



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2022년08월23일
(11) 등록번호 10-2435371
(24) 등록일자 2022년08월18일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B25J 9/16 (2006.01) B25J 19/00 (2006.01)
B25J 19/02 (2006.01) B25J 5/00 (2006.01)
B63C 11/48 (2006.01) GOIN 33/18 (2006.01)

(52) CPC특허분류
B25J 9/1674 (2013.01)
B25J 19/002 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2021-0070463

(22) 출원일자 2021년05월31일

심사청구일자 2021년05월31일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020120017886 A*

(뒷면에 계속)

전체 청구항 수 : 총 8 항

(73) 특허권자

주식회사 아트와

대전광역시 대덕구 한남로 70, 206호 (오정동, 한남대학교 창업보육센터)

(72) 발명자

강동우

대전광역시 중구 보문산로 31 한밭가든아파트 106-802

송익재

대전광역시 동구 새울로109번길 40-16

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

박중민

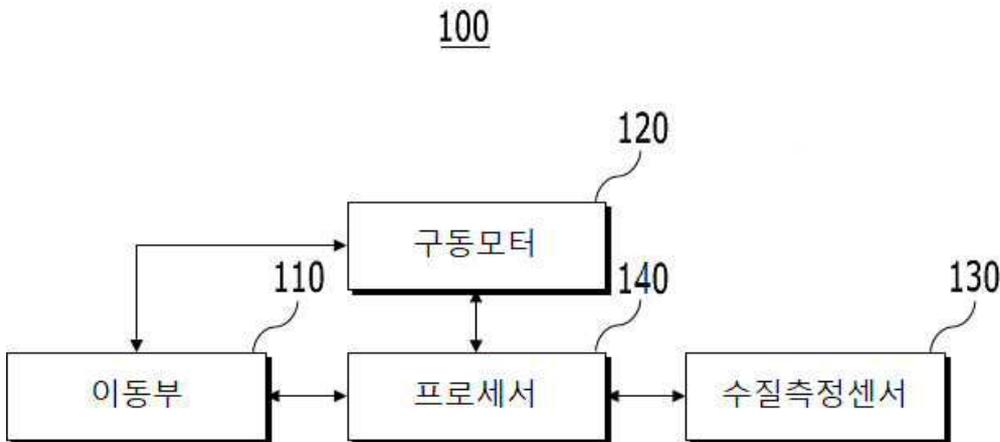
심사관 : 신효영

(54) 발명의 명칭 수질관리용 무인 로봇 및 그 제어 방법

(57) 요약

수질관리용 무인 로봇이 개시된다. 본 발명의 수질관리용 무인 로봇은 본체의 양 측면에 장착되어, 자체 부력을 가지는 부유체를 각각 포함하는 한 쌍의 캐터필러가 구비된 주행부, 주행부를 구동시키는 구동 모터, 수질관리용 로봇이 운용되는 수면의 수질을 측정하기 위한 수질측정센서 및, 수면 위를 주행하도록 주행부를 제어하여 수질 측정센서로부터 측정되는 수질 데이터를 수집하는 프로세서를 포함한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

B25J 19/023 (2013.01)

B25J 5/007 (2013.01)

B25J 9/1664 (2013.01)

B63C 11/48 (2013.01)

G01N 33/1826 (2013.01)

(72) 발명자

김정연

대전광역시 유성구 엑스포로 448 엑스포아파트
308-201

신희준

대전광역시 서구 문정로 131 공작한양아파트
10-801

황동현

대전광역시 대덕구 홍도로125번길 21 101호

심원규

대전광역시 서구 원도안로 100 도안베르디움
106-1201

(56) 선행기술조사문헌

KR1020170124901 A*

KR1020180039439 A*

KR102250560 B1*

KR2020210000454 U*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

명세서

청구범위

청구항 1

수질관리용 무인 로봇에 있어서,
 본체의 양 측면에 장착되어, 자체 부력을 가지는 부유체를 각각 포함하는 한 쌍의 캐터필러가 구비된 주행부;
 상기 주행부를 구동시키는 구동 모터;
 상기 수질관리용 무인 로봇이 운용되는 수면의 수질을 측정하기 위한 수질측정센서;
 상기 본체의 저면에 형성된 개구부로 상기 수면 위의 부유물을 수거하기 위한 수거부;
 주변 지형지물의 형태 및 거리를 탐지하여 주변 환경 데이터를 수집하는 인지 센서; 및
 상기 수면 위를 주행하도록 상기 주행부를 제어하여 상기 수질측정센서로부터 측정되는 수질 데이터를 수집하고, 배터리의 잔량이 기 설정된 임계치 이하로 떨어지면, 상기 인지 센서를 통해 육지상의 도킹 스테이션으로 회귀하여 충전을 수행하기 위한 도킹을 수행하고, 도킹 상태에서 상기 수거부의 후단에 거치된 부유물 제거판을 전진시켜 상기 수거부를 통해 수집된 부유물을 배출하도록 제어하는 프로세서;를 포함하는 수질관리용 무인 로봇.

청구항 2

제1항에 있어서,
 상기 수집된 수질 데이터를 원격의 모니터링 장치로 실시간으로 전송하는 통신부;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 수질관리용 무인 로봇.

청구항 3

제1항에 있어서,
 상기 프로세서는,
 상기 수질측정센서를 통해 수집된 수질 데이터 및 상기 인지 센서를 통해 수집된 주변 환경 데이터 중 적어도 하나에 기초하여 주행 패턴을 결정하고, 상기 결정된 주행 패턴에 따라 상기 수면을 자율주행하도록 상기 주행부를 제어하는 것을 특징으로 하는 수질관리용 무인 로봇.

청구항 4

삭제

청구항 5

제3항에 있어서,
 상기 인지 센서는,
 주변 환경에 대한 지도 맵핑(mapping)을 수행하기 위한 라이다 센서;
 상기 수면 위의 기 학습된 부유물을 탐지하기 위한 카메라 센서; 및
 장애물을 탐지 및 회피하기 위하여 서로 다른 방향으로 구비되는 복수의 적외선 센서;를 포함하는 것을 특징으로 하는 수질관리용 무인 로봇.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 프로세서는,

상기 카메라 센서를 통해 상기 기 학습된 부유물이 탐지되면, 상기 탐지된 부유물을 상기 수거부를 통해 수거하기 위한 방향으로 상기 한 쌍의 캐터필러가 방향 전환 및 주행하도록 상기 주행부를 제어하는 것을 특징으로 하는 수질관리용 무인 로봇.

청구항 7

제1항에 있어서,

자이로 센서; 및

상기 구동 모터 및 배터리를 포함하며 상기 무인 로봇의 전후 방향으로 전진 및 후진되도록 설계되는 무게중심부;를 더 포함하고,

상기 프로세서는,

상기 자이로 센서에 의해 감지되는 기울기에 기초하여, 상기 무게중심부를 전후 방향으로 전진 및 후진시켜 균형을 유지하도록 제어하는 것을 특징으로 하는 수질관리용 무인 로봇.

청구항 8

삭제

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 무인 로봇의 상단에 배치되는 홀로그램 팬;을 더 포함하고,

상기 프로세서는,

상기 홀로그램 팬을 회전시켜 기 저장된 입력 데이터에 대응되는 3D 홀로그램 디스플레이가 출력되도록 제어하는 수질관리용 무인 로봇.

청구항 10

수질관리용 무인 로봇의 제어 방법에 있어서,

본체의 양 측면에 장착되어, 자체 부력을 가지는 부유체를 각각 포함하는 한 쌍의 캐터필러를 구동시켜, 상기 수질관리용 무인 로봇이 수면 위를 주행하도록 제어하는 단계;

수질측정센서를 통해, 상기 수면의 수질을 측정하여 수질 데이터를 수집하고, 인지 센서를 통해 주변 지형지물의 형태 및 거리를 탐지하여 주변 환경 데이터를 수집하는 단계;

상기 수집된 수질 데이터를 원격의 모니터링 장치로 실시간으로 전송하는 단계;

배터리의 잔량이 기 설정된 임계치 이하로 떨어지면, 상기 인지 센서를 통해 육지상의 도킹 스테이션으로 회귀하여 충전을 수행하기 위한 도킹을 수행하는 단계; 및

도킹 상태에서 상기 본체의 저면에 형성된 개구부로 상기 수면 위의 부유물을 수거하기 위한 수거부의 후단에 거치된 부유물 제거관을 전진시켜 상기 수거부를 통해 수집된 부유물을 배출하는 단계;를 포함하는 수질관리용 무인 로봇의 제어 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 수질관리용 무인 로봇 및 그 제어 방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 수륙양용으로 운영되어 수면 위의 부유물을 제거하고 수질 데이터를 수집할 수 있는 수질관리용 무인 로봇 및 그 제어 방법에 관한 것이다.

배경 기술

- [0002] 저수지, 호수, 연못 등의 수질 및 환경상태는 미관 및 생태자원의 보호를 위하여 다양하게 감시되고 있다. 특히, 도시 공원 내에 조경용으로 설치된 연못의 관리가 미흡할 경우, 녹조로 인해 악취가 나고 각종 낙엽, 쓰레기 등의 부유물로 인해 미관에도 악영향을 끼치게 된다.
- [0003] 종래에는 소량의 물을 채취하여 수질을 분석하거나, 수질을 측정하고자 하는 특정위치에 센서를 고정설치하고, 관리자가 이를 확인하여 수질을 파악하는 방식을 사용하였으나, 특정 지점에 대한 조사만이 가능하여 전체 구역의 수질이나 오염 변화량 등을 측정하기가 어려웠다.
- [0004] 이에 따라, 최근에는 수질을 측정하기 위한 무인 로봇을 수면 위로 주행시켜, 실시간으로 수질을 측정하는 방식이 도입되고 있다. 이때, 무인 로봇은 프로펠러 방식 또는 물레방아 방식으로 수면 위를 주행하면서 수질 데이터를 획득한다. 프로펠러 방식 또는 물레방아 방식의 무인 로봇은 방향 변화에 있어서 회전이 쉽지 않아 기동력이 떨어지고, 빠른 속도와 물의 파동으로 인해 넓은 영역에 있어서 선 단위로 수질 데이터를 획득할 수 있을 뿐만 아니라 단위의 정확한 수질 데이터를 획득하기가 어렵다.
- [0005] 특히, 프로펠러 방식 또는 물레방아 방식은 수면 위에서 운용되기 위하여 일정한 물의 깊이를 필요로 하고 선회 방식으로 방향 전환을 하므로, 물의 깊이가 얇거나 폭이 좁은 소규모의 저수지, 연못, 호수 등에서는 운용이 불가능한 상황이다.
- [0006] 따라서, 소규모의 저수지, 연못, 호수 등에서도 운용하기 쉽고, 수질 데이터를 더욱 효과적으로 수집하기 위한 수질관리용 무인 로봇에 대한 니즈가 증대되고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0007] 본 발명은 상술한 과제를 해결하기 위해 안출된 것으로서, 본 발명은 소규모 저수지나 연못에서도 운용이 수월하도록 하며, 보다 효과적으로 수질 데이터를 수집할 수 있는 수질관리용 무인 로봇 및 그 제어 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.
- [0008] 본 발명의 기술적 과제들은 이상에서 언급한 기술적 과제들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재들로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

- [0009] 본 발명의 일 실시 예에 따른 수질관리용 무인 로봇은 본체의 양 측면에 장착되어, 자체 부력을 가지는 부유체를 각각 포함하는 한 쌍의 캐터필러가 구비된 주행부, 상기 주행부를 구동시키는 구동 모터, 상기 수질관리용 로봇이 운용되는 수면의 수질을 측정하기 위한 수질측정센서 및, 상기 수면 위를 주행하도록 상기 주행부를 제어하여 상기 수질측정센서로부터 측정되는 수질 데이터를 수집하는 프로세서를 포함한다.
- [0010] 이때, 상기 수질관리용 무인 로봇은 주변 지형지물의 형태 및 거리를 탐지하여 주변 환경 데이터를 수집하는 인지 센서를 더 포함하고, 상기 프로세서는 상기 수질측정센서를 통해 수집된 수질 데이터 및 상기 인지 센서를 통해 수집된 주변 환경 데이터 중 적어도 하나에 기초하여 주행 패턴을 결정하고, 상기 결정된 주행 패턴에 따라 상기 수면을 자율주행하도록 상기 주행부를 제어할 수 있다.
- [0011] 또한, 상기 수질관리용 무인 로봇은 상기 본체의 저면에 형성된 개구부로 상기 수면 위의 부유물을 수거하기 위한 수거부를 더 포함할 수 있다.
- [0012] 또한, 상기 인지 센서는 주변 환경에 대한 지도 맵핑(mapping)을 수행하기 위한 라이다 센서, 상기 수면 위의 기 학습된 부유물을 탐지하기 위한 카메라 센서 및, 장애물을 탐지 및 회피하기 위하여 서로 다른 방향으로 구비되는 복수의 적외선 센서를 포함할 수 있다.
- [0013] 또한, 상기 프로세서는 상기 카메라 센서를 통해 상기 기 학습된 부유물이 탐지되면, 상기 탐지된 부유물을 상기 수거부를 통해 수거하기 위한 방향으로 상기 한 쌍의 캐터필러가 방향 전환 및 주행하도록 상기 주행부를 제어할 수 있다.
- [0014] 또한, 상기 수질관리용 무인 로봇은 자이로 센서 및, 상기 구동 모터 및 배터리를 포함하며 상기 무인 로봇의 전후 방향으로 전진 및 후진되도록 설계되는 무게중심부를 더 포함하고, 상기 프로세서는 상기 자이로 센서에 의해 감지되는 기울기에 기초하여, 상기 무게중심부를 전후 방향으로 전진 및 후진시켜 균형을 유지하도록 제어

할 수 있다.

- [0015] 또한, 상기 프로세서는 배터리의 잔량이 기 설정된 임계치 이하로 떨어지면, 상기 인지 센서를 통해 욕지상의 도킹 스테이션으로 회귀하여 충전을 수행하기 위한 도킹을 수행하고, 도킹 상태에서 상기 수거부의 후단에 거치된 부유물 제거관을 전진시켜 상기 수거부를 통해 수집된 부유물을 배출하도록 제어할 수 있다.
- [0016] 또한, 상기 수질관리용 무인 로봇은 상기 수집된 수질 데이터를 원격의 모니터링 장치로 실시간으로 전송하는 통신부를 더 포함할 수 있다.
- [0017] 또한, 상기 수질관리용 무인 로봇은 상기 무인 로봇의 상단에 배치되는 홀로그램 팬을 더 포함하고, 상기 프로세서는 상기 홀로그램 팬을 회전시켜 기 저장된 입력 데이터에 대응되는 3D 홀로그램 디스플레이가 출력되도록 제어할 수 있다.
- [0018] 한편, 본 발명의 일 실시 예에 따른 수질관리용 로봇의 제어 방법은 자체 부력을 가지는 부유체를 각각 포함하는 한 쌍의 캐터필러를 구동시켜, 상기 수질관리용 로봇이 수면 위를 주행하도록 제어하는 단계, 수질측정센서를 통해, 상기 수면의 수질을 측정하여 수질 데이터를 수집하는 단계 및, 상기 수집된 수질 데이터를 원격의 모니터링 장치로 실시간으로 전송하는 단계를 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [0019] 본 발명에 따르면, 수질관리용 무인 로봇의 방향 전환이 보다 쉬워지고 기동력이 증가하여 소규모의 얇은 저수지나 연못에서도 활용성이 높아지며, 기존 선 단위로 수질 데이터를 수집하였던 프로펠러 구조와 달리 캐터필러 구조를 이용하여 먼 단위로 수질 데이터를 수집할 수 있으므로 데이터 수집의 효율성이 증가하는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0020] 본 발명의 상세한 설명에서 인용되는 도면을 보다 충분히 이해하기 위하여 각 도면의 간단한 설명이 제공된다.
 - 도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따른 수질관리용 무인 로봇의 구성을 간략히 나타낸 블록도,
 - 도 2는 본 발명의 일 실시 예에 따른 수질관리용 무인 로봇의 내부 구조의 전체적인 형태를 나타낸 사시도,
 - 도 3은 본 발명의 일 실시 예에 따른 수질관리용 무인 로봇을 이용한 수질 모니터링 시스템을 설명하기 위한 도면,
 - 도 4는 본 발명의 일 실시 예에 따른 수질관리용 무인 로봇의 주행부에 위치한 부유체를 설명하기 위한 측면도,
 - 도 5는 본 발명의 일 실시 예에 따른 수질관리용 무인 로봇의 수거부를 설명하기 위한 정면도,
 - 도 6a 및 6b는 본 발명의 일 실시 예에 따른 수거부의 부유물 배출 동작을 설명하기 위한 도면,
 - 도 7a 및 7b는 본 발명의 일 실시 예에 따른 수질관리용 무인 로봇의 무게중심부의 동작을 설명하기 위한 도면,
 - 도 8a 및 8b는 본 발명의 일 실시 예에 따른 수질관리용 무인 로봇의 다양한 외부 형태를 나타낸 도면,
 - 도 9는 본 발명의 일 실시 예에 따른 수질관리용 무인 로봇의 홀로그램 팬의 동작을 설명하기 위한 도면,
 - 도 10 및 11은 본 발명의 일 실시 예에 따른 수질관리용 무인 로봇의 충전 스테이션 및 그 도킹방법을 설명하기 위한 도면,
 - 도 12는 본 발명의 일 실시 예에 따른 수질관리용 무인 로봇의 제어방법을 설명하기 위한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0021] 먼저, 본 명세서 및 청구범위에서 사용되는 용어는 본 발명의 다양한 실시 예들에서의 기능을 고려하여 일반적인 용어들을 선택하였다. 하지만, 이러한 용어들은 당 분야에 종사하는 기술자의 의도나 법률적 또는 기술적 해석 및 새로운 기술의 출현 등에 따라 달라질 수 있다. 또한, 일부 용어는 출원인이 임의로 선정한 용어일 수 있다. 이러한 용어에 대해서는 본 명세서에서 정의된 의미로 해석될 수 있으며, 구체적인 용어 정의가 없으면 본 명세서의 전반적인 내용 및 당해 기술 분야의 통상적인 기술 상식을 토대로 해석될 수도 있다.
- [0022] 또한, 본 명세서에 첨부된 각 도면에 기재된 동일한 참조 번호 또는 부호는 실질적으로 동일한 기능을 수행하는 부품 또는 구성요소를 나타낸다. 설명 및 이해의 편의를 위해서 서로 다른 실시 예들에서도 동일한 참조번호 또

는 부호를 사용하여 설명하도록 한다. 즉, 복수의 도면에서 동일한 참조 번호를 가지는 구성 요소를 모두 도시하고 있다고 하더라도, 복수의 도면들이 하나의 실시 예를 의미하는 것은 아니다.

- [0023] 또한, 본 명세서 및 청구범위에서는 구성요소들 간의 구별을 위하여 '제1', '제2' 등과 같이 서수를 포함하는 용어가 사용될 수 있다. 이러한 서수는 동일 또는 유사한 구성 요소들을 서로 구별하기 위하여 사용하는 것이며, 이러한 서수 사용으로 인하여 용어의 의미가 한정 해석되어서는 안될 것이다. 일 예로, 이러한 서수와 결합된 구성 요소는 그 숫자에 의해 사용 순서나 배치 순서 등이 제한 해석되어서는 안된다. 필요에 따라서는, 각 서수들은 서로 교체되어 사용될 수도 있다.
- [0024] 본 명세서에서 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다름을 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 출원에서, '포함하다' 또는 '구성하다' 등의 용어는 명세서 상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성 요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성 요소, 부품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.
- [0025] 또한, 본 명세서에서 언급되는 좌/후/좌/우/상/하 등의 방향을 지칭하는 표현은 도면에 표시된 바에 따라 정의하나, 이는 어디까지나 본 발명이 명확하게 이해될 수 있도록 설명하기 위한 것이며, 기준을 어디에 두느냐에 따라 각 방향들을 다르게 정의할 수 있음은 물론이다.
- [0026] 또한, 본 발명의 실시 예에서, 어떤 부분이 다른 부분과 연결되어 있다고 할 때, 이는 직접적인 연결뿐 아니라, 다른 매체를 통한 간접적인 연결의 경우도 포함한다. 또한 어떤 부분이 어떤 구성 요소를 포함한다는 의미는, 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성 요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성 요소를 더 포함할 수 있다는 것을 의미한다.
- [0027] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명을 더욱 구체적으로 설명하기로 한다.
- [0028] 본 발명의 상세한 설명에서 인용되는 도면을 보다 충분히 이해하기 위하여 각 도면의 간단한 설명이 제공된다.
- [0029] 도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따른 수질관리용 무인 로봇의 구성을 간략히 나타낸 블록도이다.
- [0030] 본 발명의 일 실시 예에 따른 무인 로봇(100)은 저수지, 연못, 호수 등 규정된 장소에서 수질 관리 서비스를 제공하기 위한 것으로, 바람직하게는 도시공원 내 소규모 저수지나 연못 등에서 수질 관리 및 부유물 제거를 위한 자율주행 무인 로봇으로 기능하기 위한 것이다.
- [0031] 도 1을 참조하면, 본 발명의 무인 로봇(100)은 주행부(110), 구동모터(120), 수질측정센서(130) 및 프로세서(140)를 포함한다.
- [0032] 주행부(110)는 무인 로봇(100)을 육지 및 수면 상에서 수륙양용으로 주행시키기 위한 구성이다. 구체적으로, 주행부(110)는 무인 로봇(100)의 좌우에 한 쌍의 캐터필러(111) 및 캐터필러(111)가 감겨지는 복수의 아이들러(112)를 구비하여, 무한궤도 방식으로 전진, 후진 및 방향 전환을 수행할 수 있다.
- [0033] 도 2에 도시된 바와 같이, 캐터필러(111)는 강판제로 제작되는 복수의 판을 체인 모양으로 연결하고, 이것을 앞·뒤 아이들러(112)에 벨트처럼 걸어 동력으로 회전시켜서 주행하는 장치이다. 보통 바퀴에 비해 접지면적이 크고 지면과의 마찰도 크므로, 요철이 심한 도로나 진흙에서도 자유로이 주행할 수 있다. 또, 좌우의 회전속도를 바꿈으로써 방향 전환을 자유로이 할 수 있으며, 회전반경을 최소한으로 작게 할 수도 있다. 즉, 양쪽의 캐터필러를 같은 속도로 서로 반대가 되게 회전시키면, 중심은 조금도 움직이지 않고 방향 전환이 가능하다.
- [0034] 이때, 캐터필러(111)로 둘러싸인 아이들러(112) 사이에 부력을 가지는 부유체(113)가 구비되어, 주행부(110) 자체가 부유체의 역할을 함으로써 무인 로봇(100)이 수면상에서 충분한 부력을 가지고 주행이 가능하도록 할 수 있다.
- [0035] 구동모터(120)는 전기에너지를 회전운동의 기계적 에너지로 변환하여 주행부(110)가 회전하도록 동력을 전달하는 구성이다. 구동모터(120)는 DC 모터로 구현될 수 있으며 충전 전원을 저장하는 재충전 가능한 배터리(미도시)로부터 전원을 인가받아, 타이밍 벨트를 사용하여 주행부(110)에 동력을 전달할 수 있다. 전달된 동력에 의해 감속비 및 토크가 증가하며 타이밍 벨트와 연결되는 스프로킷이 회전하면서 캐터필러(111)가 회전운동을 하며 무인 로봇(100)이 주행할 수 있다.
- [0036] 여기서, 배터리의 충전단자는 상용전원(가정 내 전원 콘센트 등)과 연결되거나, 상용 전원과 연결된 도킹 스테이션(200)에 도킹된 상태에서 충전단자가 도킹 스테이션(200)의 충전부와의 접촉을 통해 상용 전원과 전기적으

로 연결되어 배터리의 충전이 이루어질 수 있다.

- [0037] 무인 로봇(100)을 구성하는 전장 부품들은 배터리로부터 전원을 공급받을 수 있으며, 따라서 배터리가 충전된 상태에서 무인 로봇(100)은 자력 주행이 가능하다.
- [0038] 도 2에 도시된 바와 같이, 좌·우 주행부(110)의 구동을 위한 한 쌍의 구동모터(120)는 무인 로봇(100)의 제어를 위하여 본체 상면에 마련된 컨트롤 패널(10) 상에 구비될 수 있다.
- [0039] 수질측정센서(130)는 주행중인 수면의 수질의 상태를 측정하기 위한 구성으로, TDS, PH 등의 수질 파라미터를 획득할 수 있다. 수질측정센서(130)는 수면 밑으로 일부 잠기는 무인 로봇(100)의 하부에 부착되어 수질을 측정하기 위한 다양한 수질 파라미터를 획득할 수 있다.
- [0040] 수질측정센서(130)는 상술한 수질 파라미터 외에도 DO, ORP, HDO, 전도도, 온도, 염도, 탁도, 수심, 클로로필a, 남조류, 로다민, PAR, 이온, CDOM, CrudeOil 등의 다양한 수질 파라미터를 획득하도록 구현될 수 있다.
- [0041] 프로세서(140)는 무인 로봇(100)의 전반적인 동작을 제어하는 구성이다.
- [0042] 구체적으로, 프로세서(140)는 컨트롤 패널(10) 상에 구비되며, 수면 위를 주행하도록 주행부(110)를 제어하여 수질측정센서(130)로부터 측정되는 수질 데이터를 수집할 수 있다. 이때, 프로세서(140)는 캐터필러(111)를 전진·후진 방향으로 회전시키거나 혹은 좌·우의 캐터필러(111)를 서로 다른 방향으로 회전시켜 무인 로봇(100)을 제자리 회전시킴으로써 주행 방향을 바꾸도록 제어할 수 있다.
- [0043] 이때, 프로세서(140)는 기 입력된 주행방법에 따라 수면 위를 주행하거나, 인지 센서(160)를 통해 감지된 신호에 기초하여 수면 위를 주행되도록 설정될 수 있다.
- [0044] 구체적으로, 프로세서(140)는 수질측정센서(130)를 통해 수집된 수질 데이터에 기초하여, 수질오염도가 기 설정된 기준치를 초과하는 수질악화지역을 집중적으로 주행하도록 주행부(110)를 제어할 수 있다. 예를 들어, 프로세서(140)는 녹조 등의 오염물질이 많이 분포되어 있는 수질악화구역에 더 오래 머무르도록 주행 속도를 늦추거나 수질악화지역을 반복적으로 선회하면서 주행하는 등 주행 패턴을 결정하고, 결정된 주행 패턴에 따라 수면을 자율주행하도록 주행부(110)를 제어할 수 있다.
- [0045] 또한, 프로세서(140)는 인지 센서(160)를 통해 수집된 주변 환경 데이터에 기초하여 주행 패턴을 결정하고, 결정된 주행 패턴에 따라 수면을 자율주행하도록 주행부(110)를 제어할 수도 있다. 예를 들어, 프로세서(140)는 인지 센서(160)를 통해 낙엽이나 쓰레기, 녹조 등의 이물질이 분포된 지역을 감지하고, 해당 구역으로 주행하도록 주행부(110)를 제어할 수 있다. 이에 대한 구체적인 내용은 도 8a 및 8b과 관련하여 후술하도록 한다.
- [0046] 또한, 프로세서(140)는 수집된 수질 데이터를 원격의 모니터링 장치로 실시간으로 전송하는 통신부(150)를 더 포함할 수 있다.
- [0047] 도 3을 참조하면, 수질 모니터링 시스템(1000)은 무인 로봇(100)과, 무인 로봇(100)이 도킹할 수 있는 도킹 스테이션(200) 및 원격 모니터링 장치(300)를 포함하여 구성된다.
- [0048] 통신부(150)는 네트워크(2000)를 통해 원격 모니터링 장치(300)와 통신을 수행하며, 이를 위한 통신 모듈을 구비할 수 있다. 여기서, 네트워크(2000)는 LTE, 5G, IEEE 802.11 WLAN, IEEE 802.15 WPAN, UWB, Wi-Fi, Zigbee, Z-wave, Blue-Tooth 등과 같은 무선 통신 기술로 무선 통신할 수 있도록 구현될 수 있다.
- [0049] 원격 모니터링 장치(300)의 사용자는 원격 모니터링 장치(300) 또는 원격 모니터링 장치(300)와 연결된 PC, 이동 단말기 등의 사용자 단말을 통하여 모니터링 시스템(1000) 내의 무인 로봇(100)에 관한 정보 및 그로부터 수집된 수질 데이터에 관한 정보를 확인할 수 있다.
- [0050] 또한, 원격 모니터링 장치(300)는 클라우드(cloud) 서버로 기능하거나 이와 연동되어, 무인 로봇(100)을 제어하기 위한 다양한 솔루션과 콘텐츠를 원격으로 제공할 수도 있다.
- [0051] 원격 모니터링 장치(300)는 무인 로봇(100)으로부터 수신되는 수질 데이터를 저장 및 관리할 수 있다. 무인 로봇(100)은 지속적으로 주행하면서, 그래디언트로 표현되는 면 단위의 수질 데이터를 획득하고, 통신부(150)를 통해 원격 모니터링 장치(300)로 실시간 전송할 수 있다. 이때, 원격 모니터링 장치(300)는 무인 로봇(100)의 제조사 또는 제조사가 서비스를 위탁한 회사가 제공하는 장치일 수 있다.
- [0052] 또한, 원격 모니터링 장치(300)는 원격에서 무인 로봇(100)의 상태를 모니터링하거나 제어하는 것도 가능하며, 무인 로봇(100)은 복수 개로 운용되어 더 효과적인 서비스 제공이 가능하다.

- [0053] 통신부(150)의 구체적인 구성은 상술한 네트워크(2000)를 통한 통신을 수행하기 위하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 보통의 지식을 가진 자가 용이하게 설계할 수 있으므로, 구체적인 기재는 생략하도록 한다.
- [0054] 도 4는 본 발명의 일 실시 예에 따른 수질관리용 무인 로봇의 주행부에 위치한 부유체를 설명하기 위한 측면도이다.
- [0055] 도 4에 따르면, 이동부(110)의 캐터필러(111)가 위치하는 공간 내부에 자체 부력을 가지는 부유체(114)가 포함될 수 있다. 부유체(114)는 스티로폼 등 자체적으로 부력을 가지는 재질로 이루어진 것일 수 있다. 또한, 실시 예에 따라서, 부유체(114)는 내부 공간이 비어있는 구조를 가지거나 폐쇄된 내부 공간에 공기가 주입된 공기 탱크로 구현될 수도 있다.
- [0056] 이때, 부유체(114)는 수륙양용으로 운영되는 캐터필러(111)의 특성상 육지로 올라오기 쉬운 구조를 가져야 하므로 도 4에 도시된 바와 같이 윗면이 아랫면에 비해 상대적으로 긴 형태의 입체 구조를 가지는 것이 바람직하다.
- [0057] 도 5는 본 발명의 일 실시 예에 따른 수질관리용 무인 로봇의 수거부를 설명하기 위한 정면도이다.
- [0058] 도 5에 도시된 바와 같이, 본체의 저면에 형성된 개구부로 수면 위의 부유물을 수거하기 위한 수거부(170)가 마련될 수 있다. 구체적으로, 수거부(170)는 주행부(110) 내 한 쌍의 캐터필러(111) 사이에 부유물을 수거하기 위한 빈 공간과, 부유물을 외부로 배출하기 위한 부유물 제거관(171), 부유물 제거관(171)을 전진 및 후진 구동시키는 구동 모터(미도시)로 구성될 수 있다.
- [0059] 도 6a에 도시된 바와 같이, 부유물 제거관(171)은 정상시에 최후방에 위치해 있으며, 무인 로봇(100)이 수면 위를 주행함에 따라, 수면 위의 낙엽 등 부유물이 개구부를 통해 개구부 및 부유물 제거관(171) 사이의 빈 공간으로 수거되게 된다. 이때, 실시 예에 따라, 수거부(170)는 수거되는 부유물을 받치기 위한 받침대 또는 그물망을 하단에 구비할 수 있다.
- [0060] 이때, 배터리의 잔량이 기 설정된 임계치 이하로 떨어지면, 프로세서(140)가 육지상의 도킹 스테이션(200)으로 회귀하여 충전을 수행하도록 제어하고, 도 6b에 도시된 바와 같이, 구동 모터를 통해 도킹 상태에서 후방에 위치하는 부유물 제거관(171)을 전진시켜, 수집된 부유물을 개구부로 다시 배출하도록 제어할 수 있다.
- [0061] 주행속도가 빠르고 물의 파동을 많이 일으키는 프로펠러 방식에 비해, 본 발명의 캐터필러 방식의 무인 로봇(100)은 물에서의 관성과 저항을 계산하기가 훨씬 용이하므로, 정확한 위치 계산이 가능하여 부유물 수거를 보다 효과적으로 수행할 수 있다.
- [0062] 도 7a 및 7b는 본 발명의 일 실시 예에 따른 수질관리용 무인 로봇의 무게중심부의 동작을 설명하기 위한 도면이다.
- [0063] 본 발명의 무인 로봇(100)은 실시 예에 따라, 무게중심부(180) 및 자이로 센서(미도시)를 더 포함할 수 있다.
- [0064] 무게중심부(180)는 본체 상부에 배치되어 전후 방향으로 전진 및 후진 동작을 수행함으로써 무인 로봇(100)의 전후 기울기를 보정하여 균형을 유지하도록 하는 구성이다.
- [0065] 구체적으로, 무게중심부(180)는 구동 모터 및 배터리가 포함되어 균형을 이루기 위한 일정한 무게 이상을 확보할 수 있다. 무게중심부(180)의 상부에는 구동 모터(120) 및 배터리가 수납되는 공간을 형성하는 케이싱이 구비될 수 있다.
- [0066] 프로세서(140)는 자이로 센서에 의해 감지되는 기울기에 기초하여, 무게중심부(180)를 전후 방향으로 전진 및 후진하도록 제어할 수 있다. 예를 들어, 프로세서(140)는 정상시에 무게중심부(180)가 중간에 위치하도록 제어하고, 무인 로봇(100)이 뒤로 기울어지면 도 7a와 같이, 무게중심부(180)가 전진하도록 제어하고, 무인 로봇(100)이 앞으로 기울어지면 도 7b와 같이, 무게중심부(180)가 후진하도록 제어할 수 있다. 이때, 무게중심부(180)의 이동거리는 자이로 센서에 의해 감지되는 기울기에 비례할 수 있다.
- [0067] 이에 따라, 무인 로봇(100)이 주행하는 수면이 요동치거나, 지면이 고르지 않은 육지를 이동하는 경우에도 전복되지 않고 균형을 이루며 주행할 수 있게 된다.
- [0068] 도 8a 및 8b는 본 발명의 일 실시 예에 따른 수질관리용 무인 로봇의 다양한 외부 형태를 나타낸 도면이다.
- [0069] 무인 로봇(100)의 외부 형태는 양 측면으로 곡선을 이루며 전방에서 후방으로 연장된 유선형의 형상으로 각종 저항이 적어지는 구조로 이루어질 수 있다.

- [0070] 다만 실시 예에 따라, 도 8a에 도시된 바와 같이 본체의 상부에 피규어, 캐릭터 모형, LED 장식물 등의 각종 조형물(81)이 부착되어 친근감을 일으킬 수 있는 외관을 가진 수질관리용 무인 로봇(100A)이 제공될 수도 있다.
- [0071] 또한, 도 8b에 도시된 바와 같이 본체의 상부에 캐치프레이즈가 표시되는 조명 패널(82)이 부착되어 메시지를 전달할 수 있는 수질관리용 무인 로봇(100B)이 제공될 수도 있다.
- [0072] 이때, 조형물(81) 및 조명 패널(82)은 모두 자석 등을 통해 쉽게 탈부착이 가능한 상태로 구현될 수 있다.
- [0073] 또한, 도 8a 및 8b의 실시 예 모두, 조형물(81) 및 조명 패널(82)이 부착되는 받침대의 상부 및 내부에는 라이다 센서(161), 카메라 센서(162) 및 복수의 적외선 센서(163)를 포함하는 인지 센서(160)가 구비될 수 있다.
- [0074] 인지 센서(160)는 주변 지형지물의 형태 및 거리를 탐지하여 주변 환경 데이터를 수집하기 위한 것으로, 프로세서(140)는 인지 센서(160)를 통해 수집된 주변 환경 데이터에 기초하여 수면을 자율주행하도록 주행부(110)를 제어할 수 있다.
- [0075] 구체적으로, 인지 센서(160)는 자율주행을 위한 라이다(LiDAR, Light Detection And Ranging) 센서(161), 수면 위의 기 학습된 부유물을 탐지하기 위한 카메라 센서(162) 및 장애물을 탐지 및 회피하기 위하여 서로 다른 방향으로 구비되는 복수의 적외선 센서(163)를 포함할 수 있다.
- [0076] 라이다 센서(161)는 주변 환경에 대한 지도 맵핑(mapping)을 수행하는 센서로서, 라이다 센서(161)에서 방사된 펄스 레이저 신호가 주변의 사물과 부딪힌 후 되돌아오면, 이를 분석하여 주변의 사물을 인식할 수 있다. 이를 통해, 주변 환경의 실시간 3D 지도가 생성될 수 있다.
- [0077] 라이다 센서(161)는 장식물(81) 및 조명 장치(82)가 부착되는 받침대의 상부 등 본체의 상단에 배치되는 것이 바람직하다.
- [0078] 또한, 실시 예에 따라 무인 로봇(100)은 현재의 위치 정보를 획득하기 위한 위치획득수단(미도시)을 더 포함할 수 있다. 무인 로봇(100)은 GPS 모듈 또는 UWB 모듈을 포함하여 현재 위치를 판단할 수 있다. 이에 따라, GPS 등을 통해 획득한 항법지도를 추가적으로 이용하여 좀더 정밀한 지도 맵핑을 수행할 수 있다.
- [0079] 프로세서(140)는 라이다 센서(161) 및 GPS를 통해 수집된 공간, 사물 관련 데이터를 포함한 주변 맵 데이터를 획득하고, 획득된 주변 맵 데이터를 원격의 모니터링 장치(300)로 전송할 수 있다.
- [0080] 라이다 센서(161)의 하단 내부에는 수면 위의 기 학습된 부유물을 탐지하기 위한 카메라 센서(162)가 삽입될 수 있다.
- [0081] 카메라 센서(162)는 전방의 수면 위의 낙엽, 쓰레기 등의 부유물을 탐지하기 위한 것으로, 프로세서(140)는 카메라 센서(162)를 통해 부유물이 탐지되면, 탐지된 부유물 쪽으로 주행하여, 수거부(170)를 통해 부유물을 수거하기 위한 방향으로 한 쌍의 캐터필러(111)가 방향 전환 및 주행하도록 이동부(110)를 제어할 수 있다.
- [0082] 프로세서(140)는 수면 위의 낙엽, 쓰레기 등의 부유물을 탐지하기 위하여 낙엽의 이미지를 인공지능에 의해 미리 학습할 수 있다.
- [0083] 이를 위하여, 무인 로봇(100)은 사용자, 음성, 공간의 속성, 장애물 등 사물의 속성 중 적어도 하나를 인식하도록 학습된 소프트웨어 또는 하드웨어 형태의 인공지능망(Artificial Neural Networks: ANN)을 포함할 수 있다.
- [0084] 본 발명의 일 실시 예에 따르면, 무인 로봇(100)은 딥러닝(Deep Learning)으로 학습된 CNN(Convolutional Neural Network), RNN(Recurrent Neural Network), DBN(Deep Belief Network) 등 심층신경망(Deep Neural Network: DNN)을 포함할 수 있다. 예를 들어, 무인 로봇(100)의 프로세서(140) 내지 별도의 저장부(미도시)에는 CNN 등의 심층신경망 구조가 탑재될 수 있다.
- [0085] 모니터링 장치(300)는 무인 로봇(100)으로부터 수신한 데이터 및 사용자에게 의해 입력되는 데이터에 기초하여 심층신경망을 학습시킨 후, 업데이트된 심층신경망 구조 데이터를 무인 로봇(100)으로 전송할 수 있다. 이에 따라 무인 로봇(100)이 구비하는 인공지능의 심층신경망 구조를 업데이트할 수 있다.
- [0086] 이에 따라, 프로세서(140)는 낙엽 이미지를 지속적으로 학습한 인공지능망을 사용하여 카메라 센서(162)가 수면 위의 낙엽을 감지하면, 수거부(170)을 통해 낙엽을 수거할 수 있도록 주행부(110)의 주행을 제어할 수 있다.
- [0087] 또한, 실시 예에 따라, 무인 로봇(100)은 카메라 센서(162)를 통해 획득한 영상을 이용하여 현재 위치를 판단할 수도 있다.

- [0088] 적외선 센서(163)는 적외선을 통해 장애물을 탐지 및 회피하기 위한 구성으로, 카메라 센서(162)의 주변부에 삽입될 수 있으며, 카메라 센서(162) 하단에 서로 다른 방향으로 복수 개 삽입되는 것이 바람직하다. 예를 들어, 적외선 센서(163)는 본체의 서로 다른 방향에 배치되어 3개에서 8개가 배치되는 것이 바람직하다.
- [0089] 이때, 적외선 센서(163)는 장애물에 반사되어 돌아오는 적외선의 광량을 측정하여 장애물과의 거리를 측정하는 광량 측정 방식, 적외선이 장애물에 반사되어 돌아오는 시간을 측정하는 시간 측정 방식, 적외선을 전방에 수평으로 쏜 후, 장애물에 맞고 반사되는 적외선이 무인 로봇(100)의 거울 센서에 맺히는 거리로 위치를 추적하는 삼각 측정 방식 중 어느 하나에 따라 장애물을 탐지할 수 있다.
- [0090] 이에 따라, 오리 등 동물의 접근이나 기타 예상치 못한 돌발상황을 방지할 수 있다.
- [0091] 또한, 실시 예에 따라 적외선 센서(163)는 무인 로봇(100)이 지상의 도킹 스테이션(200)으로 회귀하는데에 이용될 수 있다. 도킹 스테이션(200)이 무인 로봇(100)을 회귀시키도록 하는 복수의 서로 다른 특정 파장의 적외선을 방출하면, 무인 로봇(100)이 도킹 스테이션(200)에서 방출되는 적외선을 길잡이로 하여 도킹 스테이션(200)으로 이동하게 된다.
- [0092] 도 9는 본 발명의 일 실시 예에 따른 수질관리용 무인 로봇의 홀로그램 팬의 동작을 설명하기 위한 도면이다.
- [0093] 도 9에 도시된 바와 같이, 홀로그램 팬(190)은 발광체가 촘촘히 박힌 회전 팬으로, 홀로그램 팬(190)이 돌아가면서 3D 홀로그램 형상이 공중에 떠있는 것처럼 표현할 수 있다.
- [0094] 홀로그램 팬(190)은 팬(191), 구동축(192) 및 받침몸체부(193)을 포함할 수 있다. 홀로그램 팬(190)은 본체 상부에 배치되며, 프로세서(140)는 구동축(192)을 중심으로 팬(191)을 회전시킴으로써, 팬(191)에 구비된 발광체를 통해 기 저장된 입력 데이터에 대응되는 3D 홀로그램 디스플레이 이미지가 출력되도록 제어할 수 있다. 이때, 발광체는 LED 소자로 구현되는 것이 바람직하다.
- [0095] 팬(191)의 중심부로부터 연장되는 구동축(192)은 받침몸체부(193)와 연결되어 한 몸체를 이룰 수 있다. 팬(191)의 회전운동으로 인한 진동을 방지하기 위하여 받침몸체부(193)를 연직지지하는 고정부재 또는 가압수단을 더 포함할 수 있다.
- [0096] 프로세서(140)는 홀로그램 팬(190)의 구동과 발광체의 점등을 제어하여, 홀로그램 이미지를 구현하도록 할 수 있다. 홀로그램 팬(190)을 통해 표현되는 홀로그램 이미지는 광고, 도시의 캐치프레이즈, 각종 캐릭터, 그림 등 다양하게 표현될 수 있으며, 이러한 홀로그램 이미지에 대한 데이터를 입력받아 저장하는 입력부(미도시) 및 저장부(미도시)가 구비될 수 있다.
- [0097] 도 10 및 11은 본 발명의 일 실시 예에 따른 수질관리용 무인 로봇의 충전 스테이션 및 그 도킹방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [0098] 무인 로봇(100)에는 도킹 스테이션(200)으로부터 전류를 충전받을 수 있도록 충전용 접속단자(미도시)가 구비되며, 실시 예에 따라 유도 방식 또는 공진 방식의 무선충전 패드가 제공될 수 있다.
- [0099] 또한, 도킹 스테이션(200)에 도킹시 충격을 흡수할 수 있는 범퍼(미도시)가 전면에 추가로 설치될 수도 있다.
- [0100] 도킹 스테이션(200)은 무인 로봇(100)이 도킹할 수 있도록 마련된 장치로서, 무인 로봇(100)이 도킹 스테이션(200)에 도킹을 완료하면, 무인 로봇(100)의 수거부(170)에 수집된 부유물이 자동 배출될 수 있다.
- [0101] 구체적으로, 도킹이 감지되면, 프로세서(140)는 수거부(170)의 후단에 거치된 부유물 제거관(171)을 전진시켜 수거부(170)를 통해 수집된 부유물이 제거관(171)에 의해 밀려나 도킹 스테이션(200)에 구비된 배출통(미도시)으로 배출되도록 할 수 있다.
- [0102] 또한, 도킹 스테이션(200)은 충전단자 또는 무선충전패드를 통하여 무인 로봇(100)으로 전류를 공급하여 무인 로봇(100)을 충전시키는 기능도 수행할 수 있다.
- [0103] 구성을 살펴보면, 도킹 스테이션(200)은 플랫폼(210)과, 플랫폼(210)의 단부에 형성되는 하우징(220)으로 구성된다.
- [0104] 플랫폼(210)은 무인 로봇(100)이 이동하는 바닥으로서, 무인 로봇(100)이 쉽게 오르내릴 수 있도록 비스듬히 마련된다.
- [0105] 하우징(220) 내부에는 도킹유도장치(미도시), 프로세서(미도시) 등이 마련되며, 하우징(220) 외부에는 수거부

(170)의 부유물이 배출통으로 배출되는 개구부(222), 무인 로봇(100)이 도킹 상태로 안착되는 받침부(221)가 마련될 수 있다.

- [0106] 이때, 받침부(221)의 상부에는 무인 로봇(100)의 무선 충전을 위한 무선 충전 패드가 구비될 수 있다. 이에 따라, 무인 로봇(100)이 받침부(221) 위에 안착되면 자동적으로 무선 충전이 이루어질 수 있다. 무선 충전을 위한 구성 및 그 작동 원리는 당해 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 충분히 재현 가능하므로 구체적인 내용은 생략하도록 한다.
- [0107] 또한, 도킹 스테이션(200)의 개구부(222)는 무인 로봇(100)의 수거부(170) 내의 개구부와 연통될 수 있는 위치에 마련된다. 이에 따라, 도킹 상태에서 무인 로봇(100)의 수거부(170)로부터 배출되는 부유물은 개구부(222)로 유입될 수 있고, 개구부(222)로 유입되는 부유물은 도킹 스테이션(200)의 배출통으로 유입될 수 있다.
- [0108] 도 12는 본 발명의 일 실시 예에 따른 수질관리용 무인 로봇의 제어방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [0109] 먼저, 자체 부력을 가지는 부유체를 각각 포함하는 한 쌍의 캐터필러를 구동시켜, 수질관리용 로봇이 수면 위를 주행하도록 제어한다(S1210). 이때, 인지 센서를 통해 주변 지형지물의 형태 및 거리를 탐지하여 주변 환경 데이터를 수집하고, 이를 기초로 자율주행을 수행할 수 있다.
- [0110] 구체적으로, 인지 센서는 주변 환경에 대한 지도 맵핑(mapping)을 수행하기 위한 라이다 센서, 수면 위의 기 확 습된 부유물을 탐지하기 위한 카메라 센서 및 장애물을 탐지 및 회피하기 위하여 서로 다른 방향으로 구비되는 복수의 적외선 센서를 포함할 수 있다.
- [0111] 또한, 카메라 센서를 통해 부유물이 탐지되면, 탐지된 부유물을 수거부를 통해 수거하기 위한 방향으로 한 쌍의 캐터필러가 방향 전환 및 주행하도록 제어될 수 있다.
- [0112] 또한, 자이로 센서에 의해 감지되는 기울기에 기초하여 무게중심부를 전후 방향으로 전진 및 후진시켜 균형을 유지하도록 제어할 수 있다.
- [0113] 이후, 무인 로봇(100)의 하단에 구비된 수질측정센서를 통해, 수면의 수질을 측정하여 수질 데이터를 수집한다(S1220).
- [0114] 이후, 수집된 수질 데이터를 원격의 모니터링 장치로 실시간으로 전송한다(S1230).
- [0115] 한편, 배터리의 잔량이 기 설정된 임계치 이하로 떨어지면, 인지 센서를 통해 육지상의 도킹 스테이션으로 회귀하여 충전을 수행하기 위한 도킹을 수행하고, 도킹 상태에서 수거부의 후단에 거치된 부유물 제거판을 전진시켜 수거부를 통해 수집된 부유물을 배출하도록 제어될 수 있다.
- [0116] 상술한 실시 예에 따르면, 수질관리용 무인 로봇의 방향 전환이 보다 쉬워지고 기동력이 증가하여 소규모의 얕은 저수지나 연못에서도 활용성이 높아지며, 먼 단위로 수질 데이터를 수집할 수 있으므로 데이터 수집의 효율성이 증가하는 효과가 있다.
- [0117] 한편, 본 명세서에 기재된 다양한 실시예들은 하드웨어, 소프트웨어 및/또는 이들의 조합 등에 의해 구현될 수 있다. 예를 들어, 다양한 실시예들은 하나 이상의 주문형 반도체(ASIC)들, 디지털 신호 프로세서(DSP)들, 디지털 신호 프로세싱 디바이스(DSPD)들, 프로그램어블 논리 디바이스(PLD)들, 필드 프로그램어블 게이트 어레이(FPGA)들, 프로세서들, 컨트롤러들, 마이크로컨트롤러들, 마이크로프로세서들, 여기서 제시되는 기능들을 수행하도록 설계되는 다른 전자 유닛들 또는 이들의 조합 내에서 구현될 수 있다.
- [0118] 또한, 예를 들어, 다양한 실시예들은 명령들을 포함하는 컴퓨터-판독가능한 매체에 수록되거나 인코딩될 수 있다. 컴퓨터-판독가능한 매체에 수록 또는 인코딩된 명령들은 프로그램 가능한 프로세서 또는 다른 프로세서로 하여금 예컨대, 명령들이 실행될 때 본 발명의 투자 정보 평가 방법을 수행하게끔 할 수 있다. 컴퓨터-판독가능한 매체는 컴퓨터 저장 매체를 포함한다. 저장 매체는 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 임의의 가용 매체일 수도 있다. 예를 들어, 이러한 컴퓨터-판독가능한 매체는 RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM 또는 기타 광학 디스크 저장 매체, 자기 디스크 저장 매체 또는 기타 자기 저장 디바이스, 또는 원하는 프로그램 코드를 컴퓨터에 의해 액세스가능한 명령들 또는 데이터 구조들의 형태로 저장하는데 이용될 수 있는 임의의 다른 매체를 포함할 수 있다.
- [0119] 이러한 하드웨어, 소프트웨어 등은 본 명세서에 기술된 다양한 동작들 및 기능들을 지원하도록 동일한 디바이스 내에서 또는 개별 디바이스들 내에서 구현될 수 있다. 추가적으로, 본 발명에서 "~부"로 기재된 구성요소들, 유닛들, 모듈들, 컴포넌트들 등은 함께 또는 개별적이지만 상호 운용가능한 로직 디바이스들로서 개별적으로 구현

될 수 있다. 모듈들, 유닛들 등에 대한 서로 다른 특징들의 묘사는 서로 다른 기능적 실시예들을 강조하기 위해 의도된 것이며, 이들이 개별 하드웨어 또는 소프트웨어 컴포넌트들에 의해 실현되어야만 함을 필수적으로 의미하지 않는다. 오히려, 하나 이상의 모듈들 또는 유닛들과 관련된 기능은 개별 하드웨어 또는 소프트웨어 컴포넌트들에 의해 수행되거나 또는 공통의 또는 개별의 하드웨어 또는 소프트웨어 컴포넌트들 내에 통합될 수 있다.

[0120] 특정한 순서로 동작들이 도면에 도시되어 있지만, 이러한 동작들이 원하는 결과를 달성하기 위해 도시된 특정한 순서, 또는 순차적인 순서로 수행되거나, 또는 모든 도시된 동작이 수행되어야 할 필요가 있는 것으로 이해되지 말아야 한다. 임의의 환경에서는, 멀티태스킹 및 병렬 프로세싱이 유리할 수 있다. 더욱이, 상술한 실시예에서 다양한 구성요소들의 구분은 모든 실시예에서 이러한 구분을 필요로 하는 것으로 이해되어서는 안되며, 기술된 구성요소들이 일반적으로 단일 소프트웨어 제품으로 함께 통합되거나 다수의 소프트웨어 제품으로 패키징될 수 있다는 것이 이해되어야 한다.

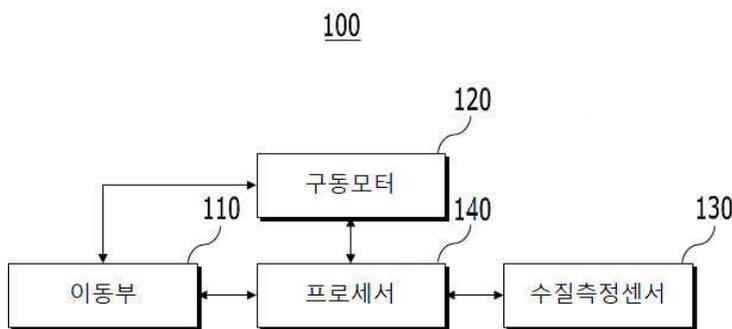
[0121] 이상에서와 같이 도면과 명세서에서 최적 실시예가 개시되었다. 여기서 특정한 용어들이 사용되었으나, 이는 단지 본 발명을 설명하기 위한 목적에서 사용된 것이지 의미한정이나 특허청구범위에 기재된 본 발명의 범위를 제한하기 위하여 사용된 것은 아니다. 그러므로 본 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서 본 발명의 진정한 기술적 보호범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의해 정해져야 할 것이다.

부호의 설명

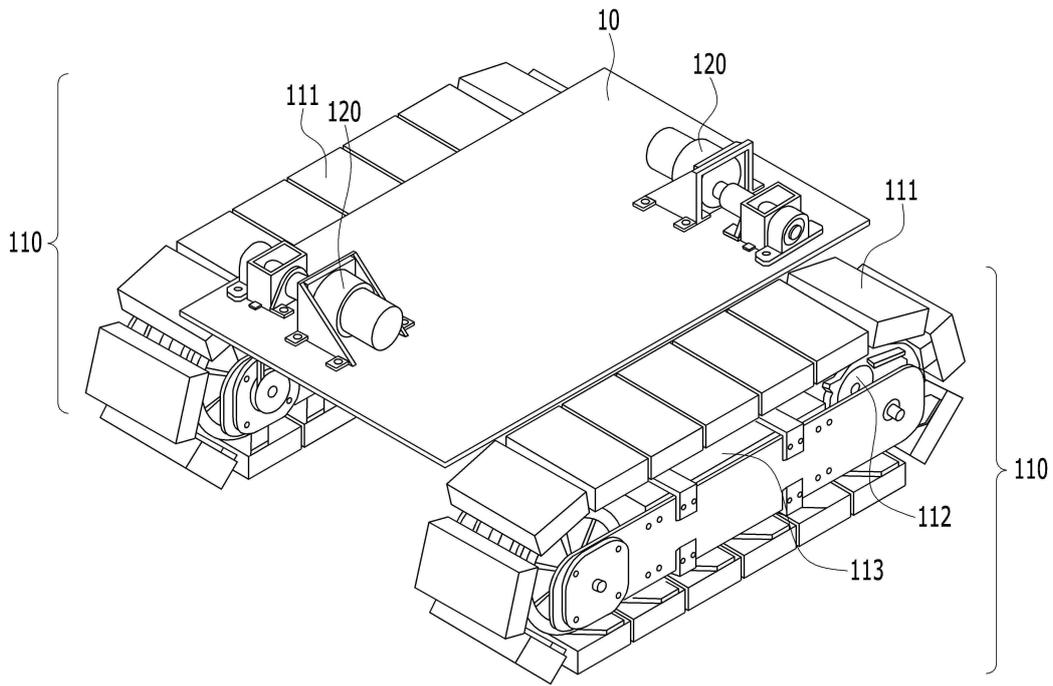
- | | | |
|--------|------------------|----------------|
| [0122] | 100: 수질관리용 무인 로봇 | 110: 주행부 |
| | 120: 구동모터 | 130: 수질측정센서 |
| | 140: 프로세서 | 150: 통신부 |
| | 160: 인지 센서 | 170: 수거부 |
| | 180: 무게중심부 | 200: 도킹 스테이션 |
| | 300: 모니터링 장치 | 1000: 수질관리 시스템 |
| | 2000: 네트워크 | |

도면

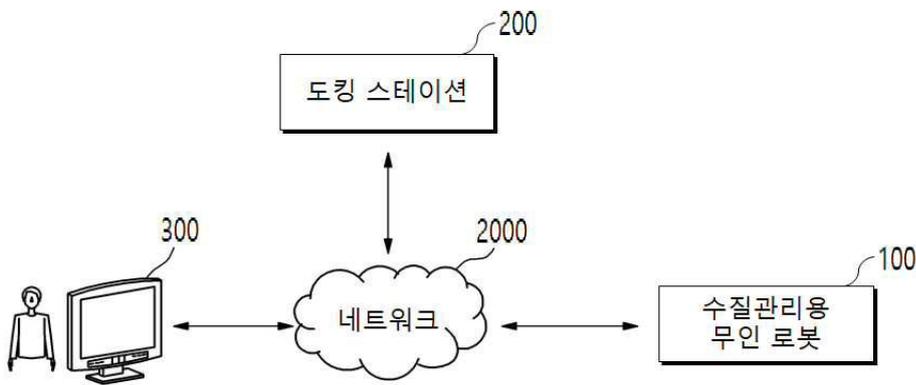
도면1



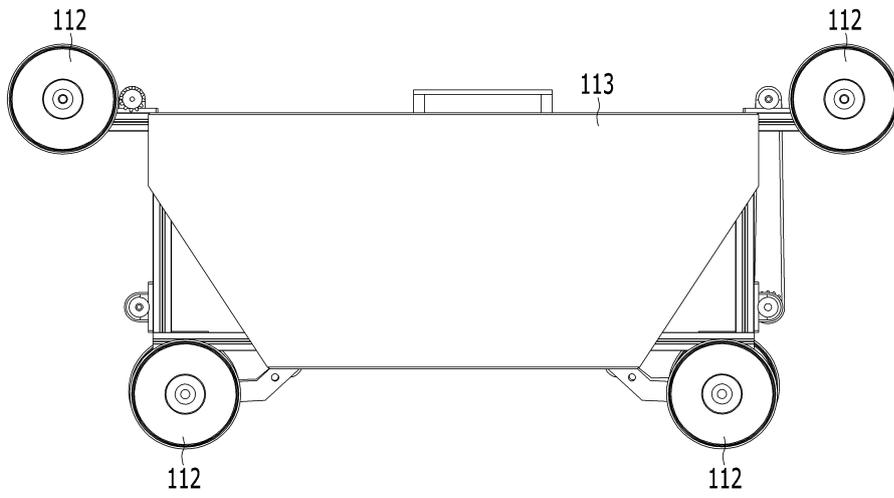
도면2



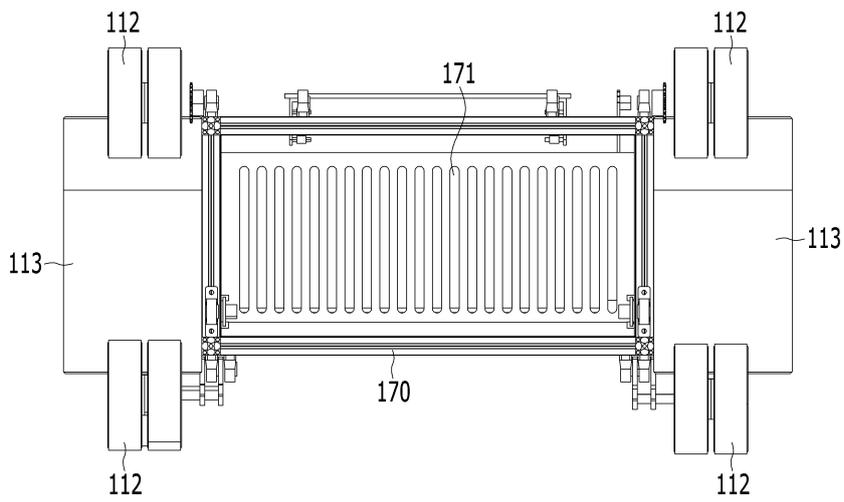
도면3



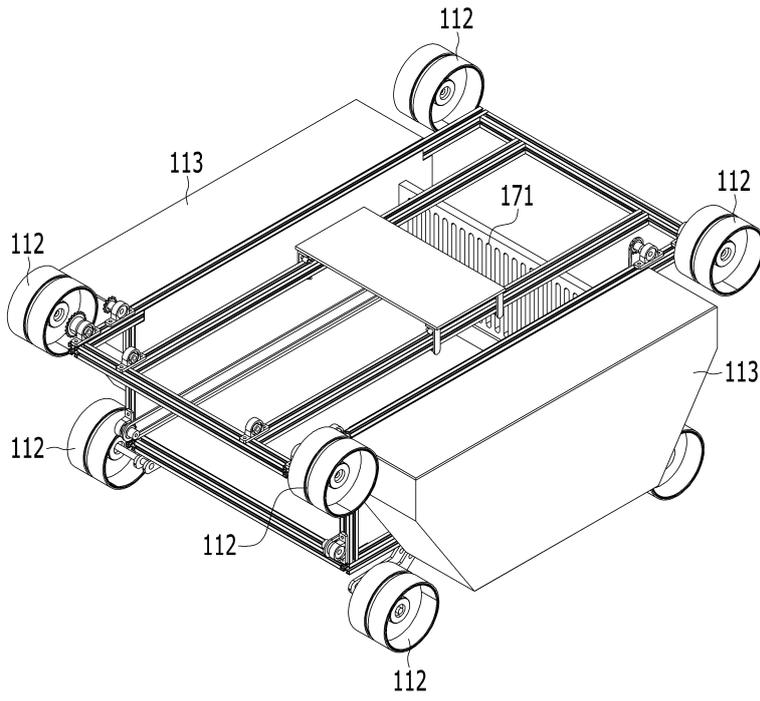
도면4



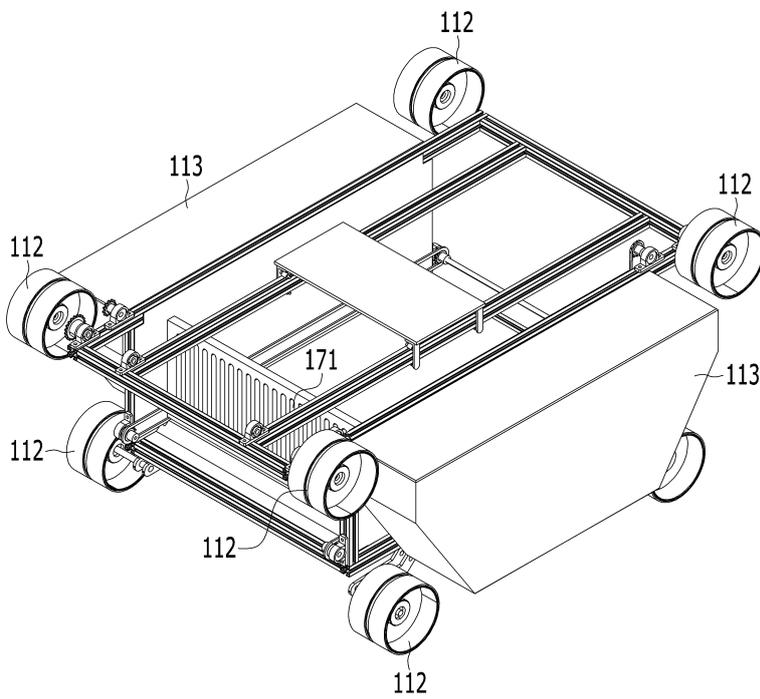
도면5



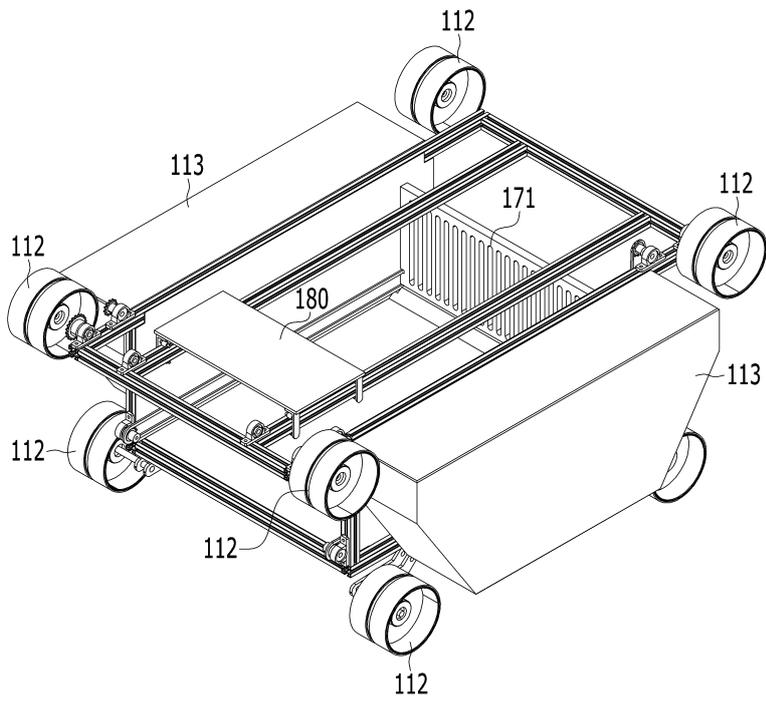
도면6a



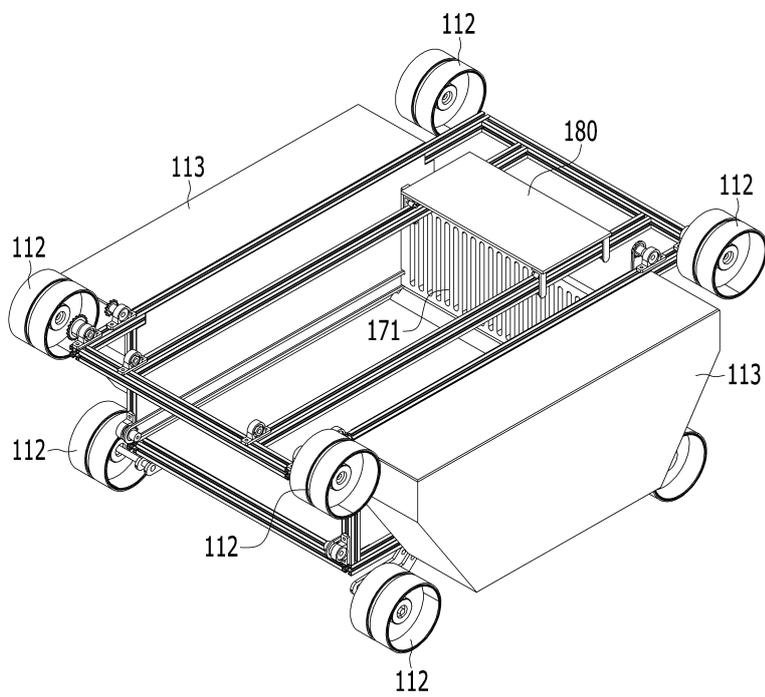
도면6b



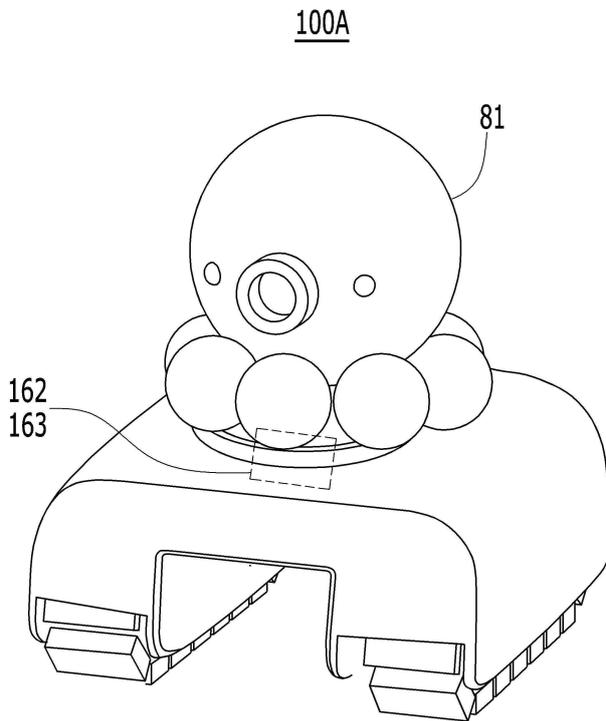
도면7a



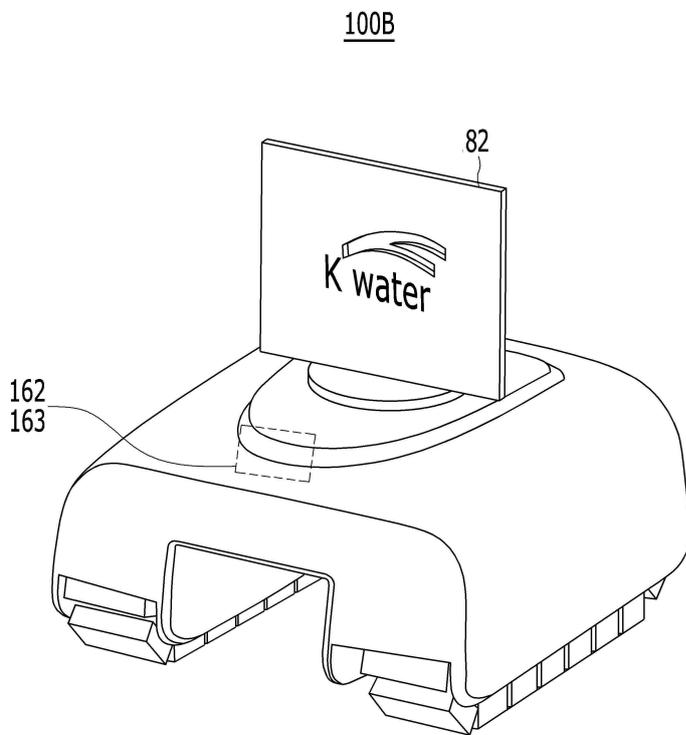
도면7b



도면8a

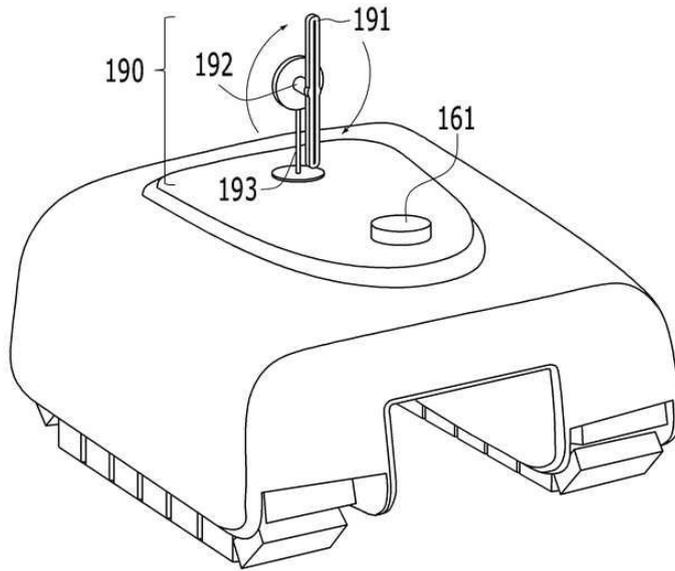


도면8b



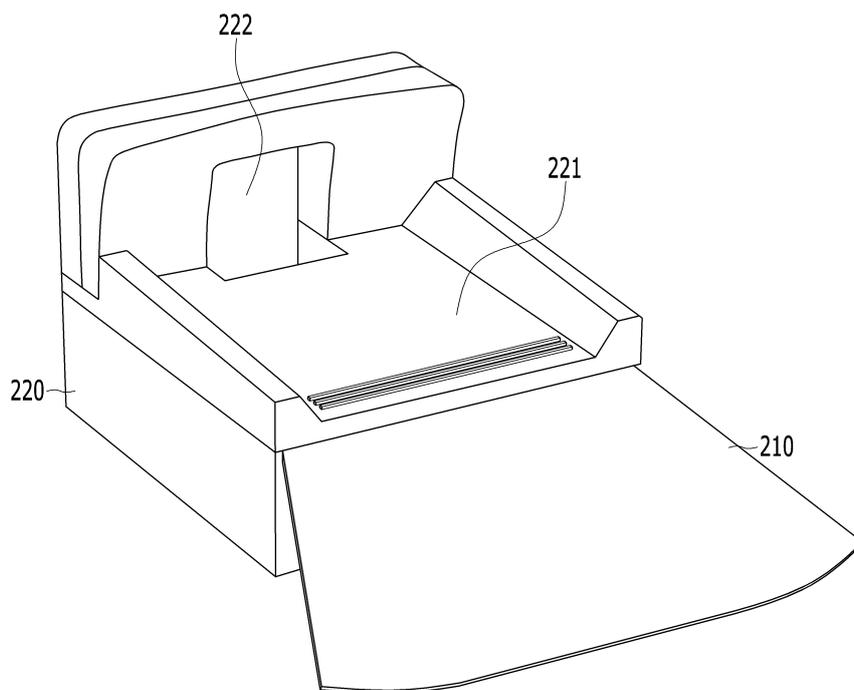
도면9

100C

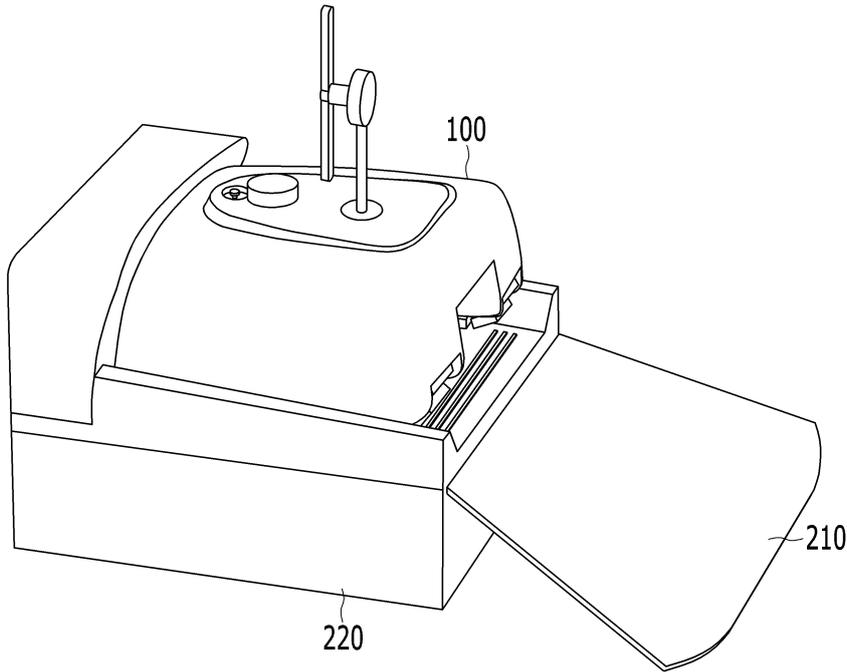


도면10

200



도면11



도면12

