



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2017년04월13일
 (11) 등록번호 10-1726653
 (24) 등록일자 2017년04월07일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B64D 45/00 (2006.01) *B64C 27/08* (2006.01)
B64C 39/02 (2006.01) *B64D 47/00* (2006.01)
G01P 5/14 (2006.01)
- (52) CPC특허분류
B64D 45/00 (2013.01)
B64C 27/08 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2015-0122753
- (22) 출원일자 2015년08월31일
 심사청구일자 2015년08월31일
- (65) 공개번호 10-2017-0025794
- (43) 공개일자 2017년03월08일
- (56) 선행기술조사문헌
 JP05052864 A*
 KR1020080099839 A*
 JP2007290647 A*
 KR1020090073630 A
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

- (73) 특허권자
한국항공우주연구원
 대전광역시 유성구 과학로 169-84 (어은동)
- (72) 발명자
박영민
 대전광역시 유성구 과학로 169-84, 공력성능연구
 팀 (어은동, 한국항공우주연구원)
- (74) 대리인
특허법인명인

전체 청구항 수 : 총 11 항

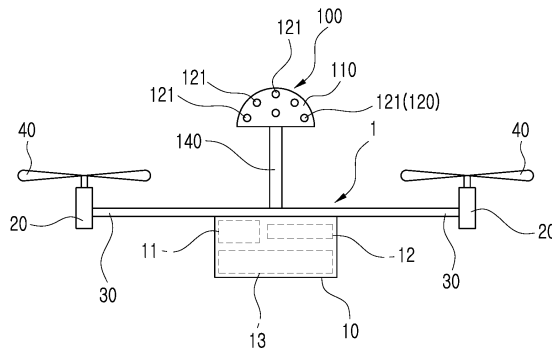
심사관 : 조병규

(54) 발명의 명칭 **멀티콥터용 대기자료 측정장치, 이를 구비한 멀티콥터 및 그 제어방법**

(57) 요약

본 발명은 불안정한 대기 조건이 발생할 경우 이를 감지할 수 있는 멀티콥터용 대기자료 측정장치가 구비된 멀티콥터를 제공하는 것이 그 기술적 과제이다. 이를 위해, 본 발명의 멀티콥터는, 본체부와 비행조종컴퓨터를 포함한 멀티콥터에 사용되는 대기자료 측정장치를 포함하며, 구체적으로는 상기 멀티콥터에 구비되도록 한 측정 케이스; 상기 측정 케이스에 구비되어 대기정보를 감지하는 감지부; 및 상기 비행조종컴퓨터에서 상기 멀티콥터의 위치나 자세 보정용으로 사용하도록 상기 감지부에서 감지된 대기정보를 수신하여 바람의 방향과 세기를 연산하는 연산부를 포함하는 대기자료 측정장치가 구비되어 있다.

대표도 - 도2



(52) CPC특허분류

B64C 39/024 (2013.01)

B64D 47/00 (2013.01)

G01P 5/14 (2013.01)

B64C 2201/024 (2013.01)

B64C 2201/042 (2013.01)

B64C 2201/108 (2013.01)

B64C 2201/141 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 1711014442

부처명 미래창조과학부

연구관리전문기관 국가과학기술연구회

연구사업명 친환경 안정성 향상 항공기 기술연구

연구과제명 고고도 장기체공 전기 동력 무인기 기반기술 연구

기 여 율 1/1

주관기관 한국항공우주연구원

연구기간 2015.01.01 ~ 2015.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

본체부와 비행조종컴퓨터를 포함한 멀티콥터에 사용되는 멀티콥터용 대기자료 측정장치로,

상기 멀티콥터에 구비되도록 한 측정 케이스;

상기 측정 케이스에 구비되어 대기압력을 감지하는 감지부; 및

상기 비행조종컴퓨터에서 상기 멀티콥터의 위치나 자세 보정용으로 사용하도록 상기 감지부에서 감지된 대기압력을 수신하여 바람의 방향과 세기를 연산하는 연산부를 포함하고,

상기 측정 케이스는,

그 상부를 이루며 위로 볼록한 형상의 상부 곡면부를 가지고,

상기 감지부는,

상기 상부 곡면부에 형성되는 복수의 상부 감지 구멍; 및

상기 측정 케이스의 내부에 구비되되 상기 각각의 상부 감지 구멍에 대응되게 구비되는 각각의 상부 압력 센서를 포함하는

멀티콥터용 대기자료 측정장치.

청구항 2

제1항에서,

상기 측정 케이스는 상기 멀티콥터의 중심에 놓이는 상기 본체부에 구비되는

멀티콥터용 대기자료 측정장치.

청구항 3

제2항에서,

상기 측정 케이스가 상기 본체부와 이격되어 구비되도록 상기 측정 케이스와 상기 본체부 사이에 이격용 지지 브라켓이 구비되는

멀티콥터용 대기자료 측정장치.

청구항 4

제3항에서,

상기 이격용 지지 브라켓은 상기 본체부에 착탈 가능하게 구비되는

멀티콥터용 대기자료 측정장치.

청구항 5

제1항에서,

상기 감지부는

상기 측정 케이스의 하부에 형성되는 복수의 하부 감지 구멍; 및

상기 측정 케이스의 내부에 구비되되 상기 각각의 하부 감지 구멍에 대응되게 구비되는 각각의 하부 압력 센서를 더 포함하는

멀티콥터용 대기자료 측정장치.

청구항 6

삭제

청구항 7

제5항에서,

상기 측정 케이스는,

그 하부를 평평한 하부 평면부로 하여 상기 상부 곡면부와 함께 반구 형상을 가지거나,

그 하부를 볼록한 하부 곡면부로 하여 상기 상부 곡면부와 함께 구 형상을 가지는

멀티콥터용 대기자료 측정장치.

청구항 8

삭제

청구항 9

제7항에서,

상기 각각의 압력 센서는,

상기 대기압력을 감지하고,

상기 연산부는,

상기 각각의 상부 압력 센서로부터 감지된 각각의 상부 대기압력과 상기 하부 압력센서로부터 감지된 하나의 기준 대기압력과의 차압을 각각 계산하고,

상기 계산된 각각의 차압으로 바람의 세기와 방향을 연산하는

멀티콥터용 대기자료 측정장치.

청구항 10

제1항 내지 제5항, 제7항, 제9항 중 어느 한 항에 따른 멀티콥터용 대기자료 측정장치가 구비된 멀티콥터.

청구항 11

제10항에 따른 멀티콥터를 제어하는 방법으로서,

상기 멀티콥터용 대기자료 측정장치로부터 상기 바람의 세기와 방향에 대한 데이터를 수신하는 단계;

상기 수신된 데이터를 기초로 상기 멀티콥터의 변화될 위치나 자세를 미리 예측하는 단계; 및

상기 멀티콥터가 원래의 위치나 자세로 유지되도록 상기 예측된 위치나 자세를 기초로 프로펠러의 추력을 미리 변화시키는 단계

를 포함하는

멀티콥터 제어방법.

청구항 12

제11항에서,

상기 프로펠러의 추력을 미리 변화시키는 단계는,

상기 바람으로부터 상기 멀티콥터의 위치나 자세가 변화되기 전에 수행되는

를 포함하는

멀티콥터 제어방법.

청구항 13

제11항에서,

상기 프로펠러의 추력을 미리 변화시키는 단계에서,

상기 프로펠러의 추력이 상기 예측된 위치나 자세를 기초로 실시간으로 변화되도록 프로펠러 모터를 제어하는 멀티콥터 제어방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 멀티콥터에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로, 멀티콥터(multi-copter)는, 사람이 타지 않고 무선전파의 유도에 의해서 비행하는 드론(drone)이라 부르는 무인항공기(UAV: Unmanned Aerial Vehicle)를 통칭하는 것으로, 그 용도가 감시뿐만 아니라 물류 배달, 고공 촬영, 측량 또는 사고 수습 등의 용도로 확대되고 있다.

[0003] 도 1은 기존의 멀티콥터를 개략적으로 나타낸 사시도이다.

[0004] 기존의 멀티콥터(1)는, 도 1에 도시된 바와 같이, 비행 동작을 제어하는 비행조종컴퓨터(미도시) 등을 탑재한 본체부(10), 비행조종컴퓨터에 의해 회전속도가 조절되는 복수의 모터(20), 복수의 모터(20)를 지지하기 위해 본체부(10)에서 반경 방향으로 분지되는 각각의 지지 프레임(30), 그리고 복수의 모터(20)의 회전축에 결합되어 추력을 내는 각각의 프로펠러(40)를 포함한다. 따라서, 비행조종컴퓨터의 제어에 따라 복수의 모터(20) 전부 또는 일부의 회전으로 해당 모터의 프로펠러가 회전되면서 멀티콥터(1)의 상승, 하강, 좌우 이동, 제자리 회전 등 비행이 이루어진다.

[0005] 한편, 멀티콥터(1)의 위치나 자세 복원을 위해, 멀티콥터(1)의 위치나 자세변화를 감지하는 광학센서(또는 초음파센서)(미도시)와 GPS(또는 관성항법장치)(미도시) 등이 본체부(10)에 더 탑재되며, 위치나 자세 변화시 비행조종컴퓨터는 이 광학센서(또는 초음파센서)와 GPS(또는 관성항법장치) 등으로부터 신호를 받아 프로펠러(40)의 추력을 변화시켜 멀티콥터(1)를 원래의 위치나 자세로 복원한다.

[0006] 하지만, 기존의 멀티콥터(1)는, 바람이 없는 경우에는 안정적인 제어가 가능하나, 갑작스런 돌풍이나 하강기류가 발생할 경우, 기체의 위치나 자세가 이미 급격하게 변화된 후에 제어를 통해 복원을 시도하므로 돌발 상황에 대처할 시간적 여유가 없어 사고가 빈번하게 발생하는 문제가 있다. 예를 들어, 방송 촬영용 멀티콥터와 같이 사람들 위에서 근접하여 촬영하거나, 산악 및 고층건물 등 열악한 환경에서 촬영할 경우 돌풍으로 인한 사고로 지상인원이 부상을 당하거나 고가의 장비가 파손되는 문제가 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명의 기술적 과제는, 불안정한 대기 조건이 발생할 경우 바람의 세기와 방향을 측정할 수 있는 멀티콥터용 대기자료 측정장치를 제공하는 것이다.

[0008] 본 발명의 다른 기술적 과제는, 불안정한 대기 조건이 발생할 경우 바람의 세기와 방향을 측정하여 안정적인 비행이 가능하도록 한 멀티콥터용 대기자료 측정장치를 이용한 멀티콥터 제어방법을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0009] 상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 실시예에 따른 멀티콥터용 대기자료 측정장치는, 본체부와 비행조종컴퓨터를 포함한 멀티콥터에 사용되는 멀티콥터용 대기자료 측정장치로, 상기 멀티콥터에 구비되도록 한 측정 케이스; 상기 측정 케이스에 구비되어 대기압력을 감지하는 감지부; 및 상기 비행조종컴퓨터에서 상기 멀티콥터의 위치나 자세 보정용으로 사용하도록 상기 감지부에서 감지된 대기압력을 수신하여 바람의 방향과 세기를 연산하

는 연산부를 포함하고, 상기 측정 케이스는, 그 상부를 이루며 위로 볼록한 형상의 상부 곡면부를 가지고, 상기 감지부는, 상기 상부 곡면부에 형성되는 복수의 상부 감지 구멍; 및 상기 측정 케이스의 내부에 구비되며 상기 각각의 상부 감지 구멍에 대응되게 구비되는 각각의 상부 압력 센서를 포함한다.

- [0010] 상기 측정 케이스는 상기 멀티콥터의 중심에 놓이는 본체부에 구비될 수 있다.
- [0011] 상기 측정 케이스가 상기 본체부와 이격되어 구비되도록 상기 측정 케이스와 상기 본체부 사이에 이격용 지지 브라켓이 구비될 수 있다.
- [0012] 상기 이격용 지지 브라켓은 상기 본체부에 착탈 가능하게 구비될 수 있다.
- [0013] 상기 감지부는, 상기 측정 케이스의 하부에 형성되는 복수의 하부 감지 구멍; 및 상기 측정 케이스의 내부에 구비되며 상기 각각의 하부 감지 구멍에 대응되게 구비되는 각각의 하부 압력 센서를 포함할 수 있다.
- [0014] 삭제
- [0015] 상기 측정 케이스는, 그 하부를 평평한 하부 평면부로 하여 상기 상부 곡면부와 함께 반구 형상을 가지거나, 그 하부를 볼록한 하부 곡면부로 하여 상기 상부 곡면부와 함께 구 형상을 가질 수 있다.
- [0016] 삭제
- [0017] 상기 각각의 압력 센서는, 상기 대기압력을 감지할 수 있고, 상기 연산부는, 상기 각각의 상부 압력 센서로부터 감지된 각각의 상부 대기압력과 상기 하부 압력센서로부터 감지된 하나의 기준 대기압력과의 차압을 각각 계산하고, 상기 계산된 각각의 차압으로 바람의 세기와 방향을 연산할 수 있다.
- [0018] 한편, 본 발명의 다른 실시 형태에 따른 멀티콥터 제어방법은 상술한 본 발명의 실시예에 따른 멀티콥터용 대기자료 측정장치로부터 상기 바람의 세기와 방향에 대한 데이터를 수신하는 단계; 상기 수신된 데이터를 기초로 상기 멀티콥터의 변화될 위치나 자세를 미리 예측하는 단계; 및 상기 멀티콥터가 원래의 위치나 자세로 유지되도록 상기 예측된 위치나 자세를 기초로 프로펠러의 추력을 미리 변화시키는 단계를 포함한다.
- [0019] 상기 프로펠러의 추력을 미리 변화시키는 단계는, 상기 바람으로부터 상기 멀티콥터의 위치나 자세가 변화되기 전에 수행될 수 있다.
- [0020] 상기 프로펠러의 추력을 미리 변화시키는 단계에서, 상기 프로펠러의 추력이 상기 예측된 위치나 자세를 기초로 실시간으로 변화되도록 프로펠러 모터를 제어할 수 있다.

발명의 효과

- [0021] 이상에서와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 멀티콥터용 대기자료 측정장치 및 이를 이용한 멀티콥터 제어방법은 다음과 같은 효과를 가질 수 있다.
- [0022] 본 발명의 일 실시예에 의하면, 측정 케이스와, 대기정보를 감지하는 감지부와, 그리고 대기정보를 수신하여 바람의 방향과 세기를 연산하는 연산부를 포함하는 멀티콥터용 대기자료 측정장치를 제공하므로 돌풍이나 하강기류 등 불안정한 대기 조건이 발생할 경우 바람의 세기와 방향을 측정할 수 있고, 이와 더불어 바람의 세기와 방향에 대한 데이터를 수신하는 단계와, 수신된 데이터를 기초로 멀티콥터의 변화될 위치나 자세를 미리 예측하는 단계와, 그리고 예측된 위치나 자세를 기초로 프로펠러의 추력을 미리 변화시키는 단계를 포함하는 멀티콥터 제어방법을 제공하므로 돌풍이나 하강기류 등 불안정한 대기 조건이 발생할 경우 이를 미리 측정하여 멀티콥터의 위치나 자세가 변화되기 전에 프로펠러의 추력을 미리 변화시키는 방식으로 멀티콥터가 원래 위치에 최대한 있을 수 있도록 하거나 원래 자세로 최대한 유지될 수 있도록 하는 등 멀티콥터의 이동의 최소화로 안정적인 비행이 될 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0023] 도 1은 기존의 멀티콥터를 개략적으로 나타낸 사시도이다.
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 멀티콥터용 대기자료 측정장치를 장착한 멀티콥터를 개략적으로 나타낸 도면이다.

도 3은 도 2의 멀티콥터용 대기자료 측정장치를 개략적으로 나타낸 중단면도이다.

도 4는 도 2의 멀티콥터를 제어하는 방법에 사용되는 구성요소들을 나타낸 블록도이다.

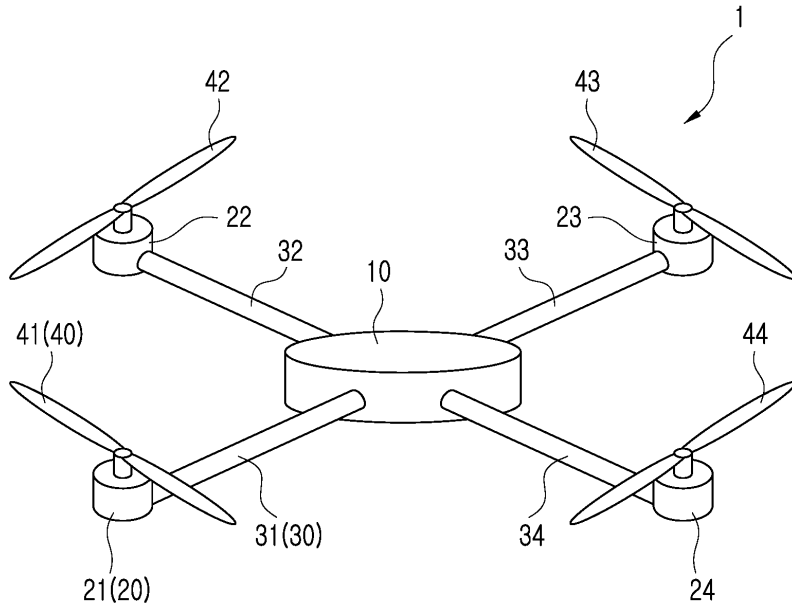
도 5는 도 4의 멀티콥터 제어방법을 나타낸 플로우차트이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

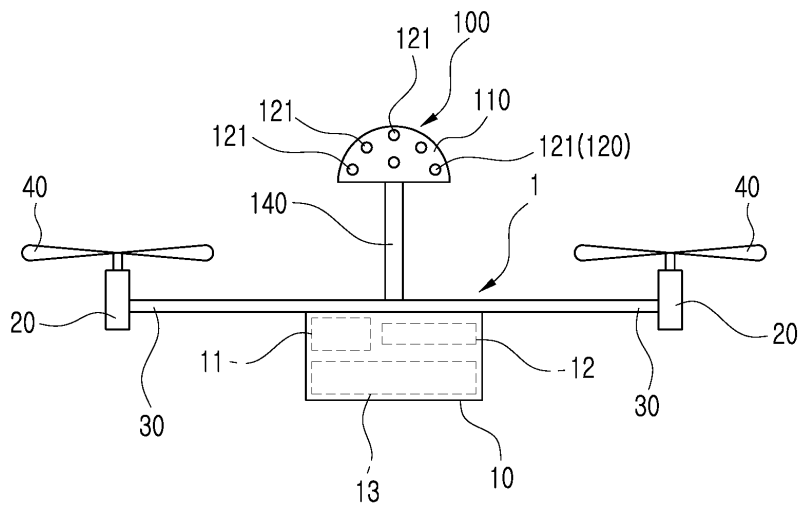
- [0024] 이하, 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다.
- [0025] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 멀티콥터용 대기자료 측정장치를 장착한 멀티콥터를 개략적으로 나타낸 도면이고, 도 3은 도 2의 멀티콥터용 대기자료 측정장치를 개략적으로 나타낸 중단면도이다.
- [0026] 본 발명의 일 실시예에 따른 멀티콥터용 대기자료 측정장치(100)는, 도 2에 도시된 바와 같이 본체부(10)와 비행조종컴퓨터(11)를 포함한 멀티콥터(1)에 사용되는 것으로, 도 2 및 도 3에 도시된 바와 같이, 측정 케이스(110)와, 감지부(120)와, 그리고 연산부(130)를 포함한다. 이하, 도 2 및 도 3을 계속 참조하여, 각 구성요소를 상세히 설명한다.
- [0027] 멀티콥터(1)의 본체부(10)에는 비행조종컴퓨터(11)와 더불어 멀티콥터(1)의 위치나 자세 변화를 감지하는 센서부(12)를 포함하고, 비행조종컴퓨터(11)나 프로펠러 모터(20) 등에 전원을 공급하는 배터리(13)가 구비될 수 있다.
- [0028] 측정 케이스(110)는 멀티콥터(1)에 구비되도록 설계되는 구성요소이다. 예를 들어, 도 2에 도시된 바와 같이, 측정 케이스(110)는 멀티콥터(1)에 대해 무게 균형이 이루어지도록 멀티콥터(1)의 중심에 놓이는 본체부(10)에 구비될 수 있다.
- [0029] 특히, 측정 케이스(110)가 본체부(10)와 이격되어 구비되도록 측정 케이스(110)와 본체부(10) 사이에 이격용 지지 브라켓(140)이 구비될 수 있다. 따라서, 측정 케이스(110)의 상면뿐만 아니라 하면 또한 대기에 노출될 수 있어 보다 정확한 대기정보를 감지할 수 있는 여건이 마련될 수 있다.
- [0030] 나아가, 이격용 지지 브라켓(140)은 본체부(10)에 착탈 가능하게 구비될 수 있다. 예를 들어, 도시되지는 않았지만, 이격용 지지 브라켓(140) 중 본체부(10)에 놓이는 단부에 플랜지(미도시)를 구비하여 볼트(미도시)로 플랜지와 본체부(10)를 연결하는 방식의 착탈 구조가 사용될 수 있다. 따라서, 이러한 착탈 구조를 통해 본 발명의 멀티콥터용 대기자료 측정장치(100)가 기존의 멀티콥터(1)에 장착되어 사용될 수 있고, 대기 조건이 안정적인 경우 멀티콥터(1)의 무게를 줄이기 위해 본 발명의 멀티콥터용 대기자료 측정장치(100)를 멀티콥터(1)에서 제거할 수 있다.
- [0031] 또한, 측정 케이스(110)는, 일 예로 도 3에 도시된 바와 같이 그 상부를 이루며 위로 볼록한 상부 곡면부(111)와 그 하부를 이루며 아래가 평평한 하부 평면부(112)로 이루어진 반구 형상을 가질 수도 있고, 다른 예로 도시되지는 않았지만 그 상부와 하부가 각각 위 아래로 볼록한 구 형상을 가질 수도 있다.
- [0032] 감지부(120)는 측정 케이스(110)에 구비되어 대기정보를 감지하는 구성요소이다. 예를 들어, 감지부(120)는, 도 2 및 도 3에 도시된 바와 같이, 측정 케이스(110)에 형성되는 복수의 감지 구멍(121)과, 측정 케이스(110)의 내부에 구비되되 각각의 감지 구멍(121)에 대응되게 구비되는 각각의 압력 센서(122)를 포함할 수 있다. 따라서, 감지부(120)는 대기정보로서 대기압력을 감지할 수 있다.
- [0033] 특히, 복수의 감지 구멍(121) 중 일부는 측정 케이스(110)의 상부에 형성되고, 나머지는 측정 케이스(110)의 하부에 형성될 수 있다. 이 경우, 복수의 압력 센서(122)는, 측정 케이스(110)의 상부에 형성된 각각의 감지 구멍에 놓이는 각각의 상부 압력 센서(122a)와, 측정 케이스(110)의 하부에 형성된 감지 구멍에 놓이는 하나의 하부 압력 센서(122b)를 포함할 수 있다. 따라서, 위에서 아래로 향하는 하강 기류나 돌풍이 발생되더라도 상대적으로 대기 영향을 덜 받는 하부 압력 센서(122b)에서 감지되는 대기압력을 기준 대기압력으로 할 수 있어, 상대적으로 대기 영향을 많이 받는 각각의 상부 압력 센서(122a)에서 감지되는 상부 대기압력을 이 기준 대기압력과의 비교를 통해 후술할 연산부(130)에서 멀티콥터(1)에 가해질 실질적인 바람의 세기나 강도를 예측할 수 있는 여건을 마련할 수 있다.
- [0034] 연산부(130)는 비행조종컴퓨터(11)에서 멀티콥터(1)의 위치나 자세 보정용으로 사용하도록 감지부(120)에서 감

도면

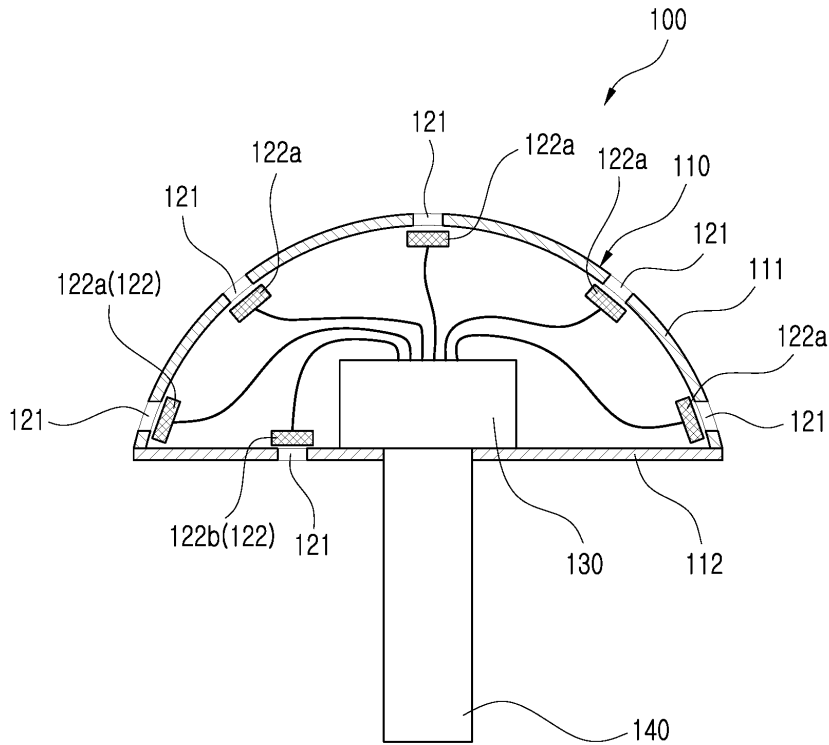
도면1



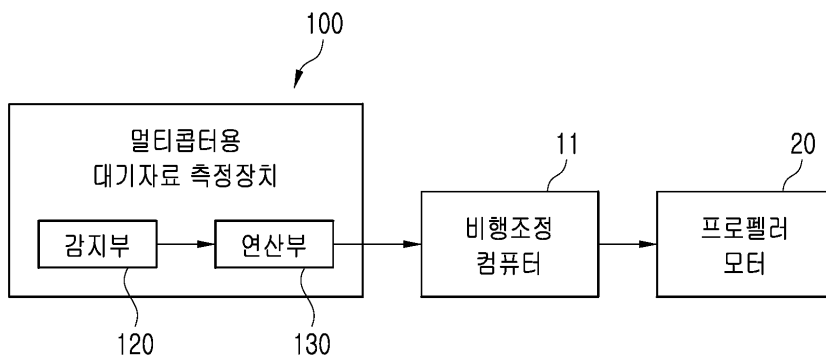
도면2



도면3



도면4



도면5

