



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2018년01월12일
 (11) 등록번호 10-1818195
 (24) 등록일자 2018년01월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 B64C 39/02 (2006.01) B08B 1/00 (2006.01)
 B08B 3/02 (2006.01) B64C 27/08 (2006.01)
 B64D 1/18 (2006.01) B64D 17/80 (2006.01)
 B64D 47/00 (2006.01) B64D 47/08 (2006.01)

(73) 특허권자
김중율
 경기 용인시 기흥구 용구대로 2460, 103동 903호
 (보정동, 연원마을삼성명가타운아파트)

(52) CPC특허분류
 B64C 39/024 (2013.01)
 B08B 1/002 (2013.01)

(72) 발명자
김중율
 경기 용인시 기흥구 용구대로 2460, 103동 903호
 (보정동, 연원마을삼성명가타운아파트)

(21) 출원번호 10-2017-0064889

(74) 대리인
리앤목특허법인

(22) 출원일자 2017년05월25일
 심사청구일자 2017년05월25일

(30) 우선권주장
 1020160091441 2016년07월19일 대한민국(KR)

(56) 선행기술조사문헌
 US20160052026 A1*
 (뒷면에 계속)

전체 청구항 수 : 총 7 항

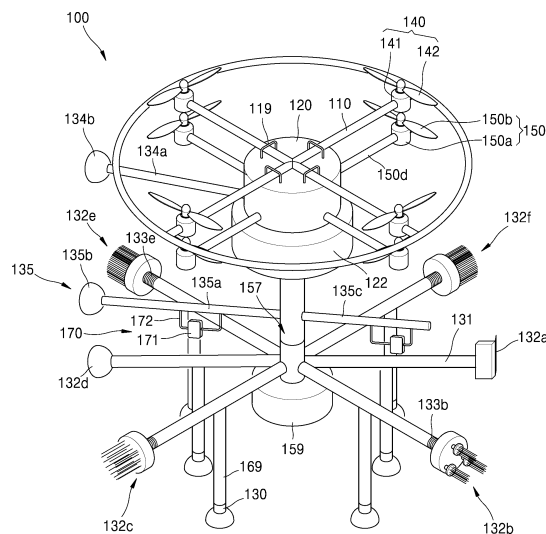
심사관 : 김윤수

(54) 발명의 명칭 드론 및 이를 포함하는 청소용 드론 비행체

(57) 요약

본 발명의 실시예에 따른 청소용 드론 비행체는, 비행을 위한 추력을 발생시키도록 하향류를 생성하는 다수의 프로펠러 각각의 단부에 프로펠러가 구비된 다수의 프로펠러 지지대 상기 프로펠러 지지대에 연결되어 고정되는 본체 다수의 상기 프로펠러로부터 하측으로 이격되어 상기 프로펠러에 대응되게 배치되되, 상기 프로펠러에서 생성된 하향류를 이용하여 에너지를 재생하는 다수의 에너지 재생부 상기 에너지 재생부에 의해 생성된 회전력으로 전력을 생성하는 발전부 상기 본체의 하측으로 텔레스코픽 연장되되, 동축으로(co-axial) 연결되고 서로 상하 관계로 배치되어 상호 독립적으로 축방향 회전할 수 있는 상부 연장로드 및 하부 연장로드를 포함하는 연장로드 상기 하부 연장로드의 원주면에서 연장되는 적어도 하나의 브러쉬 지지대 및 상기 브러쉬 지지대의 단부에 배치되는 다수의 청소도구부를 구비한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

B08B 3/02 (2013.01)
B64C 27/08 (2013.01)
B64D 1/18 (2013.01)
B64D 17/80 (2013.01)
B64D 47/00 (2013.01)
B64D 47/08 (2013.01)
B64C 2201/024 (2013.01)
B64C 2201/126 (2013.01)
B64C 2201/127 (2013.01)

(56) 선행기술조사문헌

KR1020160010711 A*
KR1020130002491 A*
US08016226 B1*
KR101536574 B1*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

명세서

청구범위

청구항 1

비행을 위한 추력을 발생시키도록 하향류를 생성하는 다수의 프로펠러;
 각각의 단부에 프로펠러가 구비된 다수의 프로펠러 지지대;
 상기 프로펠러 지지대에 연결되어 고정되는 본체;
 다수의 상기 프로펠러로부터 하측으로 이격되어 상기 프로펠러에 대응되게 배치되며, 상기 프로펠러에서 생성된 하향류를 이용하여 에너지를 재생하는 다수의 에너지 재생부;
 상기 에너지 재생부에 의해 생성된 회전력으로 전력을 생성하는 발전부;
 상기 본체의 하측으로 텔레스코픽 연장되며, 동축으로(co-axial) 연결되고 서로 상하 관계로 배치되어 상호 독립적으로 축방향 회전할 수 있는 상부 연장로드 및 하부 연장로드를 포함하는 연장로드;
 상기 하부 연장로드의 원주면에서 연장되는 적어도 하나의 브러쉬 지지대; 및
 상기 브러쉬 지지대의 단부에 배치되는 다수의 청소도구부;를 구비하며,
 상기 에너지 재생부는,
 하향류에 의해 회전하게 되는 종동 로터;
 상기 종동 로터로 하향류를 가이드하도록 종동 로터를 둘러싸서 설치되는 하향류 가이드; 및
 상기 하향류 가이드에 설치되어 상기 종동 로터를 회전시킨 후의 하향류가 토출되는 하향류 가이드 홈;을 포함하는 청소용 드론 비행체.

청구항 2

삭제

청구항 3

제 1 항에 있어서,
 상기 하향류 가이드 홈은 토출되는 하향류의 토출 방향을 가변 제어하는 것을 특징으로 하는 청소용 드론 비행체.

청구항 4

제 1 항에 있어서,
 상기 연장로드의 원주면에서 연장되는 고정 지지대와,
 상기 고정 지지대의 일단부에 설치되는 위치 고정 수단을 구비하는 것을 특징으로 하는 청소용 드론 비행체.

청구항 5

제 4 항에 있어서,
 상기 드론 비행체의 무게 중심을 제어하는 무게 중심 제어부 및
 상기 드론 비행체와 드론 비행체가 목표로 하여 접근하는 구조물 간의 거리를 감지하는 거리 센서를 추가로 포함하되,
 상기 무게 중심 제어부는,
 상기 연장로드의 원주면에서 반경방향 외측으로 연장되어 형성된 슬라이드 가이드 및

상기 슬라이드 가이드를 따라 이동할 수 있는 무게 웨이트를 포함하며,

상기 청소용 드론 비행체가 상기 구조물에 접근하는 방향으로 비행함에도 불구하고 상기 거리 센서가 상기 거리가 증가하는 것을 감지하면, 상기 무게 웨이트는 상기 슬라이드 가이드를 따라 상기 청소용 드론 비행체가 의도한 접근 방향에 일치하는 연장로드의 반경방향 외측으로 이동하게 되는 것을 특징으로 하는 청소용 드론 비행체

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 연장 로드를 중심으로 상기 무게 웨이트의 반대편에 카운터 무게 웨이트를 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 청소용 드론 비행체.

청구항 7

제1 항에 있어서,

상기 하부 연장로드의 하부에는 상기 하부 연장로드의 회전 및 상기 청소도구부의 구동을 위한 액츄에이터 및 배터리를 수납하는 청소도구 구동 케이스가 추가로 구비되며,

상기 본체에는 상기 프로펠러를 구동하는 배터리가 수납되는 것을 특징으로 하는 청소용 드론 비행체.

청구항 8

비행을 위한 추력을 발생시키도록 하향류를 생성하는 다수의 프로펠러;

각각의 단부에 프로펠러가 구비된 다수의 프로펠러 지지대;

상기 프로펠러 지지대에 연결되어 고정되는 본체;

다수의 상기 프로펠러로부터 하측으로 이격되어 상기 프로펠러에 대응되게 배치되며, 상기 프로펠러에서 생성된 하향류를 이용하여 에너지를 재생하는 다수의 에너지 재생부; 및

상기 에너지 재생부에 의해 생성된 회전력으로 전력을 생성하는 발전부;를 포함하며,

상기 에너지 재생부는,

하향류에 의해 회전하게 되는 종동 로터;

상기 종동 로터로 하향류를 가이드하도록 종동 로터를 둘러싸서 설치되는 하향류 가이드; 및

상기 하향류 가이드에 설치되어 상기 종동 로터를 회전시킨 후의 하향류가 토출되는 하향류 가이드 홈;을 포함하는 드론.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 사람의 수작업으로 쉽게 청소를 하기 어려운 곳, 예를 들어, 터널빌딩내부 벽이나 빌딩의 외벽을 청소하기 위한 드론 비행체 및 이를 구비한 빌딩 외벽 청소 시스템 및 이에 사용되는 드론에 대한 것이다. 보다 구체적으로는, 드론의 비행시에 프로펠러에 의해 발생하는 하향 유동하는 공기의 흐름(이하 '하향류'(downward flow)라 합니다)을 이용하여 에너지를 재생하면서 고층 빌딩의 외벽을 세척하기 위하여 세척 장비를 구비하여 비행하고 빌딩 외벽을 청소할 수 있는 드론 비행체 및 이러한 드론 비행체를 이용하여 빌딩 외벽을 청소하는 시스템 및 이에 사용되는 드론에 대한 것이다.

배경 기술

[0002] 건축 기술의 발전과 함께 현대 건축물은 고층화 및 대형화되고 있으며, 미적인 요소가 가미된 비정형 형태의 건물도 급격하게 증가하고 있다. 도시의 미관을 화려하게 만드는 고층 건물의 브랜드 가치와 외부 전망을 중요하게 생각하는 건물주의 경향에 따라 이런 추세는 앞으로도 계속될 것이다. 이와 같은 고층 건축물은 건설뿐만 아니라 유지보수를 위한 비용의 증가도 예상된다. 하지만 건물 외벽의 유지 보수 및 청소 작업은 그 특성상 여전히 노동집약적이며 다양한 근로자에 의해 위험한 작업들이 수행되고 있다. 현재 국내에서 수행되는 고층 건물의

유리창 청소 및 유지 보수 작업은 재래식 로프 및 곤돌라를 이용한 방법이 대부분이며 이는 잦은 안전사고의 발생과 생산성 저하의 원인이 된다. 또한 고층 건물이 증가함에 따라 건물 외벽 및 유리창의 유지 보수 작업에 대한 안전 사고율이 매년 증가하고 있으며 사고의 상당부분이 사망사고로 이어지고 있다. 한국산업안전보건공단의 2008년 산업재해 통계에 따르면 전체 건설산업의 사망재해에서 추락에 의한 사망이 전체의 48.9%를 차지하며 가장 높은 비율을 나타내고 있다. 현재 국내에서는 고층 건물의 외벽을 자동으로 청소하기 위한 세정장치의 개발이 열악하며 이와 관련한 연구도 미미한 실정이다. 일반적으로 국내에서 수행되는 건물의 외벽을 청소하는 작업은 작업 인력이 건물의 옥상에 고정된 줄에 매달려 외벽을 청소하고 있다. 특히 높은 고층 건물의 외벽의 청소 작업은 건물 상부에 연결된 곤돌라의 플랫폼에 인력이 직접 탑승하여 작업을 수행하는 방법이 있다.

[0003] 그러나, 청소작업 인력의 안전 문제는 차치하고서라도, 디자인적인 요소가 가미되어 건설되는 현대 건축물의 경우에는 비정형적 형태와 건물 상부의 미학적 구조로 인하여 곤돌라의 사용이 제한되는 경우도 있다. 또한, 건물의 외벽에는 창문 틈과 같은 다양한 구조물이 존재하는데 이러한 구조물로 인하여 청소 작업을 완전히 자동화하는 것이 쉽지는 않다. 이외에도 터널의 내부 벽면의 청소 작업에도 하부에 상승 엘리베이터를 설치하여 작업을 수행함에 있어서 도로의 차선을 차단한 채 작업을 수행해야 하고, 상당한 높이에서 작업이 이루어져야 하므로 작업자의 안전에 많은 문제가 있었다. 뿐만 아니라, 쉽게 청소 작업 인력이 도달하기 쉽지 않은 높이를 가진 문화재나 접근이 쉽지 않은 곳, 청소 대상물의 형상 자체가 거대하면서도 비정형적인 경우 이러한 구조물에 대한 청소를 수행함에 있어서 청소를 위한 접근 설비를 설치하고 사후 이를 다시 제거하는 것은 많은 비용과 시간이 소요되는 문제가 있었다.

[0004] 이러한 종래의 문제점을 해결하고자 드론을 이용하여 상공에서 청소 작업을 수행하는 기술이 제안되었으나, 고층 건물의 외벽, 철탑 또는 터널 내벽 등을 청소하는 경우 드론의 배터리를 교체하기 위하여 잦은 빈도로 착륙을 하여야 하고 이는 청소 작업의 효율을 저하시키는 문제가 되었다. 뿐만 아니라, 드론을 이용한 청소도구가 고층 건물의 외벽 또는 터널의 내벽에 접촉하는 순간 청소도구와 건물 외벽간의 반작용으로 인하여 드론이 순간 중심을 잃고 건물 외벽 등 구조물로부터 밀려나게 되는 문제가 있었다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명의 기본적인 목적은 상술한 바와 같은 종래기술의 문제점을 해결하는 것이다. 더욱 상세하게는, 본 발명의 일 목적은 접근이 곤란한 고층빌딩의 외벽, 터널 내벽, 고압전선 철탑 내지 고압전선 등 구조물에 접근하여 청소 작업 내지 이물질 제거 작업을 수행할 수 있는 청소용 드론 비행체 및 이를 구비한 청소 시스템을 제공하는 것이다.

[0006] 본 발명의 다른 목적은 드론 비행체가 배터리 교체를 위하여 잦은 빈도로 착륙하지 않아도 되도록 하기 위하여, 드론의 비행에 의해 필연적으로 발생하는 하향류(down ward flow)를 이용하여 에너지를 재생하여 배터리를 보조적으로 충전하여 사용함으로써 이륙후 착륙시까지 드론 비행체의 비행 시간을 연장시켜서 청소 작업의 효율을 향상시킬 수 있는 청소용 드론 비행체 및 이를 구비한 청소 시스템을 제공하는 것이다. 또한, 본 발명의 다른 목적은 드론의 비행에 의해 발생하는 하향류를 이용하여 에너지를 재생함에 있어서 하향류의 재생이 드론의 비행 방향 제어 성능을 저하시키지 않도록 에너지 재생부를 통과한 하향류의 토출 방향을 제어함으로써 드론의 비행 방향을 제어할 수 있는 청소용 드론 비행체 및 이를 구비한 청소 시스템을 제공하는 것이다. 또한, 본 발명의 다른 목적은 드론 비행체의 청소도구 등이 청소를 수행할 건물 외벽 등에 접촉하게 될 때 접촉에 따른 반작용으로 드론 비행체가 건물 외벽 등으로부터 밀려나게 될 때 드론을 건물 외벽으로 신속하게 다시 접근하도록 하여 청소작업을 수행할 수 있도록 함으로써 청소 효율을 향상시킬 수 있는 청소용 드론 비행체 및 이를 구비한 청소용 드론 비행체 및 이를 구비한 청소 시스템을 제공하는 것이다. 또한, 본 발명의 다른 목적은 비행체의 움직임에 대한 제어에 오류가 발생하더라도 비행체의 비행 범위를 한정하는 비행범위한정 로프에 의해 비행 범위를 한정하여 비행체의 분실이나 사고를 예방할 수 있는 청소용 드론 비행체 및 이를 구비한 청소 시스템을 제공하는 것이다.

[0007] 본 발명의 다른 목적은 드론 비행체가 비행하는 동안 위치 고정 흡입판으로 벽면에 고정을 한 상태에서 비행하면서 청소를 수행할 수 있으므로 작업 현장의 바람의 영향을 최소화할 수 있고, 정밀한 구역에 대한 청소 작업이 가능하게 되는 청소용 드론 비행체 및 이를 구비한 청소 시스템을 제공하는 것이다.

[0008] 본 발명의 다른 목적은 다양한 형태의 브러시를 구비한 채 비행체의 접근 방향을 유지한 채로 다수의 청소도구부가 소정의 위치로 연장되어 설치된 연장로드의 일부분을 회전시킴으로써 다양한 브러시의 사용이 가능하게 되

고, 브러쉬의 교체를 위하여 비행을 중단할 필요가 없는 청소용 드론 비행체 및 이를 구비한 청소 시스템을 제공하는 것이다.

[0009] 본 발명의 다른 목적은 다양한 브러쉬를 사용하기 위하여 연장로드를 회전시킬 때, 연장로드의 일부분만을 회전 시킴으로써 연장로드 내부에 설치되는 수관과 전기적 배선이 서로 꼬이지 않도록 하고 간섭되지 않도록 한 청소용 드론 비행체 및 이를 구비한 청소 시스템을 제공하는 것이며, 청소도구부를 구동하는 모터와 배터리를 드론의 비행을 위한 모터 및 배터리와 분리하여 드론의 하부에 배치함으로써, 드론의 비행 안전성을 향상시킬 수 있는 청소용 드론 비행체 및 이를 구비한 청소 시스템을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0010] 본 발명의 실시예에 따른 청소용 드론 비행체는, 비행을 위한 추력을 발생시키도록 하향류를 생성하는 다수의 프로펠러 각각의 단부에 프로펠러가 구비된 다수의 프로펠러 지지대 상기 프로펠러 지지대에 연결되어 고정되는 본체 다수의 상기 프로펠러로부터 하측으로 이격되어 상기 프로펠러에 대응되게 배치되되, 상기 프로펠러에서 생성된 하향류를 이용하여 에너지를 재생하는 다수의 에너지 재생부 상기 에너지 재생부에 의해 생성된 회전력으로 전력을 생성하는 발전부 상기 본체의 하측으로 텔레스코픽 연장되되, 동축으로(co-axial) 연결되고 서로 상하 관계로 배치되어 상호 독립적으로 축방향 회전할 수 있는 상부 연장로드 및 하부 연장로드를 포함하는 연장로드 상기 하부 연장로드의 원주면에서 연장되는 적어도 하나의 브러쉬 지지대 및 상기 브러쉬 지지대의 단부에 배치되는 다수의 청소도구부를 구비한다. 여기서, 상기 에너지 재생부는, 하향류에 의해 회전하게 되는 종동 로터 상기 종동 로터로 하향류를 가이드하도록 종동 로터를 둘러싸서 설치되는 하향류 가이드 상기 하향류 가이드에 설치되어 상기 종동 로터를 회전시킨 후의 하향류가 토출되는 하향류 가이드 홈을 포함한다. 또한, 상기 하향류 가이드 홈은 토출되는 하향류의 토출 방향을 가변 제어한다.

[0011] 한편본 발명의 청소용 드론 비행체는 상기 연장로드의 원주면에서 연장되는 고정 지지대와, 상기 고정 지지대의 일단부에 설치되는 위치 고정 수단, 상기 드론 비행체의 무게 중심을 제어하는 무게 중심 제어부 및 상기 드론 비행체와 드론 비행체가 목표로 하여 접근하는 구조물 간의 거리를 감지하는 거리 센서를 추가로 포함하되, 상기 무게 중심 제어부는, 상기 연장로드의 원주면에서 반경방향 외측으로 연장되어 형성된 슬라이드 가이드 및 상기 슬라이드 가이드를 따라 이동할 수 있는 무게 웨이트를 포함하며, 상기 청소용 드론 비행체가 상기 구조물에 접근하는 방향으로 비행함에도 불구하고 상기 거리 센서가 상기 거리가 증가하는 것을 감지하면, 상기 무게 웨이트는 상기 슬라이드 가이드를 따라 드론 비행체가 의도한 접근 방향에 일치하는 연장로드의 반경방향 외측으로 이동하게 된다. 또한, 본 발명의 청소용 드론 비행체는 상기 연장 로드를 중심으로 상기 무게 웨이트의 반대편에 카운터 무게 웨이트를 추가로 포함한다.

[0012] 또한, 본 발명의 청소용 드론 비행체는 상기 하부 연장로드의 하부에는 상기 하부 연장로드의 회전 및 상기 청소도구부의 구동을 위한 액츄에이터 및 배터리를 수납하는 청소도구 구동 케이스가 추가로 구비되며, 상기 본체에는 상기 프로펠러를 구동하는 배터리가 수납된다.

[0013] 본 발명의 실시예에 따른 청소용 드론 비행체는 상기 본체의 중심으로부터 상기 프로펠러의 회전반경까지의 반경보다 더 큰 반경을 가지며 상기 프로펠러 지지대의 외측에 연장되어 배치되는 프로펠러 보호링을 추가로 구비하며, 상기 청소도구부의 브러쉬 지지대는 상기 청소도구부의 외측 단부가 연장로드의 중심으로부터 반사상 외측 방향으로 상기 프로펠러 보호링 외부로 더 돌출되도록 하는 길이로 된다. 또한, 본 발명의 실시예에 따른 청소용 드론 비행체는 상기 본체에 설치되는 영상촬영부를 추가로 구비하되, 상기 영상촬영부는 상기 청소도구부 보다는 높은 위치에 배치된다.

[0014] 본 발명의 다른 특징에 따른 청소용 드론 비행체 시스템은 전술한 청소용 드론 비행체 상기 청소용 드론 비행체의 비행 범위를 한정하는 비행범위 한정 로프 상기 청소용 드론 비행체와 무선 교신하는 제어부를 구비한다. 여기서, 상기 비행범위 한정 로프의 일단은 상기 연장로드의 하측 단부에 연결되고, 상기 비행범위 한정 로프의 타단은 지면의 고정체에 연결된다. 또한, 본 발명에 따른 청소용 드론 비행체 시스템은 상기 청소용 드론 비행체의 본체에 세척액을 공급하도록 본체의 상부에 연결되는 세척액 공급관 상기 청소용 드론 비행체와 무선 교신하는 제어부를 구비한다.

[0015] 한편, 본 발명의 다른 특징에 따른 드론은, 비행을 위한 추력을 발생시키도록 하향류를 생성하는 다수의 프로펠러 각각의 단부에 프로펠러가 구비된 다수의 프로펠러 지지대 상기 프로펠러 지지대에 연결되어 고정되는 본체 다수의 상기 프로펠러로부터 하측으로 이격되어 상기 프로펠러에 대응되게 배치되되, 상기 프로펠러에서 생성된 하향류를 이용하여 에너지를 재생하는 다수의 에너지 재생부 및 상기 에너지 재생부에 의해 생성된 회전력으로

전력을 생성하는 발전부를 포함한다.

발명의 효과

- [0016] 상기한 바와 같이 이루어진 본 발명의 실시예의 청소용 드론 비행체 및 이를 이용한 청소 시스템에 따르면, 다음과 같은 효과를 구현할 수 있다.
- [0017] 본 발명에 따른 청소용 드론 비행체 시스템에 의하면, 쉽게 접근이 곤란한 청소 대상물에 대하여 별도의 청소를 위한 구조물의 설치 없이도 간편하게 청소를 수행할 수 있다. 또한, 본 발명에 따른 청소용 드론 비행체 시스템에 의하면, 드론을 이용하여 청소를 함으로써, 다른 비행체의 경우보다 공중에 안정적으로 체공할 수 있게 되어 안정적인 청소 작업이 가능하게 된다.
- [0018] 또한, 본 발명에 따른 드론 비행체 시스템에 의하면, 비행체 시스템의 비행을 위한 하향류를 이용하여 에너지를 재생하여 비행체 시스템의 배터리 성능을 보강함으로써 비행 시간을 연장시킬 수 있고 이에 따라 청소 효율을 향상시킬 수 있게 되며, 하향류를 이용하여 에너지를 재생함에 있어서 에너지 재생부를 통과한 하향류의 토출 방향을 제어함으로써 비행체의 비행 방향을 제어 성능을 향상시킬 수 있다.
- [0019] 또한, 본 발명에 따른 드론 비행체 시스템에 의하면, 비행체의 청소 도구 등이 건물 외벽 등에 접촉하게 될 때 비행체가 반력에 의해 건물 등으로부터 멀어지지는 문제점을 해결하여 무게 웨이트의 이동으로 인하여 비행체를 건물 외벽으로 자중으로 이동할 수 있게 함으로써 건물 외벽에 대한 비행의 경로 상의 일정성을 유지하고 청소 효율을 향상시킬 수 있게 된다. 또한, 본 발명에 따른 드론 비행체 시스템에 의하면, 위치 고정 흡입판으로 벽면에 고정을 한 상태에서 비행하면서 청소를 수행할 수 있으므로 작업 현장의 바람의 영향을 최소화할 수 있고, 정밀한 구역에 대한 청소 작업이 가능하게 된다.
- [0020] 또한, 본 발명에 따른 드론 비행체 시스템에 의하면, 다양한 형태의 브러시를 구비하여, 비행체의 비행 방향을 유지한 채로 다수의 청소도구부가 소정의 위치로 연장되어 설치된 연장로드를 회전시킴으로써 다양한 브러시의 선택적 사용이 가능하게 되며, 청소 브러시의 접근 각도를 조절할 수 있어서 경사진 구역이나 오목한 구역에 대한 청소가 가능하게 된다.
- [0021] 또한, 본 발명에 따른 드론 비행체 시스템에 의하면, 드론의 비행을 위한 모터 및 물탱크와 청소도구부의 구동을 위한 모터부를 서로 드론의 상부와 하부에 분리 위치시킴으로써, 물이 공급되는 수관과 청소도구부의 작동을 위한 전기적 배선이 서로 꼬여서 간섭되는 문제점을 해결하게 되며, 드론의 무게 중심을 낮추어 안정적인 비행이 가능하게 할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0022] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 청소용 드론 비행체의 사시도이다.
- 도 2는 도 1의 청소용 드론 비행체의 수직 단면도이다.
- 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 청소용 드론 비행체의 에너지 재생부의 작동 원리를 설명하는 부분 정면 단면도이다.
- 도 4a는 본 발명의 실시예에 따른 청소용 드론 비행체의 본체의 내부 구성에 대한 블록도이며, 도 4b는 청소도구 구동 케이스의 내부 구성에 대한 블록도이다.
- 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 청소용 드론 비행체의 무게 중심 제어부의 작동 원리를 설명하는 설명도이다.
- 도 6은 도 1의 청소용 드론 비행체를 사용하여 건물 외벽을 청소하는 청소 시스템의 개념도이다.
- 도 7은 본 발명의 다른 실시예에 따른 청소 시스템을 이용하여 건물 외벽을 청소하는 개념도이다
- 도 8은 본 발명의 다른 실시예에 따른 청소 시스템을 이용하여 터널 내벽을 청소하는 개념도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0023] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 청소용 드론 비행체의 사시도이며, 도 2는 도 1의 청소용 드론 비행체의 수직 단면도이다. 도 1을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 청소용 드론 비행체는, 비행을 위한 추력을 발생시키도록 하향류를 생성하는 다수의 프로펠러(140), 각각의 단부에 프로펠러(140)가 구비된 다수의 프로펠러 지지대(110), 및 상기 프로펠러 지지대(110)에 고정 수단(119)에 의해 연결되는 본체(120)를 구비한다.

- [0024] 다수의 상기 프로펠러 지지대(110)는 상기 본체(120)와 연결된 상태에서 방사상 외측으로 연장된다. 다수의 상기 프로펠러 지지대(110)는 상기 본체의 외측면에서 등각도로 배치되어 연장됨으로써 프로펠러 지지대(110)가 본체(120)를 지지하는 힘을 균일하게 받도록 한다. 도 1에서는 예를 들어 4개의 프로펠러 지지대(110)가 본체(120)의 상측으로 고정되어 90도 간격으로 방사상 외측 방향으로 연장되는 것으로 도시되고 있지만, 반드시 이에 한정되는 것은 아니며, 등각도로 본체(120)의 상측면에 고정되어 배치되어 방사상 외측방향으로 연장되도록 하되, 3개, 5개 이상의 프로펠러 지지대(110)가 구비될 수 있다.
- [0025] 상기 프로펠러 지지대(110)의 일단부에는 비행체의 비행을 위한 추력을 발생시키기 위하여 회전시에 지면을 향하는 하향류를 생성하는 프로펠러(140)가 배치된다. 상기 프로펠러(140)는 다수의 프로펠러 블레이드(142)와 상기 프로펠러 블레이드(142)의 회전축이 장착되는 프로펠러 바디(141)를 구비한다. 상기 프로펠러 지지대(110)는 상기 프로펠러 바디(141)를 관통하여 방사상 외측으로 더 연장된다. 상기 프로펠러 바디(141) 내부에는 프로펠러 블레이드(142)를 회전시키는 모터(미도시)가 구비된다. 선택적으로, 상기 모터는 프로펠러 바디(141) 내부가 아니고 드론 비행체의 본체(120) 내부에 배치되어 동력 전달 장치(미도시)에 의해 프로펠러 블레이드(142)와 연결되어 프로펠러 블레이드(142)를 회전시킬 수도 있다.
- [0026] 한편, 각각의 프로펠러(140)에 대응하여 하측에는 상기 프로펠러(140)에서 발생하는 하향류를 이용하여 에너지를 재생하고 발생시키는 에너지 재생부(150)가 각각 구비된다. 상기 프로펠러(140)와 상기 에너지 재생부(150)는 서로 상하 관계로 대응되게 배치되어, 상기 프로펠러(140)의 프로펠러 블레이드(142)에서 발생하는 하향류는 프로펠러(140)의 하측에 정렬되어 배치된 에너지 재생부(150)로 유입되게 된다. 상기 프로펠러(140)와 상기 에너지 재생부(150)는 상하 관계에서 소정의 간격으로 이격됨으로써 프로펠러(140)가 비행체에 추력을 제공함에 있어서 추력의 손실을 최소화시킨다. 상기 에너지 재생부(150)의 상세한 구성은 도 3을 참조하여 후술하기로 한다.
- [0027] 한편, 상기 본체(120)의 하측에는 고정 로드(122b)를 통하여 물탱크부(122)가 구비된다. 상기 물탱크부(122)는 드론 비행체의 무게 중심을 위하여 대칭적인 형상, 예를 들어 원통형으로 형성되고 그 내부에 물이 채워지는 공간이 구비된다. 상기 물탱크부(122)의 상측에는 물탱크에 물을 충전할 때 물이 유입되는 물주입구(122a)가 구비된다. 상기 물탱크부(122)의 하측에는 텔레스코픽(telescopic) 방식으로 연장될 수 있는 연장로드(157)가 구비된다. 상기 연장로드(157)는 텔레스코픽 방식으로 연장될 수 있으므로 그 축방향 길이는 필요에 의해 가변적일 수 있다. 상기 연장로드(157)의 내부에는 다수의 도관 및/또는 배선이 수납될 수 있는 공간이 구비된다. 상기 고정로드(122b)와 상기 연장로드(157)는 그 내부가 비워져 있는 중공(hollow)의 형태이며, 상기 본체(120) 내부의 구성요소로부터 연장되는 도관 및/또는 전선은 상기 고정로드(122b)를 통하여 물탱크부(122)의 중심부를 지나서 연장로드(157) 내부로 연장될 수 있다. 상기 연장로드(157)는 본체(120)에서 연장되는 상부 연장로드(157a), 연결 경계면(157c)에서 상기 상부 연장로드(157a)와 분리되어 독립적으로 회전할 수 있도록 된 하부 연장로드(157b)를 구비한다. 드론 비행체 전체의 무게 중심을 맞추기 위하여, 상기 본체(120)는 대칭 형상, 예를 들어 원통형상인 것이 바람직한데, 상기 고정로드(122b) 및 상기 연장로드(157)는 원통형상인 본체(120)의 하측면 중앙에 정렬되어 하측으로 연장되는 것이 바람직하다.
- [0028] 본 발명의 실시예에 따른 드론 비행체는 상기 하부 연장로드(157b)의 원주면에서 연장되는 적어도 하나의 브러쉬 지지대(131) 및 각각의 상기 브러쉬 지지대(131)의 단부에 배치되는 청소도구부(132a, 132b, 132c, 132d, 132f)를 구비한다. 드론 비행체의 비행시 무게 중심을 맞추기 위하여 상기 브러쉬 지지대(131)는 하부 연장로드(157b)의 원주면에서 등각도로 배치되는 것이 바람직하다. 그러나, 반드시 이에 한정되는 것은 아니며, 브러쉬 지지대(131)의 단부에 배치되는 청소도구부(132a, 132b, 132c, 132d, 132f)의 무게를 고려하여 달리 배치될 수 있다. 각각의 상기 청소도구부(132a, 132b, 132c, 132d, 132f)의 브러쉬 지지대(131)에는 하측방향으로 착지 지지대(169)가 연장되어 배치된다. 무게의 대칭이 이루어지는 조건하에서 상기 착지지지대(169)는 반드시 모든 청소도구부의 브러쉬 지지대에 설치되지 않고 필요한 청소도구부의 브러쉬 지지대에만 배치될 수도 있다.
- [0029] 도 1 및 도 2를 참고하면, 본 발명의 실시예에 따른 청소용 드론 비행체는 상기 착지지지대(169)에 완충부재(130)를 추가로 구비한다. 상기 완충부재(130)는 스프링이거나 유압 흡입서버(shock absorber)일 수 있다. 상기 완충부재(130)로 인하여 드론 비행체가 지면에 착륙시에 본체에 가해지는 충격이 완화된다. 또한, 상기 브러쉬 지지대(131)의 길이는 일정한 것이 바람직하지만, 역시 무게 중심을 맞추기 위하여 다르게 설정될 수 있다. 본 발명의 실시예에 따른 청소용 드론 비행체에서는 하부 연장로드(157b)의 원주면에 6개의 브러쉬 지지대(131)가 연결되고 각 브러쉬 지지대(131)에 청소도구부가 설치된다. 그러나, 반드시 그 개수가 이에 한정되는 것은 아니며, 다양한 개수의 청소도구부가 무게 중심을 고려하여 배치될 수 있다.

- [0030] 상기 하부 연장로드(157b)의 하측에는 하부 연장로드(157b)를 상부 연장로드(157a)에 대하여 독립적으로 회전시키거나, 청소도구부들을 구동시키는 작동을 위한 배터리(미도시), 액츄에이터, 예를 들어 스테핑 모터(미도시) 및 이들을 서로 전기적으로 연결하여 배선(미도시) 또는 전기적 접점이 수납되는 청소도구 구동 케이스(159)가 설치된다.
- [0031] 한편, 도 4a는 본 발명의 실시예에 따른 청소용 드론 비행체의 본체의 내부 구성에 대한 블록도이며, 도 4b는 청소도구 구동 케이스의 내부 구성에 대한 블록도인데, 도 4a에 도시된 바와 같이, 드론 비행체(100)의 본체(120)에는 드론의 비행과 관련하여 오퍼레이터의 무선 작동 신호에 따라 드론의 운동을 제어하는 CPU(120a), 프로펠러(140)를 구동하거나 세척액의 공급 및 차단을 위한 액츄에이터(120d) 및 이를 위한 배터리(120b), 발전부(generator)(120c), 충전기 등이 수납된다. 한편, 도 4b에 도시된 바와 같이, 상기 청소도구 구동 케이스(159)는 드론의 비행과는 무관하게 청소도구부의 선택 및 구동을 위한 작동을 위한 배터리(159b) 및 액츄에이터(예를 들어 스테핑 모터)(159a)를 포함한다.
- [0032] 상기 본체(120) 내부의 CPU(120a)는 드론의 비행 운동을 제어할 뿐만 아니라, 드론 비행체의 청소 도구부의 제어, 물탱크부 내의 물 분사량의 제어, 등 드론 비행체에서의 모든 운동을 제어한다. 또한, CPU(120a)는 에너지 재생부(150)에서 재생된 에너지에서 전기를 생성하는 발전부(120c)를 제어하고 생성된 전기 에너지를 배터리(120b)에 충전하는 작업도 제어한다.
- [0033] 다시 도 1 및 도 2로 돌아와서, 상기 청소도구 구동 케이스(159)는 상기 연장로드(157)의 하부에 연결되어 현수되는 방식으로 고정된다. 따라서, 상기 청소도구 구동 케이스(159)에 수납되는 배터리 및 액츄에이터 등의 무게만큼은 드론의 본체(120)에 속하지 않고 드론 전체의 하부에 배치되게 되어 무게 중심을 드론의 하부로 분산하게 된다. 또한, 드론의 비행에 관한 배터리와 청소도구부의 작동에 대한 배터리를 별도로 설치함으로써, 1회의 비행으로 드론이 비행할 수 있는 시간을 최대화할 수 있다.
- [0034] 한편, 상기 본체(120)의 하부에는 세척을 위하여 필요한 세척액이 보관되는 물탱크부(122)가 배치된다. 상기 물탱크부(122)는 원통형상의 상기 본체(120)의 중심축의 연장 방향에 대하여 대칭적으로 형성된다. 따라서, 상기 물탱크부(122)는 도넛 형상으로 되는 것이 바람직하다.
- [0035] 본 발명의 실시예에 따른 청소용 드론 비행체는, 상기 브러쉬 지지대(131) 및 상기 상기 브러쉬 지지대의 단부에 배치되는 청소도구부(132b, 132e) 사이에는 상기 청소도구부(132b, 132e)의 각도를 가변시키는 각도 가변 백부(133b, 133e)를 추가로 구비한다. 청소도구부의 각도를 가변시키기 위한 각도 가변 백부는 다수의 청소도구부 중 필요한 청소도구부에 대하여 장착될 수 있다. 여기서, 상기 가변 백부(133b, 133e)는 청소도구부를 상하 방향으로도 가변시킬 수 있을 뿐 아니라 좌우 방향으로도 가변시킬 수 있다. 또한, 상하좌우를 복합적으로 가변시킬 수도 있다.
- [0036] 상기 연장로드(157)의 하부 연장로드(157b)는 연결 경계면(157c)을 기준으로 상부 연장로드(157a)에 대하여 독립적으로 축 방향을 중심으로 본체(120)에 대하여 회전함으로써 드론 비행체의 일측 방향에 대응되는 청소도구부를 선택할 수 있다.
- [0037] 한편, 도 2를 참고하면, 본 발명의 실시예에 따른 청소용 드론 비행체는, 상기 본체(120)의 중심으로부터 상기 프로펠러(140)의 회전반경까지의 반경보다 더 큰 반경(R1)을 가지며 상기 프로펠러 지지대의 외측에 연장되어 배치되는 프로펠러 보호링(165)을 추가로 구비한다. 프로펠러 보호링(165)은 드론 비행체 전체 있어서 원형으로 형성되는 것이 바람직하다. 프로펠러 보호링(165)으로 인하여 프로펠러(140)의 프로펠러 블레이드(142)는 외부 물체에 직접 충돌하지 않게 되어 프로펠러 블레이드(142)가 보호된다. 선택적으로, 도면에 도시하지는 않았지만, 개별 프로펠러(140)마다 블레이드를 보호하기 위한 보호링이 설치될 수도 있다. 이 경우, 개별 프로펠러 블레이드(142)마다 설치되는 보호링은 블레이드의 회전반경보다 큰 반경으로 설치된다. 도 2를 참고하면, 청소도구부(132a)가 상기 연장로드(157)의 중심으로부터 연장되어 배치되는 길이(R2)는 상기 프로펠러 보호링(165)의 반경(R1)보다 길게 설정된다. 따라서, 상기 프로펠러(140)가 보호되는 것과는 별개로 청소도구부(132a)는 프로펠러 보호링(165)의 보호 반경보다 더 돌출되어 청소 대상이 되는 건물이나 물체 등 구조물에 접촉할 수 있게 된다.
- [0038] 청소도구부(132a, 132b, 132c, 132d, 132e, 132f)는 다양한 형상으로 된다. 도 1을 참고하면, 청소도구부(132a)는 코너나 모서리를 청소하기 위한 평면 형상으로 될 수 있다. 청소도구부(132a)가 유연한 재질로 되어 물기를 제거하는 스퀴드가 될 수도 있다. 청소도구부(132a)는 코너가 모서리를 청소할 수 있도록 코너나 모서리의 형상에 대응하여 움직일 수 있도록 형성된다. 이를 위하여 청소도구부(132a)를 지지하는 브러쉬 지지대(13

1)는 로봇팔의 움직임처럼 좌우 상하로 움직일 수 있도록 된다. 청소도구부(132a, 132f)는 소형의 브러쉬의 그룹들이 동심으로 배치된 브러쉬 형태일 수 있다. 청소도구부(132a, 132e)는 다수의 브러쉬 솔이 모여서 하나의 브러쉬 형태를 이루게 된다.

[0039] 한편, 연장로드(157) 중 상부 연장로드(157a)의 원주면에는 수관(135a)이 반경방향 외측 방향으로 연장되어 설치되며, 상기 수관의 일단부에는 세척액 분사 노즐(135b)가 배치된다. 상기 세척액 분사 노즐(135b)은 상부 연장로드(157a) 내부의 물유동 도관(미도시)을 통하여 물탱크부(122)에 유체 연결되어 있다. 앞서 설명한 바와 같이, 각각의 청소도구부들은 하부 연장로드(157b)의 회전에 의해 연장로드(157)의 축방향에 대하여 회전할 수 있다. 세척액 분사 노즐(135b)과는 별도로 필요에 따라 에어 분사 노즐(미도시)이 구비될 수 있다. 상기 에어 분사 노즐을 통하여 에어가 분사됨으로서 청소가 필요한 부분에 대한 이물질의 제거가 가능하다.

[0040] 한편, 상기 청소용 드론 비행체의 본체(120)의 측부에는 청소될 목적물간의 거리를 측정하는 거리 센서(172)가 배치된다. 또한, 청소를 수행하는 과정의 현상의 영상을 촬영하기 위하여, 상기 청소용 드론 비행체(100)는 상기 본체(120)에 설치되는 영상촬영부(174)를 추가로 구비하되, 상기 영상촬영부(174)는 상기 청소도구부(132a, 132b, 132c, 132d, 132e, 132f)보다는 높은 위치에 배치된다. 왜냐하면, 영상촬영부가 청소도구부보다 낮은 위치에 배치되면 세척액이 영상촬영부(174)에 접촉하게 되거나, 세척 과정에서 발생하는 이물질이 중력의 작용에 의해 영상촬영부(174)의 촬영을 방해할 수 있기 때문이다.

[0041] 이때, 상기 세척액 분사 노즐(135b) 역시 상기 영상촬영부(174)보다 낮은 높이에 배치된다. 왜냐하면 세척액 분사 노즐(135b)이 영상촬영부(174)보다 높은 위치에 배치되면 세척액이 영상촬영부(174)의 촬영을 방해할 수 있기 때문이다. 거리 센서(172) 역시 세척액 분사 노즐 및 청소도구부보다 높은 위치에 배치되어야 센서에 이물질이나 세척액이 묻는 것을 방지할 수 있다. 한편, 상기 본체(120)의 측부 또는 하부에는 지상에서 드론을 조종하는 리모트콘트롤러인 제어부와 무선 교신하는 무선송수신부(미도시)가 구비된다.

[0042] 다시 도 1 및 도 2를 참고하면, 본 발명의 실시예에 따른 청소용 드론 비행체는, 상기 상부 연장로드(157a)의 원주면에서 연장되는 고정 지지대(134a)와, 상기 고정 지지대의 일단부에 설치되는 위치 고정수단(134b)을 구비한다. 따라서, 상기 드론 비행체가 청소를 하는 과정에서 상공의 일정 위치에 위치한 상태를 유지하면서 청소를 할 필요가 있는 경우, 위치 고정수단(134b)이 청소대상물에 고정되어 드론의 위치를 고정시킬 수 있다. 상기 위치 고정수단(134b)은 흡착력을 생성하는 흡착수단을 구비할 수 있다. 상기 위치 고정수단(134b)의 흡착 작용이 청소도구부의 청소작용을 간섭하지 않도록 하기 위하여, 상기 위치 고정수단(134b)의 고정 지지대(134a)의 길이는 상기 청소도구부의 브러쉬 지지대(131)의 길이에 비하여 더 길게 연장되도록 텔레스코픽 방식으로 조절될 수 있다. 상기 위치 고정수단(134b) 역시 청소도구부와 마찬가지로 프로펠러 보호링(165)보다 큰 반경으로 연장로드(157)에서 방사상 외측 방향으로 연장된다.

[0043] 한편, 상기 드론 비행체가 건물 외벽 등 청소를 하고자 하는 구조물에 접근하는 과정에서 드론 비행체의 돌출부, 예를 들어 청소도구부들이 구조물에 접촉하게 되면, 반발력에 의해 드론 비행체가 구조물로부터 멀어지는 방향으로 튕겨질 수 있다. 뿐만 아니라, 상기 위치 고정수단(134b)이 건물 등 구조물의 외벽에 흡착 작용을 하기 위하여 구조물의 외벽에 접근시에 구조물의 외벽과의 접촉에 따른 반발 작용으로 드론 비행체가 튕겨지게 됨으로써 상기 위치 고정수단(134b)의 위치 고정 작업이 방해되는 경우가 발생할 수 있다. 이 경우, 드론 비행체는 수평 자세를 잃고 기울어질 수 있으며, 드론 비행체가 기울어질 경우 청소를 수행하고자 하는 국부적인 영역을 정확하게 청소하지 못하게 되는 문제가 발생하게 된다. 뿐만 아니라, 드론 비행체가 구조물로부터 멀어지게 됨으로써 청소작업이 지연되게 되는 문제점도 있다. 따라서, 청소를 행하고자 하는 구조물의 국부적인 부분에 대하여 드론 비행체가 접근하고 드론 비행체의 청소도구부 또는 위치 고정수단 등이 구조물에 접촉하게 되더라도 드론 비행체가 구조물의 표면으로부터 의도치 않게 반발되어 튕겨나지 않도록 할 필요가 있다.

[0044] 이를 위하여, 이 사건 출원발명에 따른 드론 비행체(100)는 도 1 및 도 2에 도시된 바와 같이 무게 중심 제어부(170)를 구비한다. 상기 무게 중심 제어부(170)는 상기 거리 센서(172)와 연동하여 작동함으로써 드론 비행체가 구조물 표면에 부딪힌 후 그 반발력으로 인하여 구조물 표면으로부터 멀어지게 될 때, 드론 비행체의 무게 중심을 구조물 표면 쪽으로 이동시켜 드론 비행체가 자중에 의해 구조물 표면 쪽으로 이동하여 접근하게 한다. 상기 무게 중심 제어부의 자세한 구성은 도 5를 참조하여 후술하기로 한다.

[0045] 도 3은 도 1 및 도 2에 도시된 드론 비행체에 설치된 에너지 재생부(150)의 작동 원리를 설명하는 도면이다. 본 발명의 실시예에 따른 청소용 드론 비행체(100)에는 기본적으로 드론의 비행을 위하여 복수개의 프로펠러(140)를 구비한다. 각각의 프로펠러(140)는 프로펠러 블레이드(142)를 회전시켜 하향류를 형성하고 이러한 하향류의 추진력에 의해 드론 비행체(100)가 공중으로 상승하게 된다. 여기서, 본 발명의 실시예에 따른 드론 비행체는

공중에서 지상방향으로 내뿜어지는 유체인 하향류를 이용하여 에너지를 재생산하고 재생산된 에너지를 드론 비행체의 배터리를 충전하는데 사용한다.

[0046] 구체적으로, 각각의 프로펠러(140)의 위치에 대응하여 그 하측에는 프로펠러(140)에 정렬되게 에너지 재생부(150)가 배치된다. 상기 에너지 재생부(150)는 대응하는 프로펠러(140)에서 발생하는 하향류를 수용할 수 있는 위치에 배치되며, 상기 프로펠러(140)로부터 소정의 거리만큼 수직방향으로 이격되어 배치된다. 상기 에너지 재생부(150)는 본체(120)에서 반경 외측방향으로 연장되는 에너지 재생부 지지로드(150d)를 구비하며, 각 에너지 재생부 지지로드(150d)의 단부에는 하향류에 의해 회전하게 되는 종동 로터(150b)가 설치된다. 상기 종동 로터(150b)는 에너지 재생부 바디(150a)에 의해 에너지 재생부 지지로드(150d)에 연결된다. 상기 에너지 재생부 바디(150a) 내부에는 종동 로터(150b)의 회전 운동으로부터 전기(전력)를 생성하는 발전부가 구비될 수 있다. 상기 발전부는 본체(120)에 내부에 설치될 수도 있다.

[0047] 여기서, 하향류를 이용하여 효과적으로 종동 로터(150b)를 회전시키기 위하여 하향류를 깔때기 방식으로 모아주는 하향류 가이드(150c)가 종동 로터(150b)를 둘러싸도록 배치될 수 있다. 상기 하향류 가이드(150c)의 중앙에는 종동 로터(150b)를 회전시키고 배출되는 하향류의 토출을 위하여 하향류 가이드 홈(150e)이 설치된다. 상기 하향류 가이드 홈(150e)은 종동 로터(150b)를 회전시킨 후 토출되는 하향류의 토출 방향을 제어함으로써 드론 비행체의 비행 방향을 보조적으로 제어할 수 있다. 이를 위하여 상기 하향류 가이드 홈(150e)의 하향류 토출 방향은 본체(120)의 CPU에 의해 제어될 수 있는 가변적인 형상을 가질 수 있다.

[0048] 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 청소용 드론 비행체의 무게 중심 제어부(170)의 작동 원리를 설명하는 설명도이다. 앞서 설명한 바와 같이 드론 비행체가 건물 외벽 등의 구조물에 접촉한 뒤 그 반작용으로 튕겨져 나올 때, 드론을 다시 구조물 측으로 이동시키도록 하기 위하여 드론의 프로펠러를 이용하여 수평방향 이동을 시도하는 것과는 별개로 드론의 무게 중심을 구조물 쪽을 향하도록 변화시킴으로써 드론이 구조물 쪽으로 이동하게 하거나 구조물로부터 튕겨져 나오는 것을 방지할 수 있다.

[0049] 이를 위하여, 본 발명의 실시예에 따른 청소용 드론 비행체는 연장로드(157)의 상부 연장로드(157a)의 원주면에서 반경방향 외측방향으로 연장되는 별도의 연장 부재, 예를 들어 수관(135a)의 하측에 수관의 연장방향과 나란하게 슬라이드 가이드(171b)를 구비하고, 상기 슬라이드 가이드(171b)를 따라 이동할 수 있는 무게 웨이트(171)를 구비한다. 한편, 상기 무게 웨이트(171)가 슬라이드 가이드(171b) 상에서 이동할 수 있게 하는 무게 웨이트 액츄에이터(171a)가 무게 웨이트에 구비될 수 있다. 상기 무게 웨이트 액츄에이터는 본체(120)에 구비된 CPU에 의해 제어된다.

[0050] 한편, 무게 웨이트(171)가 드론 비행체의 일측에만 설치되면 무게 웨이트의 무게로 인하여 정상시의 드론 비행체 전체 무게 중심이 일측에 치우치게 되기 때문에 이를 방지하기 위하여, 별도로 카운터 무게 웨이트가 상기 상부 연장로드(157a)를 기준으로 무게 웨이트 반대편에 설치될 수 있다. 상기 카운터 무게 웨이트는 그 위치가 반드시 고정되어야 하는 것은 아니다. 따라서, 상기 카운터 무게 웨이트 역시 상기 무게 웨이트(171)와 마찬가지로 CPU에 의해 제어되어 슬라이드 가이드를 따라 이동할 수 있다.

[0051] 상기 무게 웨이트 (171)의 작동 원리를 설명하면 다음과 같다. 본체(120)에 구비된 거리 센서(172)가 오퍼레이터의 작동에 의해 드론 비행체(100)가 건물 외벽 등 구조물을 향하여 접근하다가 오히려 구조물과 드론 비행체 간의 거리가 증가하게 되면 이를 감지하게 되면, CPU(120a)는 드론 비행체가 구조물에 접근하다가 구조물과 접촉하면서 반력에 의해 튕겨진 것으로 판단한다. 이 경우 CPU(120a)는 무게 중심 제어부(170)의 무게 웨이트(171)는 중립 위치에서 구조물을 향하는 방향으로 이동할 것을 명령하게 되고, 이에 따라 무게 웨이트(171)가 슬라이드 가이드(171b)를 따라 구조물을 향하는 방향으로 이동하게 되면, 드론 비행체의 전체 무게 중심이 구조물을 향하는 방향으로 치우치게 된다. 이 경우, 드론 비행체의 무게 중심이 구조물을 향하는 방향을 이동하게 됨을 계기로 드론 비행체 전체는 건물 외벽 등 구조물을 향하는 방향으로 기울어지면서 이동을 하게 되고, 자중에 의해 구조물을 향하는 방향으로 이동하게 된다. 따라서, 드론의 프로펠러를 통하여 드론 비행체를 이동시키는 것보다는 훨씬 빠르게 반응하여 드론 비행체가 구조물로부터 튕겨져 나가는 것이 방지되게 되고 드론 비행체는 구조물에 안정적으로 접근할 수 있게 된다. 드론 비행체가 구조물에 안정적으로 접근한 후에 무게 웨이트(171)는 슬라이드 가이드(171b)를 따라 이동하여 중립 위치로 이동하게 된다.

[0052] 한편, 도 6은 도 1의 청소용 드론 비행체를 사용하여 건물 외벽을 청소하는 청소 시스템의 개념도이다. 도 6에 도시된 바와 같이, 드론 비행체(100)는 비행을 하면서 청소도구부를 이용하여 빌딩(B)의 외벽(W)을 청소하게 된다. 본 발명에 따른 다른 특징의 청소용 드론 시스템은 전술한 청소용 드론 비행체(100)를 구비하되, 상기 청소용 드론 비행체의 비행 범위를 한정하는 비행범위 한정 로프(194) 및 상기 청소용 드론 비행체와 무선 교신하

는 제어부(200)를 구비한다. 여기서, 도 2에 도시된 바와 같이, 상기 비행범위 한정 로프(194)의 일단은 상기 청소도구 구동 케이스(159)의 하측 단부에 연결되고, 상기 비행범위 한정 로프의 타단은 지면의 고정체(197)에 연결된다.

[0053] 도 7은 본 발명의 다른 실시예에 따른 청소 드론 시스템을 이용하여 건물 외벽을 청소하는 개념도이다. 본 발명에 따른 다른 특징의 청소용 드론 시스템의 다른 실시예는 전술한 청소용 드론 비행체(100)를 구비하되, 상기 청소용 드론 비행체의 본체에 세척액을 공급하도록 본체의 상부에 연결되는 세척액 공급관(196) 및 상기 청소용 드론 비행체와 무선 교신하는 제어부(200)를 구비한다. 상기 세척액 공급관(196)은 건물 등 청소 대상물의 상측부에서부터 연장되되, 건물의 벽과의 마찰력을 감소시키기 위하여 롤러(302)를 포함하는 롤러 조립체(300)를 통하여 외부 세척액 공급 수단과 연결되는 것이 바람직하다. 한편, 연장로드에는 에어 도관이 구비되고, 에어 도관은 청소도구부의 세척액 분사 수단에 인접 부위까지 연장된다. 따라서 세척액과 동시에 또는 세척액과는 별도로 에어를 분사하여 건물 등의 청소부위에 대한 청소를 수행할 수 있다. 이 경우, 세척액 공급관(196)과는 별도로 에어 공급관(미도시)이 구비될 수 있다.

[0054] 도 8은 본 발명의 다른 실시예에 따른 청소 시스템을 이용하여 터널 내벽을 청소하는 개념도이다. 도 8을 참고하면, 드론 비행체(100)는 비행범위 한정로프(194')에 의해 차량(C)에 고정되어 터널(T)내에서 비행하면서 터널의 벽(Tw)을 청소하게 된다. 선택적으로 상기 비행범위 한정로프(194')는 상기 차량(C)에서 공급되는 물을 전달하는 도관 역할을 수행할 수도 있다.

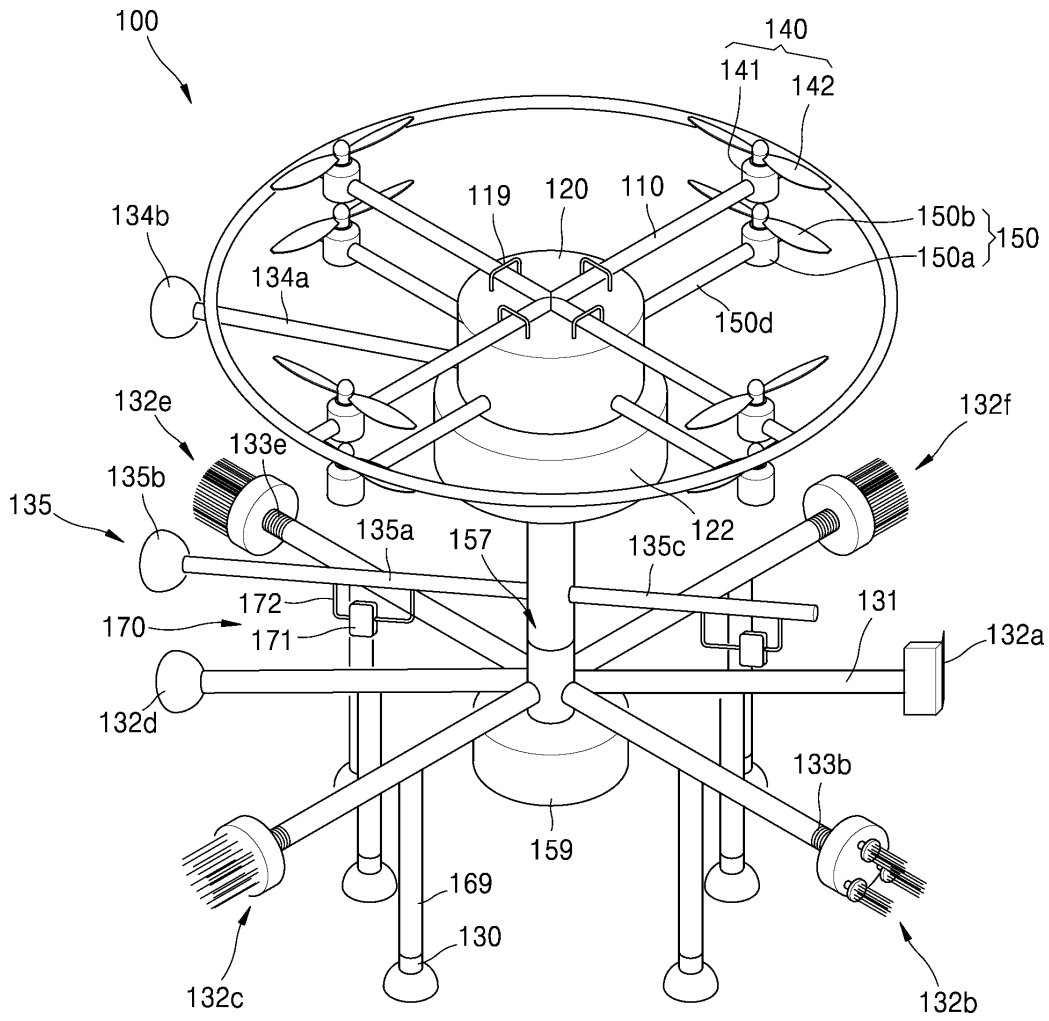
[0055] 본 발명의 실시예에서, 위에서 설명된 드론 비행체 및 이를 이용한 시스템은 본 발명의 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 변형될 수 있다. 다른 실시예들에서, 위에서 설명된 발명의 결합 또는 그 서브-결합들은 좀더 유용하게 이루어질 수 있다. 그에 따라, 명세서 및 도면들은 제한하려는 관점 보다는 예시적인 것으로 고려되어야 한다.

부호의 설명

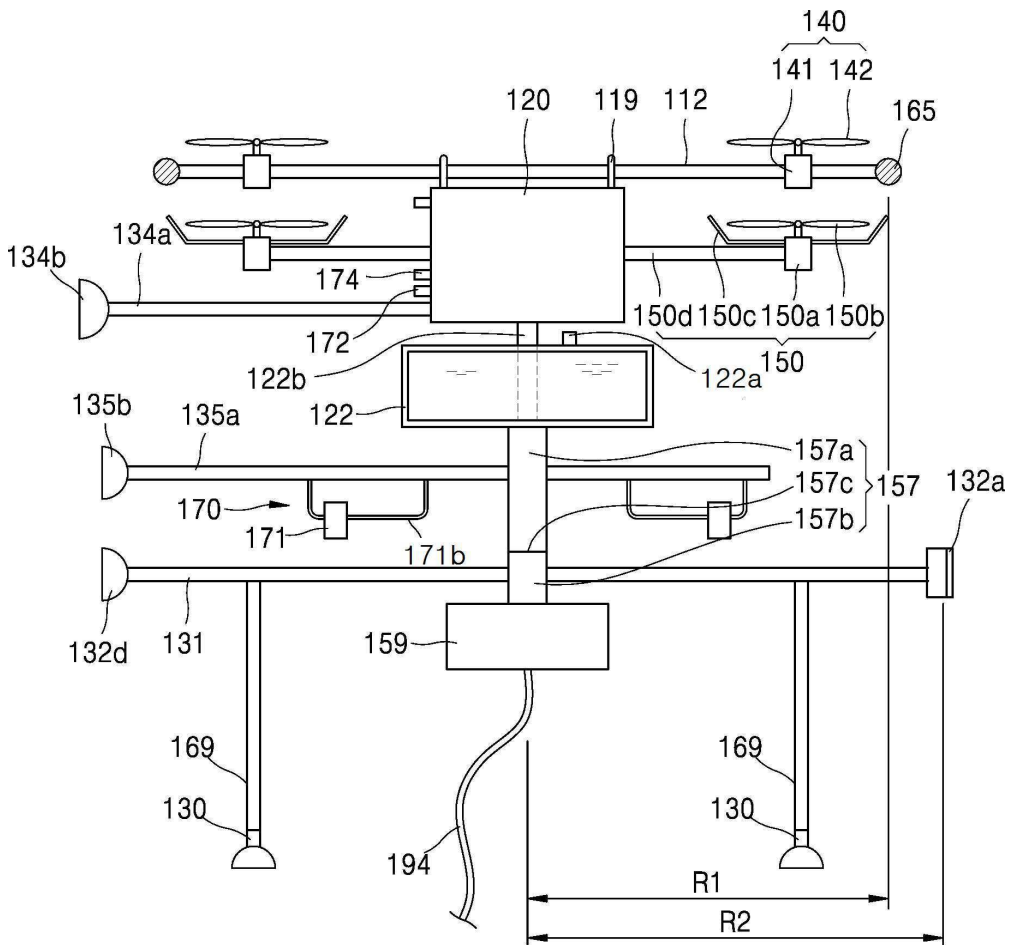
- | | | |
|--------|-------------|----------------|
| [0056] | 100: 드론 비행체 | 120: 본체 |
| | 140: 프로펠러 | 150: 에너지 재생부 |
| | 122: 물탱크부 | 157: 연장로드 |
| | 130: 완충부재 | 170: 무게 중심 제어부 |

도면

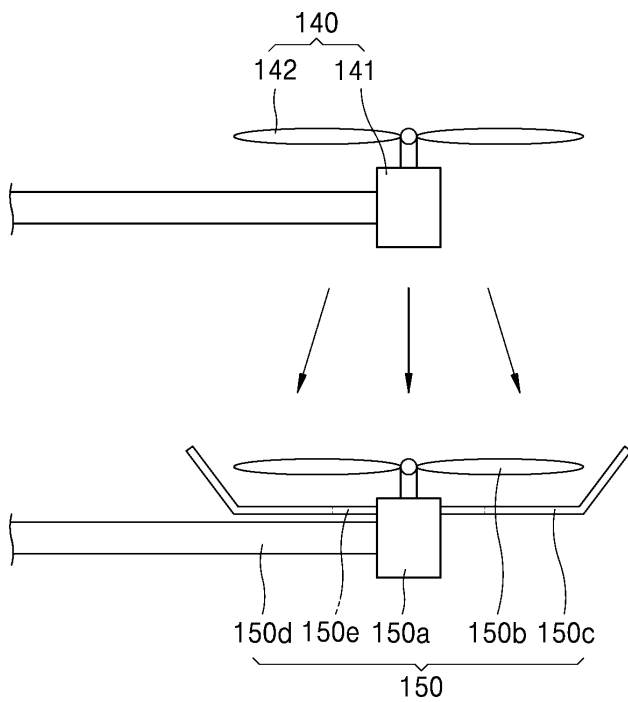
도면1



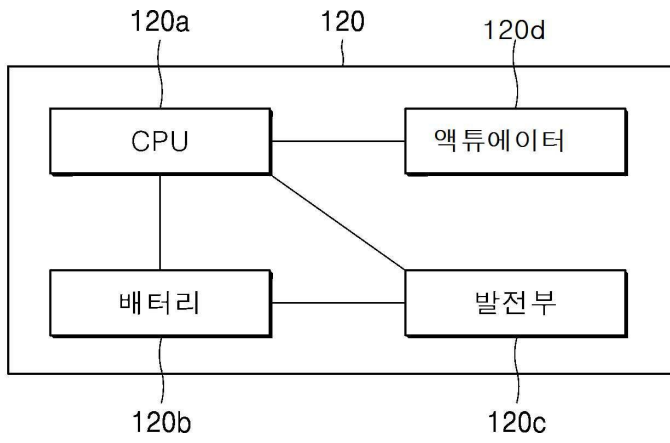
도면2



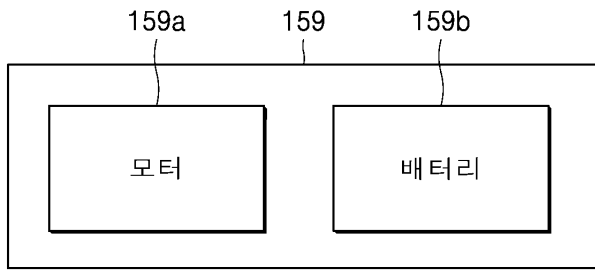
도면3



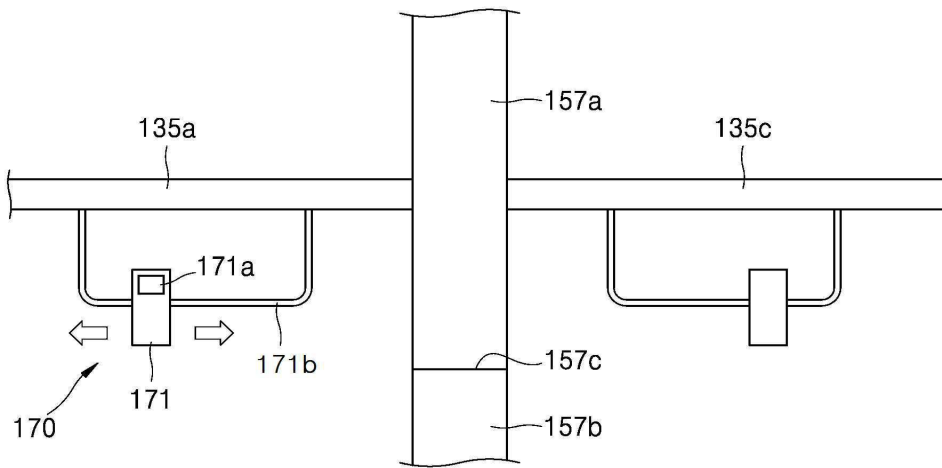
도면4a



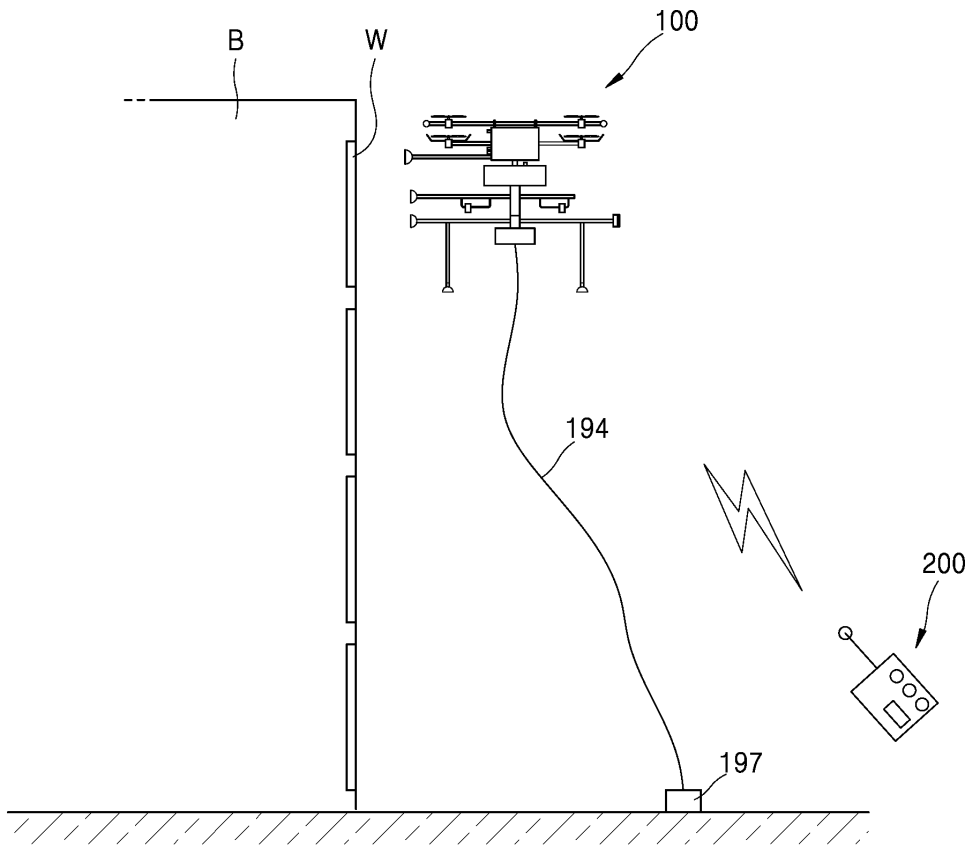
도면4b



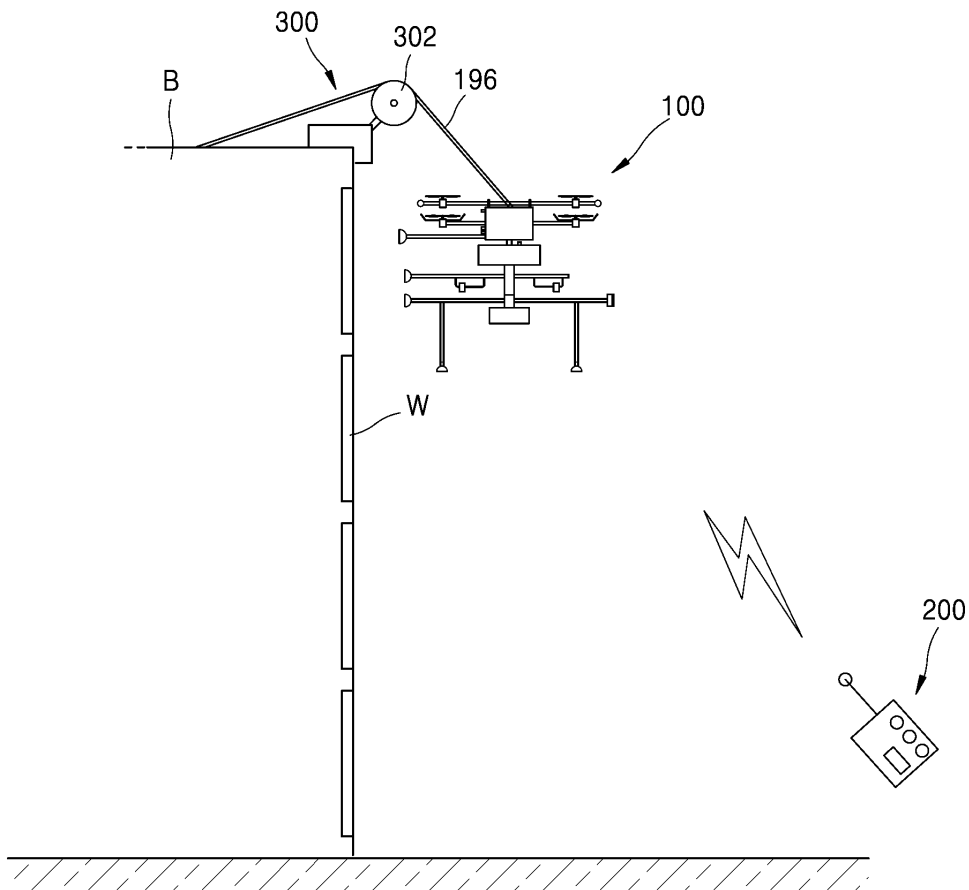
도면5



도면6



도면7



도면8

