(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2022년10월21일
(11) 등록번호 10-2456354
(24) 등록일자 2022년10월14일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A01K 63/04 (2014.01) *A01K 61/10* (2017.01)
A01K 63/06 (2014.01) *C02F 1/00* (2006.01)
G06F 16/951 (2019.01) *G06Q 50/02* (2012.01)
G06V 10/77 (2022.01) *G16Y 10/15* (2020.01)
G16Y 20/10 (2020.01) *G16Y 40/30* (2020.01)
(52) CPC특허분류
A01K 63/04 (2018.05)
A01K 61/10 (2017.01)
(21) 출원번호 10-2022-0066524
(22) 출원일자 2022년05월31일
심사청구일자 2022년05월31일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020140124080 A*
KR1020210036167 A*
KR1020210125231 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
부경대학교 산학협력단
부산광역시 남구 용소로 45, 부경대학교내 (대연동)
주식회사 아쿠아랩
부산광역시 수영구 남천동로 109, 5층 (남천동)
아쿠아프로(주)
부산광역시 수영구 남천동로 109, 5층(남천동, 동다송빌딩)
(72) 발명자
박정환
부산광역시 사상구 백양대로 716, 101동 610호 (덕포동, 덕포남영아파트)
서준혁
부산광역시 남구 수영로266번길 119 동진더숲 302호 (대연제3동)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
부영빈

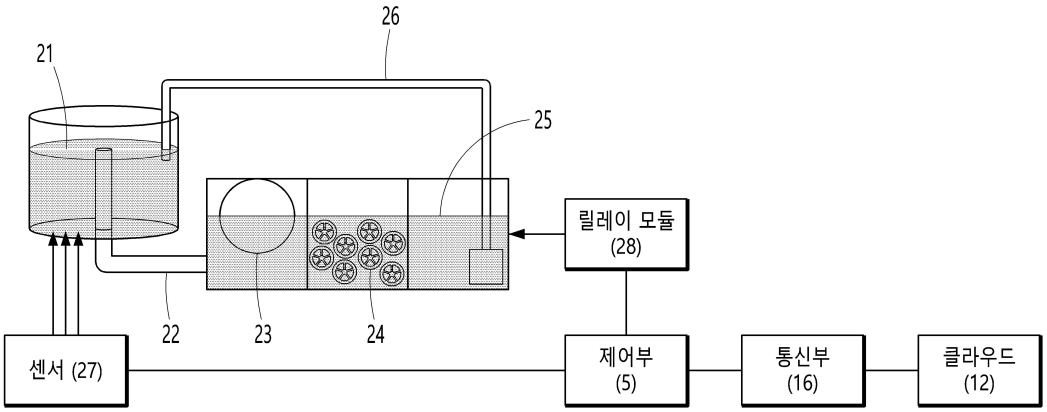
전체 청구항 수 : 총 1 항 심사관 : 이현석

(54) 발명의 명칭 **아두이노 기반 스마트 순환여과양식 실습 시스템**

(57) 요 약

본 발명은 순환 여과 양식 시스템에 관한 것으로, 보다 상세하게는 어류 양식을 실습하고, 사육수조를 스마트 기기로 만들어 어류 양식을 자동화하는 순환 여과 양식 시스템에 관한 것이다.

대 표 도



(52) CPC특허분류
A01K 63/042 (2013.01)
A01K 63/045 (2013.01)
A01K 63/047 (2013.01)
A01K 63/065 (2013.01)
C02F 1/008 (2013.01)
G06F 16/951 (2019.01)
G06Q 50/02 (2013.01)
C02F 2209/02 (2013.01)

(72) 발명자
윤지현
부산광역시 해운대구 대천로103번길 61, 107동 401호 (좌동, 엘지해운대아파트)
최태건
부산광역시 해운대구 좌동순환로299번길 11 벽산2차아파트 205동 2001호
최은지
부산광역시 부산진구 범일로139번길 41

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1525012792
과제번호	202004482
부처명	해양수산부
과제관리(전문)기관명	해양수산과학기술진흥원
연구사업명	어업현장의 현안해결 지원
연구과제명	어류양식장용 생산성 안정과 자동화 장비 위험요소 관리를 위한 생물,장비 예지보전 기술 및 교구,교재 개발
기 여 율	1/1
과제수행기관명	부경대학교산학협력단
연구기간	2022.01.01 ~ 2022.12.31

명 세 서

청구범위

청구항 1

어류의 사육 환경을 감지하기 위한 각종 센서가 설치되고, 어류가 사육되는 사육수조(21);

상기 사육수조(21)의 수온, pH(power of hydrogen), 전기전도도를 감지하고, 센서값을 제어부(5)로 전송하는 센서(27);

센서값을 이용하여 수중 펌프, 브로워, 히터의 장치를 온/오프하는 릴레이 모듈(28)을 제어하고, 통신부(16)를 통해 클라우드(12)로 센서값, 제어값을 전송해서 상기 클라우드(12)가 모니터링하도록 하는 제어부(5);

상기 사육수조(21)를 제어하는 상기 제어부(5)를 구비하고, 데이터 채널을 이중화하고, 단말기(6)의 키값, 생체정보를 입력받아 인증 서버(7)에 제1데이터 채널을 통해 사용자 인증을 요청하고, 생성된 킷값을 디스플레이에 표시하고, 상기 인증 서버(7)로 전송하고, 상기 단말기(6)의 디스플레이에 표시된 킷값을 입력하고, 사용자 정보와 함께 제2데이터 채널을 통해 상기 인증 서버(7)로 전송하는 단말기(6);

상기 단말기(6)로부터 킷값을 수신하고, 상기 단말기(6)로부터 이중화된 데이터 채널을 통해 킷값과 사용자 정보를 수신하여 상기 단말기(6)의 킷값과 사용자 정보를 비교하고, 사용자 정보를 대응시켜 상기 단말기(6)의 시스템 이용에 대한 인증을 처리하는 인증 서버(7); 및

상기 사육수조(21)의 어류를 촬영하여 어류의 사육 환경에 대한 정보를 제공하는 스마트폰(31);를 포함하고,

상기 제어부(5)는,

수온 센서(51)를 센서 제어하고, 상기 릴레이 모듈(28)을 전원 제어하여 먹이 발생기(41), 여과기(42), 기포 발생기(43), 펌프, 히터기(44)를 온/오프하고, 수온을 측정하고, 수온이 상승하면 히터를 오프하고, 수온이 하강하면 히터를 온하고,

상기 스마트폰(31)의 카메라(32)는,

상기 사육수조(21)의 어류를 촬영하고, 촬영된 이미지를 상기 스마트폰(31)의 제어부(5)로 전달하고, 상기 스마트폰(31)의 상기 제어부(5)는 이미지의 어류 종류를 인식하고, 크롤링 모듈(67)을 이용하여 인식된 어류 종류에 대한 사육 환경을 상기 클라우드(12)의 DB(Database) 웹 표준으로 인코딩된 데이터를 크롤링하여 획득하고, 획득된 사육 환경 정보를 상기 단말기(6)의 상기 제어부(5)로 전송하고,

상기 크롤링 모듈(67)은,

기능적 자동화 테스트 도구인 셀레니움, 사이프레스일 수 있고, 브라우저 드라이버(63)를 제어하여 사용자의 행동을 모방하는 테스트를 작성하는데 사용되는 것을 특징으로 하는, 순환 여과 양식 시스템.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

청구항 6

삭제

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 순환 여과 양식 시스템에 관한 것으로, 보다 상세하게는 어류 양식을 실습하고, 사육수조를 스마트 기기로 만들어 어류 양식을 자동화하는 순환 여과 양식 시스템에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 본 발명에 관련된 종래기술을 예로 들면, 특허문헌 1 이동식 컨테이너 타입의 스마트양식장은 관상어가 양식되는 양식수조가 탑재된 컨테이너를 특정장소 또는 시간에 구애받지 않고 도심지 등으로 이동시킬 수 있어 저비용으로 도심의 좁은 부지를 활용하여 관상어의 상업적 양식이 가능하다.

[0003] 또한, 특허문헌 2 스마트 수족관 시스템은 자동급이기에 의해 자동으로 먹이주는 것이 가능하며, 다단필터에 의해 지속적인 여과를 시키므로 수질이 청결하게 관리되며 자동으로 수온 및 조명 등이 관제가 가능하여 아쿠아리움으로서 유지보수가 편리하여 누구나 쉽게 관상어 등의 어류를 키울 수 있다.

[0004] 그러나 종래기술은 어류 양식을 실습하고, 사육수조에 IoT, ICT 기술을 적용하여 스마트 기기로 만들고, 어류 양식을 자동화하지 못하는 문제점이 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0005] (특허문헌 0001) 등록특허공보 제10-2150497호 이동식 컨테이너 타입의 스마트양식장

(특허문헌 0002) 등록특허공보 제10-2235515호 스마트 수족관 시스템

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명은 어류 양식을 실습하고, 사육수조에 IoT(Internet of Things), ICT(Information and Communication Technology) 기술을 적용하여 스마트 기기로 만들고, 어류 양식을 자동화하는 순환 여과 양식 시스템을 제공하는 것을 목적으로 한다.

[0007] 또한, 본 발명은 릴레이 모듈을 전원 제어하여 먹이 발생기, 여과기, 기포 발생기, 펌프, 히터기를 온/오프 제어하는 순환 여과 양식 시스템을 제공하는 것을 또 다른 목적으로 한다.

[0008] 또한, 본 발명은 어류 종류를 인식하여 사육 환경 정보를 획득하고, 획득된 사육 환경 정보를 이용하여 어류 양식을 제어하는 순환 여과 양식 시스템을 제공하는 것을 또 다른 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0009] 본 발명의 바람직한 순환 여과 양식 시스템은, 어류의 사육 환경을 감지하기 위한 각종 센서가 설치되고, 어류가 사육되는 사육수조(21); 상기 사육수조(21)의 수온, pH(power of hydrogen), 전기전도도를 감지하고, 센서값을 제어부(5)로 전송하는 센서(27); 및 센서값을 이용하여 수중 펌프, 브로워, 히터의 장치를 온/오프하는 릴레이 모듈(28)을 제어하고, 통신부(16)를 통해 클라우드(12)로 센서값, 제어값을 전송해서 상기 클라우드(12)가 모니터링하도록 하는 제어부(5);를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0010] 또한, 상기 제어부(5)는, 수온 센서(51)를 센서 제어하고, 상기 릴레이 모듈(28)을 전원 제어하여 먹이 발생기(41), 여과기(42), 기포 발생기(43), 펌프, 히터기(44)를 온/오프하는 것을 특징으로 한다.

[0011] 또한, 상기 제어부(5)는, 수온을 측정하고, 수온이 상승하면 히터를 오프하고, 수온이 하강하면 히터를 온하는 것을 특징으로 한다.

[0012] 또한, 상기 사육수조(21)를 제어하는 상기 제어부(5)를 구비하는 단말기(6); 및 상기 사육수조(21)의 어류를 촬영하여 어류의 사육 환경에 대한 정보를 제공하는 스마트폰(31)을 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0013] 또한, 상기 스마트폰(31)의 카메라(32)는, 상기 사육수조(21)의 어류를 촬영하고, 촬영된 이미지를 상기 스마트폰(31)의 제어부(5)로 전달하고, 상기 스마트폰(31)의 상기 제어부(5)는 이미지의 어류 종류를 인식하고, 크롤링 모듈(67)을 이용하여 인식된 어류 종류에 대한 사육 환경을 상기 클라우드(12)의 DB(Database) 웹 표준으로 인코딩된 데이터를 크롤링하여 획득하고, 획득된 사육 환경 정보를 상기 단말기(6)의 상기 제어부(5)로 전송하는 것을 특징으로 한다.

[0014] 또한, 상기 크롤링 모듈(67)은, 기능적 자동화 테스트 도구인 셀레니움, 사이프레스일 수 있고, 브라우저 드라이버(63)를 제어하여 사용자의 행동을 모방하는 테스트를 작성하는데 사용되는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0015] 본 발명은 어류 양식을 실습하고, 사육수조에 IoT, ICT 기술을 적용하여 스마트 기기로 만들고, 어류 양식을 자동화함으로써 사용자는 실내에서 어류 양식을 경험하는 효과를 가질 수 있다.

[0016] 또한, 본 발명은 릴레이 모듈을 전원 제어하여 먹이 발생기, 여과기, 기포 발생기, 펌프, 히터기를 온/오프 제어함으로써 사육수조의 각종 장치를 자동 제어하는 효과를 가질 수 있다.

[0017] 또한, 본 발명은 어류 종류를 인식하여 사육 환경 정보를 획득하고, 획득된 사육 환경 정보를 이용하여 어류 양식을 제어함으로써 어류마다 다른 사육 환경에 적응하는 효과를 가질 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0018] 도 1은 본 발명 순환 여과 양식 시스템의 구성을 보인 예시도이다.

도 2는 도 1 순환 여과 양식 시스템의 제어 구성을 보인 예시도이다.

도 3은 도 1 순환 여과 양식 시스템의 온도 제어 구성을 보인 흐름도이다.

도 4는 도 1 순환 여과 양식 시스템의 제2제어 구성을 보인 블록도이다.

도 5는 도 1 순환 여과 양식 시스템의 크롤링 구성을 보인 예시도이다.

도 6은 본 발명을 설명하기 위한 하드웨어 자원과 운영체제, 코어인 제어부의 동작, 제어부 동작을 실행할 권한을 부여하는 시스템 인증 구성을 설명하는 예시도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0019] 이하, 도면을 참조하여 본 발명의 실시 예에 따른 순환 여과 양식 시스템에 대하여 상세히 설명하기로 한다. 이하에서 종래 주지된 사항에 대한 설명은 본 발명의 요지를 명확히 하기 위해 생략하거나 간단히 한다. 본 발명의 설명에 포함된 구성은 개별 또는 복합 결합 구성되어 동작한다.

[0020] 도 1은 본 발명 순환 여과 양식 시스템의 구성을 보인 예시도로서, 도 1을 참조하면, 사육수조(21), 제1이송부(22), 고형물 필터(23), 여과조(24), 수질안정조(25), 제2이송부(26), 센서(27), 릴레이 모듈(28), 제어부(5), 통신부(16), 클라우드(12)를 포함한다.

[0021] 사육수조(21)는 어류의 사육 환경을 감지하기 위한 각종 센서가 설치되고, 어류가 사육되고, 제1이송부(22)는 사육수조(21)에서 고형물 필터(23)로 사육수를 이송하고, 고형물 필터(23)는 사육수에서 큰 사이즈의 고형물을 걸러주고, 여과조(24)는 어류에게 유독한 유기 질소화합물을 여과하고, 수질안정조(25)는 사육수 재공급 및 수질 안정을 수행하고, 제2이송부(26)는 수질안정조(25)에서 사육수조(21)로 사육수를 이송한다.

[0022] 센서(27)는 수온, pH(power of hydrogen), 전기전도도를 감지하고, 센서값을 제어부(5)로 전송하고, 제어부(5)는 센서값을 이용하여 수중 펌프, 브로워, 히터의 장치를 온/오프하는 릴레이 모듈(28)을 제어하고, 통신부(16)를 통해 클라우드(12)로 센서값, 제어값을 전송해서 클라우드(12)가 모니터링하도록 한다.

[0023] 도 2는 도 1 순환 여과 양식 시스템의 제어 구성을 보인 예시도로서, 도 2를 참조하면, 제어부(5)는 수온 센서(51)를 센서 제어하고, 릴레이 모듈(28)을 전원 제어하여 먹이 발생기(41), 여과기(42), 기포 발생기(43), 펌프, 히터기(44)를 온/오프한다. 먹이 발생기(41)는 사육수조(21)의 어류에 먹이를 공급하고, 여과기(42)는 여과조(24)의 필터 정도를 제어하고, 기포 발생기(43)는 사육수조(21)에 공기를 공급하고, 펌프는 사육수를 순환

시키며, 히터기(44)는 사육수조(21)의 온도를 제어한다.

[0024] 도 3은 도 1 순환 여과 양식 시스템의 온도 제어 구성을 보인 흐름도로서, 제어부(5)는 수온을 측정하고, 수온이 상승하면 히터를 오프하고, 수온이 하강하면 히터를 온한다. 제어부(5)는 온도 제어 구성을 통해 사육수조(21)의 수온을 일정하게 유지한다.

[0025] 도 4는 도 1 순환 여과 양식 시스템의 제2제어 구성을 보인 블록도로서, 제2제어 구성은 사육수조(21)를 제어하는 제어부(5)를 구비하는 단말기(6), 사육수조(21)의 어류를 촬영하여 어류의 사육 환경에 대한 정보를 제공하는 스마트폰(31)을 포함한다.

[0026] 스마트폰(31)의 카메라(32)는 사육수조(21)의 어류를 촬영하고, 촬영된 이미지를 제어부(5)로 전달하고, 제어부(5)는 이미지의 어류 종류를 인식하고, 인식된 어류 종류에 대한 사육 환경을 클라우드(12)의 DB(Database) 웹 표준으로 인코딩된 데이터를 크롤링하여 획득하고, 획득된 사육 환경 정보를 단말기(6)의 제어부(5)로 전송한다. 스마트폰(31)의 제어부(5)는 어류 종류 인식에 신경망 기술을 이용할 수 있다.

[0027] 단말기(6)의 제어부(5)는 스마트폰(31)으로부터 사육 환경 정보를 수신하고, 수신된 사육 환경 정보를 참조하여 사육수조(21)에 연결된 센서(27), 먹이 발생기(41), 여과기(42), 기포 발생기(43), 펌프, 히터기(44)를 제어한다.

[0028] 도 5는 도 1 순환 여과 양식 시스템의 크롤링 구성을 보인 예시도로서, 크롤링 구성에서 클라우드(12)는 외부 정보 요청에 대해 서버 DB 웹 표준(65)을 지원하고, 스마트폰(31)은 크롤링 모듈(67)을 포함한다.

[0029] 스마트폰(31)은 크롤링 모듈(67)을 이용하여 서버 DB 웹 표준(65)으로 인코딩된 사육 환경 정보를 추출한다.

[0030] 크롤링 모듈(67)은 스마트폰(31)의 제어부(5)에서 크롤링 모듈(67)을 이용하는 API(Application Programming Interface)(61); API(61)의 요청을 브라우저 드라이버(63)에 JSON(JavaScript Object Notation) Wire Protocol 기반의 URL(Uniform Resource Locator)로 전달하는 JSON 프로토콜(62); JSON 프로토콜(62)의 URL 명령을 수신하고 스크립트를 사용하여 실제 브라우저(64)를 동작시키는 브라우저 드라이버(63);를 포함한다. 예를 들어, 크롤링 모듈(67)은 기능적 자동화 테스트 도구인 셀레니움, 사이프레스일 수 있고, 브라우저 드라이버(63)를 제어하여 사용자의 행동을 모방하는 테스트를 작성하는데 사용된다.

[0031] 브라우저(64)는 크롤링 모듈(67)의 명령에 따라 클라우드(12)에 로그인하고, 로그인 인증 후 웹 페이지에 포함된 메뉴로 이동하고, 메뉴에 링크된 사육 환경 정보를 제어부(5)에 전달한다.

[0032] 도 6은 본 발명을 설명하기 위한 하드웨어 자원과 운영체제, 코어인 제어부의 동작, 제어부 동작을 실행할 권한을 부여하는 시스템 인증 구성을 설명하는 예시도로서, 도 6을 참조하면, 본 발명은 프로세서(1), 메모리(2), 입출력장치(3), 운영체제(4), 제어부(5)를 포함한다.

[0033] 프로세서(1)는 CPU(Central Processing Units), GPU(Graphic Processing Unit), FPGA(Field Programmable Gate Array), NPU(Neural Processing Unit)로서, 메모리(2)에 탑재된 운영체제(4), 제어부(5)의 실행 코드를 수행한다.

[0034] 메모리(2)는 RAM(random access memory), ROM(read only memory), 디스크 드라이브, SSD(solid state drive), 플래시 메모리(flash memory) 등과 같은 비소멸성 대용량 저장 장치(permanent mass storage device)를 포함할 수 있다.

[0035] 입출력장치(3)는 입력 장치로, 오디오 센서 및/또는 이미지 센서를 포함한 카메라, 키보드, 마이크로폰, 마우스 등의 장치를, 그리고 출력 장치로, 디스플레이, 스피커, 햅틱 피드백 디바이스(haptic feedback device) 등과 같은 장치를 포함할 수 있다.

[0036] 운영체제(4)는 윈도우, 리눅스, IOS, 가상 머신, 웹브라우저, 인터프리터를 포함할 수 있고, 태스크, 쓰레드, 타이머 실행, 스케줄링, 자원 관리, 그래픽, 폰트 처리, 통신 등을 지원한다.

[0037] 제어부(5)는 운영체제(4)의 지원하에 입출력장치(3)의 센서, 키, 터치, 마우스 입력에 의한 상태를 결정하고, 결정된 상태에 따른 동작을 수행한다. 제어부(5)는 병렬 수행 루틴으로 타이머, 쓰레드에 의한 작업 스케줄링을 수행한다.

[0038] 제어부(5)는 입출력장치(3)의 센서값을 이용하여 상태를 결정하고, 결정된 상태에 따른 알고리즘을 수행한다.

[0039] 도 6을 참조하면, 시스템 인증 구성은 제어부(5)를 포함하는 단말기(6), 인증 서버(7)를 포함한다.

[0040] 단말기(6)는 데이터 채널을 이중화하고, 단말기(6)의 키값, 생체 정보를 입력받아 인증 서버(7)에 제1데이터 채널을 통해 사용자 인증을 요청하고, 단말기(6)는 생성된 킷값을 디스플레이에 표시하고, 인증 서버(7)로 전송한다.

[0041] 단말기(6)는 단말기(6)의 디스플레이에 표시된 킷값을 입력하고, 사용자 정보와 함께 제2데이터 채널을 통해 인증 서버(7)로 전송한다. 단말기(6)는 킷값과 사용자 정보를 이용하여 단말기(6)에 탑재된 시스템의 인증을 인증 서버(7)에 요청한다. 단말기(6)의 킷값은 컴퓨터 고유의 정보인 CPU 제조번호, 이더넷 칩의 맥주소로부터 생성될 수 있다. 단말기(6)는 카메라를 이용한 얼굴 인식, 마이크를 이용한 음성 인식, 디스플레이를 이용한 필기 인식을 통해 사용자 정보를 획득하고, 인증에 활용할 수 있다.

[0042] 인증 서버(7)는 단말기(6)로부터 킷값을 수신하고, 단말기(6)로부터 이중화된 데이터 채널을 통해 킷값과 사용자 정보를 수신하여 단말기(6)의 킷값과 사용자 정보를 비교하고, 사용자 정보를 대응시켜 단말기(6)의 시스템 이용에 대한 인증을 처리한다. 인증 서버(7)는 인증 결과를 단말기(6)로 전송하여 시스템에 대한 사용자의 사용을 허가한다. 단말기(6)의 이중화된 데이터 채널로 인해 킷값 손실이 최소화되는 효과를 가질 수 있다.

[0043] 인증 서버(7)는 사용자 정보의 히스토리 분석을 수행하고, 시간 흐름에 따라 사용자 정보의 일관성, 변화를 비교 판단한다. 히스토리 분석에서 사용자 정보가 일관성을 나타내면 사용자의 사용을 허가하고, 변화를 나타내면 사용자의 사용을 허가하지 않는다. 사용자 정보가 일관성을 나타낼 때 사용자의 시스템 사용을 허가함으로써 사용자 정보가 변조된 사용자가 시스템에 접근하지 못하도록 보안을 강화한다.

[0044] 시스템의 사용을 인증하는 수단인 단말기(6)는 시스템과 직접 연결하지 않고, 인증 서버(7)를 통한 우회 경로를 형성함으로써 인터넷망을 이루는 네트워크가 내부망과 외부망으로 구성되어 아이피 주소 설정 과정이 번거로울 때 단말기(6)를 이용한 인증 과정이 원활히 수행되는 장점이 있다. 이때, 단말기(6)에는 시스템이 탑재되고, 단말기(6)는 인증 단말 수단이 되고, 인증 서버(7)는 인증 서버 수단이 된다.

[0045] 클라우드(12)는 프로세서(1), 메모리(2), 입출력장치(3), 통신부(6)를 관리하는 운영체제(4)의 지원 하에 컨테이너(7)의 모듈화로, 웹(8), DB(9), 프로토콜(10), 라이브러리(11)의 서비스를 제공하며, 제어부(5)는 컨테이너(7)의 서비스를 이용한 클라우드 애플리케이션을 실행한다. 컨테이너(7)라고 하는 표준 소프트웨어 패키지는 애플리케이션의 코드를 관련 구성 파일, 라이브러리(11) 및 앱 실행에 필요한 종속성과 함께 번들로 제공한다.

[0046] 클라우드(12)는 다수의 단말기(6)를 통합 제어하고, 단말기(6)로부터 수신된 센서값을 저장하여 시간 흐름에 따라 모니터링하고, 단말기(6)의 동작 에러를 처리하고, 에러 메시지를 다른 단말기(6)로 알리고, 제어 대상인 단말기(6)를 스위칭 제어한다.

[0047] 신경망 학습은 온도, 고도, 지문 등 각종 센서, 이미지, 적외선 등 카메라, 라이더와 같은 입력 장치로부터 수집된 시계열 데이터로부터 특징량 선택, 알고리즘 선택을 통해 모델을 선택하고, 학습, 성능 검증 과정에 의한 반복 시행 착오를 거쳐 모델 선택을 반복한다. 성능 검증이 마치면 인공지능 모델이 선택된다.

[0048] 제어부(5)는 센서값 판단에 신경망을 이용한 딥러닝 알고리즘을 수행하고, 신경망 학습에 훈련 데이터를 이용하고, 시험 데이터로 신경망 성능을 검증한다.

[0049] 본 발명은 상술한 특정의 바람직한 실시 예에 한정되지 아니하며, 청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 해당 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 누구든지 다양한 변형실시가 가능한 것은 물론이고, 그와 같은 변경은 청구범위 기재의 범위 내에 있게 된다.

부호의 설명

[0050] 1: 프로세서

2: 메모리

3: 입출력장치

4: 운영체제

5: 제어부

6: 단말기

7: 인증 서버

8: 웹

9: DB

11: 라이브러리

12: 클라우드

14: 컨테이너

16: 통신부

21: 사육수조

22: 제1이송부

23: 고형물 필터

24: 여과조

25: 수질안정조

26: 제2이송부

27: 센서

28: 릴레이 모듈

41: 먹이 발생기

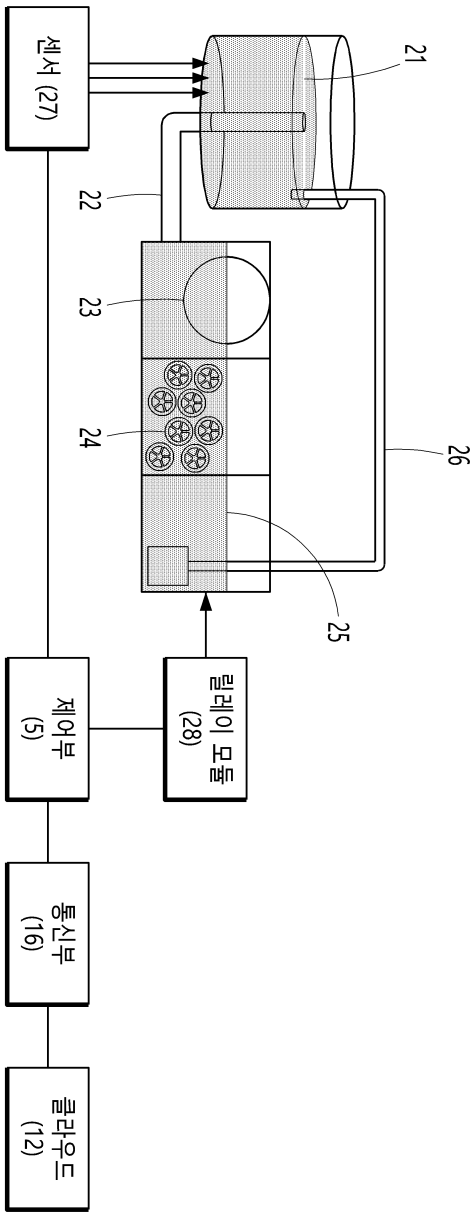
42: 여과기

43: 기포 발생기

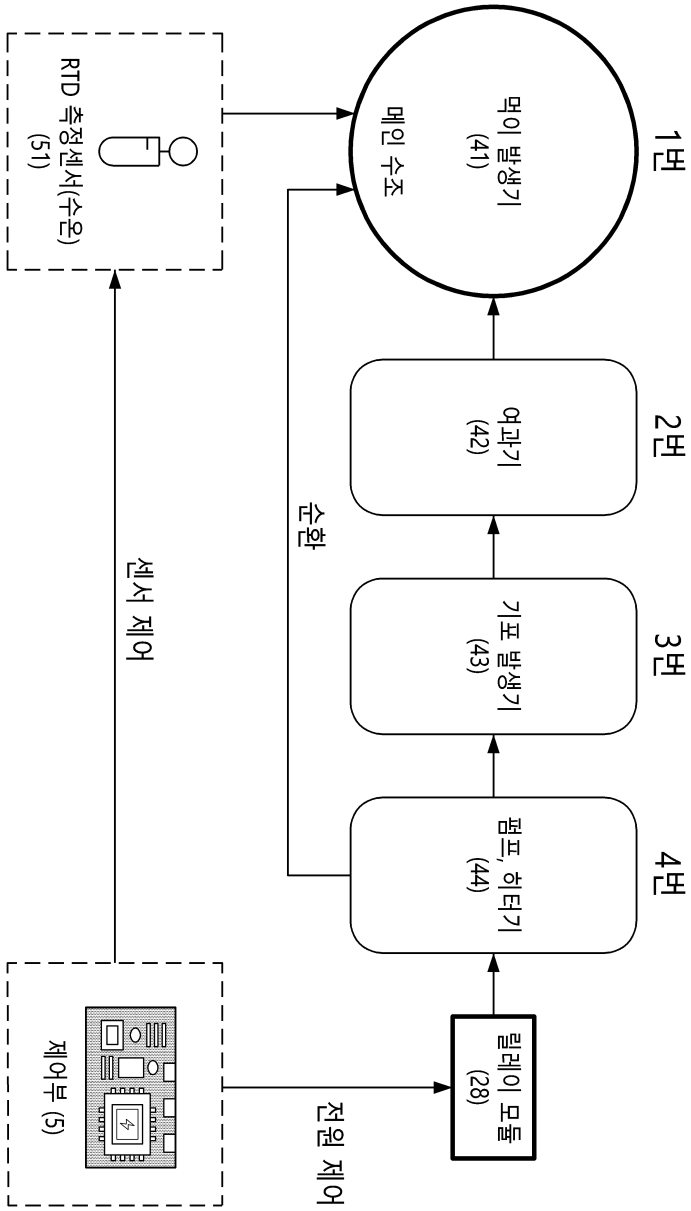
44: 펌프, 히터기

도면

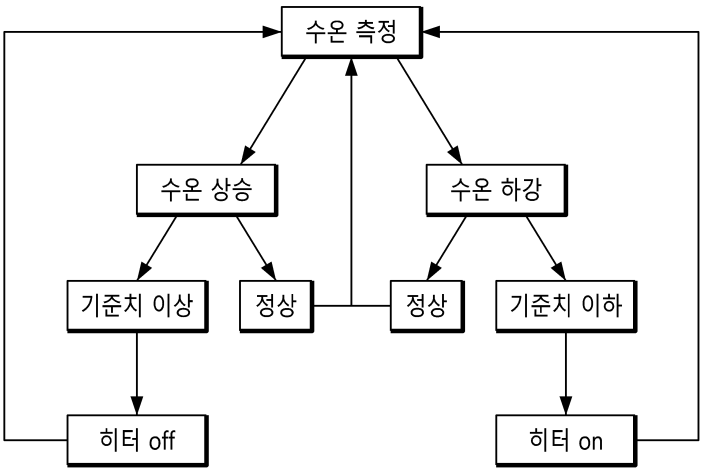
도면1



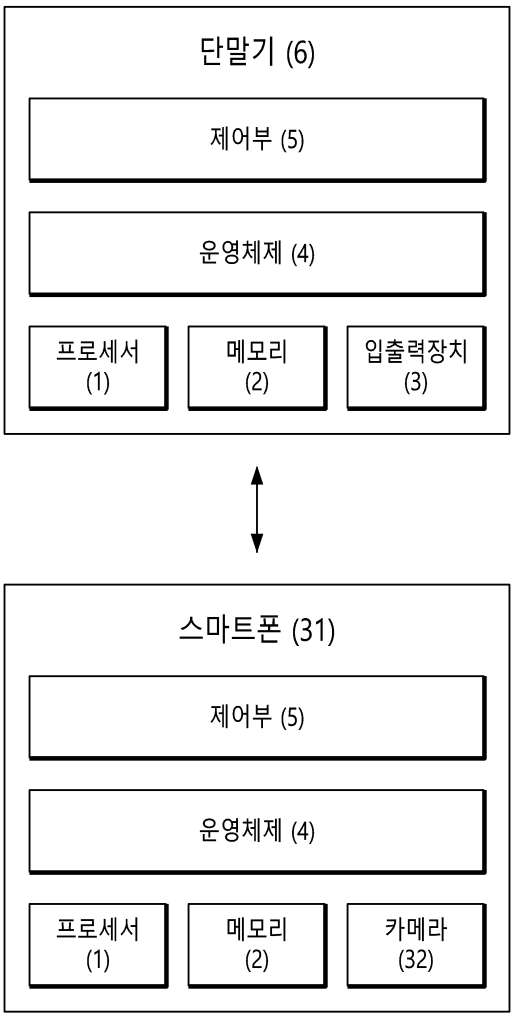
도면2


RTD 측정센서(수온)
(51)
먹이 발생기
(41)
메인 수조
1번
여과기
(42)
2번
기포 발생기
(43)
3번
펌프, 히터기
(44)
4번
릴레이 모듈
(28)
제어부 (5)
센서 제어
순환
전원 제어

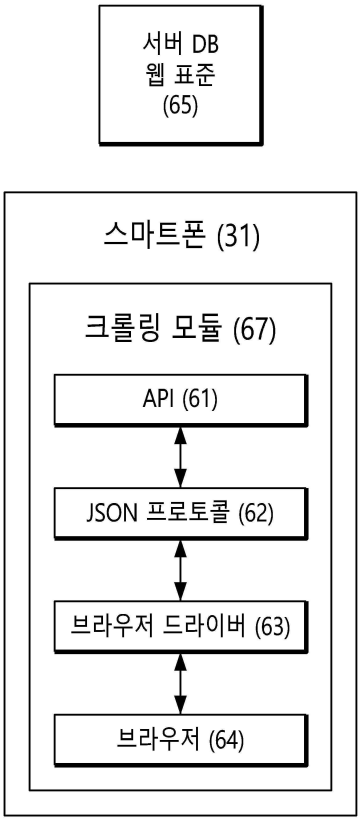
도면3


수온 측정
수온 상승
수온 하강
기준치 이상
정상
정상
기준치 이하
히터 off
히터 on

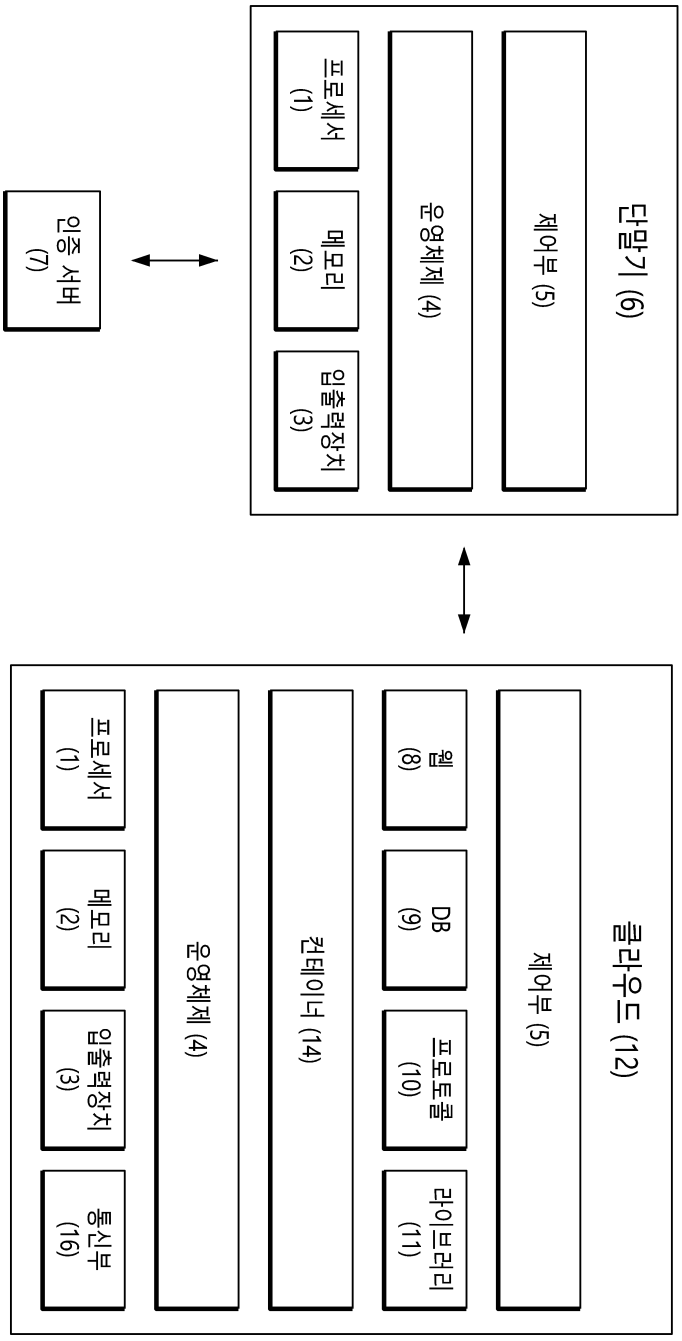
도면4


단말기 (6)
제어부 (5)
운영체제 (4)
프로세서 (1)
메모리 (2)
입출력장치 (3)
스마트폰 (31)
제어부 (5)
운영체제 (4)
프로세서 (1)
메모리 (2)
카메라 (32)

도면5


서버 DB
웹 표준
(65)
스마트폰 (31)
크롤링 모듈 (67)
API (61)
JSON 프로토콜 (62)
브라우저 드라이버 (63)
브라우저 (64)

도면6


단말기 (6)
제어부 (5)
운영체제 (4)
입출력장치 (3)
메모리 (2)
프로세서 (1)
인증 서버 (7)
클라우드 (12)
제어부 (5)
라이브러리 (11)
프로토콜 (10)
DB (9)
웹 (8)
운영체제 (4)
컨테이너 (14)
통신부 (16)
입출력장치 (3)
메모리 (2)
프로세서 (1)