

(11) 공개번호 10-2024-0010652
(43) 공개일자 2024년01월24일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B25J 5/02 (2006.01) *B25J 11/00* (2006.01)
B25J 15/00 (2006.01) *B25J 19/00* (2006.01)
B25J 19/02 (2006.01) *B63H 5/125* (2006.01)
G01N 33/18 (2006.01) *H02J 7/35* (2006.01)
H02S 20/30 (2014.01)

(52) CPC특허분류
B25J 5/02 (2013.01)
B25J 11/00 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2022-0087465

(22) 출원일자 2022년07월15일
 심사청구일자 2022년07월15일

(71) 출원인
세종대학교산학협력단
 서울특별시 광진구 능동로 209 (군자동, 세종대학교)

(72) 발명자
곽관웅
 서울특별시 서초구 잠원동 신반포 2차 101-502

이창환
 서울특별시 광진구 동일로76나길 34-4, 301호 (중곡동, 현은하우스)

김영수
 경기도 고양시 일산서구 탄중로 501 502동 1001호 (일산동, 일산 5차동문아파트)

(74) 대리인
홍동우

전체 청구항 수 : 총 17 항

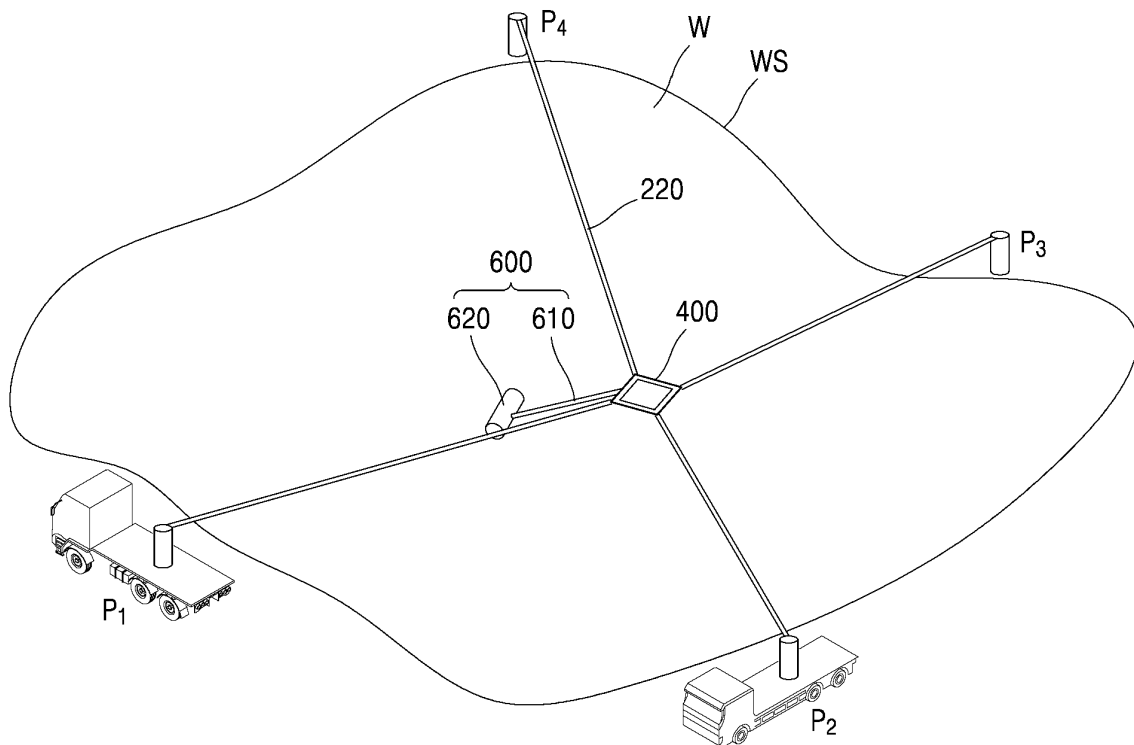
(54) 발명의 명칭 수자원 관리용 케이블 구동 로봇 시스템

(57) 요약

본 발명은, 수자원 관리 대상역의 수변 측에 위치 고정 가능하게 배치 가능한 케이블 지지 유니트(100)와, 상기 케이블 지지 유니트(100)의 적어도 일부에 배치되는 케이블 힌지부(300)와, 상기 케이블 힌지부(300) 측을 통하여 상기 케이블 지지 유니트에 의하여 지지 가능한 복수 개의 케이블(220) 및 상기 복수 개의 케이블(220) 각각

(뒷면에 계속)

대표도 - 도1



의 일단이 연결되어 상기 케이블(2200) 권취 가능한 복수 개의 케이블 구동기(210)를 포함하는 케이블 구동 유니트(200)와, 상기 케이블(220)의 타단이 연결되고 상기 케이블 구동기(210)의 가동에 따라 수면 상에서 위치 이동하는 케이블 엔드 이펙터(400)와, 상기 케이블 엔드 이펙터(400) 측을 통하여 수면 상의 이물을 제거하도록, 상기 케이블 지지 유니트(100)의 위치 정보 및 상기 케이블(220)의 길이 정보에 기초하여, 상기 복수 개의 케이블 구동기(210) 각각에 구동 제어 신호를 인가하여 상기 케이블 엔드 이펙터(400)를 위치 제어하는 제어부(20)를 구비하는 수자원 관리용 케이블 구동 로봇 시스템(10)을 제공한다.

(52) CPC특허분류

B25J 15/0019 (2013.01)

B25J 19/005 (2013.01)

B25J 19/02 (2013.01)

G01N 33/18 (2019.01)

H02J 7/35 (2013.01)

H02S 20/30 (2015.01)

B63H 2005/1254 (2022.05)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1711153282
과제번호	2022R1A2C1003748
부처명	과학기술정보통신부
과제관리(전문)기관명	한국연구재단
연구사업명	개인기초연구(과기정통부)
연구과제명	수직 대면적 작업물에 대한 힘 작용 구현을 위한 케이블 구동 병렬 로봇의 메카니즘
및 강인 제어시스템 개발	
기 여 율	1/1
과제수행기관명	세종대학교
연구기간	2022.03.01 ~ 2023.02.28

명세서

청구범위

청구항 1

수자원 관리 대상역의 수변 측에 위치 고정 가능하게 배치 가능한 케이블 지지 유니트(100)와,
 상기 케이블 지지 유니트(100)의 적어도 일부에 배치되는 케이블 힌지부(300)와,
 상기 케이블 힌지부(300) 측을 통하여 상기 케이블 지지 유니트에 의하여 지지 가능한 복수 개의 케이블(220) 및 상기 복수 개의 케이블(220) 각각의 일단이 연결되어 상기 케이블(220) 권취 가능한 복수 개의 케이블 구동기(210)를 포함하는 케이블 구동 유니트(200)와,
 상기 케이블(220)의 타단이 연결되고 상기 케이블 구동기(210)의 가동에 따라 수면 상에서 위치 이동하는 케이블 엔드 이펙터(400)와,
 상기 케이블 엔드 이펙터(400) 측을 통하여 수면 상의 이물을 제거하도록, 상기 케이블 지지 유니트(100)의 위치 정보 및 상기 케이블(220)의 길이 정보에 기초하여, 상기 복수 개의 케이블 구동기(210) 각각에 구동 제어 신호를 인가하여 상기 케이블 엔드 이펙터(400)를 위치 제어하는 제어부(20)를 구비하는 수자원 관리용 케이블 구동 로봇 시스템(10).

청구항 2

제 1항에 있어서,
 상기 케이블 지지 유니트(100)는:
 차량 또는 지면에 수직하게 배치되는 지지 샤프트(110)와,
 상기 지지 샤프트(110)의 하단에 배치되어 상기 지지 샤프트(110)를 지지하는 지지 베이스(120)를 포함하는 것을 특징으로 하는 수자원 관리용 케이블 구동 로봇 시스템(10).

청구항 3

제 2항에 있어서,
 상기 케이블 힌지부(300)는 상기 지지 샤프트(110)의 외주에 배치되고,
 상기 케이블 힌지부(300)는:
 상기 지지 샤프트(110)의 외주에 위치 고정되어 배치되는 케이블 힌지 홀더(310)와,
 상기 케이블(220)이 외주에 접촉 가능하도록 상기 케이블 힌지 홀더(310)에 회동 가능하게 배치되는 케이블 힌지 롤러(320)를 포함하는 것을 특징으로 하는 수자원 관리용 케이블 구동 로봇 시스템(10).

청구항 4

제 3항에 있어서,
 상기 케이블 엔드 이펙터(400)의 위치 정보를 포함하는 상태 정보를 감지하는 감지부(60)가 구비되는 것을 특징으로 하는 수자원 관리용 케이블 구동 로봇 시스템(10).

청구항 5

제 4항에 있어서,

상기 감지부(60)는:

상기 케이블 엔드 이펙터(400)의 위치를 확인하도록 상기 케이블(220)의 길이를 감지하는 길이 감지 센서(611)를 포함하는 위치 감지 센서(61)를 포함하는 것을 특징으로 하는 수자원 관리용 케이블 구동 로봇 시스템(10).

청구항 6

제 5항에 있어서,

상기 위치 감지 센서(61)는,

상기 케이블 엔드 이펙터(400)의 위치를 확인하도록 GPS 신호를 감지하는 GPS 위치 감지 센서(613)를 포함하는 것을 특징으로 하는 수자원 관리용 케이블 구동 로봇 시스템(10).

청구항 7

제 5항에 있어서,

상기 감지부(60)는:

수자원 관리 대상역의 수질 상태를 감지하는 수질 감지 센서(65)를 포함하는 것을 특징으로 하는 수자원 관리용 케이블 구동 로봇 시스템(10).

청구항 8

제 2항에 있어서,

상기 지지 샤프트(110)의 외주에는 길이 방향으로 형성되는 샤프트 힌지 블록 가동 레인(111)이 형성되고,

상기 케이블 힌지부(300)는, 상기 샤프트 힌지 블록 가동 레인(111)의 길이를 따라 가동 가능하게 적어도 일부가 상기 지지 샤프트(110)의 외주에 배치되는 것을 특징으로 하는 수자원 관리용 케이블 구동 로봇 시스템(10).

청구항 9

제 8항에 있어서,

상기 케이블 힌지부(300)는:

상기 샤프트 힌지 블록 가동 레인(111)의 길이를 따라 가동 가능하게 배치되는 케이블 힌지 블록(330)와,

상기 케이블 힌지 블록(330)의 외주에 배치되는 케이블 힌지 홀더(310)와,

상기 케이블(220)의 접촉 가능하도록 상기 케이블 힌지 홀더(310)에 회동 가능하게 배치되는 케이블 힌지 롤러(320)를 포함하는 것을 특징으로 하는 수자원 관리용 케이블 구동 로봇 시스템(10).

청구항 10

제 9항에 있어서,

상기 케이블 힌지 블록(330)의 위치를 변동시키는 케이블 힌지 블록 구동부(340)를 포함하는 것을 특징으로 하는 수자원 관리용 케이블 구동 로봇 시스템(10).

청구항 11

제 10항에 있어서,

상기 케이블 힌지 블록 구동부(340)는:

상기 케이블 힌지 블록(330)을 위치 이동시키기 위한 케이블 힌지 블록 구동기(341)와,

상기 케이블 힌지 블록 구동기(341)에 의하여 회동하는 케이블 힌지 블록 구동 피니언(343)와,

상기 지지 샤프트(110)에 위치 고정되어 배치되고 상기 케이블 힌지 블록 구동 피니언(343)과 치합되는 케이블 힌지 블록 구동 랙(345)를 포함하는 것을 특징으로 하는 수자원 관리용 케이블 구동 로봇 시스템(10).

청구항 12

제 1항에 있어서,

상기 케이블 엔드 이펙터(400)의 하부에 배치되고, 일면이 수자원 관리 대상역 수면에 노출되고, 타면은 수자원 관리 대상역 수중에 배치되는 케이블 엔드 이펙터 플로터(500)를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 수자원 관리용 케이블 구동 로봇 시스템(10).

청구항 13

제 12항에 있어서,

적어도 일부가 상기 케이블 엔드 이펙터(400)의 하부에 배치되고 상기 제어부(20)의 서버 구동 제어 신호에 따라 가동되는 서버 구동기(800)를 포함하는 것을 특징으로 하는 수자원 관리용 케이블 구동 로봇 시스템(10).

청구항 14

제 13항에 있어서,

상기 서버 구동기(800)는,

상기 케이블 엔드 이펙터 플로터(500)의 하부 측 수자원 관리 대상역 수중에 배치되는 서버 휴리스틱 구동기(820)를 포함하는 것을 특징으로 하는 수자원 관리용 케이블 구동 로봇 시스템(10).

청구항 15

제 13항에 있어서,

상기 서버 구동기(800)는,

상기 케이블 엔드 이펙터 플로터(500)의 하부 측 수자원 관리 대상역 수중에 배치되고, 상기 케이블 엔드 이펙터 플로터(500)와 상기 서버 휴리스틱 구동기(820)의 사이에 배치되고, 상기 케이블 엔드 이펙터 플로터(500)와 상기 서버 휴리스틱 구동기(820) 간의 상대 회동을 허용하는 서버 로테이션 구동기(810)를 포함하는 것을 특징으로 하는 수자원 관리용 케이블 구동 로봇 시스템(10).

청구항 16

제 1항에 있어서,

상기 케이블 엔드 이펙터 또는 상기 케이블 지지 유니트 측의 적어도 일부에 태양 에너지를 수집하여 전기를 생성 저장하는 태양 전지 패널부(900)가 더 구비되는 것을 특징으로 하는 수자원 관리용 케이블 구동 로봇 시스템

(10).

청구항 17

제 1항에 있어서,

상기 태양 전지 패널부(900)는:

태양 에너지를 수집하여 전기를 생성하는 태양 전지 패널(910)과,

상기 태양 전지 패널(910)에서 수집된 전기를 저장하는 태양 전지 배터리(930)와,

상기 태양 전지 배터리(930)의 충전 상태를 제어하는 태양 전지 배터리 제어부(920)를 포함하는 것을 특징으로 하는 수자원 관리용 케이블 구동 로봇 시스템(10).

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 케이블 구동 로봇에 대한 것으로, 보다 구체적으로 수자원 관리용 케이블 구동 로봇 시스템에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 대표적인 수자원인 댐은 물을 모아 만든 시설이며, 관개, 상수도, 수력 발전, 홍수 조절 등에 사용된다. 댐의 물은 장기가 보관되기에 방치한다면 수질 악화로 인해 악취, 주변 환경 악영향, 그리고 물의 오염 등 다양한 문제가 발생할 수 있다. 특히 부피와 무게가 큰 부유물(예)나무, 대형 쓰레기 등)은 삽사리 제거하기 어려워 수질에 큰 영향을 미칠 수 있다. 혹은 부피와 무게가 큰 부유물이 댐의 출수구를 막는 대형사고가 발생할 수 있다.

[0004] 댐은 관리인원이 제한되고 수상에 접근이 어려워 수질이 악화되에도 불구하고 관찰하기 어렵다. 특히 홍수와 같은 재해시 관리는 어렵고 안전사고 발생 가능성이 높다. 또한 수질 악화가 확인되더라도 수질 개선을 위한 방법은 모두 인력에 의해 실시된다. 부피와 무게가 큰 부유물은 사람이 직접 보트를 타고 접근해서 치워야 하는데, 이 과정에서 안전사고가 발생할 수 있다.

[0005] 로봇에는 센서와 구동기를 설치하므로 수자원 관리(수질 관리 및 청소 작업)에 이상적이 해답이 될 수 있다. 하지만 현재까지 개발된 수자원 관리를 위한 로봇의 활용도는 매우 제한적이다. 한국에서는 물고기 로봇을 개발하였으나 로봇의 성능이 매우 미비하였다. 싱가포르의 백조 로봇은 수질 관리를 위해 개발되어 싱가포르의 일부 지역에서 활용되고 있으나, 백조 로봇은 수질 정보의 수집만을 목적으로 하기에 청소작업에는 인력이 요구된다. 자율주행 보트형 로봇도 개발되어 바다에서 수질 검사를 실시하지만 출력이 낮아 부피와 무게가 큰 부유물의 처리에는 적합하지 않다. 따라서 수자원 관리 및 안전사고 발생을 줄이기 위해서는 새로운 로봇 메커니즘 개발이 요구된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 따라서, 본 발명은 상술한 바와 같은 문제점을 해소하기 위하여 안출된 것으로, 로봇 시스템을 이용한 수자원 관리 실행을 위한 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0009] 본 발명은, 수자원 관리 대상역의 수변 측에 위치 고정 가능하게 배치 가능한 케이블 지지 유니트(100)와, 상기 케이블 지지 유니트(100)의 적어도 일부에 배치되는 케이블 힌지부(300)와, 상기 케이블 힌지부(300) 측을 통하

여 상기 케이블 지지 유니트에 의하여 지지 가능한 복수 개의 케이블(220) 및 상기 복수 개의 케이블(220) 각각의 일단이 연결되어 상기 케이블(2200) 권취 가능한 복수 개의 케이블 구동기(210)를 포함하는 케이블 구동 유니트(200)와, 상기 케이블(220)의 타단이 연결되고 상기 케이블 구동기(210)의 가동에 따라 수면 상에서 위치 이동하는 케이블 엔드 이펙터(400)와, 상기 케이블 엔드 이펙터(400) 측을 통하여 수면 상의 이물을 제거하도록, 상기 케이블 지지 유니트(100)의 위치 정보 및 상기 케이블(220)의 길이 정보에 기초하여, 상기 복수 개의 케이블 구동기(210) 각각에 구동 제어 신호를 인가하여 상기 케이블 엔드 이펙터(400)를 위치 제어하는 제어부(20)를 구비하는 수자원 관리용 케이블 구동 로봇 시스템(10)을 제공한다.

- [0010] 상기 수자원 관리용 케이블 구동 로봇 시스템에 있어서, 상기 케이블 지지 유니트(100)는: 차량 또는 지면에 수직하게 배치되는 지지 샤프트(110)와, 상기 지지 샤프트(111)의 하단에 배치되어 상기 지지 샤프트(110)를 지지하는 지지 베이스(120)를 포함할 수도 있다.
- [0011] 상기 수자원 관리용 케이블 구동 로봇 시스템에 있어서, 상기 케이블 힌지부(300)는 상기 지지 샤프트(110)의 외주에 배치되고, 상기 케이블 힌지부(300)는: 상기 지지 샤프트(110)의 외주에 위치 고정되어 배치되는 케이블 힌지 홀더(310)와, 상기 케이블(220)이 외주에 접촉 가능하도록 상기 케이블 힌지 홀더(310)에 회동 가능하게 배치되는 케이블 힌지 롤러(320)를 포함할 수도 있다.
- [0012] 상기 수자원 관리용 케이블 구동 로봇 시스템에 있어서, 상기 케이블 엔드 이펙터(400)의 위치 정보를 포함하는 상태 정보를 감지하는 감지부(60)가 구비될 수도 있다.
- [0013] 상기 수자원 관리용 케이블 구동 로봇 시스템에 있어서, 상기 감지부(60)는: 상기 케이블 엔드 이펙터(400)의 위치를 확인하도록 상기 케이블(220)의 길이를 감지하는 길이 감지 센서(611)를 포함하는 위치 감지 센서(61)를 포함할 수도 있다.
- [0014] 상기 수자원 관리용 케이블 구동 로봇 시스템에 있어서, 상기 위치 감지 센서(61)는, 상기 케이블 엔드 이펙터(400)의 위치를 확인하도록 GPS 신호를 감지하는 GPS 위치 감지 센서(613)를 포함할 수도 있다.
- [0015] 상기 수자원 관리용 케이블 구동 로봇 시스템에 있어서, 상기 감지부(60)는: 수자원 관리 대상역의 수질 상태를 감지하는 수질 감지 센서(65)를 포함할 수도 있다.
- [0016] 상기 수자원 관리용 케이블 구동 로봇 시스템에 있어서, 상기 지지 샤프트(110)의 외주에는 길이 방향으로 형성되는 샤프트 힌지 블록 가동 레인(111)이 형성되고, 상기 케이블 힌지부(300)는, 상기 샤프트 힌지 블록 가동 레인(111)의 길이를 따라 가동 가능하게 적어도 일부가 상기 지지 샤프트(110)의 외주에 배치될 수도 있다.
- [0017] 상기 수자원 관리용 케이블 구동 로봇 시스템에 있어서, 상기 케이블 힌지부(300)는: 상기 샤프트 힌지 블록 가동 레인(111)의 길이를 따라 가동 가능하게 배치되는 케이블 힌지 블록(330)와, 상기 케이블 힌지 블록(330)의 외주에 배치되는 케이블 힌지 홀더(310)와, 상기 케이블(220)의 접촉 가능하도록 상기 케이블 힌지 홀더(310)에 회동 가능하게 배치되는 케이블 힌지 롤러(320)를 포함할 수도 있다.
- [0018] 상기 수자원 관리용 케이블 구동 로봇 시스템에 있어서, 상기 케이블 힌지 블록(330)의 위치를 변동시키는 케이블 힌지 블록 구동부(340)를 포함할 수도 있다.
- [0019] 상기 수자원 관리용 케이블 구동 로봇 시스템에 있어서, 상기 케이블 힌지 블록 구동부(340)는: 상기 케이블 힌지 블록(330)을 위치 이동시키기 위한 케이블 힌지 블록 구동기(341)와, 상기 케이블 힌지 블록 구동기(341)에 의하여 회동하는 케이블 힌지 블록 구동 피니언(343)와, 상기 지지 샤프트(110)에 위치 고정되어 배치되고 상기 케이블 힌지 블록 구동 피니언(343)과 치합되는 케이블 힌지 블록 구동 랙(345)를 포함할 수도 있다.
- [0020] 상기 수자원 관리용 케이블 구동 로봇 시스템에 있어서, 상기 케이블 엔드 이펙터(400)의 하부에 배치되고, 일면이 수자원 관리 대상역 수면에 노출되고, 타면은 수자원 관리 대상역 수중에 배치되는 케이블 엔드 이펙터 플로터(500)를 더 구비할 수도 있다.
- [0021] 상기 수자원 관리용 케이블 구동 로봇 시스템에 있어서, 적어도 일부가 상기 케이블 엔드 이펙터(400)의 하부에 배치되고 상기 제어부(20)의 서버 구동 제어 신호에 따라 가동되는 서버 구동기(800)를 포함할 수도 있다.
- [0022] 상기 수자원 관리용 케이블 구동 로봇 시스템에 있어서, 상기 서버 구동기(800)는, 상기 케이블 엔드 이펙터 플로터(500)의 하부 측 수자원 관리 대상역 수중에 배치되는 서버 추러스트 구동기(820)를 포함할 수도 있다.
- [0023] 상기 수자원 관리용 케이블 구동 로봇 시스템에 있어서, 상기 서버 구동기(800)는, 상기 케이블 엔드 이펙터 플로터(500)의 하부 측 수자원 관리 대상역 수중에 배치되고, 상기 케이블 엔드 이펙터 플로터(500)와 상기 서버

츄러스트 구동기(820)의 사이에 배치되고, 상기 케이블 엔드 이펙터 플로터(500)와 상기 서브 츄러스트 구동기(820) 간의 상대 회동을 허용하는 서브 로테이션 구동기(810)를 포함할 수도 있다.

[0024] 상기 수자원 관리용 케이블 구동 로봇 시스템에 있어서, 상기 케이블 엔드 이펙터 또는 상기 케이블 지지 유니트 측의 적어도 일부에 태양 에너지를 수집하여 전기를 생성 저장하는 태양 전지 패널부(900)가 더 구비될 수도 있다.

[0025] 상기 수자원 관리용 케이블 구동 로봇 시스템에 있어서, 상기 태양 전지 패널부(900)는: 태양 에너지를 수집하여 전기를 생성하는 태양 전지 패널(910)과, 상기 태양 전지 패널(910)에서 수집된 전기를 저장하는 태양 전지 배터리(930)와, 상기 태양 전지 배터리(930)의 충전 상태를 제어하는 태양 전지 배터리 제어부(920)를 포함할 수도 있다.

발명의 효과

[0027] 본 발명에 따르면, 수자원 관리용 케이블 구동 로봇 시스템을 통하여 수자원 관리를 보다 원활하게 하되, 제조 원감 및 운영 비용을 최소화 가능한 형태의 수자원 관리 시스템을 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0029] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 수자원 관리용 케이블 구동 로봇 시스템의 개략적인 구성도이다.
- 도 2 내지 도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 수자원 관리용 케이블 구동 로봇 시스템의 케이블 지지 유니트의 분리 배치전 및 배치후 상태 일예의 개략적인 상태도이다.
- 도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 수자원 관리용 케이블 구동 로봇 시스템의 케이블 지지 유니트의 배치 상태를 나타내는 개략적인 구성 상태도이다.
- 도 5는 본 발명의 일실시예에 따른 수자원 관리용 케이블 구동 로봇 시스템의 구성도이다.
- 도 6은 본 발명의 일실시예에 따른 수자원 관리용 케이블 구동 로봇 시스템의 케이블 지지 유니트의 세부 구성도이다.
- 도 7은 본 발명의 일실시예에 따른 수자원 관리용 케이블 구동 로봇 시스템의 측면 상태도이다.
- 도 8 내지 도 10은 본 발명의 일실시예에 따른 수자원 관리용 케이블 구동 로봇 시스템의 작동 유형의 상태도이다.
- 도 11은 본 발명의 다른 일실시예에 따른 수자원 관리용 케이블 구동 로봇 시스템의 구성도이다.
- 도 12는 본 발명의 다른 일실시예에 따른 수자원 관리용 케이블 구동 로봇 시스템의 케이블 지지 유니트의 세부 구성도이다.
- 도 13은 본 발명의 다른 일실시예에 따른 수자원 관리용 케이블 구동 로봇 시스템의 측면 상태도이다.
- 도 14 및 도 15는 본 발명의 다른일실시예에 따른 케이블 지지 유니트의 부분 구성도의 예들이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0030] 본 발명은 수자원 관리용 케이블 구동 로봇 시스템에 있어 경제성을 확보하며 유지 보수 및 상황에 따른 다양한 설치 보수를 용이하게 하는 수자원 관리용 케이블 구동 로봇 시스템을 제공하는 것이다.

[0032] 본 발명의 일실시예에 따른 수자원 관리용 케이블 구동 로봇 시스템(10)은 적어도 일부가 호수, 저수지 등의 수자원 관리가 필요한 대상 영역의 외곽 수변에 배치되고 대상 영역의 수면 상의 이물을 제거 가능하게 한다. 본 발명의 일실시예에 따른 수자원 관리용 케이블 구동 로봇 시스템(10)은 케이블 지지 유니트(100)와, 케이블 힌지부(300)와, 케이블 구동 유니트(200)와, 케이블 엔드 이펙터(400)와, 제어부(20)를 포함한다.

[0033] 케이블 지지 유니트(100)은 수자원 관리 대상역의 수변 측에 위치 고정 가능하게 배치 가능하다. 케이블 지지

유니트(100)는 단순한 샤프트 형태일 수도 있으나, 본 실시예에서는 분리 장착 가능한 구조를 취하여 도 2 및 도 3에 도시된 바와 같이 차량(C)에 탑재하여 이송 가능하거나, 경우에 따라 차량(C)을 수변 주변에 위치 고정하여 후속되는 케이블(220)을 지지하는 구조를 취할 수도 있다. 즉, 도 2에 도시된 바와 같이, 차량(C)에 복수 개의 지지 샤프트(110)가 탑재되어 이송 가능하고, 이들이 수자원 관리 대상 영역(W, 도 1 참조)의 수변(WS)에 위치하는 경우 차량(C)의 적재함 측에 배치되는 지지 베이스(120) 상에 지지 샤프트(110)가 위치 고정되어 배치되는 구성을 취할 수 있다. 도 4에는 도 1의 수자원 관리 대상 영역(W) 주변에 배치되는 지지 지점인 P1, P2, P3, P4를 수자원 관리 대상 영역(W) 상에 배치되는 케이블 엔드 이펙터(220)와 케이블(210)을 연결하는 상태도가 도시된다.

[0034] 보다 구체적으로, 케이블 지지 유니트(100)는 지지 샤프트(110)와, 지지 베이스(120)를 포함한다.

[0035] 지지 샤프트(110)는 차량 또는 지면에 수직하게 배치되는데, 지지 샤프트(110)는 본 실시예에서 단순 형태의 폴 내지 샤프트 구조를 취하지만 본 발명은 이에 국한되지 않고 복수 개의 분리 가능한 구조를 취하고, 길이 방향으로 연결되어 소정의 길이를 갖는 조립 구조를 취할 수도 있다.

[0036] 지지 베이스(120)는 지지 샤프트(111)의 하단에 배치되어 지지 샤프트(110)를 지지하는데, 지지 베이스(120)는 도 3에 도시된 바와 같이, 지지 베이스(120)는 차량의 적재함 측의 상면에 형성되고 지지 베이스(120)에 지지 샤프트(111)의 적어도 일부가 삽입 배치되고 필요시 추가적으로 체결되는 결합 방식을 취하여 중형비가 큰 장방형 지지 샤프트(110)를 안정적으로 지지할 수 있다.

[0037] 도 1 및 도 4에서 지점 P1, P2의 경우에는 지지 베이스(120)가 차량에 배치되는 경우를 중심으로 기술되었으나, 도 1의 P3, P4의 지점과 같이 수변의 외곽 위치에 위치 고정되어 배치되는 구조를 취할 수도 있다.

[0039] 본 발명의 수자원 관리용 케이블 구동 로봇 시스템(10)의 케이블 힌지부(300)는 케이블 지지 유니트(100)의 적어도 일부에 배치되는데, 케이블 힌지부(300)는 케이블 지지 유니트(100)의 케이블 지지 샤프트(110) 측에 배치된다. 케이블 힌지부(300)의 적어도 일부는 후술하는 케이블(220)과 접촉 가능하여 케이블(220)의 권취 내지 풀림 동작이 안정적으로 이루어지도록 한다.

[0040] 본 발명의 일실시예에 따른 케이블 구동 유니트(200)는 복수 개의 케이블(220)과 복수 개의 케이블 구동기(210)를 구비하는데, 복수 개의 케이블(220)은 케이블 힌지부(300) 측을 통하여 케이블 지지 유니트에 의하여 지지 가능하다.

[0041] 복수 개의 케이블 구동기(210)는 복수 개의 케이블(220) 각각의 일단이 연결되어 케이블(220) 권취 가능한데, 각각의 케이블 구동기(210)는 연결된 케이블(220)을 권취하거나 풀림 동작을 위한 구동력을 제공한다.

[0042] 도 6에 도시된 바와 같이, 케이블 구동기(210)는 케이블 구동부(211)와 케이블 구동 폴리(213)를 포함한다. 케이블 구동부(211)는 단순 모터만 구비되는 구성을 취할 수도 있으나, 본 실시예에서의 케이블 구동부(211)는 케이블 구동 모터(211a)와 케이블 구동 감소기(211b)를 포함하는 구성을 취한다.

[0043] 케이블 구동 모터(211a)의 구동축은 케이블 구동 감소기(211b) 측과 연결되고, 케이블 구동 감소기(211b)는 케이블 구동 폴리(213)와 연결된다. 케이블 구동 폴리(213)는 외주면을 구비함으로써 케이블(220)의 안정적인 권취 내지 풀림 동작이 이루어지게 한다. 또한, 케이블 구동 폴리(213)의 외주에는 케이블 구동 폴리 가이드(213a)가 배치되어 권취 내지 풀림 동작되는 케이블(220)의 원치 않는 이탈 내지 꼬임을 방지할 수도 있다.

[0044] 케이블 구동 모터(211a) 및/또는 케이블 구동 감소기(211b)의 구동 속도 내지 구동 토크는 제어부(20)를 통하여 제어되는데, 제어부(20)의 구동 제어 신호에 따라 케이블 구동 모터(211a) 및/또는 케이블 구동 감소기(211b)를 통한 케이블 구동 폴리(213)의 동작이 제어됨으로써, 궁극적으로 케이블 구동 폴리(213)에 연결되는 케이블(220)의 동작 내지 길이가 제어되고, 이를 통하여 후술되는 케이블 엔드 이펙터(400)가 위치 내지 속도 내지 이동력이 제어될 수 있다.

[0045] 케이블 엔드 이펙터(400)는 케이블(220)의 타단이 연결되고 케이블 구동기(210)의 가동에 따라 수면 상에서 위치 이동한다. 케이블 엔드 이펙터(400)의 외측에는 복수 개의 케이블(220)의 타단이 각각 연결되되, 케이블(220)을 통한 케이블 엔드 이펙터(400)의 안정적인 가동이 이루어지도록 일측으로 편향되지 않고 균형 상태 유지 가능한 지점에 연결 배치된다. 케이블 엔드 이펙터(400)는 경우에 따라 수면 상부, 수면 또는 수중에서도 이동 가능한데, 수중 내지 수면에서의 이송이 보다 원활해지도록 유선형 외형을 구비하는 구성을 취할 수도 있

다.

- [0047] 본 실시예에서 케이블 엔드 이펙터(400)는 본 실시예에서 사각 프레임 형태로 배치되나, 케이블 엔드 이펙터(400)의 하부에는 수면 상 이물을 제거하기 위한 구체적인 케이블 엔드 이펙터 유틸리티(600)가 배치된다. 케이블 엔드 이펙터 유틸리티(600)는 실질적으로 케이블 엔드 이펙터(400)에 배치되는 메쉬 타입 유틸리티이거나 그립퍼 내지 통스(gripper, tongs) 등으로 구현될 수 있는데, 메쉬 타입 유틸리티의 경우 수면 상에 형성된 녹조를 제거하거나, 그립퍼 내지 통스(gripper, tongs) 등으로 유틸리티가 구현되는 경우 부유물을 집어 수면 측으로 이송시키는 구조를 취할 수도 있다.
- [0049] 도 1에 도시된 케이블 엔드 이펙터 유틸리티는 본 실시예에서 구체적 설명을 위하여 개별화된 구성요소로 기술되나, 경우에 따라 케이블 엔드 이펙터(400)와 케이블 엔드 이펙터 유틸리티(600)는 일체로 형성되는 구성을 취할 수도 있음은 본 발명으로부터 명백하다.
- [0050] 제어부(20)는 케이블 엔드 이펙터(400) 측을 통하여 수면 상의 이물을 제거하도록, 케이블 지지 유니트(100)의 위치 정보 및 케이블(220)의 길이 정보에 기초하여, 복수 개의 케이블 구동기(210) 각각에 구동 제어 신호를 인가하여 케이블 엔드 이펙터(400)를 위치 제어하고, 저장부(30)와 연산부(40)는 각각 제어부(20)의 저장 제어 신호 및 연산 제어 신호에 따라 각각 소정의 연산 단계와 저장 단계를 실행할 수 있다. 저장부(30)에는 케이블 엔드 이펙터(400)의 위치를 파악하여 갱신하기 위한 기초 정보가 저장될 수도 있고, 연산부(40)는 제어부(20)의 구동 제어 신호에 따라 가동되는 케이블 구동기(210)의 동작에 따른 위치 연산 등의 단계 실행을 구현할 수 있다.
- [0051] 입력부(50)는 사용자의 조작 입력에 따라 케이블 지지 유니트(100)의 위치 등을 입력하거나 사전 설정 데이터 등의 입력이 가능하다.
- [0052] 감지부(60)는 수자원 관리용 케이블 구동 로봇 시스템(10)의 운영을 위한 감지 정보 등을 감지 입력하는데, 본 실시예에서 감지부(60)는 위치 감지기(61)와, 텐션 감지기(63)와 수질 감지기(65)를 포함할 수 있다.
- [0053] 위치 감지기(61)는 본 실시예에서 케이블 지지 유니트(100) 내지 케이블 엔드 이펙터(400)에 배치되어 각 구성요소의 위치를 감지할 수 있다. 본 실시예에서 위치 감지기(61)는 GPS 등의 센서로 구현되는데, 이는 본 발명의 일예로서 경우에 따라 위치 감지기(61)는 통신사의 통신 모듈로 구성되어 통신 모듈(미도시)와의 통신을 통하여 해당 구성요소의 위치를 감지 연산하는 방식을 취할 수도 있으나, 보다 정확한 위치 연산을 위하여 GPS 등의 위치 감지 센서로 구현되는 것이 바람직하다.
- [0054] 텐션 감지기(63)는 각각의 케이블(220)에 인가되는 텐션 상태를 감지하여, 각 케이블에 인가되는 장력 내지 토크 내지 권취 내지 풀림 상태의 판단을 가능하게 할 수 있다. 물론 경우에 따라 텐션 감지기(63)는 케이블 구동 유니트(200)의 케이블 구동기(21)에 엔코더 형태로 형성되어 케이블(220)의 권취 풀림 상태의 감지하고 이를 통한 케이블(220)의 길이를 통한 최종적으로 케이블 엔드 이펙터(400)의 위치를 파악 가능하게 하는 기능을 수행하는 방식을 취할 수도 있다.
- [0055] 수질 감지기(65)는 대상 영역의 수질의 상태를 감지하기 위한 센서로 구현되는데, 수질 감지기(65)는 케이블 엔드 이펙터(400) 측에 연결되고 소정의 통신부를 통하여 감지된 수질의 상태를 제어부(20) 측으로 전달하는 방식을 취할 수도 있다. 수질 감지기(65)는 전기 전도도, 수온, 탁도, 수심, 용존 산소량, 화학적산소요구량 등의 복합적 수질 상태 감지 센서로 구현될 수도 있고, 이중 중요 항목만 택일 감지하는 구성을 취할 수도 있는 등 설계 사양에 따라 다양한 변형이 가능하다.
- [0056] 또한, 경우에 따라 수질 감지기(65)는 케이블 엔드 이펙터(400)에 직접 연결될 수도 있고, 경우에 따라 후술되는 케이블 엔드 이펙터(400)의 하부에 배치되는 케이블 엔드 이펙터 플로터(500) 측에 배치되는 구성을 취할 수도 있고, 케이블 지지 유니트(100) 측에 연결되어 수면에 투입 감지되는 방식을 취하거나, 경우에 따라 수중 드론과 같이 케이블 엔드 이펙터(400) 내지 케이블 엔드 이펙터 플로터(500) 측에 도킹 후 개별 분리 동작하는 방식을 취할 수도 있는 등 다양한 변형이 가능하다.
- [0057] 한편, 본 발명에 따라 케이블 지지 유니트(100) 측과 케이블(220)의 지지 상태 형성을 용이하게 하는 구성을 취하는데, 케이블 힌지부(300)는 단순 힌지 구조를 취할 수도 있다. 즉, 도 6에 도시된 바와 같이, 케이블 힌지부(300)는 지지 샤프트(110)의 외주 상에 배치되는데, 케이블 힌지부(300)는 지지 샤프트(110)의 외주에 단순

배치되는 구조를 취할 수도 있다. 이대, 케이블 힌지부(300)는 케이블 힌지 홀더(310)와 케이블 힌지 롤러(320)를 포함한다. 케이블 힌지 홀더(310)는 지지 샤프트(110)의 외주에 위치 고정되어 배치되고, 케이블 힌지 롤러(320)는 케이블(220)이 외주에 접촉 가능하도록 케이블 힌지 홀더(310)에 회동 가능하게 배치된다.

[0058] 앞서 기술한 바와 같이, 본 발명의 일실시예에 따른 수자원 관리용 케이블 구동 로봇 시스템(10)은 감지부(60)를 더 구비하는데, 감지부(60)는 케이블 엔드 이펙터(400)의 위치 정보를 포함하는 상태 정보를 감지하고, 감지부(60)는 위치 감지 센서(61)를 포함한다. 위치 감지 센서(61)는 케이블 엔드 이펙터(400)의 위치를 확인하도록 케이블(220)의 길이를 감지하는 길이 감지 센서(611, 도 11 참조)를 포함할 수 있다.

[0059] 또한, 본 발명의 위치 감지 센서는 앞서 기술한 바와 같이 케이블 구동기(210)에 연결되는 엔코더 타입으로 구현될 수도 있고, 이를 통한 케이블(220)의 인출 길이 상태를 파악하여, 이를 통하여 실시간으로 케이블 엔드 이펙터(400)의 위치 파악이 가능할 수도 있다.

[0060] 또한, 앞서 기술한 바와 같이, 경우에 따라 위치 감지 센서(61)는, 케이블 엔드 이펙터(400)의 위치를 확인하도록 GPS 신호를 감지하는 GPS 위치 감지 센서(613)를 포함할 수도 있다.

[0061] 또한, 감지부(60)는 수질 감지 센서(65)를 포함할 수도 있고, 수질 감지 센서(65)는 수자원 관리 대상역의 수질 상태를 감지하는데 이에 대한 구성은 앞서 기술한 바와 동일하다.

[0062] 이러한 구성을 통하여, 제어부(20)는 감지부(60)에 감지 제어 신호를 인가하고, 이를 통하여 수질 상태 및/또는 케이블 엔드 이펙터(400)의 위치 상태를 감지하고, 감지된 정보는 제어부(20)로 전달되어 소정의 구동 필요 여부가 판단되거나, 또는 입력된 제어 동작에 따라 가동되어 소정의 계획된 경로를 케이블 엔드 이펙터(400)가 이동하여, 궁극적으로 케이블 엔드 이펙터(400) 자체 내지 케이블 엔드 이펙터(400)에 연결되는 케이블 엔드 이펙터 유틸리티(600)를 통한 수면 이물 제거 내지 소정의 물섞임을 통한 용존 산소량 증진 동작 구현이 가능하다.

[0064] 한편, 앞서 실시예에서 본 발명의 수자원 관리용 케이블 구동 로봇 시스템(10)의 케이블 힌지부는 케이블의 단순 지지 구조를 형성하였으나, 본 발명은 이에 국한되지 않고 다양한 변형이 가능하다. 즉, 본 발명의 케이블 힌지부(300)는 상태에 따라 위치 변동이 가능한 구성을 취하여 케이블(220)의 지지점 높이를 변화시키는 구성을 취할 수도 있다.

[0065] 본 발명의 이해를 용이하게 하도록 동일한 구성요소에 대하여는 동일한 명칭을 사용하며 중복된 설명은 생략하고 차이점을 중심으로 설명한다.

[0066] 즉, 본 발명의 다른 실시예에 따른 수자원 관리용 케이블 구동 로봇 시스템(10)의 지지 샤프트(110)의 외주에는 길이 방향으로 형성되는 샤프트 힌지 블록 가동 레인(111)이 형성된다. 또한, 케이블 힌지부(300)는, 샤프트 힌지 블록 가동 레인(111)의 길이를 따라 가동 가능하게 적어도 일부가 지지 샤프트(110)의 외주에 배치된다. 즉, 이와 같은 구성을 통하여 적어도 케이블(220)의 지지 높이 조정과 더불어 경우에 따라 케이블(220)의 설치 내지 제거 작업을 보다 원활하게 할 수도 있는 등 다양한 변형이 가능하다.

[0067] 보다 구체적으로, 케이블 힌지부(300)는 케이블 힌지 블록(330)과, 케이블 힌지 홀더(310)와, 케이블 힌지 롤러(320)를 포함하는데, 케이블 힌지 블록(330)는 샤프트 힌지 블록 가동 레인(111)의 길이를 따라 가동 가능하게 배치되는데, 케이블 힌지 블록(330)은 후술되는 케이블 힌지 블록 구동부(340)를 통하여 가동력을 전달받고 안내되어 지지 샤프트(110)의 길이 방향을 따른 가동이 가능하다.

[0068] 케이블 힌지 홀더(310)는 케이블 힌지 블록(330)의 외주에 배치된다. 케이블 힌지 롤러(320)는 케이블(220)의 접촉 가능하도록 케이블 힌지 홀더(310)에 회동 가능하게 배치된다.

[0069] 한편, 본 발명의 케이블 힌지부(300)는 케이블 힌지 블록 구동부(340)를 포함하는데, 케이블 힌지 블록 구동부(340)는 케이블 힌지 블록(330)의 위치를 변동시키고, 이를 위하여 구동력 및 동작 가이드를 실행한다.

[0070] 케이블 힌지 블록 구동부(340)는 케이블 힌지 블록 구동기(341)와, 케이블 힌지 블록 구동 피니언(343)와, 케이블 힌지 블록 구동 랙(345)를 포함한다.

[0071] 케이블 힌지 블록 구동기(341)는 케이블 힌지 블록(330)을 위치 이동시키는데, 케이블 힌지 블록 구동기(341)는 전기 모터로 구현된다. 케이블 힌지 블록 구동 피니언(343)은 케이블 힌지 블록 구동기(341)에 의하여 회동하는데, 케이블 힌지 블록 구동 피니언(343)의 중심은 케이블 힌지 블록 구동기(341) 측과 연결되어, 제어부(20) 등의 제어 신호에 따라 가동하는 케이블 힌지 블록 구동기(341)로부터 생성되는 구동력에 의하여 가동한다. 케

이블 힌지 블록 구동 랙(345)은 지지 샤프트(110)에 위치 고정되어 배치되고 케이블 힌지 블록 구동 피니언(343)과 치합되는데, 케이블 힌지 블록 구동기(341)로부터 생성되는 구동력에 의하여 케이블 힌지 블록 구동 피니언(343)이 회동하고, 케이블 힌지 블록 구동 피니언(343)의 회동에 의하여 이와 치합된 케이블 힌지 블록 구동 랙(345)은 직선 가동 상태를 형성하므으로써, 케이블 힌지 블록 구동 랙(345)에 연결되는 케이블 힌지 블록(330)도 샤프트 힌지 블록 가동 레인(111)의 길이를 따라 가동 가능하다.

[0072] 또한, 본 발명은 이에 국한되지 않고, 반대되는 구성을 취할 수도 있다. 즉, 앞선 실시예에서는 케이블 힌지 블록 구동 랙(345)이 케이블 힌지 블록(330) 측에 배치되는 구성을 취하였으나, 이와 반대로 케이블 힌지 블록 구동 랙(345)이 지지 샤프트(110) 측에 위치 고정되어 배치되거나, 케이블 힌지 블록 구동 피니언(343)과 케이블 힌지 블록 구동기(341)이 케이블 힌지 블록(330) 측에 배치되는 구성을 취할 수도 있는 등 설계 사양에 따라 다양한 변형이 가능하다.

[0073] 이와 같은 구성을 통하여 케이블 힌지 블록 구동 피니언(343)의 중심은 케이블 힌지 블록 구동기(341) 측과 연결되어, 제어부(20) 등의 제어 신호에 따라 가동하는 케이블 힌지 블록 구동기(341)로부터 생성되는 구동력에 의하여 가동하여 케이블 힌지 블록(330)의 길이를 따라 가동될 수 있다.

[0075] 또한, 경우에 따라 본 발명의 수자원 관리용 케이블 구동 로봇 시스템(10)은 케이블 엔드 이펙터 플로터(500, 도 7 참조)를 더 구비할 수도 있는데, 케이블 엔드 이펙터 플로터(500)는 케이블 엔드 이펙터(400)의 하부에 배치되고, 일면이 수자원 관리 대상역 수면에 노출되고, 타면은 수자원 관리 대상역 수중에 배치된다. 이와 같은 케이블 엔드 이펙터 플로터(500)를 통하여 케이블 엔드 이펙터(400)는 수면 상에서 지지됨으로써, 케이블에 전달되는 하중 부하를 경감시키거나 지지함으로써, 궁극적으로 케이블 구동기(210) 측에 가해지는 하중 부담을 완화시켜 케이블 구동기(210)의 용량을 최적화시켜 비용 절감 내지 운용 상의 경제성 확보를 증진시킬 수도 있다.

[0076] 도 7 및 도 8에 도시된 바와 같이 지지 샤프트(110)의 길이를 따라 이동 가능한 케이블 힌지부(300) 구조가 도시되는데, 케이블(220)은 지지 샤프트(110)의 하단 측에 배치되고, 이와 연결되는 케이블 엔드 이펙터(400)의 하부 측에 케이블 이펙터 플로터(500)가 배치되는 구성을 통하여 수면 상에 안정적으로 지지됨으로써 케이블의 하중으로 인한 연한 감쇄를 방지할 수도 있다.

[0077] 물론, 앞서 기술된 바와 같이, 경우에 따라 케이블 엔드 이펙터(400)가 수면 밑에서 직접 배치되는 경우에는 케이블 엔드 이펙터 플로터(500)가 배제되어야 함은 앞서 기술된 바로부터 명백하다. 즉, 도 8에는 지지 샤프트(110)의 상단 측에서 지지되는 구조가 도시되는데, 케이블(220)은 지지 샤프트(110)의 상단 측에 배치되고, 케이블 엔드 이펙터 플로터(500)가 별도로 구비되지 않는 경우의 상태도가 도시되는데, 이러한 구성을 통하여 빠른 동작 구현이 가능할 수도 있다.

[0078] 이때, 복수 개의 케이블(220)을 지지하는 지지 샤프트(110) 각각에서 케이블 힌지부(300)는 각각 독립 제어 가능하여 상황에 따른 다양한 동작 구현이 가능하다. 즉, 이동이 리딩되는 측은 높은 지점에서, 그리고 이동이 팔로잉 내지 테일링되는 측은 낮은 지점을 형성하여 케이블 엔드 이펙터의 원활한 동작 구현이 가능하다.

[0079] 또한, 경우에 따라 본 발명의 수자원 관리용 케이블 구동 로봇 시스템(10)은 서브 구동기(800)를 더 포함할 수 있다. 서브 구동기(800)는 적어도 일부가 케이블 엔드 이펙터(400)의 하부에 배치되고 제어부(20)의 서브 구동 제어 신호에 따라 가동되는데, 케이블 엔드 이펙터의 하부(400) 측에 배치되는 구성을 통하여 케이블 엔드 이펙터(400)의 이동을 보다 수월하게 할 수도 있다.

[0080] 즉, 서브 구동기(800)는 서브 추러스트 구동기(820)를 포함하는데, 서브 추러스트 구동기(820)는 케이블 엔드 이펙터 플로터(500)의 하부 측 수자원 관리 대상역 수중에 배치된다. 제어부(20)의 서브 구동 제어 신호에 따라 서브 구동기(800)가 구동 제어되는데, 이러한 서브 구동 제어 신호 중 서브 추러스트 구동기(820)의 서브 추러스트 구동 제어 신호를 포함한다. 즉, 제어부(20)는 감지부(60)의 감지 신호 및 저장부(30)에 저장된 사전 설정 데이터를 이용하여 케이블 엔드 이펙터(400) 측이 가동되어야 하는 위치를 설정하고, 이의 이동을 위한 케이블(220)의 길이 내지 텐션을 제어하기 위한 제어 신호를 인가함과 동시에, 케이블 엔드 이펙터(400)의 위치 이동을 보다 원활하게 하기 위한 추력 생성을 위한 서브 추러스트 제어 신호를 인가할 수 있다.

[0081] 이때, 서브 구동기(800)는 서브 로테이션 구동기(810)를 포함하는데, 서브 로테이션 구동기(810)는 케이블 엔드 이펙터 플로터(500)의 하부 측 수자원 관리 대상역 수중에 배치되고, 케이블 엔드 이펙터 플로터(500)와 서브 추러스트 구동기(820)의 사이에 배치되고, 케이블 엔드 이펙터 플로터(500)와 서브 추러스트 구동기(820) 간의

상대 회동을 허용한다.

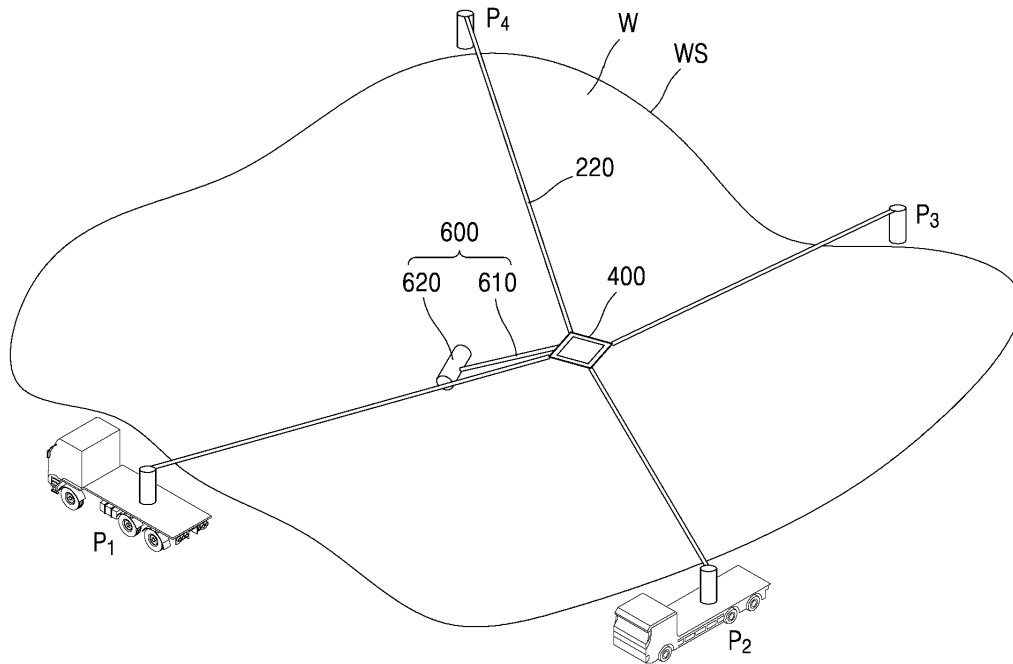
- [0082] 즉, 제어부(20)로부터의 서브 구동 제어 신호에는 서브 주러스트 디렉셔널 제어 신호가 포함되고, 제어부(20)로부터의 서브 주러스트 디렉셔널 제어 신호는 서브 구동기(800)의 서브 로테이션 구동기(820) 측으로 전달되어 서브 주러스트 구동기(810)의 배향을 조정함으로써 케이블 엔드 이펙터(400)의 위치 이동을 보다 원활하게 할 수 있다.
- [0084] 또한, 경우에 따라 장시간 외부 환경에 노출되는 경우 에너지 효율성을 증진시키는 구성을 더 구비할 수도 있다. 즉, 도 11에 도시된 바와 같이, 케이블 엔드 이펙터 내지 지지 샤프트의 측에 태양 전지 패널부(900)의 적어도 일부가 배치될 수 있다. 태양 전지 패널부(900)는 태양 전지 패널(910)과, 태양 전지 배터리(930)와, 태양 전지 배터리 제어부(920)를 포함할 수 있다.
- [0085] 이때, 태양 전지 패널(910)은 태양 에너지를 수집하여 전기를 생성하고, 태양 전지 배터리(930)는 태양 전지 패널(910)에서 수집된 전기를 저장하고, 태양 전지 배터리 제어부(920)는 태양 전지 배터리(930)의 충전 상태를 제어한다.
- [0086] 이러한 태양 전지 충전 제어부의 동작은 시스템 전체의 제어부와 연결되어 일괄 제어되는 구조를 취할 수도 있음은 본 발명으로부터 명백하다.
- [0088] 앞서 기술된 수자원 관리용 케이블 구동 로봇 시스템은 케이블을 통하여 구동되는 범위에서 다양한 구성을 취한다. 즉, 앞서 기술된 수질 관리 감지부 등을 통하여 pre-programmed 경로에 대한 주기적인 자동 동작을 통해 수질 관측도 가능하고, 수질 관리 감지부는 단순 화학적 센서 이외에 카메라와 같은 광학 센서를 더 구비할 수도 있고, 수질 관리 감지부에 수질 측정을 위한 화학적 센서 및 카메라와 같은 광학적 센서를 적용함과 동시에, 제어부에 인공지능 모델에 도입하여 자동적으로 관리자에게 수질 수준 상태를 보고하고, 경로를 학습을 통한 변화를 주는 방식의 운영 시스템 구조를 구축할 수도 있고, 경우에 따라 위험 지역에 대한 경보 신호를 인가하여, 운영자로 하여금 수작업을 통한 이동 구조를 취할 수도 있는 등 설계 사양에 따라 다양한 변형이 가능하다.

부호의 설명

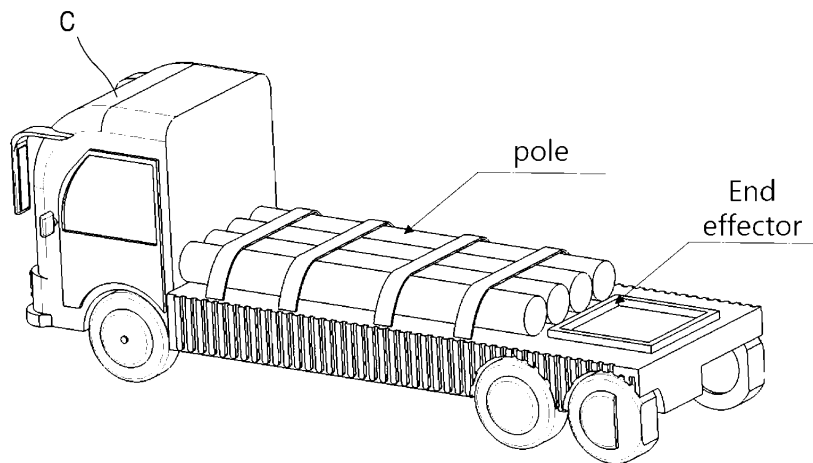
- [0090] 10...수자원 관리용 케이블 구동 로봇 시스템
- 20...제어부
- 30...저장부
- 40...연산부

도면

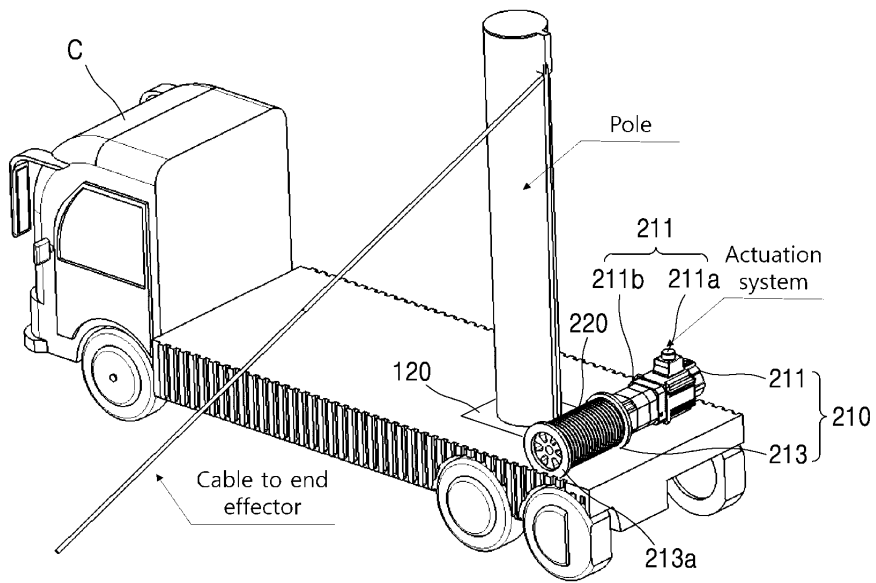
도면1



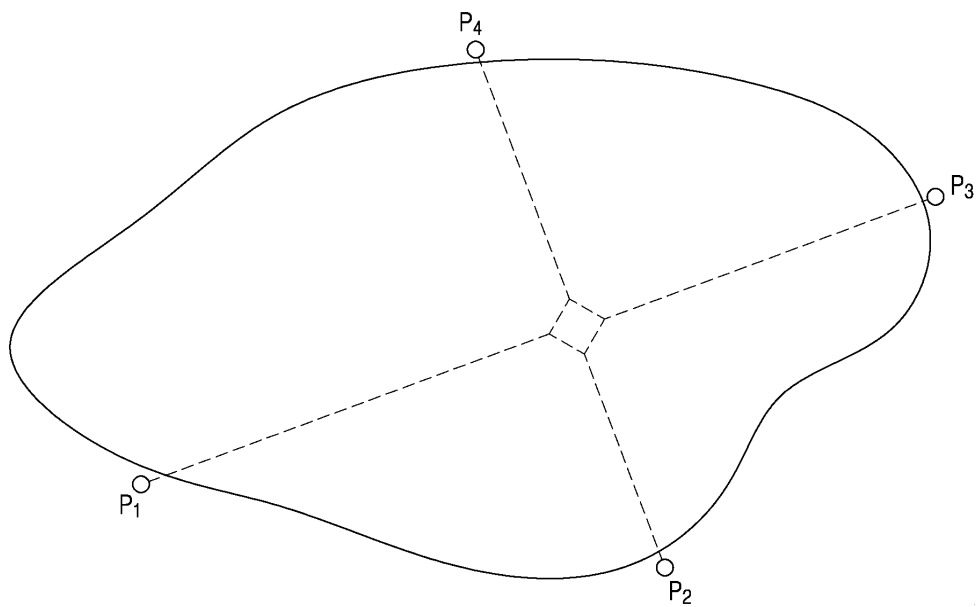
도면2



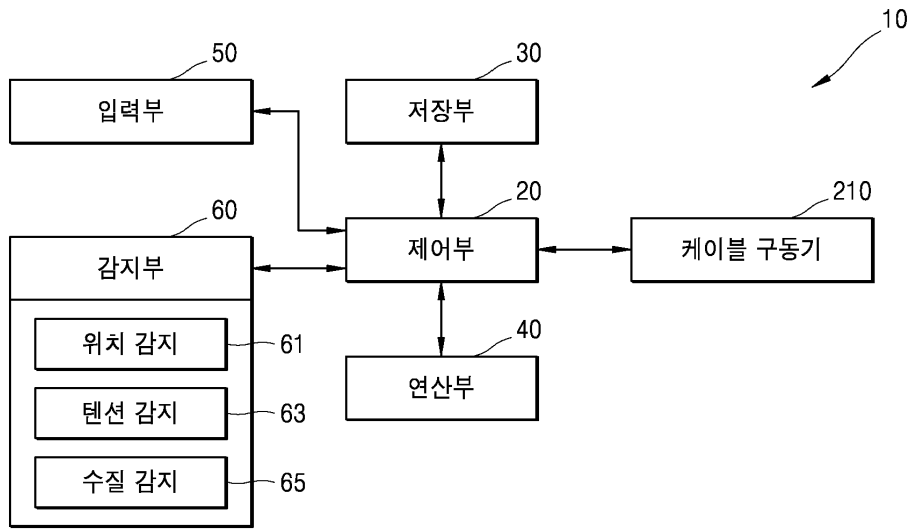
도면3



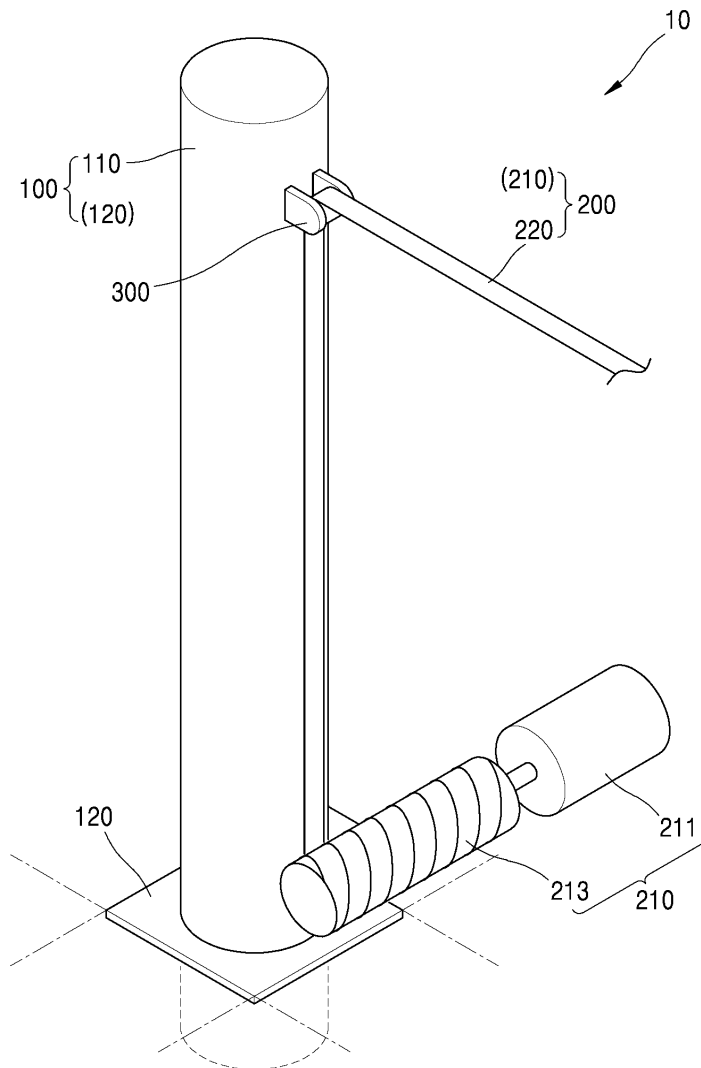
도면4



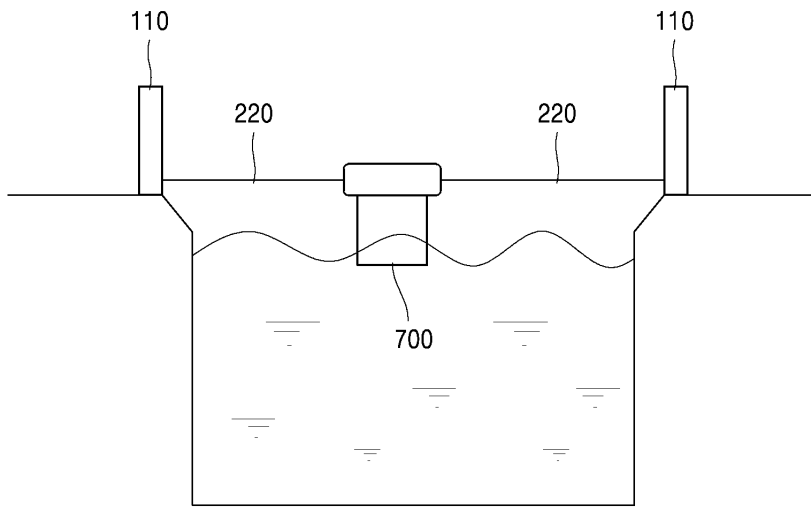
도면5



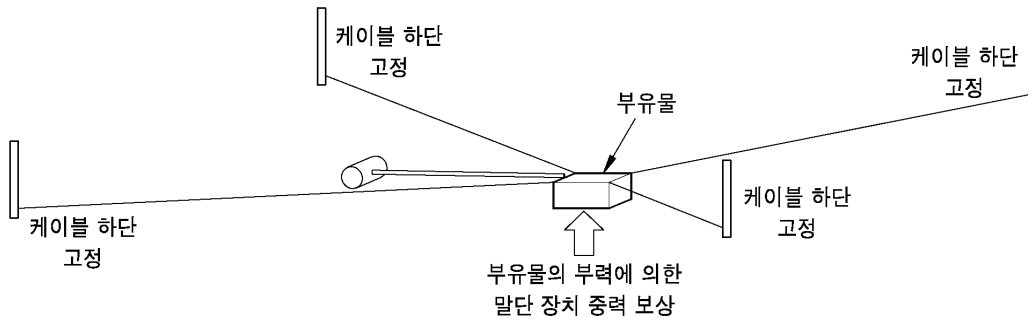
도면6



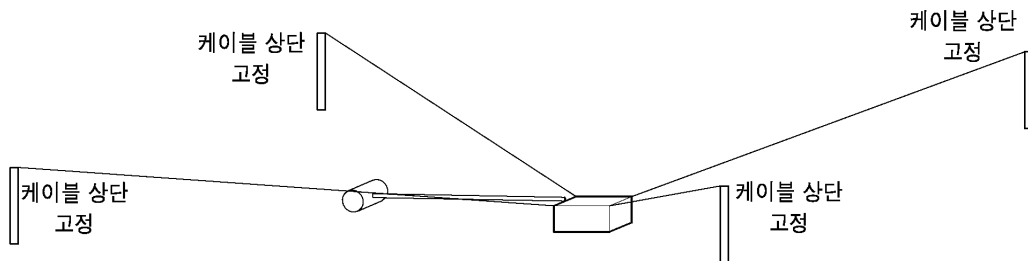
도면7



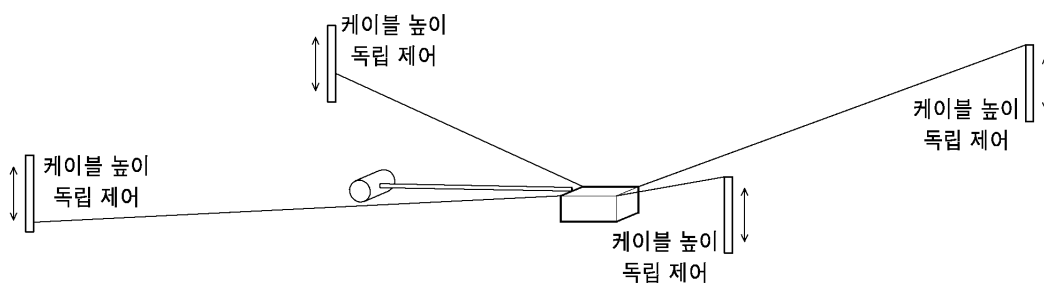
도면8



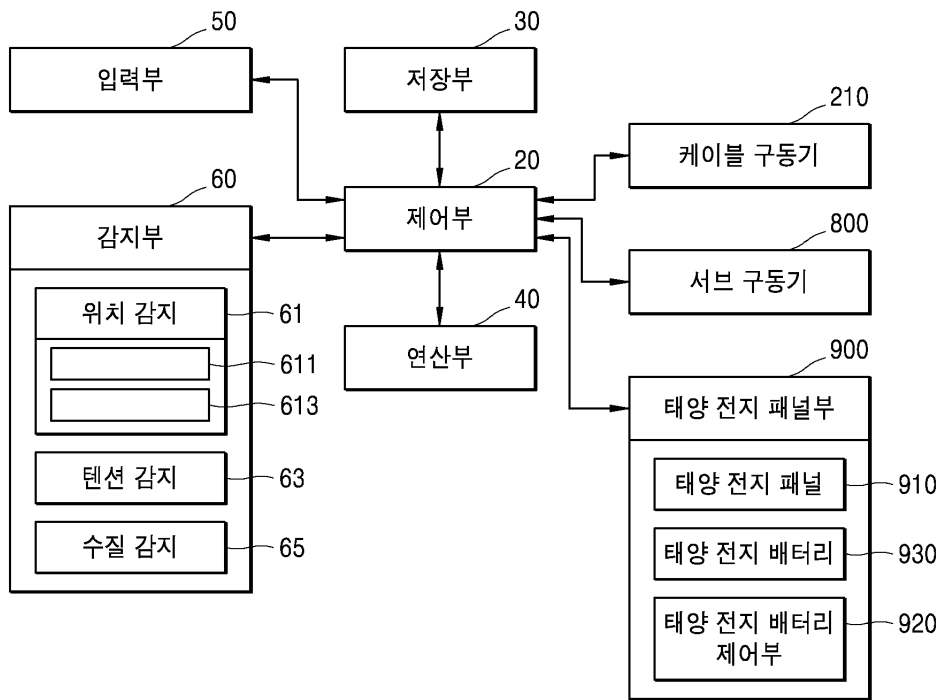
도면9



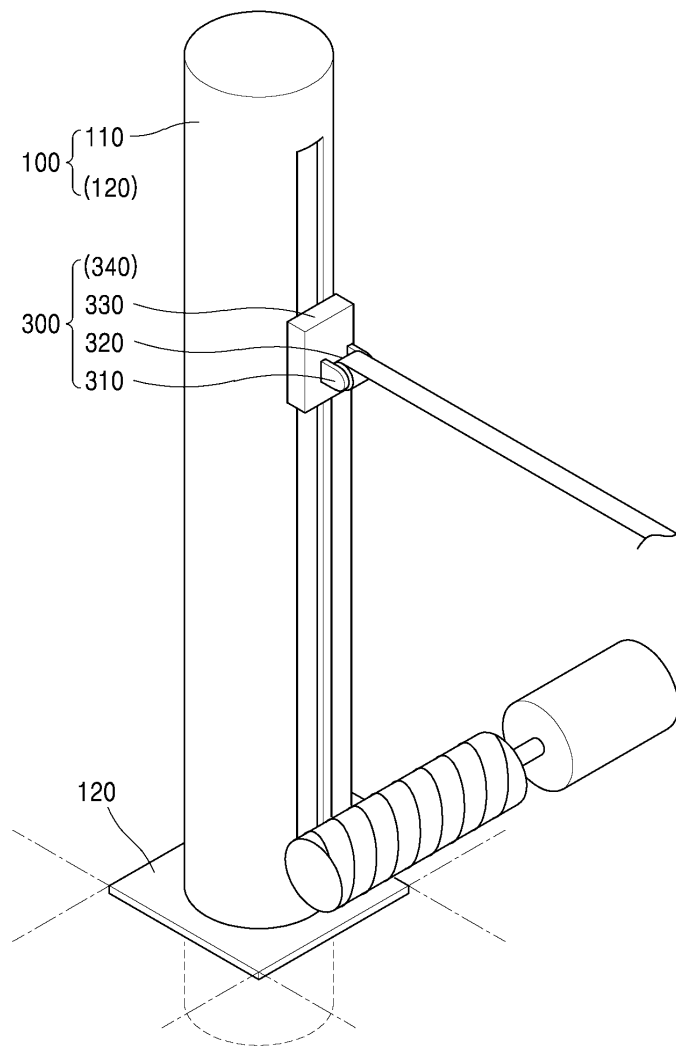
도면10



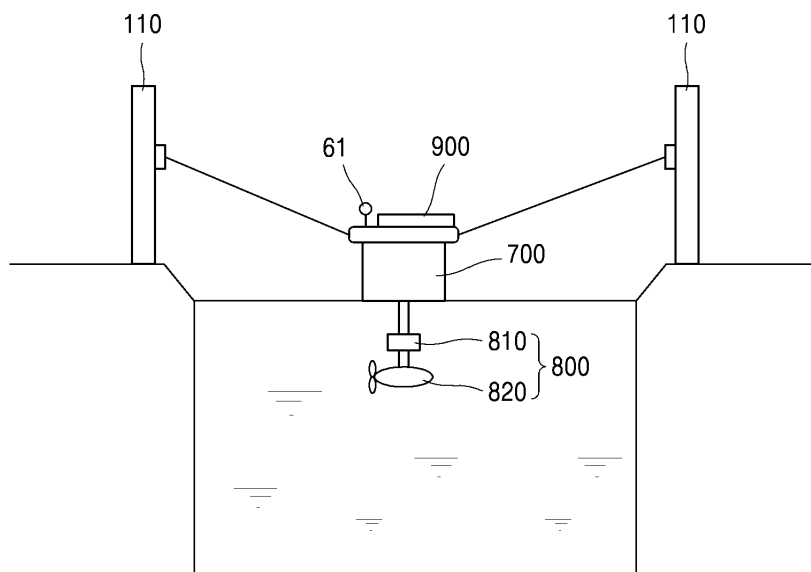
도면11



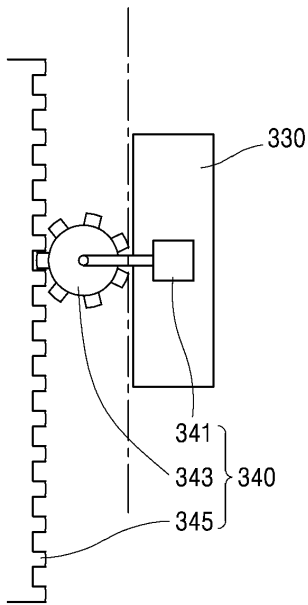
도면12



도면13



도면14



도면15

