지면과의 비행 높이에 해당하는 고도를 측정하는 것이 필수적이므로, 상기 초음파센서(117)를 통해 지면방향으로 초음파를 발사하고, 지면에서 반사되어 나온 초음파를 수신하여 쿼드콥터(100) 비행시 고도를 측정하게 된다. 초음파센서(117)는 대상에 초음파를 보내고 반사된 초음파를 받아 대상물의 거리, 방향을 검지할 수 있는 센서로서, 비행체에 간단하게 설치할 수 있으며 다양한 비행환경에서 비교적 높은 정밀도로 고도를 측정하는 것이 가능하다.
- [0025] 그리고, 상기 중앙제어부(111)가 상기 로터부를 제어하여 비행을 제어하는 방식이 PID 제어방식인 것이 바람직한데, 이는 로터부에서 각 4개의 회전날개 속도를 제어하여 정밀하게 비행을 제어할 수 있기 때문이다.
- [0026] PID 제어는 제어 변수와 기준 입력 사이의 오차에 근거하여 계통의 출력이 기준 전압을 유지하도록 하는 피드백 제어의 일종으로, 비례(Proportional) 제어와 비례 적분(Proportional-Integral) 제어, 비례 미분(Proportional-Derivative) 제어를 조합한 것이다. 여기서, P 제어(비례)는 기준 신호와 현재 신호 사이의 오차 신호에 적당한 비례 상수 이득을 곱해서 제어 신호를 만든다. I 제어(비례 적분)는 오차 신호를 적분하여 제어 신호를 만드는 적분 제어를 비례 제어에 병렬로 연결해 사용한다. D 제어(비례 미분)는 오차 신호를 미분하여 제어 신호를 만드는 미분 제어를 비례 제어에 병렬로 연결하여 사용한다.
- [0027] 즉, 쿼드콥터(100)의 안정적인 호버링 및 비행을 제어함에 있어 각 로터부 모터를 PID 제어방법으로 제어하는 것은, 쿼드콥터(100) 시스템의 반응을 측정할 뿐 아니라 반응을 제어할 때도 사용되는 제어 방법이고, 회전날개 모터의 회전 속도 정밀하게 제어하며, 과도 상태의 특성 등 PI나 PD 제어의 문제점들을 개선할 수 있기 때문이다.
- [0028] 더하여, 상기 무선단말기는, PC(300), 휴대폰, PDA 및 태블릿 PC(300) 중 어느 하나인 것이 바람직한데, 그 외에도 정밀 제어 프로그램을 수행할 수 있고, 쿼드콥터(100)의 비행제어를 위한 PID 제어가 가능한 단말기이면 모두 가능하다.
- [0029] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 마커(200)인식 멀티콥터 시스템의 형상을 나타낸 모델링 구조를 나타낸 모식도이고, 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 마커(200)인식 멀티콥터 시스템을 적용하여 비행실험한 것을 나타낸 사진이다.
- [0030] 도 2 및 도 3에 나타낸 바와 같이, 본 발명의 실시예는 중심부에 마이크로 콘트롤러 유닛으로 구성된 중앙제어부(111), 블루투스 모듈(115), 초음파센서(117)가 장착된 몸체부(110)를 중심을 대칭으로 4개의 다리부를 구성하고, 상기 다리부 끝단부에 로터부(130)로서 회전날개를 장착하여, 원격에 위치해 있는 PC(300)를 통해 쿼드콥터(100)를 통합 제어하는 시스템을 구성하게 된다.
- [0031] 도 2 및 도 3에 나타낸 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 마커(200)인식을 이용한 멀티콥터 시스템은 로터부(130)의 모터 PID제어를 통한 안정적인 호버링을 유지하도록 하고, 지정된 마커(200)와 일정거리를 유지하도록 하며, 마커(200) 인식을 통한 이동 방향 확인할 수 있을 뿐만 아니라, 마커(200)의 모양 및 색상판별을 통한 사물 추적이 가능한 시스템을 제공한다.

[0032] 그리고, 본 발명의 실시예에 따른 멀티콥터 시스템은 PC(300)제어신호를 이용하여 기체를 제어하며 무선으로 영상신호를 PC(300)로 수신할수 있도록 구성될 뿐만 아니라, 멀티콥터 몸체부(110) 외측에 부착되어 있는 초음파센서(117)로부터 고도를 센싱하고, 이 센싱된 값과 날고자하는 고도의 차이를 이용하여 PID 제어하는 것이 가능하게 된다.

[0033] 이처럼, 본 발명의 실시예는 MCU에 카메라(119) 모듈과 센서부의 각 센서모듈 등을 쿼드콥터(100)에 부가적으로 장착하여 PC(300)제어가능토록 하며, 호버링을 위한 고도측정 가능한 센서가 부착되고, 영상처리에 적합하도록 기체로부터 영상 신호 수신하고 PC(300)에서 제어 신호를 보냄으로써 해당기체로부터 정보도 수신 받을수 있도록 구성되고, 마커(200)를 인식하고 마커(200)로부터 거리 정보를 정확하게 파악할 수 있도록 구성함으로써, 간단한 구성으로 정밀하게 호버링 및 비행을 제어하고, 거리정보 및 영상정보를 효율적으로 취득할 수 있는 쿼드콥터(100) 시스템을 제공한다.

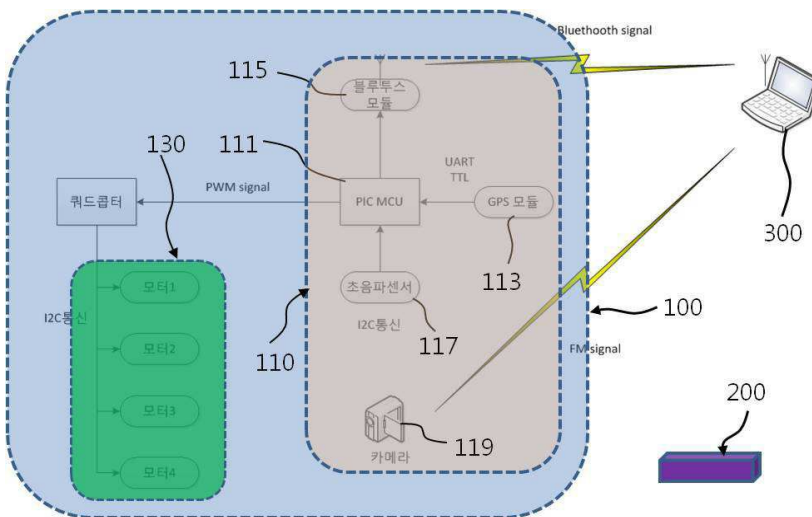
[0034] 이상의 설명에서 본 발명은 특정의 실시 예와 관련하여 도시 및 설명하였지만, 특허청구범위에 의해 나타난 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 한도 내에서 다양한 개조 및 변화가 가능 하다는 것을 당 업계에서 통상의 지식을 가진 자라면 누구나 쉽게 알 수 있을 것이다.

**부호의 설명**

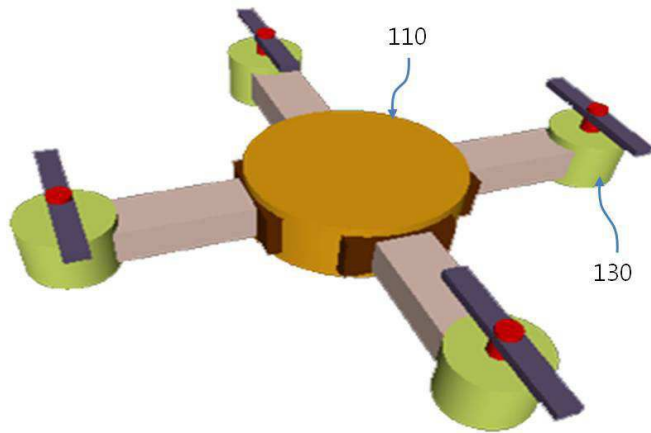
[0035] 100: 쿼드콥터, 110: 몸체부, 111: 중앙제어부,  
 113: GPS 모듈, 115: 블루투스 모듈, 117: 초음파센서,  
 119: 카메라, 130: 로터부, 200: 마커, 300: PC

**도면**

**도면1**



도면2



도면3

