



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2018년05월09일  
(11) 등록번호 10-1855949  
(24) 등록일자 2018년05월02일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

B64C 39/02 (2006.01) B08B 7/04 (2006.01)  
B25J 11/00 (2006.01) B60F 5/02 (2006.01)  
B64C 27/08 (2006.01) B64C 27/52 (2006.01)  
B64C 37/00 (2006.01) B64D 47/08 (2006.01)

(52) CPC특허분류

B64C 39/024 (2013.01)  
B08B 7/04 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2017-0006090

(22) 출원일자 2017년01월13일

심사청구일자 2017년01월13일

(56) 선행기술조사문헌

US08991740 B2\*

\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

유현재

충청남도 천안시 서북구 두정중2길 28-4, 305호  
(두정동, 파크오피스텔)

(72) 발명자

유현재

충청남도 천안시 서북구 두정중2길 28-4, 305호  
(두정동, 파크오피스텔)

(74) 대리인

오세국

전체 청구항 수 : 총 4 항

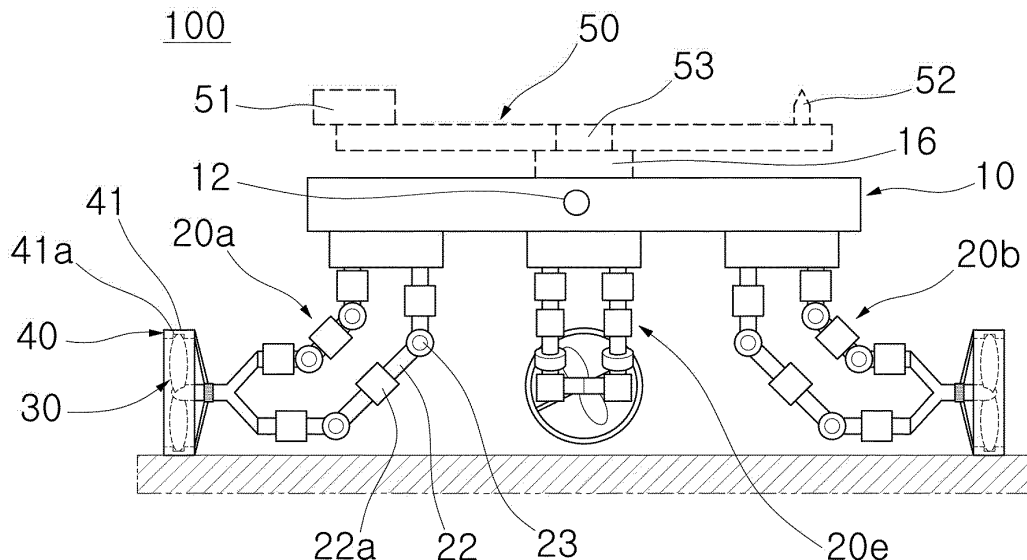
심사관 : 김윤수

(54) 발명의 명칭 드론장치

(57) 요약

청소 등의 다양한 용도로 호환 사용되도록 비행 자유도가 개선되도록, 본 발명은 내부에 무선 신호를 통해 조종 장치와 신호 연결된 제어부가 구비되되, 일측에 비행영역을 활상하는 활상부가 구비된 본체; 상기 본체의 하면부에 복수 구비되되, 각각이 하나 이상의 힌지축에 의해 연결된 다단 구조로 구비되어 측방향 회동되는 지지암부; 상기 각 지지암부의 하단부에 연결되되 상기 제어부의 동력제어신호에 따라 회전되어 비행 양력을 제공하는 회전 날개부; 및 상기 힌지축에 구비되어 상기 제어부의 조향제어신호에 따라 상기 각 지지암부의 회동을 제어하는 서보모터를 포함하는 드론장치를 제공한다.

대표도 - 도2



(52) CPC특허분류

*B25J 11/0085* (2013.01)

*B60F 5/02* (2013.01)

*B64C 27/08* (2013.01)

*B64C 27/52* (2013.01)

*B64C 37/00* (2013.01)

*B64D 47/08* (2013.01)

*B64C 2201/024* (2013.01)

*B64C 2201/12* (2013.01)

*B64D 2205/00* (2013.01)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

내부에 무선 신호를 통해 조종장치와 신호 연결된 제어부가 구비되되, 일측에 비행영역을 활상하는 활상부가 구비된 본체;

상기 본체의 하면부에 복수 구비되되, 각각이 하나 이상의 힌지축에 의해 연결된 다단 구조로 구비되어 측방향 회동되는 지지암부;

상기 각 지지암부의 하단부에 연결되되 상기 제어부의 동력제어신호에 따라 회전되어 비행 양력을 제공하는 회전날개부; 및

상기 힌지축에 구비되어 상기 제어부의 조향제어신호에 따라 상기 각 지지암부의 회동을 제어하는 서보모터를 포함하며,

상기 본체의 상면부에는 청소로봇이 구비되되, 상기 제어부는 상기 활상부에 의해 활상된 청소대상부의 3차원 영상 정보를 기반으로 상기 청소로봇의 작업단부 및 상기 청소대상부의 표면이 상호 밀착되는 3차원 비행각도를 산출하고, 상기 산출된 3차원 비행각도가 유지되도록 상기 각 서보모터를 독립 제어함을 특징으로 하는 드론장치.

#### 청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 청소로봇은

상기 본체의 상면부에 착탈되는 레일프레임과,

상기 레일프레임에 제1방향 이동되도록 결합되어 세정액을 분사하는 세제공급부와,

상기 레일프레임에 제2방향 이동되도록 결합되어 상기 세정액을 스크립하는 스펀지부와,

상기 세제공급부와 대향 배치되어 제1방향 이동되되 기분사된 세정액을 흡입하여 상기 세제공급부로 순환 공급하는 세제재사용부와,

상기 스펀지부와 대향 배치되어 제2방향 이동되되, 상기 세정액을 제거하는 스크래퍼를 포함함을 특징으로 하는 드론장치.

#### 청구항 3

내부에 무선 신호를 통해 조종장치와 신호 연결된 제어부가 구비되되, 일측에 비행영역을 활상하는 활상부가 구비된 본체;

상기 본체의 하면부에 복수 구비되되, 각각이 하나 이상의 힌지축에 의해 연결된 다단 구조로 구비되어 측방향 회동되는 지지암부;

상기 각 지지암부의 하단부에 연결되되 상기 제어부의 동력제어신호에 따라 회전되어 비행 양력을 제공하는 회전날개부; 및

상기 힌지축에 구비되어 상기 제어부의 조향제어신호에 따라 상기 각 지지암부의 회동을 제어하는 서보모터를 포함하되, 상기 각 지지암부는

상기 본체의 하면부에 원주방향 회전되도록 결합되되 내부에 서보모터가 구비된 회전베이스와,

상단부가 한쌍으로 분지되되 하단부가 상기 회전날개부를 지지하는 연결부와,

상기 연결부의 상단부 및 상기 회전베이스 사이를 따라 다단 배치되어 각각이 상기 힌지축에 의해 연결되되, 상기 힌지축의 회동각도에 따라 선택적으로 신축되는 지지부를 포함함을 특징으로 하는 드론장치.

#### 청구항 4

내부에 무선 신호를 통해 조종장치와 신호 연결된 제어부가 구비되되, 일측에 비행영역을 촬상하는 촬상부가 구비된 본체;

상기 본체의 하면부에 복수 구비되되, 각각이 하나 이상의 힌지축에 의해 연결된 다단 구조로 구비되어 측방향 회동되는 지지암부;

상기 각 지지암부의 하단부에 연결되되 상기 제어부의 동력제어신호에 따라 회전되어 비행 양력을 제공하는 회전날개부; 및

상기 힌지축에 구비되어 상기 제어부의 조향제어신호에 따라 상기 각 지지암부의 회동을 제어하는 서보모터를 포함하는 드론장치,

상기 지지암부는 상기 본체의 하면 테두리를 따라 배치된 하이브리드암부와 상기 본체의 하면 중앙부를 따라 배치된 완충암부를 포함하되,

상기 하이브리드암부의 하단부에는 상기 회전날개부의 외주를 감싸도록 배치되어 기설정된 비행 고도 미만에서 지면에 접촉 지지되되 상기 회전날개부와 접속되어 일체로 회전되는 주행휠이 구비되고,

상기 제어부는 이착륙 및 지면 주행시 상하 방향 및 주행 방향으로 완충 기류가 형성되도록 상기 완충암부의 회동 각도를 제어함을 특징으로 하는 드론장치.

#### 청구항 5

삭제

#### 발명의 설명

#### 기술 분야

[0001] 본 발명은 드론장치에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 청소 등의 다양한 용도로 호환 사용되도록 비행 자유도가 개선되는 드론장치에 관한 것이다.

#### 배경 기술

[0002] 일반적으로, 고층 건물의 외벽이나 터널 등의 대형 구조물은 로프나 곤돌라 등을 이용한 작업자의 직접적인 이동을 통해 청소 과정이 수행된다.

[0003] 그러나, 이러한 직접적인 청소 방법은 작업자의 추락 위험성이 존재하며 위험 부담으로 인해 소모되는 비용이 증가되고 있는 실정이며, 초고층 건축물이나 역경사와 같은 특이한 형태의 외벽을 갖는 건축물의 경우에는 로프나 곤돌라 등을 이용한 직접적인 청소 방법이 실질적으로 불가능한 경우가 많다.

[0004] 이에, 종래에는 건물의 외벽에 부착된 상태로 이동하며 벽을 청소할 수 있는 기계 장치가 고안된 바 있다. 그러나, 이러한 기계 장치는 돌출부가 없거나 매끈하고 단순한 형태의 건물에만 적용될 수 있어 활용도가 낮을 뿐만 아니라, 벽에 부착된 상태에서 방향 전환이 어려워 청소 가능한 경로가 단순화되는 문제점이 있었다.

#### 선행기술문헌

#### 특허문헌

[0005] (특허문헌 0001) 한국 등록특허 제10-1313775호

#### 발명의 내용

#### 해결하려는 과제

[0006] 상기의 문제점을 해결하기 위하여, 본 발명은 청소 등의 다양한 용도로 호환 사용되도록 비행 자유도가 개선되는 드론장치를 제공하는 것을 해결과제로 한다.

## 과제의 해결 수단

- [0007] 상기의 과제를 해결하기 위해서, 본 발명은 내부에 무선 신호를 통해 조종장치와 신호 연결된 제어부가 구비되  
되, 일측에 비행영역을 활상하는 활상부가 구비된 본체; 상기 본체의 하면부에 복수 구비되되, 각각이 하나 이  
상의 힌지축에 의해 연결된 다단 구조로 구비되어 측방향 회동되는 지지암부; 상기 각 지지암부의 하단부에 연  
결되되 상기 제어부의 동력제어신호에 따라 회전되어 비행 양력을 제공하는 회전날개부; 및 상기 힌지축에 구비  
되어 상기 제어부의 조향제어신호에 따라 상기 각 지지암부의 회동을 제어하는 서보모터를 포함하는 드론장치를  
제공한다.
- [0008] 여기서, 상기 본체의 상면부에는 청소로봇이 구비되되, 상기 제어부는 상기 활상부에 의해 활상된 청소대상부의  
3차원 영상 정보를 기반으로 상기 청소로봇의 작업단부 및 상기 청소대상부의 표면이 상호 밀착되는 3차원 비행  
각도를 산출하고, 상기 산출된 3차원 비행각도가 유지되도록 상기 각 서보모터를 독립 제어함이 바람직하다.
- [0009] 또한, 상기 각 지지암부는 상기 본체의 하면부에 원주방향 회전되도록 결합되되 내부에 서보모터가 구비된 회전  
베이스와, 상단부가 한쌍으로 분지되되 하단부가 상기 회전날개부를 지지하는 연결부와, 상기 연결부의 상단부  
및 상기 회전베이스 사이를 따라 다단 배치되어 각각이 상기 힌지축에 의해 연결되되, 상기 힌지축의 회동각도  
에 따라 선택적으로 신장되는 지지부를 포함함이 바람직하다.
- [0010] 이때, 상기 지지암부는 상기 본체의 하면 테두리를 따라 배치된 하이브리드암부와 상기 본체의 하면 중앙부를  
따라 배치된 완충암부를 포함하되, 상기 하이브리드암부의 하단부에는 상기 회전날개부의 외주를 감싸도록 배치  
되어 기설정된 비행 고도 미만에서 지면에 접촉 지지되되 상기 회전날개부와 접촉되어 일체로 회전되는 주행휠  
이 구비되고, 상기 제어부는 이착륙 및 지면 주행시 상하 방향 및 주행 방향으로 완충 기류가 형성되도록 상기  
완충암부의 회동 각도를 제어함이 바람직하다.
- [0011] 한편, 상기 청소로봇은 상기 본체의 상면부에 착탈되는 레일프레임과, 상기 레일프레임에 제1방향 이동되도록  
결합되어 세정액을 분사하는 세제공급부와, 상기 레일프레임에 제2방향 이동되도록 결합되어 상기 세정액을 스  
크립하는 스펀지부와, 상기 세제공급부와 대향 배치되어 제1방향 이동되되 기분사된 세정액을 흡입하여 상기 세  
제공급부로 순환 공급하는 세제재사용부와, 상기 스펀지부와 대향 배치되어 제2방향 이동되되, 상기 세정액을  
제거하는 스크래퍼를 포함함이 바람직하다.

## 발명의 효과

- [0012] 상기의 해결 수단을 통해서, 본 발명은 다음과 같은 효과를 제공한다.
- [0013] 첫째, 비행 양력을 형성하는 복수의 회전날개부가 관절구조의 지지암부에 의해 지지되어 각각의 방향 및 위치가  
다양한 조합으로 배열될 수 있으므로 청소로봇이 장착된 본체가 다양한 3차원 비행 각도를 안정적으로 유지하며  
비행될 수 있다.
- [0014] 둘째, 상기 청소로봇이 장착된 본체가 건물의 수직한 외벽, 경사진 외벽 등 청소대상부의 각도에 대응되는 비행  
자세를 유지하며 비행될 수 있으므로 직접적인 인력 투입 없이도 고층 건물이나 터널, 탑 등의 위험지역을 청소  
할 수 있는 기반 기술을 제공할 수 있다.
- [0015] 셋째, 상기 지지암부의 하단부에 회전 지지된 주행휠이 회전날개부에 선택적으로 접촉되어 일체 회전됨에 따라  
지면과 접촉시 주행 구동력을 제공하므로 실질적으로 비행이 불가능한 건물 사이 또는 건물과 지면 사이의 좁은  
틈에서도 청소로봇의 이송 및 그에 따른 세정 작업이 이루어질 수 있어 제품의 사용편의성이 더욱 개선될 수 있  
다.
- [0016] 넷째, 상기 본체의 낙하 및 주행시 하면 중앙부에 구비된 완충암부가 하이브리드암부로부터 독립 제어되며 낙하  
방향, 주행 방향, 주행 반대 방향의 완충 기류를 형성하므로 착륙시 충격량이 최소화될 뿐만 아니라, 주행속도  
의 원활한 증감이 가능하여 제품의 안전성이 개선될 수 있다.

## 도면의 간단한 설명

- [0017] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 드론장치를 나타낸 예시도.  
도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 드론장치의 주행모드를 나타낸 예시도.  
도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 드론장치의 청소로봇을 나타낸 예시도.

도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 드론장치를 나타낸 블록도.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0018] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 드론장치를 상세히 설명한다.
- [0019] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 드론장치를 나타낸 예시도이며, 도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 드론장치의 주행모드를 나타낸 예시도이며, 도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 드론장치의 청소로봇을 나타낸 예시도이며, 도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 드론장치를 나타낸 블록도이다.
- [0020] 도 1 내지 도 4에서 보는 바와 같이, 상기 드론장치(100)는 본체(10), 지지암부(20), 회전날개부(30), 그리고 서보모터(23a)를 포함한다.
- [0021] 여기서, 상기 드론장치(100)는 조종자의 탑승 없이 원격조종 또는 내장 알고리즘에 의해 제어되는 무인비행체를 의미한다. 이때, 상기 드론장치(100)는 원격지에 배치된 조종장치(m)와 무선 신호로 연결되어 이착륙 및 비행 등이 제어될 수 있으며, 내장 알고리즘에 의해 설정된 경로나 영역을 따라 자율 비행되는 것도 가능하다.
- [0022] 한편, 상기 본체(10)는 내부에 장착공간이 형성된 사각 혹은 다각 단면, 원형단면의 박스체로 구비될 수 있으며 본 실시예에서는 본체(10)가 사각단면의 박스체로 구비된 것을 예로써 도시 및 설명한다.
- [0023] 이때, 상기 장착공간에는 전원 공급을 위한 배터리, 비행 위치의 검출을 위한 고도 센서, 위성항법장치(GPS), 비행 자세 또는 3차원 비행 각도의 검출을 위한 자이로 센서, 촬상부(11) 등이 내장되며, 제어부(13)를 구성하는 칩셋, 무선 통신장치 등이 더 구비될 수 있다.
- [0024] 그리고, 상기 본체(10)의 상면부는 평탄하게 형성되되 중앙부에 고정수단(16)이 구비되어 청소로봇(50) 등이 지지 및 장착될 수 있다.
- [0025] 또한, 상기 본체(10)는 상기 무선 통신장치를 통해 상기 조종장치(m)와 신호 연결될 수 있다. 상세히, 상기 조종장치(m)의 무선신호는 각종 비행 제어 명령에 따라 따라 발신되어 상기 제어부(13)로 전송되며, 상기 제어부(13)는 무선신호를 수신하여 상기 비행 제어 명령에 대응되도록 회전날개부(30), 서보모터(23a) 등의 구동부를 제어할 수 있다.
- [0026] 그리고, 상기 촬상부(11)는 상기 본체(10)의 일측으로 노출된 렌즈부를 통해 현재 본체(10)가 위치한 비행영역을 촬상할 수 있다. 이때, 상기 촬상부(11)를 통해 획득된 3차원 영상 정보는 제어부(13)의 무선 통신장치를 거쳐 상기 조종장치(m)측 디스플레이부로 전송 및 표시될 수 있다.
- [0027] 물론, 상기 획득된 3차원 영상 정보는 USB 메모리, SD 카드 등의 저장부(14)에 저장되는 것도 가능하며, 상기 본체(10)에는 상기 저장부(14)의 착탈을 위한 USB 포트, SD 카드 슬롯 등의 확장접속부(미도시)가 구비됨이 바람직하다.
- [0028] 또한, 상기 본체(10)의 각 측면부에는 발광부(12)가 구비됨이 바람직하며, 상기 발광부(12)는 상기 촬상부(11)를 통한 촬상시 광원의 기능을 수행함과 더불어 비행 중인 본체(10)의 위치를 주변에 표시하는 역할을 한다.
- [0029] 한편, 상기 지지암부(20)는 상기 본체(10)의 하면부에 복수 구비됨이 바람직하며, 상기 각 지지암부(20)의 하단부에 상기 회전날개부(30)가 연결 및 지지된다.
- [0030] 예를 들어, 상기 지지암부(20)는 상기 본체(10)의 하면부측 네 모서리와 중앙부 등의 복수개소에 구비될 수 있으며, 하나의 지지암부(20)에는 하나의 회전날개부(30)가 연결된다. 즉, 상기 본체(10)는 복수의 회전날개부(30)로부터 발생된 양력에 의해 비행될 수 있다.
- [0031] 그리고, 상기 회전날개부(30)는 상기 제어부(13)의 동력제어신호에 따라 회전되어 비행 양력을 제공하며, 상기 동력제어신호는 본체(10)의 이착륙을 위해 상기 회전날개부(30)의 회전을 시작 또는 정지 제어하는 신호로 이해함이 바람직하다.
- [0032] 여기서, 상기 회전날개부(30)는 구동모터와 프로펠러를 포함하여 구비될 수 있다. 상세히, 상기 구동모터는 상기 지지암부(20)의 하단부에 지지되며, 상기 지지암부(20)의 내부 또는 외부에 구비된 배선부(미도시)를 통해 상기 본체(10)의 제어부(13) 및 배터리에 접속될 수 있다.
- [0033] 그리고, 상기 프로펠러는 2엽, 3엽, 4엽 등 다양한 형태로 구비될 수 있으며, 상기 구동모터의 구동축에 연결되어 회전됨에 따라 본체(10)의 비행을 위한 양력을 형성할 수 있다.



- [0034] 한편, 도 1 내지 도 2를 참조하면, 하나의 지지암부(20)는 하나 이상의 힌지축(23)에 의해 연결된 다단 구조로 구비되어 측방향 회동될 수 있다.
- [0035] 즉, 상기 지지암부(20)는 상기 본체(10) 및 상기 회전날개부(30) 사이를 연결 및 지지하는 관절 구조로 구비되며, 상기 지지암부(20)의 회동을 통해 상기 각 회전날개부(30)의 배치 방향 및 위치가 조절될 수 있다.
- [0036] 그리고, 상기 힌지축(23)에는 상기 제어부(13)의 조향제어신호에 따라 상기 각 지지암부(20)의 회동을 제어하는 서보모터(23a)가 구비된다. 여기서, 상기 조향제어신호는 조종장치(m)에 입력된 위치/고도 조절, 방향 전환, 3차원 비행 각도 변경 등 비행 제어 명령에 대응되는 신호를 의미한다.
- [0037] 이때, 상기 각 서보모터(23a)는 상기 지지암부(20)의 외부 또는 내부에 구비된 배선부(미도시)를 통해 상기 본체(10)의 제어부(13) 및 배터리에 접속될 수 있다.
- [0038] 상세히, 하나의 힌지축(23)에는 하나의 서보모터(23a)가 구비되며, 복수의 힌지축(23)에 구비된 복수의 서보모터(23a)는 상호 독립적으로 회전각도가 제어될 수 있다.
- [0039] 이를 통해, 상기 지지암부(20)가 다양한 각도로 회동될 수 있으며, 각 지지암부(20)가 상호 상이한 각도로 독립 회동될 수 있다. 이때, 상기 각 회전날개부(30)는 상기 본체(10)에 결합된 상태에서 각 지지암부(20)의 회동 각도에 따라 다양한 방향으로, 다양한 위치에 배열될 수 있다.
- [0040] 그리고, 상기 각 회전날개부(30)의 위치 및 방향에 따라 상기 본체(10)의 비행 자세가 다양한 각도로 전환될 수 있으며, 전환된 비행 자세를 안정적으로 유지하며 비행될 수 있다.
- [0041] 예를 들어, 상기 본체(10)의 하면 테두리측 네 개의 지지암부(20)가 상기 본체(10)의 하면부에 수선방향으로 배치되면, 상기 본체(10)의 상면부가 지면과 수평을 이루도록 비행될 수 있으며, 상기 본체(10)의 하면 중앙측 지지암부(20)의 회동을 통해 본체(10)의 상면부가 지면과 수평한 상태에서 전후 또는 좌우로 수평 이동될 수 있다.
- [0042] 그리고, 각 지지암부(20)별 회동 각도의 다양한 조합에 따라 본체(10)의 상면부가 지면과 수직을 이루거나 여러 경사각을 이루도록 비행 자세가 전환될 수 있으며, 전환된 비행 자세를 유지한 상태에서 상하 또는 전후, 좌우로 수직 및 수평 이동될 수 있다.
- [0043] 이처럼, 상기 회전날개부(30)가 다관절 구조의 지지암부(20)에 의해 지지되어 각각의 방향 및 위치가 다양한 조합으로 배열될 수 있으므로 비행 영역의 외부 환경 요소 변화시, 청소로봇(50)과 같은 추가 부품의 장착시에도 비행 자세의 자유로운 전환이 가능하며, 전환된 자세를 안정적으로 유지하며 비행될 수 있다.
- [0044] 이와 같은, 비행 자유도의 증가를 통해, 상기 청소로봇(50)이 장착된 본체(10)가 건물의 수직한 외벽, 경사진 외벽 등 청소대상부의 각도에 대응되는 3차원 비행 각도를 유지하며 비행될 수 있으며, 직접적인 인력 투입 없이도 고층 건물의 외벽, 터널 내벽, 탑 등의 위험지역을 청소할 수 있는 기반 기술을 제공할 수 있다.
- [0045] 이때, 상기 제어부(13)에는 상기 조종장치(m)로부터 수신된 위치/고도 조절, 방향 전환, 3차원 비행 각도 변경 등의 비행 제어 명령에 따라 각 지지암부(20)의 회동 각도를 제어하는 조향제어신호를 생성하기 위한 비행술 알고리즘이 내장됨이 바람직하다.
- [0046] 즉, 상기 조종장치(m)에 위치/고도 조절, 방향 전환, 3차원 비행 각도 변경 등의 비행 제어 명령이 입력되면, 상기 제어부(13)는 비행술 알고리즘에 따라 각 비행 제어 명령에 적합한 지지암부(20)의 회동 각도를 산출하고 산출된 각 지지암부(20)의 회동 각도에 따라 각 서보모터(23a)의 회전각도를 제어할 수 있다.
- [0047] 여기서, 비행술 알고리즘은 모션 캡처 또는 가상 비행 시험 등을 통해 다양한 외부 환경 요소(풍향, 풍속 등)에 노출된 상태에서 청소로봇(50) 등의 추가 부품을 착탈하며 위치/고도 조절, 방향 전환, 3차원 비행 각도 변경에 적합한 각 지지암부(20)별 회동 각도를 데이터베이스화하여 실험적으로 설정될 수 있다.
- [0048] 즉, 위치/고도 조절, 방향 전환, 3차원 비행 각도 변경 등의 비행 제어 명령이 입력되면, 내장된 비행술 알고리즘을 통해 외부 환경 요소 또는 청소로봇(50)의 착탈 여부에 적합한 각 지지암부(20)별 회동 각도 및 산출된 회동 각도로 각 지지암부(20)를 회동하기 위한 각 서보모터(23a)별 회전각도가 산출되는 일련의 연산과정과 그에 따른 제어 과정이 자동으로 수행될 수 있다. 이에 따라, 각 지지암부(20)의 회동 각도를 직접 조절하는 복잡한 조작 없이도 용이한 비행 제어가 가능하다.
- [0049] 한편, 하나의 지지암부(20)는 회전베이스(21), 연결부(24), 그리고 하나 이상의 지지부(22)를 포함하여 구비됨

이 바람직하다.

- [0050] 여기서, 상기 회전베이스(21)는 상기 본체(10)의 하면부에 원주방향 회전되도록 결합되되 내부에 서보모터가 구비된다. 상세히, 상기 회전베이스(21)는 상기 지지암부(20)에서 상기 본체(10)와 연결되는 부분을 의미하며, 상기 지지부(22) 및 상기 연결부(24)는 상기 회전베이스(21)에 직접, 간접적으로 연결되어 상기 본체(10)에 지지될 수 있다.
- [0051] 이때, 상기 회전베이스(21)는 상기 서보모터에 의해 원주방향으로 회전될 수 있으며, 상기 회전베이스(21)의 서보모터는 제어부(13)의 조향제어신호에 의해 회전각도가 제어된다.
- [0052] 물론, 상기 회전베이스(21)의 서보모터는 힌지축(23)의 서보모터와 동일하게, 위치/고도 조절, 방향 전환, 3차원 비행 각도 변경 등의 비행 제어 명령이 입력되면 내장된 비행술 알고리즘을 통해 외부 환경 요소 또는 청소로봇(50)의 착탈 여부에 적합한 회전각도가 산출되어 자동으로 제어될 수 있다.
- [0053] 이처럼, 상기 힌지축(23)의 서보모터(23a)에 의해 상기 지지암부(20)의 회동 각도가 조절된 상태에서, 회전베이스(21)의 회전을 통해 지지암부(20)가 원주방향으로 회전되며 각 회전날개부(30)의 방향 및 위치가 더욱 다양한 조합으로 배열될 수 있으므로 장치의 비행 자유도가 현저히 증가될 수 있다.
- [0054] 그리고, 상기 회전베이스(21)의 하부에는 지지부(22)가 다단으로 배치되되, 상부측 지지부(22)의 상단부는 상기 회전베이스(21)의 하면부에 지지되고, 하나의 지지부(22)와 다른 지지부 사이는 힌지축(23)에 연결된다.
- [0055] 여기서, 상기 지지부(22)는 상기 각 회전베이스(21)의 하면 중앙부를 따라 일렬로 다단 배치될 수 있으며, 이때에는 하부측 지지부의 하단부에 회전날개부(30)가 연결될 수 있다.
- [0056] 또한, 상기 지지부(22)는 상기 각 회전베이스(21)의 하면 일측 및 타측에 병렬로 다단 배치될 수 있으며, 병렬 배치된 하부측 지지부의 하단부가 연결부(24)에 지지되고, 상기 연결부(24)의 하단부에 상기 회전날개부(30)가 연결되는 것도 가능하다. 이하, 본 실시예에서는 지지암부(20)의 안정적인 회동 각도 유지를 위해 지지부(22)가 병렬로 다단 배치된 경우를 예로써 도시 및 설명한다.
- [0057] 상세히, 상기 연결부(24)는 상단부가 한쌍으로 분지되되 하단부가 상기 회전날개부(30)를 지지하도록 'Y'자 형태로 구비됨이 바람직하다. 이때, 상기 연결부(24)의 분지된 각각의 상단부는 한쌍으로 병렬 배치된 지지부(22)의 하단부에 힌지축(23)을 통해 연결될 수 있다.
- [0058] 그리고, 상기 지지부(22)는 상기 연결부(24) 및 상기 회전베이스(21) 사이를 따라 병렬된 다단 구조를 형성한다. 물론, 상기 지지부(22)는 힌지축(23) 및 서보모터(23a)의 무게 감소를 위해 회전베이스(21)의 하면 일측 및 타측에 하나씩 구비될 수 있으며, 지지부 및 연결부(24)가 힌지축(23)에 의해 연결될 수 있다.
- [0059] 이때, 하나의 지지부(22)는 둘 이상의 관부재가 중첩 결합(22a)된 텔레스코프 구조로 구비되어 선택적으로 신축될 수 있다.
- [0060] 여기서, 상기 각 지지부(22)에는 에어실린더 등의 신축수단이 구비되며, 상기 신축수단을 통해 상기 지지부(22)가 신축되어 힌지축(23) 사이 간격이 조절된다. 이때, 상기 각 지지부(22)는 힌지축(23)의 회동각도에 따라 선택적으로 신축됨이 바람직하다. 물론, 상기 연결부(24)의 분지된 상단부에도 상기 지지부(22)와 동일하게 길이 조절 가능한 중첩부(24a)가 구비됨이 바람직하다.
- [0061] 이에 따라, 상기 지지암부(20)가 상기 본체(10)의 하면부와 수직을 이루는 회동각도로부터 상기 본체(10)의 하면부와 수직을 이루는 회동각도까지 다양한 각도로 회동될 수 있으면서도 회동시 상기 회전날개부(30) 및 상기 본체(10) 사이가 안정적으로 지지될 수 있다.
- [0062] 이때, 상기 신축수단은 상기 힌지축(23)의 회전각도에 대응하여 신축되되 상기 힌지축(23)의 회전 종료시 신축된 길이를 유지하도록 구비됨이 바람직하다. 즉, 상기 신축수단의 신축 없이는 상기 힌지축(23)의 회전이 불가능하므로 힌지축(23)과 서보모터(23a) 등의 정밀 부품에 과도한 압력이 부하되지 않으면서도 지지암부(20)의 회동각도가 안정적으로 유지될 수 있다.
- [0063] 한편, 도 2 내지 도 3을 참조하면, 상기 본체(10)의 상면부에는 상기 고정수단(16)을 통해 청소로봇(50)이 착탈될 수 있다. 여기서, 상기 청소로봇(50)은 상기 본체(10)가 건물의 외벽이나 터널의 내벽 등의 청소대상부를 따라 비행될 때, 상기 청소대상부에 대한 세정 작업을 수행하는 장치를 의미한다.
- [0064] 이때, 상기 청소로봇(50)은 레일프레임(53), 세제공급부(54), 스크래퍼(52), 스펀지부(51), 그리고 세제제사용



부(55)를 포함하여 구비될 수 있다.

- [0065] 상세히, 상기 레일프레임(53)은 상기 고정수단(16)에 착탈되며 나머지 부품(51,52,54,55)를 지지하는 구조체로, 가벼우면서도 높은 강도를 갖도록 FRP 등의 복합소재로 구비됨이 바람직하다. 예를 들어, 상기 레일프레임(53)은 한쌍으로 구비되어 상호 이격 배치된 수평바(53b)와, 수평바(53b) 사이를 연결하는 수직바(53a)를 포함하는 H자형 틀로 구비될 수 있다.
- [0066] 이때, 상기 세제공급부(54), 스크래퍼(52), 스펀지부(51), 그리고 세제재사용부(55) 등은 수평바(53b) 또는 수직바(53a)에 레일 결합되어 제1방향 또는 제2방향으로 이동될 수 있다.
- [0067] 또한, 상기 세제공급부(54)는 상기 수직바(53a)에 결합되어 제1방향 이동되며, 상기 청소대상부를 향해 세정액을 분사한다. 그리고, 상기 스펀지부(51)는 상기 수평바(53b)에 결합되어 제2방향 이동되며 상기 분사된 세정액을 스크럽한다.
- [0068] 예를 들어, 상기 세제공급부(54)가 상기 수직바(53a)의 일단 및 타단으로 제1방향 이동되어 세정액을 분사하면, 상기 스펀지부(51)는 상기 청소대상부의 표면에 밀착된 상태에서 수평바(53b)의 일단 및 타단으로 제2방향 이동되어 분사된 세정액을 문지르게 된다.
- [0069] 그리고, 상기 세제재사용부(55)는 상기 세제공급부(54)와 대향 배치되어 제1방향 이동되며 기분사된 세정액을 흡입하여 상기 세제공급부(54)로 순환 공급한다.
- [0070] 즉, 상기 스펀지부(51)가 이동되면 상기 세제재사용부(55)는 상기 수직바(53a)의 타단에서 일단으로 제1방향 이동되며 청소대상부에 남아 있는 세정액과 거품 등을 흡입하게 된다. 이에 따라, 흡입된 세정액과 거품 등이 상기 세제공급부(54)로 재순환되어 후속 분사 과정에 사용될 수 있다.
- [0071] 이때, 상기 세제재사용부(55)의 흡입단에는 필터부(55a)가 구비됨이 바람직하며, 청소대상부의 이물질 등이 세정액 등과 함께 흡입되는 것을 방지할 수 있다.
- [0072] 그리고, 상기 스크래퍼(52)는 상기 스펀지부(51)와 대향 배치되어 제2방향 이동되며, 상기 세정액을 제거한다. 이때, 상기 스크래퍼(52)는 상기 세제재사용부(55)를 통한 세정액 흡입과정이 완료되면, 상기 청소대상부의 표면에 밀착된 상태에서 상기 수평바(53b)의 타단에서 일단으로 제2방향 이동되며 청소대상부의 잔여 세정액을 제거할 수 있다.
- [0073] 여기서, 상기 스크래퍼(52)는 고무나 실리콘 등의 탄성재질로 구비되어 상기 청소대상부의 표면 손상 없이 잔여 세정액과 거품 등을 안정적으로 제거할 수 있다.
- [0074] 이때, 제1방향으로 이동되는 세제공급부(54), 세제재사용부(55), 제2방향으로 이동되는 스크래퍼(52), 스펀지부(51)는 걸림이나 충돌 등의 방해 없이 원활하게 이동될 수 있도록 상호 상이한 높이에 레일 결합됨이 바람직하다.
- [0075] 예를 들어, 상기 스크래퍼(52), 스펀지부(51)는 상기 레일프레임(53)의 표면측 단부에 레일 결합됨이 바람직하며, 상기 세제공급부(54), 상기 세제재사용부(55)는 상기 레일프레임(53)의 측방향 단부에 레일 결합됨이 바람직하다.
- [0076] 한편, 상기 제어부(13)는 상기 촬상부(11)에 의해 촬상된 청소대상부의 3차원 영상 정보를 기반으로 상기 청소로봇의 작업단부 및 상기 청소대상부의 표면이 상호 밀착되는 3차원 비행각도를 산출하되, 상기 산출된 3차원 비행각도가 유지되도록 상기 각 서보모터(23a)를 독립 제어함이 바람직하다.
- [0077] 상세히, 상기 본체(10)는 청소로봇(50)이 미장착된 상태에서 기설정된 청소대상부를 따라 1차 비행된다. 이때, 상기 촬상부(11)를 통해 상기 청소대상부에 대한 3차원 영상 정보가 획득되며, 상기 제어부(13)는 상기 3차원 영상 정보의 표면 프로파일을 추출한다.
- [0078] 그리고, 상기 제어부(13)는 상기 청소로봇(50)의 작업단부, 즉 스펀지부(51) 및 스크래퍼(52)의 단부를 포함하는 가상의 작업면을 추출하고, 상기 작업면이 상기 표면 프로파일의 전체 영역을 경유할 수 있는 청소궤적을 산출한다.
- [0079] 이때, 상기 제어부(13)는 상기 산출된 청소궤적에 대한 비행시 상기 작업면과 상기 표면 프로파일이 밀착될 수 있는 3차원 비행 각도를 산출할 수 있다.
- [0080] 그리고, 상기 본체(10)의 상면부에 상기 청소로봇(50)이 장착되면, 상기 제어부(13)는 내장된 비행술 알고리즘

을 통해 상기 산출된 청소궤적 및 3차원 비행 각도를 유지하도록 각 서보모터(23a) 및 상기 회전날개부(30)를 제어할 수 있다.

- [0081] 이에 따라, 상기 청소로봇(50)이 상기 청소대상부에 밀착된 상태에서 청소대상부의 전체 영역을 경유하며 세정 작업을 수행할 수 있다.
- [0082] 이때, 상기 제어부(13)는 상기 산출된 청소궤적 및 3차원 비행 각도를 데이터베이스로 저장하며, 일회 작업이 완료된 청소대상부에 대해서는 저장된 데이터베이스 중 대응되는 데이터를 로드하는 과정을 통해 청소궤적 및 그에 대응되는 3차원 비행 각도를 추출하여 설정할 수 있다.
- [0083] 이에 따라, 건물의 외벽, 터널의 내벽, 탑 등과 높은 고도나 위험 지역이 안전하면서도 손쉽게 청소될 수 있다.
- [0084] 한편, 상기 지지암부(20)는 상기 본체(10)의 하면 테두리를 따라 배치된 하이브리드암부(20a, 20b, 20c, 20d)와 상기 본체(10)의 하면 중앙부를 따라 배치된 완충암부(20e)를 포함함이 바람직하다.
- [0085] 여기서, 상기 완충암부(20e) 및 상기 하이브리드암부(20a, 20b, 20c, 20d)는 회전베이스(21), 지지부(22), 연결부(24), 힌지축(23)을 포함하는 동일한 다관절구조로 구비됨이 바람직하다.
- [0086] 이때, 상기 하이브리드암부(20a, 20b, 20c, 20d)의 하단부에는 상기 회전날개부(30)의 외주를 따라 감싸도록 배치되어 기설정된 비행 고도 미만에서 지면에 접촉 지지되되 상기 회전날개부(30)와 접속되어 일체로 회전되는 주행휠(40)이 구비됨이 바람직하다.
- [0087] 물론, 상기 주행휠(40)은 상기 하이브리드암부(20a, 20b, 20c, 20d)의 하단부에만 구비될 수 있으며, 상기 완충암부(20e)의 하단부에 동일하게 구비되는 것도 가능하다.
- [0088] 이때, 상기 제어부(13)는 이착륙 및 지면 주행시 상하 방향 및 주행 방향으로 완충 기류가 형성되도록 상기 완충암부(20e)의 회동 각도를 제어함이 바람직하다. 즉, 상기 완충암부(20e)는 상기 하이브리드암부(20a, 20b, 20c, 20d)로 독립적으로 제어되어 회동될 수 있다.
- [0089] 상세히, 상기 주행휠(40)은 상기 연결부(24)의 하단부에 회전 가능하게 연결되며, 원통형 휠베이스(41)와, 상기 휠베이스(41)를 상기 연결부(24)에 회전 가능하게 지지하는 회전지지부(42)를 포함하여 구비되되, 상기 휠베이스(41)의 외주에는 지면과의 마찰력 증가를 위한 타이어(미도시)가 장착될 수 있다.
- [0090] 이때, 상기 제어부(13)는 상기 고도센서 등을 통해 감지된 본체(10)로부터 지면까지의 거리가 상기 비행 고도 미만으로 감소되면, 상기 휠베이스(41)의 외주가 지면과 평행하게 배치되도록 하이브리드암부(20a, 20b, 20c, 20d)의 회동각도를 조절할 수 있다.
- [0091] 여기서, 상기 제어부(13)는 상기 완충암부(20e)가 지면과 수선 방향으로 배치되도록 회동각도를 조절하며, 상기 완충암부(20e)는 상기 본체(10)의 하면부와 수선방향으로 배치된 상태에서 상하방향의 완충 기류를 형성할 수 있다. 이에 따라, 상기 본체(10)가 과도한 충격 없이 지면으로 안전하게 착륙될 수 있다.
- [0092] 이때, 상기 완충암부(20e)에 연결된 회전날개부(30)의 회전속도가 감소되면, 상기 본체(10)가 지면으로 착륙되고, 상기 휠베이스(41)의 외주가 지면에 접촉 지지될 수 있다.
- [0093] 이와 함께, 상기 제어부(13)는 상기 본체(10)의 착륙시 상기 완충암부(20e)의 회전날개부(30)가 지면과 접촉되지 않도록, 상기 완충암부(20e)의 지지부 및 연결부를 축소 제어하거나 상기 완충암부(20e)의 회동각도를 조절할 수 있다.
- [0094] 이때, 상기 회전날개부(30)는 반경방향으로 신장되도록 구비되되, 상기 휠베이스(41)의 내주에는 상기 회전날개부(30)의 신장된 단부가 삽입 및 구속되는 동력전달홈(41a)이 형성됨이 바람직하다.
- [0095] 즉, 상기 주행휠(40)이 지면에 접촉되면, 상기 회전날개부(30)가 신장되어 상기 동력전달홈(41a)에 구속되고, 상기 회전날개부(30)의 회전력이 상기 주행휠(40)에 전달되고, 상기 본체(10)가 착륙된 상태에서 주행 이동될 수 있다. 여기서, 지면은 건물의 단차진 부분의 표면 등, 건물과 건물 사이의 대향 표면 등을 포괄하는 의미로 이해함이 바람직하다.
- [0096] 이처럼, 상기 지지암부(20)의 하단부에 회전 지지된 주행휠(40)이 회전날개부(30)에 선택적으로 접속되어 일체 회전됨에 따라 지면과 접촉시 주행 구동력을 제공하므로 실질적으로 비행이 불가능한 건물과 지면 사이의 좁은 틈이나 건물과 건물 사이의 좁은 틈에서도 청소로봇의 이송과 그에 따른 세정 작업이 이루어질 수 있어 제품의 사용편의성이 더욱 개선될 수 있다.

[0097] 이때, 상기 제어부(13)는 상기 완충암부(20e)의 회전날개부(30)가 주행 방향 또는 주행 반대 방향을 향하도록 상기 완충암부(20e)의 회동각도를 제어할 수 있다. 이에 따라, 주행 중의 본체(10)가 더욱 원활하게 이동될 수 있으며, 브레이크 등의 정지수단 없이도 주행 반대방향의 완충 기류에 의해 안전하게 정지될 수 있다.

[0098] 이상 설명한 바와 같이, 본 발명은 상술한 각 실시예에 한정되는 것은 아니며, 본 발명의 청구항에서 청구하는 범위를 벗어남 없이 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 변형 실시되는 것은 가능하며, 이러한 변형 실시는 본 발명의 범위에 속한다.

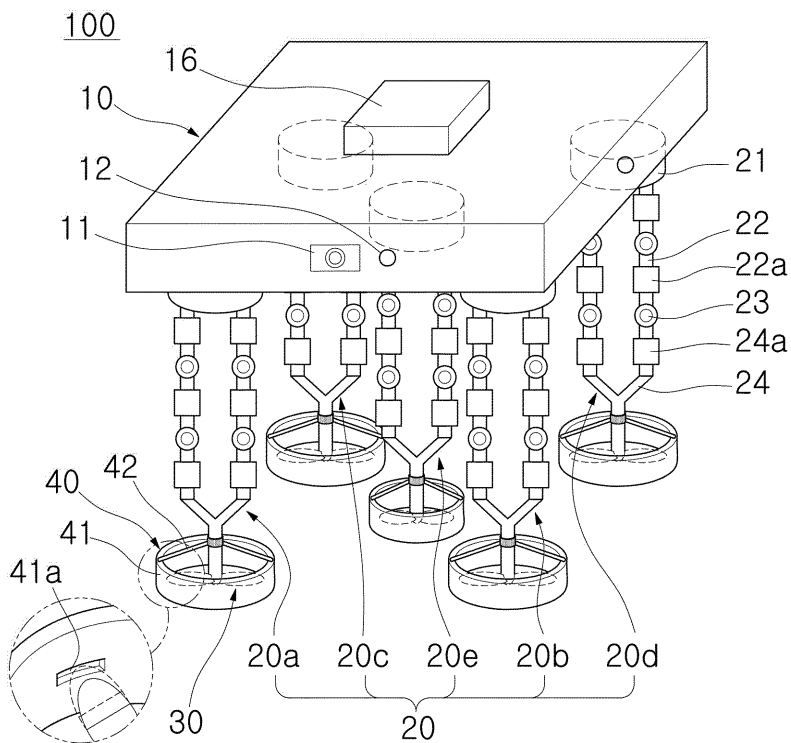
## 부호의 설명

[0099]

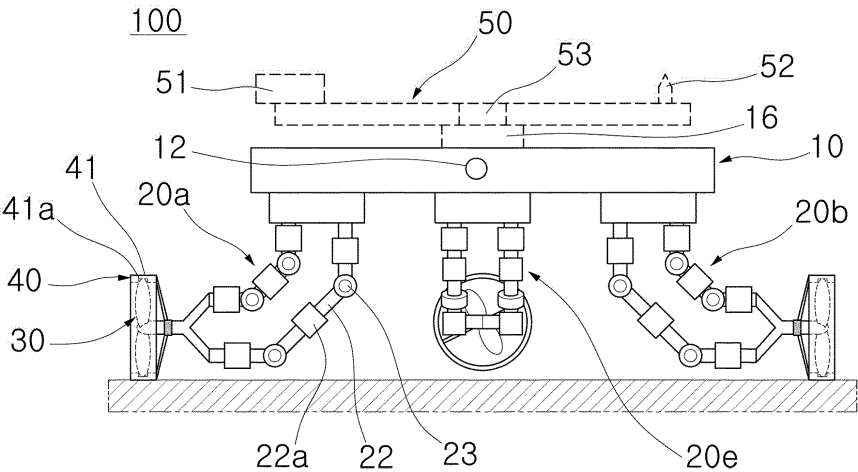
100: 드론장치	10: 본체
20: 지지암부	30: 회전날개부
40: 주행휠	

도면

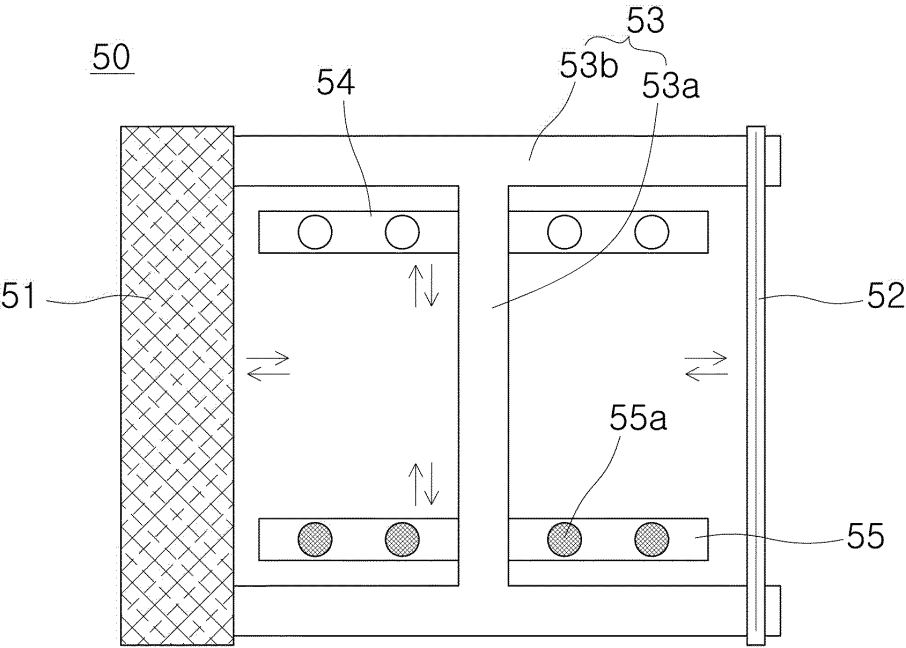
도면1



도면2



도면3



도면4

