



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2023-0091841
(43) 공개일자 2023년06월23일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G01N 33/18 (2006.01) G08C 17/02 (2006.01)
(52) CPC특허분류
G01N 33/18 (2019.01)
G08C 17/02 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2023-0072510
(22) 출원일자 2023년06월06일
심사청구일자 2023년06월06일

(71) 출원인
정갑중
대구광역시 수성구 옥수천로 27, 106동1301호(옥수동, 시지4차태왕하이츠)
(72) 발명자
정갑중
대구광역시 수성구 옥수천로 27, 106동1301호(옥수동, 시지4차태왕하이츠)

전체 청구항 수 : 총 20 항

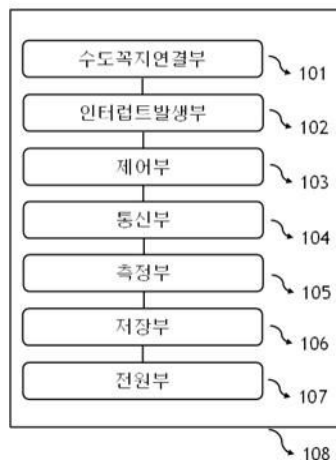
(54) 발명의 명칭 사물인터넷 기반의 수도꼭지 연결형 저전력 수질센서 및 이를 이용한 가정용 상수도 수질측정 및 정보제공 방법

(57) 요약

본 발명은 사물인터넷 기반으로 수도꼭지 수도물의 수질을 측정하기 위한 수질센서 및 이를 이용한 수질정보 제공방법에 관한 것으로, 본 발명에 따르면, 수질측정 장치의 설치에 제약이 많음으로 인해 일부 중간기점들에서만 수질 측정이 수행되고 최종 사용자인 수용가 가정에 대하여는 수질 모니터링 서비스가 제공되지 못하였던 종래 기술의 문제점을 해결하기 위해 일반 가정의 수도꼭지에서도 저렴한 비용으로 용이하게 일반인이 설치에 필요한 전문 장비 없이 수도꼭지에 꽂아 설치 가능하여 수도물의 탁도 및 색도 등의 수질정보를 측정하고 측정결과를 실시간으로 확인할 수 있는 동시에 사물인터넷 기술과 연계하여 수질을 모니터링 할 수 있는 방법이 제공된다.

대표도 - 도1

10



(52) CPC특허분류
G08C 2200/00 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

수도꼭지 연결형 수질센서에 있어서,

수도꼭지를 흐르는 물이 내부로 유입되는 유입구와, 상기 유입구로 유입된 물이 배출되는 배출구가 양단측에 각각 구비된 S자 배관 형태로 형성되어 상기 수도꼭지의 일측에 연결되는 수도꼭지 연결부;

상기 수도꼭지 연결부의 유입구 측으로 유입된 물에 대한 수질 등을 포함하는 각종 정보를 측정하기 위한 복수의 센서를 포함하여 이루어지는 U자형 측정부;

상기 수도꼭지 연결부를 통하여 흐르는 물에 의한 인터럽트 신호 발생 회로를 포함하여 구성되는 인터럽트발생부;

상기 측정부를 통하여 측정된 측정값을 포함하는 각종 정보를 외부로 전송하기 위한 통신모듈을 포함하여 이루어지는 통신부;

상기 측정부를 통해 측정된 측정값을 포함하는 각종 송수신 예측 정보를 저장하는 저장부; 및

상기 측정부를 통해 측정된 측정값들을 수신하여 수질분석을 행하고, 상기 수질센서의 전체적인 동작을 제어하는 제어부를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 수도꼭지 연결형 수질센서.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 수도꼭지 연결형 수질센서는,

전원공급을 위한 전원부; 및

상기 수도꼭지 연결부, 상기 측정부, 상기 인터럽트발생부, 상기 통신부, 상기 저장부, 상기 제어부 및 상기 전원부가 각각 내장되어 외관을 형성하도록 이루어지는 하우징을 더 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 수도꼭지 연결형 수질센서.

청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 측정부는,

상기 유입구를 통해 유입된 물의 탁도를 측정하기 위한 탁도 측정센서; 및

상기 유입구를 통해 유입된 물의 색도를 측정하기 위한 색도 측정센서를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 수도꼭지 연결형 수질센서.

청구항 4

제 1항에 있어서,

상기 통신부는,

블루투스(BLE) 사물인터넷(IoT) 기능을 이용하여 무선으로 외부 기기와 서로 연결되어 데이터를 주고받을 수 있도록 구성되는 것을 특징으로 하는 수도꼭지 연결형 수질센서.

청구항 5

제 3항에 있어서,

상기 제어부는,

상기 탁도 측정센서, 상기 색도 측정센서를 통하여 각각 측정된 측정값을 이용하여 산출된 미리 정해진 기준에 근거한 수질등급을 포함하는 수도꼭지 수질분석정보를 상기 저장부에 저장하도록 하는 처리가 수행되도록 구성되는 것을 특징으로 하는 상도꼭지 연결형 수질센서.

청구항 6

제 5항에 있어서,

상기 제어부는,

물 사용시의 사용량과 사용장소 및 시간에 대한 정보를 서로 연관시켜 물사용에 대한 정보를 저장부에 저장하여 두고, 상기 측정부를 통하여 측정된 각각의 측정값 및 상기 저장된 각종 정보에 근거하여, 측정된 수돗물 사용 정보에 따라 물 사용량, 용도, 장소를 포함하는 물사용 정보 및 수도요금 예측값을 포함하는 사용량 분석정보를 상기 저장부에 함께 저장하도록 하는 처리가 수행되도록 구성되는 것을 특징으로 하는 수도꼭지 연결형 수질센서.

청구항 7

제 6항에 있어서,

상기 제어부는,

사용자에 의해 입력되거나 미리 설정된 기간에 대하여 상기 측정부를 통해 측정된 각각의 측정값과, 상기 수질 분석정보 및 상기 유량분석정보를 사용자의 요청에 따라 선택적으로 상기 저장부에 저장하도록 하는 처리가 수행되도록 구성되는 것을 특징으로 하는 수도꼭지 연결형 수질센서.

청구항 8

제 7항에 있어서,

상기 제어부는,

상기 측정부를 통하여 측정된 각각의 측정값과 상기 수질분석정보 및 상기 유량분석정보를 포함하는 데이터를 상기 저장부에 저장하고, 상기 통신부를 통해 외부로 전송하는 처리가 수행되도록 구성되는 것을 특징으로 하는 수도꼭지 연결형 수질센서.

청구항 9

제 2항에 있어서,

상기 전원부는,

외부전원을 연결하기 위해 상기 하우징의 일측에 설치되는 전원연결수단, 또는, 외부전원을 별도로 연결하지 않고 동작이 가능하도록 상기 하우징의 내부에 구비되는 배터리 중 적어도 하나를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 수도꼭지 연결형 수질센서.

청구항 10

제 1항에 있어서,

상기 저장부는,

상기 측정부를 통하여 측정된 측정값 및 상기 제어부에 의해 수행된 분석결과를 포함하는 정보를 저장하기 위한 메모리를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 수도꼭지 연결형 수질센서.

청구항 11

제 1항에 있어서,

상기 인터럽트발생부는,

상기 제어부에 인터럽트 발생 수단을 이용하여 가동 시작 및 동작 방식에 대한 인터럽트 신호를 전달하여 제어부가 파워다운 모드에서 웨이크업(Wake-Up) 및 정해진 동작모드 인터럽트서비스루틴(Interrupt Service

Routine) 진입을 위한 인터럽트신호가 발생되도록 구성되는 것을 특징으로 하는 수도꼭지 연결형 수질센서.

청구항 12

제 11항에 있어서,

상기 제어부는,

상기 인터럽트발생부에서 발생한 인터럽트신호에 의한 웨이크업(Wake-Up) 동작 처리가 수행되도록 구성되는 것을 특징으로 하는 수도꼭지 연결형 수질센서.

청구항 13

제 12항에 있어서,

상기 제어부는,

상기 인터럽트발생부에서 발생한 인터럽트신호의 의해 인터럽트 처리를 위한 웨이크업(Wake-Up) 인터럽트서비스루틴(Interrupt Service Routine)에 진입 후 상기 인터럽트발생부에서 발생한 수회의 연속적 인터럽트신호 발생 여부를 확인하는 동작 처리가 수행되도록 구성되는 것을 특징으로 하는 수도꼭지 연결형 수질센서.

청구항 14

제 13항에 있어서,

상기 제어부는,

상기 인터럽트발생부에서 발생한 수회의 연속적 인터럽트신호에 의해 사용자 휴대 단말기에 설치된 모니터링 앱과 상기 통신부를 통해 연결하고 수도꼭지 연결형 수질센서의 관리 정보를 설정하는 동시에 상기 통신부를 통하여 설정 정보를 저장하는 동작 처리가 수행되도록 구성되는 것을 특징으로 하는 수도꼭지 연결형 수질센서.

청구항 15

제 13항에 있어서,

상기 제어부는,

상기 인터럽트발생부에서 발생한 수회의 연속적 인터럽트신호에 의해 사용자 휴대 단말기에 설치된 모니터링 앱과 상기 통신부를 통해 연결하고 수도꼭지 연결형 수질센서의 관리 정보를 전송하는 동시에 상기 통신부를 통하여 실시간 사용자 맞춤형 모니터링을 위한 수질정보 모니터링 정보를 요청하고 요청한 정보를 제공 받는 동작 처리가 수행되도록 구성되는 것을 특징으로 하는 수도꼭지 연결형 수질센서.

청구항 16

제 11항에 있어서,

상기 제어부는,

상기 인터럽트발생부에서 발생한 인터럽트신호의 의해 인터럽트 처리를 위한 인터럽트서비스루틴(Interrupt Service Routine)에 진입 후 수질측정 지연설정시간 동안 대기하는 동작 처리가 수행되도록 구성되는 것을 특징으로 하는 수도꼭지 연결형 수질센서.

청구항 17

제 16항에 있어서,

상기 제어부는,

수질측정 지연설정시간 동안 대기하는 동작 중 인터럽트발생부에서 발생한 인터럽트를 신호에 의해 수회의 연속적 인터럽트 발생여부를 확인하는 동작 처리가 수행되도록 구성되는 것을 특징으로 하는 수도꼭지 연결형 수질센서.

청구항 18

제 16항에 있어서,

상기 제어부는,

수질측정 지연설정시간 동안 대기하는 동작 후 상기 저장부에 저장된 이전 수질센서 수질측정 시각과 현재 시각을 비교하는 동작 처리가 수행되도록 구성되는 것을 특징으로 하는 수도꼭지 연결형 수질센서.

청구항 19

제 18항에 있어서,

상기 제어부는,

상기 저장부에 저장된 이전 측정 시각과 현재 시각 차이가 측정간격설정 값 보다 작으면 수도꼭지 연결형 수질센서를 파워다운 모드로 진입하는 동작 처리가 수행되도록 구성되는 것을 특징으로 하는 수도꼭지 연결형 수질센서.

청구항 20

제 18항에 있어서,

상기 제어부는,

상기 저장부에 저장된 이전 측정 시각과 현재 시각 차이가 측정간격설정 값 보다 크면 수도꼭지 연결형 수질센서 측정부를 통해 현재 수질을 측정하는 동작 처리가 수행되도록 구성되는 것을 특징으로 하는 수도꼭지 연결형 수질센서.

발명의 설명

기술 분야

[0001]

본 발명은 수도꼭지 수도물의 수질을 측정하기 위한 수질센서 수단에 관한 것으로, 더 상세하게는 수도꼭지에 연결형으로 설치되어 수도 사용시 흐르는 수도물의 수질을 간단한 구성으로 용이하게 측정 가능한 동시에 사물인터넷 기능을 이용하여, 측정된 정보를 외부로 전송하고 데이터 분석 등에 적용할 수 있는 수단을 제공할 수 있도록 구성되는 사물인터넷 기반의 수도꼭지 연결형 수질센서 및 가정용 상수도 수질측정 및 정보제공 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002]

최근, 환경 문제에 관심이 높아지면서 각종 환경오염이 사회적인 문제로 나타나고 있으며, 그 중, 수질오염 문제는 인체와 건강에 관련한 필수적인 먹는 물에 대한 오염으로 이어짐으로 인해 더욱 심각한 문제가 되고 있다. 종래에는 대부분의 가정에서 먹는 물로 수도물을 이용하였으나, 요즘에는 수질오염에 대한 문제가 가시화되면서 수도물에 대한 불안감이 높아짐으로 인해 먹는 물로 수도물 대신 시판되는 생수를 선택하거나 정수기를 사용하는 경우가 매우 증가하고 있다. 그러나 수도물 대신 정수기나 생수 등을 이용하더라도, 일반 가정이나 소비자의 입장에서는 정수기로 정수된 물 또는 시판되고 있는 먹는 샘물의 수질을 직접 확인할 수 없으므로 먹는 물에 대한 불신을 완전히 해소할 수 없는 한계가 있다. 따라서 먹는 물에 대한 불신을 해소하고 수도물을 안심하고 마실 수 있도록 하기 위해서는 수질센서를 설치하여 수도꼭지에 흐르는 수도물의 수질을 정확히 측정하고 측정 결과를 일반 사용자들이 쉽게 알 수 있도록 하여 자신의 가정에 공급되고 있는 수도물이 먹는 물 기준에 적합한 상태임을 확인할 수 있도록 하는 것이 요구된다.

[0003]

상기한 바와 같이 수질을 측정하기 위한 수질센서에 대한 종래기술의 예로는, 예를 들면, 한국 등록특허공보 제 10-1621737호에 따르면, 일정한 내부공간을 구비한 배면케이스 및 배면케이스의 전면에 체결되는 전면 케이스로 이루어지는 케이스부와; 배면케이스의 저부면에 안착되는 회로모듈과; 회로모듈과 전기적으로 연결되어 물의 수질을 측정하며 일정 높이를 갖도록 형성된 제1저장소, 제2저장소와 외면 일측에 구비된 유입공과 연결된 수용공간 및 제1저장소와 제2저장소 및 수용공간을 상호 연통시키는 복수의 유로가 형성된 하우징, 수용공간에 수용되며 상기 유입공과 연통되는 분할된 복수의 공간이 구비된 챔버, 제1저장소, 제2저장소 및 분할된 복수의 공간으로 유입된 물의 각각 다른 인자를 측정하도록 제1저장소, 제2저장소 및 분할된 복수의 공간에 구비되는 복수의

센서로 이루어지는 센싱모듈을 포함하여, 분할된 공간에서 각각 상수도의 수질을 형성하는 질소농도, 염소농도, 수소농도, 전기전도도 등의 항목이 측정되도록 함으로써 다항목 측정의 신뢰도를 높일 수 있도록 구성되는 상수도 수질 측정 장치가 제시된 바 있다.

[0004] 또한, 상기한 바와 같이 수질을 측정하기 위한 수질센서에 대한 종래기술의 다른 예로는, 예를 들면, 한국 등록특허공보 제10-2120427호에 따르면, 상수도 관로 부착형 수질센서에 있어서, 수도관을 포함하는 상수도 관로 내부를 흐르는 물이 내부로 유입되는 유입구와, 상기 유입구로 유입된 물이 배출되는 배출구가 양단 측에 각각 구비된 배관 형태로 형성되어 상기 상수도 관로의 일측에 연결되는 수도관 연결부; 상기수도관 연결부의 유입구 측으로 유입된 물에 대한 수질 및 유량을 포함하는 각종 정보를 측정하기 위한 복수의 센서를 포함하여 이루어지는 측정부; 상기 측정부를 통하여 측정된 측정값을 포함하는 각종 정보를 외부로 전송하기 위한 통신모듈을 포함하여 이루어지는 통신부; 및 상기 측정부를 통해 측정된 측정값들을 수신하여 수질분석을 행하고, 상기 수질센서의 전체적인 동작을 제어하는 제어부를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 상수도 관로 부착형 수질센서가 제시된 바 있다.

[0005] 상기한 바와 같이, 종래의 수질센서에 관한 여러 가지 기술 내용들이 제시된 바 있으나, 상기한 바와 같은 종래기술의 수질센서들은 다음과 같은 문제점이 있는 것이었다.

[0006] 즉, 상기한 바와 같이, 수도물의 수질에 대한 불신을 해소하기 위하여는 가정의 수도꼭지나 탭 등에 수질센서를 설치하여 일반 가정에서도 용이하게 수질을 측정할 수 있도록 하는 것이 바람직하나, 상기한 바와 같은 종래기술의 수질센서들은 그 크기나 구조, 설치비용, 설치방법 및 절차 등의 여러 가지 제반 여건에 제약이 많으므로 각 가정마다 수질센서를 설치하기에는 어려운 문제가 있다.

[0007] 이에, 상기한 바와 같이 여러 가지 여건으로 인해 현재 최종 사용자인 수용가 가정에 대한 수질 모니터링 서비스는 제공되지 못하고 있는 실정이며, 상수도 공급과정 중 일부 중간기점들에만 수질분석 장비로써 다항목 수질 측정 설비가 설치되어 수질측정 및 분석을 수행하고 있는 실정이다.

[0008] 그러나 상기한 다항목 수질측정 설비는, 고가의 제품인 관계로 설치시 대략 2,000 ~ 3,000만원대의 고비용이 요구되어 대량공급에 한계가 있고, 설치를 위한 별도의 공사비용도 요구되며, 모니터링 장비의 크기에 따른 설치공간의 확보, 전원 유입, 통신선로 유입 등의 설치환경의 문제로 설치가 불가능한 지역도 다수이다. 그에 더하여, 설치를 위한 인증 등의 복잡한 절차가 요구되는 문제가 있음으로 인해, 수용가 내부가 아닌 상수도 관로의 주요 지점에서만 모니터링이 이루어지고 있는 실정이다.

[0009] 따라서 상기한 바와 같은 종래기술의 수질센서들의 문제점을 해결하기 위하여는, 일반 가정의 수도꼭지에도 일반인이 설치비용 없이 설치 가능하여 수도물의 탁도, 색도 등의 수질정보를 측정하고 측정결과를 실시간으로 확인할 수 있도록 구성되는 동시에, 예를 들면, 블루투스(BLE: bluetooth low energy)와 같은 휴대용 단말기(스마트폰 등) 탑재 정보통신 기술과 연계하여, 측정된 수질정보를 통해 수도물 수도꼭지 단의 수질을 모니터링하고 사용자의 요구에 따른 상수도 정보를 제공할 수 있도록 구성되는 새로운 구성의 사물인터넷(IoT) 기반의 상수도 수도꼭지 연결형 수질센서를 제공하는 것이 바람직하나, 아직까지 그러한 요구를 모두 만족시키는 장치나 방법은 제공되지 못하고 있는 실정이다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0010] (특허문헌 0001) 1. 한국 등록특허공보 제10-1621737호
(특허문헌 0002) 2. 한국 등록특허공보 제10-2120427호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0011] 본 발명은 상기한 바와 같은 종래기술의 문제점을 해결하고자 하는 것으로, 따라서 본 발명의 목적은, 수질측정을 위한 장치의 크기, 구조, 설치비용, 설치방법 및 절차 등의 제반 여건에 제약이 많음으로 인해 상수도 공급과정 중 일부 중간기점들에만 설치되어 수질측정 및 분석이 수행되고, 일반 가정에는 설치가 어려워 최종 사용

자인 수용가 가정에 대하여는 수질 모니터링 서비스가 제공되지 못하는 한계가 있었던 종래기술의 수질센서들의 문제점을 해결하기 위해, 일반 가정의 상수도 수도꼭지에도 설치비용 없이 일반인이 용이하게 연결 설치 가능하여 수도물의 탁도, 색도, 수온 등의 수질정보를 측정하고 측정결과를 실시간으로 확인할 수 있는 동시에, 예를 들면, 블루투스(BLE: bluetooth low energy)등의 사물인터넷 정보통신 기술과 연계하여, 휴대용 단말장치(스마트폰 등)를 통해 측정된 수도꼭지의 수질을 모니터링하고 사용자의 요구에 따른 상수도 정보를 제공할 수 있도록 구성되는 사물인터넷 기반의 수도꼭지 연결형 저전력 수질센서를 제공하고자 하는 것이다.

[0012] 또한, 본 발명의 다른 목적은, 상기한 바와 같이 구성되는 사물인터넷 기반의 수도꼭지 연결형 수질센서를 이용하여, 수질센서에 의해 측정된 수질정보를 수집하여 수질 및 물 사용에 관한 빅데이터를 구축하고, 사용자의 요구에 따른 각종 상수도 정보를 맞춤형으로 제공할 수 있도록 함으로써, 수도사업자에 있어서는 수질 취약지점에 대한 수도물 모니터링이 가능하고, 일반 소비자에 대하여는 수도물, 정수기 유출수, 마을 상수도 등에 대한 수질정보를 용이하게 확인 가능하며, 그것에 의해, 상수도 2차오염의 사전예방 및 수도물의 음용률 향상에 기여하고, 미생물 재성장, 수인성 전염병, 출수불량 등의 민원발생을 저감할 수 있도록 구성되는 되는 향후 상수도정보 제공 방법을 제공하고자 하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0013] 상기한 바와 같은 목적을 달성하기 위해, 본 발명에 따르면, 수도꼭지 연결형 수질센서에 있어서, 수도꼭지에서 나오는 물이 내부로 유입되는 유입구와, 상기 유입구로 유입된 물이 배출되는 배출구가 양단측에 각각 구비된 S자 배관 구조로 형성되어 상기 수도 꼭지 일측에 연결되는 수도꼭지 연결부; 상기 수도꼭지 연결부의 유입구 및 배출구를 지나는 물에 의해 발생하는 기전력 발생 회로 및 유수 감지 센서 회로를 포함하여 이루어지는 인터럽트발생부; 상기 수도꼭지 연결부의 유입구 측으로 유입된 물에 대한 수질 및 유량을 포함하는 각종 정보를 측정하기 위한 복수의 센서를 포함하여 이루어지는 U자 측정부; 상기 측정부를 통하여 측정된 측정값을 포함하는 각종 정보를 저장하기 위한 메모리 및 저장수단을 포함하여 이루어지는 저장부; 상기 측정부를 통하여 측정된 측정값을 포함하는 각종 정보를 외부로 전송하기 위한 통신모듈을 포함하여 이루어지는 통신부; 및 상기 측정부를 통해 측정된 측정값들을 수신하여 수질분석을 행하고, 상기 수질센서의 전체적인 동작을 제어하는 제어부를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 수도꼭지 연결형 수질센서가 제공된다.

[0014] 여기서, 상기 수질센서는, 전원공급을 위한 전원공급부; 및 상기 수도꼭지 연결부, 상기 인터럽트발생부, 상기 제어부, 상기 통신부, 상기 측정부, 상기 저장부, 상기 전원공급부가 각각 내장되어 외관을 형성하도록 이루어지는 하우징을 더 포함하여 구성되는 것을 특징으로 한다.

[0015] 또한, 상기 측정부는, 상기 유입구를 통해 유입된 물의 탁도를 측정하기 위한 탁도 측정센서; 및 상기 유입구를 통해 유입된 물의 색도를 측정하기 위한 색도 측정센서를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 한다.

[0016] 아울러, 상기 통신부는, 블루투스(BLE) 사물인터넷(IoT) 기능을 이용하여 무선으로 외부 기기 및 스마트폰 휴대용단말기와 서로 연결되어 데이터를 주고받을 수 있도록 구성되는 것을 특징으로 한다.

[0017] 또한, 상기 저장부는, 상기 측정부를 통하여 측정된 측정값을 포함하는 각종 정보를 저장하기 위한 메모리 및 저장수단을 포함하여 구성되는 것을 특징으로 한다.

[0018] 아울러, 상기 인터럽트 발생부는, 상기 수도꼭지 연결부를 통하여 흐르는 물에 의한 기전력 발생 회로 및 유수 감지 센서 기능을 포함하여 구성되는 것을 특징으로 한다.

[0019] 더욱이, 상기 제어부는, 탁도 측정센서, 색도 측정센서를 통하여 각각 측정된 측정값을 저장 관리하도록 하는 처리가 수행되도록 구성되는 것을 특징으로 한다.

[0020] 또한, 상기 제어부는, 기동 후 연속 인터럽트가 짧은 시간에 수회 반복 발생하는지 여부를 확인하여 모니터링 앱과 연동하여 상기 측정부를 통하여 측정된 각각의 측정값, 관리 정보 설정값, 및 모니터링 앱이 관리 및 예측하는 수질관리 서비스 정보 처리가 수행되도록 구성되는 것을 특징으로 한다.

[0021] 아울러, 상기 제어부는, 사용자에 의해 입력되거나 미리 설정된 기간에 대하여 대기후 상기 측정부를 통해 측정된 각각의 측정값과 상기 수질관리 서비스 정보를 포함하는 데이터를 상기 저장부 저장수단에 저장하고, 상기 통신부를 통해 외부로 전송하는 처리가 수행되도록 구성되는 것을 특징으로 한다.

[0022] 또한, 상기 전원공급부는, 외부전원을 연결하기 위해 상기 하우징의 일측에 설치되는 전원연결수단, 또는, 외부전원을 별도로 연결하지 않고 동작이 가능하도록 상기 하우징의 내부에 구비되는 배터리 중 적어도 하나를 포함

하여 구성되는 것을 특징으로 한다.

[0023] 또한, 본 발명에 따르면, 상수도정보 제공 서비스에 있어서, 각각의 사용자가 휴대용 단말기나 스마트폰 앱을 통해하여 상수도정보 제공시스템에 접속하여 정보제공 요청을 송신하고, 요청에 따른 정보를 수신하여 사용자에게 제공하기 위한 처리가 수행되는 사용자단말기; 수도꼭지에 흐르는 물의 수질 및 사용자의 물사용에 관한 정보를 수집하기 위한 복수의 센서를 포함하여 이루어지는 상수도정보 수집 및 상기 수도꼭지 수질정보 수집부를 통해 수집된 정보를 수집하여 구축된 상수도정보에 관한 서버를 포함하여 구성되고, 상기 수도꼭지 수질정보 수집부는, 상기에 기재된 수도꼭지 연결형 수질센서를 이용하여 구성되는 것을 특징으로 하는 상수도정보 제공시스템이 제공된다.

[0024] 여기서, 상기 사용자단말기는, 인터넷에 연결된 컴퓨터(PC)에 전용의 프로그램을 설치하거나, 또는, 스마트폰이나 태블릿 PC를 포함하는 개인 휴대용 단말기에 전용의 어플리케이션 프로그램을 설치하는 것에 의해 구성되는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0025] 상기한 바와 같이, 본 발명에 따르면, 일반 가정의 수도꼭지에도 설치비용 없이 용이하게 연결 설치 가능하여 수도물의 탁도 및 색도 등의 수질정보를 측정하고 측정결과를 실시간으로 확인할 수 있는 동시에, 예를 들면, 블루투스(BLE) 사물인터넷과 같은 정보통신 기술과 연계하여, 측정된 수질정보를 통해 각 가정에 공급되는 수도물의 수질을 모니터링하고 사용자의 요구에 따른 상수도 정보를 제공할 수 있도록 구성되는 새로운 구성의 사물인터넷(IoT) 기반의 수도꼭지 연결형 수질센서가 제공됨으로써, 수질측정을 위한 장치의 크기, 구조, 설치비용, 설치방법 및 절차 등의 제반 여건에 제약이 많음으로 인해 상수도 공급과정 중 일부 중간기점들에만 설치되어 수질측정 및 분석이 수행되고, 일반 가정에는 설치가 어려워 최종 사용자인 수용가 가정에 대하여는 수질 모니터링 서비스가 제공되지 못하는 한계가 있었던 종래기술의 수질센서들의 문제점을 해결할 수 있다.

[0026] 또한, 본 발명에 따르면, 상기한 바와 같이 구성되는 사물인터넷(IoT) 기반의 수도꼭지 연결형 수질센서를 이용하여, 수질센서에 의해 측정된 수질정보를 수집하여 수질 및 물사용에 관한 빅데이터를 구축하고, 이러한 빅데이터에 딥러닝과 같은 분석기법을 적용하여 수질 및 물사용에 관한 정보를 분석하는 것에 의해 사용자의 요구에 따른 각종 상수도 정보를 맞춤형으로 제공할 수 있도록 구성되는 수도물 수질 정보 서비스가 제공됨으로써, 수도사업자에 있어서는 수질 취약지점에 대한 수도물 모니터링이 가능하고, 일반 소비자에 대하여는 수도물, 정수기 유출수, 마을 상수도 등에 대한 수질정보를 용이하게 확인 가능하며, 그것에 의해, 상수도 2차오염의 사전예방 및 수도물의 음용률 향상에 기여하고, 미생물 재성장, 수인성 전염병, 출수불량 등의 민원 발생을 저감할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0027] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 사물인터넷 기반의 수도꼭지 연결형 수질센서(10)의 전체적인 구성을 개략적으로 나타내는 도면이다.

도 2는 본 발명의 실시예에 따른 사물인터넷 기반의 수도꼭지 연결형 수질센서(10)를 일반 가정의 수도꼭지에 설치한 경우를 개략적으로 나타내는 도면이다.

도 3은 도 1에 나타난 본 발명의 실시예에 따른 수도꼭지 수질센서 시스템의 수도꼭지 수도물 수질 정보 수집 및 수도꼭지 수도물 수질 정보 제공시스템(30)의 전체적인 동작을 개략적으로 나타내는 플로차트이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0028] 이하, 첨부된 도면을 참조하여, 본 발명에 따른 사물인터넷 기반의 수도꼭지 연결형 수질센서 및 이를 이용한 수도꼭지 수질정보 제공시스템의 구체적인 실시예에 대하여 설명한다.

[0029] 여기서, 이하에 설명하는 내용은 본 발명을 실시하기 위한 하나의 실시예일 뿐이며, 본 발명은 이하에 설명하는 실시예의 내용으로만 한정되는 것은 아니라는 사실에 유념해야 한다.

[0030] 또한, 이하의 본 발명의 실시예에 대한 설명에 있어서, 종래기술의 내용과 동일 또는 유사하거나 당업자의 수준에서 용이하게 이해하고 실시할 수 있다고 판단되는 부분에 대하여는, 설명을 간략히 하기 위해 그 상세한 설명을 생략하였음에 유념해야 한다.

- [0031] 즉, 본 발명은, 후술하는 바와 같이, 수질측정을 위한 장치의 크기, 구조, 설치비용, 설치방법 및 절차 등의 제한 여건에 제약이 많음으로 인해 상수도 공급과정 중 일부 중간지점들에만 설치되어 수질측정 및 분석이 수행되고, 일반 가정에는 설치가 어려워 최종 사용자인 수용가 가정에 대하여는 수질 모니터링 서비스가 제공되지 못하는 한계가 있었던 종래기술의 수질센서들의 문제점을 해결하기 위해, 일반 가정의 수도꼭지에도 설치비용 없이 용이하게 연결 설치 가능하여 수도꼭지 수돗물의 탁도 및 색도 등의 수질정보를 측정하고 측정결과를 실시간으로 확인할 수 있는 동시에, 예를 들면, 블루투스(BLE) 사물인터넷(IoT)과 같은 정보통신 기술과 연계하여, 측정된 수도꼭지 수질정보를 통해 수돗물 공급관로의 수질을 모니터링하고 사용자의 요구에 따른 각 가정에 보급되는 상수도 정보를 제공할 수 있도록 구성되는 사물인터넷(IoT) 기반의 수도꼭지 연결형 수질센서에 관한 것이다.
- [0032] 따라서 각종 상수도 정보를 맞춤형으로 제공할 수 있도록 구성할 수 있음으로써, 수도사업자에 있어서는 수질 취약지점에 대한 수돗물 모니터링이 가능하고, 일반 소비자에 대하여는 수돗물, 정수기 유출수, 마을 상수도 등에 대한 수질정보를 용이하게 확인 가능하며, 그것에 의해, 상수도 2차오염의 사전예방 및 수돗물의 음용률 향상에 기여하고, 미생물 재성장, 수인성 전염병, 출수불량 등의 민원발생을 저감할 수 있도록 구성되는 되는 상수도정보 제공 서비스를 위한 사물인터넷 기반의 수도꼭지 연결형 저전력 수질센서 및 이를 이용한 가정용 상수도 수질측정 및 정보 서비스 제공 방법에 관한 것이다.
- [0033] 계속해서, 도면을 참조하여, 본 발명에 따른 사물인터넷 기반의 수도꼭지 연결형 수질센서 및 이를 이용한 상수도정보 서비스 제공 방법의 구체적인 내용에 대하여 설명한다.
- [0034] 먼저, 도 1을 참조하면, 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 사물인터넷 기반의 수도꼭지 연결형 수질센서의 전체적인 구성을 개략적으로 나타내는 도면이다.
- [0035] 도 1에 나타난 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 사물인터넷 기반의 수도꼭지 연결형 수질센서(10)는, 크게 나누어, 가정의 수도꼭지에서 흐르는 수돗물이 유입구를 통해 내부로 유입되어 수질측정이 이루어진 후 다시 배출구로 배출되도록 하기 위한 유입구와 배출구가 각각 구비된 S자 배관 형태로 형성되어 수도꼭지 일측에 연결되는 수도꼭지연결부(101)와, 수도꼭지연결부(101)의 유입구 측으로 유입된 수돗물에 의한 인터럽트 신호 발생을 야기하는 인터럽트발생부(102)와, 인터럽트 발생부(102)의 인터럽트 신호에 대하여 대기시간 대기, 모니터링 포그라운드 앱 연결, 및 수질측정 여부 등의 해당하는 동작을 제어하고 측정부(105)를 통하여 측정된 측정값을 포함하는 각종 정보를 무선통신 등을 통하여 외부로 전송하기 위한 통신모듈을 포함하여 이루어지는 통신부(104) 및 측정부(105)를 통해 측정된 값들을 수신하여 수질분석을 행하고, 상기한 각 부 및 수질센서(10)의 전체적인 동작을 제어하는 제어부(103)와, 제어부(103)의 제어 결과에 따른 해당하는 통신동작 여부 및 측정부(105)를 통하여 측정된 측정값을 포함하는 각종 정보를 무선통신 등을 통하여 외부로 전송하기 위한 통신모듈을 포함하여 이루어지는 통신을 하는 통신부(104)와, 수도꼭지연결부(101)의 유입구 측으로 유입된 수돗물에 대한 수질 및 유량 등의 각종 정보를 측정하기 위한 복수의 센서를 포함하여 이루어지는 측정부(105)와, 측정된 수질정보를 저장하고 관리하는 저장부(106)를 포함하여 구성될 수 있다.
- [0036] 여기서, 상기한 수질센서(10)는, 전원공급을 위한 전원부(107)와, 상기한 수도꼭지 연결부(101), 인터럽트발생부(102), 제어부(103), 통신부(104), 측정부(105), 저장부(106) 및 전원부(107)가 각각 내장되어 외관을 형성하도록 이루어지는 하우징(108)을 더 포함하여, 각각의 구성요소들이 단일의 케이스 내에 내장되는 일체형의 장치로 형성되도록 구성될 수 있다.
- [0037] 더 상세하게는, 먼저, 상기한 수도꼭지 연결부(101)는, 수도꼭지에서 흐르는 수돗물이 유입되는 유입구와, 유입구를 통해 유입된 수돗물에 대하여 측정부(105)에 구비된 각종 센서들을 통해 측정이 이루어진 후 유입된 수돗물을 배출하기 위한 배출구가 양단측에 각각 형성되어 수도꼭지의 일측에 연결되는 S자 배관 형태로 형성될 수 있다.
- [0038] 여기서, S자 배관 형태로 형성되는 내부에 흐르는 도관 구조는 수도꼭지연결부(101)의 유입구가 배출구가 될 수도 있고 배출구가 유입구가 될 수도 있는 구조로써 유입구와 배출구가 한정되는 것은 아니며 설치하는 수용가 가정 수도꼭지의 형태에 따라 설치 방향이 반대로 구성될 수도 있음을 유념해야 한다.
- [0039] 또한, 상기한 측정부(105)는, 예를 들면, 유입구를 통해 유입되어 수도꼭지연결부(101)를 통하여 흐르는 수돗물의 탁도를 측정하기 위한 탁도 측정센서와, 색도를 측정하기 위한 색도 측정센서 등을 포함하여, 유입구를 통해 유입된 수돗물의 수질과 함께 물 사용에 대한 각종 정보를 동시에 측정할 수 있도록 구성될 수 있다.
- [0040] 여기서, 각각의 센서는 S자 도관 형태로 관로가 형성되는 수도꼭지연결부(101) 내에 흐르는 수돗물에 접촉 또는

비접촉하도록 S자 도관 내 물이 정지하는 부분에 따라 일정 간격으로 배치되어 해당 항목에 대한 측정이 이루어지도록 구성될 수 있으나, 측정부(105)에 구비되는 센서의 종류는 반드시 상기한 경우로만 한정되는 것은 아니며, 즉, 측정부(105)에 구비되는 측정센서의 종류는 수질검사 항목 등의 필요에 따라 다양하게 구성될 수 있는 것임에 유념해야 한다.

- [0041] 더 상세하게는, 먼저, 탁도 측정센서는, 수도꼭지연결부(101) 내부를 흐르는 수돗물의 탁도를 측정하여 측정된 탁도 값을 제어부(103)에 제공하기 위한 것으로, 센서의 종류에 따라 내측에 온도측정 센서를 구비할 수도 있으며, 정지된 수돗물의 수질정보 뿐만 아니라 흐르는 물의 수질정보도 함께 센싱하는 구조로 구성될 수 있다.
- [0042] 아울러, 색도 측정센서는, 수도꼭지연결부(101) 내부를 흐르는 수돗물의 색도를 측정하여 측정된 색도 값을 제어부(103)에 제공하기 위한 것으로, 이를 위해, 측정부(105) 내부에 한 쌍의 광전소자가 설치되도록 구성될 수 있으며, 이러한 색도 값을 수돗물 관리기관 등에 전송하여 색도에 영향을 주는 철분 등의 미네랄 함량 수치에 따른 배수관 노후 분석 등의 수질해석 자료로 활용될 수 있다.
- [0043] 아울러, 제어부(103)는 이러한 수질정보를 분석하는 것에 의해 수돗물 사용에 관한 정보를 도출하도록 구성될 수 있다.
- [0044] 즉, 예를 들면, 특정 수돗물 사용이 일정 시간 동안 지속되거나, 또는, 특정 시간에 일정 수돗물 사용이 검출되는 것과 같이, 일반적으로, 수돗물 사용시 사용량과 사용장소 및 시간 등에 어떠한 패턴이 존재하게 되므로, 이를 이용하여 유량에 대한 사용 용도 및 장소를 연관시켜 유량에 따른 물사용에 대한 정보를 바탕으로, 측정된 수돗물 사용에 따라 부엌에서 설거지 중인지 또는 화장실에서 샤워중인지 등과 같은 물사용 용도 및 장소에 대한 정보를 제공할 수 있다.
- [0045] 이때, 동일한 수돗물 사용에 대하여도 시간대에 따라 다른 용도로 사용될 수 있으므로, 수돗물 사용정보와 함께 시간대에 따른 정보를 조합하는 것에 의해 보다 상세하고 다양한 정보를 제공할 수 있다.
- [0046] 더욱이, 상기한 통신부(104)는, 예를 들면, 블루투스(BLE) 사물인터넷(IoT)과 같이, 최근 각종 기기간의 새로운 통신방식으로 대두되고 있는 사물인터넷(IoT) 기능을 이용하여 무선으로 외부 기기들과 서로 연결되어 데이터를 주고받을 수 있도록 구성될 수 있다.
- [0047] 더 상세하게는, 블루투스(BLE) 사물인터넷(IoT)이란, 휴대 단말기나 스마트폰을 통해 저전력 블루투스(Bluetooth Low Energy) 통신을 지원하는 통신방식으로, 일반적인 스마트폰에 탑재된 블루투스 통신기능을 통해 저전력 블루투스 통신기능을 사용하여 가까운 거리의 저전력 통신 서비스를 지원하므로, 수도꼭지 수돗물 수질정보를 저전력 통신을 이용해 정보전달을 하기에 적합한 통신방식이다.
- [0048] 여기서, 상기한 본 발명의 실시예에서는, 상기한 통신부(104)가 저전력 블루투스(BLE)를 통하여 데이터를 주고받는 경우를 예로 하여 본 발명을 나타내었으나, 본 발명은 반드시 이러한 경우로만 한정되는 것은 아니며, 즉, 본 발명은, 상기한 통신부(104)가, 예를 들면, 지그비(Zigbee) 등과 같은 단거리 무선망을 이용하여 구성될 수도 있는 등, 필요에 따라 다양하게 구성될 수 있는 것임에 유념해야 한다.
- [0049] 또한, 상기한 제어부(103)는, 예를 들면, 마이크로프로세서를 이용하여, 측정부(105), 통신부(104), 저장부(106), 전원공급부(107) 및 인터럽트발생부(102)의 동작을 각각 제어하고 수도꼭지 수질센서(10)의 전체적인 동작을 제어하도록 이루어지는 PCB 제어기판이나 칩셋 등의 형태로 하우징(108)의 내부에 구비되도록 구성될 수 있다.
- [0050] 더 상세하게는, 상기한 제어부(103)는, 측정부(105)의 각 센서를 통해 측정된 값들을 수신하여 수질분석을 수행하고, 측정값 및 분석결과를 도시되지는 않았으나, 각종 정보를 메모리와 같은 별도의 저장수단인 저장부(106)에 저장하거나, 통신부(104)를 통해 외부로 전송하는 처리가 수행되도록 구성될 수 있다.
- [0051] 이때, 상기한 메모리 저장부(106), 통신부(104), 제어부(103) 및 전원부(107)는, 필요에 따라 단일의 PCB 기판에 일체로 형성되어 하우징(108)의 내부에 구비되도록 구성될 수도 있다.
- [0052] 여기서, 예를 들면, 탁도 측정센서 및 색도 측정센서로부터 측정된 탁도와 색도를 분석하여 비교 및 엣지-AI(Edge-AI)등을 통하여 수도꼭지 수돗물 내 수질을 예측하는 것과 같이, 수도꼭지 수돗물의 수질을 측정하기 위한 각종 측정센서들의 구체적인 구성이나, 각각의 센서들을 통해 측정된 측정값들을 이용하여 수질분석을 수행하는 구체적인 내용은 당업자에게 있어서 종래기술의 문헌 등을 참조하여 자명한 사항이므로, 이에, 본 발명에서는, 상기한 바와 같이 당업자가 종래기술의 문헌 등을 참조하여 용이하게 이해하고 실시할 수 있는 내용

에 대하여는 그 상세한 설명을 생략하였음에 유념해야 한다.

- [0053] 즉, 상기한 제어부(103)는, 예를 들면, 탁도, 색도 등과 같이, 측정부(105)의 각 센서들에 의해 측정된 측정값을 통신부(104)를 통해 전송하는 동시에, 예를 들면, 현재 공급되고 있는 수도꼭지 수도물의 탁도나, 미리 정해진 기준에 근거한 수질등급, 유량정보에 근거한 특정 기간 동안의 수도물 사용량, 물사용 장소 및 용도에 대한 정보 및 현재까지의 사용량에 따른 수도요금 예측값 등과 같이, 측정부(105)의 각 센서들에 의해 측정된 측정값에 근거하여 산출된 각종 분석결과를 통신부(104)를 통해 전송 및 저장부(106)를 통해 저장하는 처리가 수행되도록 구성될 수 있다.
- [0054] 또한 상기한 인터럽트발생부(102)는, 예를 들면, 수차를 이용한 기전력 발생 회로 또는 유수 감지 센서 회로 등을 이용하여, 제어부(103)에 가동 시작 및 동작 방식에 대한 인터럽트 신호를 전달하여 제어부(103)에서 동작 모드를 선택 처리할 수 있도록 구성될 수 있다.
- [0055] 아울러, 상기한 전원부(107)는, 외부전원을 연결하기 위한 전원연결수단이 하우징(108)의 일측에 설치되도록 구성될 수 있으나, 바람직하게는, 전원공급을 위한 배터리 등을 하우징(108)의 내부에 구비하여 외부전원을 별도로 연결하지 않고도 동작이 가능하도록 구성됨으로써, 설치환경에 대한 제약을 받지 않고 사용의 편의성을 높일 수 있도록 구성될 수 있다.
- [0056] 이때, 상기한 배터리는, 예를 들면, 재충전이 가능한 배터리로 구성될 수 있으나, 수질센서(10)의 동작에 충분한 전원을 공급할 수 있는 것이면 특별히 제한되는 것은 아니다.
- [0057] 따라서 상기한 바와 같은 구성을 통하여, 본 발명의 실시예에 따른 사물인터넷 기반의 수도꼭지 연결형 수질센서(10)는, 상기한 바와 같이 수도꼭지연결부(101), 인터럽트발생부(102), 제어부(103), 통신부(104), 측정부(105), 저장부(106) 및 전원공급부(107)가 단일의 하우징(108)에 내장되어 일체로 형성됨으로써, 수도꼭지의 일측에 연결하는 간단한 작업만으로 설치가 용이하게 이루어질 수 있는 데 더하여, 전체적인 구성이 간단하여 소형화가 가능하므로, 일반 가정의 수도꼭지 등과 같이 비교적 좁은 공간에도 용이하게 설치 가능하여 설치장소에 제약을 받지 않고, 설치비용 또한 절감할 수 있다.
- [0058] 또한, 본 발명의 실시예에 따른 사물인터넷 기반의 수도꼭지 연결형 수질센서(10)는, 사용자가 직접 자신의 가정에 공급되는 수도물의 탁도 등과 같은 수질을 측정할 수 있으므로 먹는 물에 대한 걱정을 해소할 수 있는 데 더하여, 해당 지역을 관리하는 수도물 관리기관에 측정 결과를 전송함으로써, 관리기관에서 각 가정의 측정결과를 분석하여 수질 정보 관리 등을 보다 정밀하게 조정하여 수질관리의 정확성 및 효율성을 높이는 데 기여할 수 있다.
- [0059] 아울러, 본 발명의 실시예에 따른 사물인터넷 기반의 수도꼭지 연결형 수질센서(10)는, 수도꼭지연결부(101)를 통하여 수도물이 유입되면 측정부(105)를 통해 유입된 수도물의 수질을 포함하는 각종 정보가 측정되고, 측정된 정보가 통신부(104)를 통하여 외부로 전송됨으로써, 후술하는 바와 같이 하여 측정된 정보에 근거하여 수질 및 수도물 정보에 대한 각종 분석작업을 수행하여 사용자의 요구에 따라 필요한 정보를 제공하도록 구성될 수 있다.
- [0060] 즉, 도 2를 참조하면, 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 사물인터넷 기반의 수도꼭지 연결형 수질센서(10)를 일반 가정의 수도꼭지에 연결 설치한 경우를 개략적으로 나타내는 도면이다.
- [0061] 도 2에 나타난 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 사물인터넷 기반의 수도꼭지 연결형 수질센서(10)는 일체형으로 소형화가 가능하여 일반 가정에서 일반인도 간단한 구성 및 설치비용 없이 용이하게 설치 가능한 장점을 가지는 것이다.
- [0062] 이때, 수도꼭지 연결형 수질센서(10)를 수도꼭지에 연결하는 방법은, 예를 들면, 하우징(108)의 외부로 노출되어 있는 유입구 및 배출구에 맞추어 수도꼭지에 결합하는 것에 의해 수도꼭지에 수도꼭지 연결형 수질센서(10)를 용이하게 연결시킬 수 있다.
- [0063] 여기서, 도 2에 나타난 실시예에서는 본 발명의 실시예에 따른 사물인터넷 기반의 수도꼭지 연결형 수질센서(10)가 일반 가정의 수도꼭지에 연결 설치되는 경우를 예로 하여 본 발명을 설명하였으나, 본 발명은 반드시 이러한 경우로만 한정되는 것은 아니며, 즉, 본 발명은, 상기한 일반 가정의 수도꼭지 이외에, 예를 들면, 음수대 등에 설치되어 수질분석을 행하고 각종 정보를 전송하도록 구성될 수도 있는 등, 필요에 따라 다양하게 적용될 수 있는 것임에 유념해야 한다.
- [0064] 즉, 본 발명에 있어서, 수도꼭지는, 경우에 따라 수용가 가정용 수도꼭지만이 아니라 공공 및 공용 음수대 등에

까지 수돗물이 흐르는 수도꼭지들이 포함되는 것임에 유념해야 한다.

- [0065] 따라서 상기한 바와 같이 하여 본 발명의 실시예에 따른 사물인터넷 기반의 수도꼭지 연결형 수질센서(10)를 구현할 수 있으며, 이를 이용하여, 사용자의 요구에 따라 필요한 정보를 맞춤형으로 제공하는 상수도정보 제공시스템을 간단한 구성 및 저렴한 비용으로 용이하게 구현할 수 있다.
- [0066] 계속해서, 도 3을 참조하면, 도 3은 도 1에 나타난 본 발명의 실시예에 따른 사물인터넷 기반의 수도꼭지 연결형 수질센서(10)를 이용하여 구성되는 수질정보 계측 및 수질정보 제공시스템(30)의 전체적인 동작을 개략적으로 나타내는 플로차트이다.
- [0067] 도 3에 나타난 바와 같이, 나타난 본 발명의 실시예에 따른 수도꼭지 연결형 수질센서(10)를 통한 수도꼭지 수질정보 제공시스템(30)의 처리과정은, 크게 나누어, 사용자가 자신의 휴대용 사용자 단말기를 통하여 수도꼭지 수질정보 모니터링 앱을 통하여 정보를 연결 및 요청하는 정보 연결 요청 단계(S311) 및 사용자가 자신의 휴대용 사용자 단말기를 통하여 요청한 정보를 제공받는 정보 표시 단계(S312)를 포함하여 구성될 수 있다.
- [0068] 상기 도3에서 본 발명 사물인터넷 기반의 수도꼭지 연결형 저전력 수질센서 및 이를 이용한 가정용 상수도 수질 측정 및 정보제공 방법은 수도꼭지 수질측정장치 파워다운 모드 단계(S301)와, 유수 발생 기전력 및 유수 감지 센서 회로 등에 의한 인터럽트 신호 생성 여부를 확인하는 단계(S302)와, 인터럽트 후 연속 반복 인터럽트 여부를 확인하는 단계(S303)와, 인터럽트 서비스 루틴 진입 후 수질측정 지연설정시간 대기하는 단계(S304)와, 수질 측정 지연설정시간 대기 중 인터럽트 발생 여부를 확인하는 단계(S305)와, 이전 수도꼭지 수질측정 시각과 현재 시각 차이가 측정 간격 설정 값 보다 큰지 비교하는 단계(S306)와, 수도꼭지 수질측정센서 수질측정 단계(S307)와, 측정데이터 저전력 블루투스 백그라운드 앱(BLE Background APP) 전송 단계(S308)와, 측정데이터 및 측정 시각 저장 단계(S309)와, 파워다운 모드 진입 단계(S310)와, 모니터링 저전력 블루투스 포그라운드 앱(BLE Foreground App) 연결 단계(S311)와, 관리 정보 설정 및 모니터링 정보 송수신 단계(S312)와, 모니터링 저전력 블루투스 포그라운드 앱(BLE Foreground App) 연결 종료 단계(S313)를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 것이다.
- [0069] 또한 상기 S302 단계에서 유수 발생 기전력 및 유수 감지 센서 회로 등에 의한 인터럽트가 없는 경우, 특별한 처리 동작 없이 S301 단계의 파워다운 모드를 계속 유지하는 것을 특징으로 한다. 또한 상기 S303 단계에서 인터럽트 후 2회 또는 3회 등의 수회 연속 반복 인터럽트 신호가 발생하는 경우, S311 단계의 모니터링 저전력 블루투스 포그라운드 앱(BLE Foreground App) 연결 단계를 거쳐서 S312 단계로 이어지는 것을 특징으로 하는 것이다. 또한 S312 단계의 관리 정보 설정 및 모니터링정보 송수신 단계에서 관리 정보 설정이나 사용자가 원하는 실시간 수도꼭지 수돗물 수질정보 모니터링 서비스를 제공하는 것을 특징으로 한다. 또한 상기 S303 단계에서 인터럽트 후 2회 또는 3회 등의 수회 연속 반복 인터럽트 신호가 발생하지 않는 경우, S304 단계의 인터럽트 후 수질측정 지연설정시간 대기 단계를 거치는 것을 특징으로 한다. 또한 상기 S305 단계의 인터럽트 후 수질측정 지연설정시간 대기 상기 304 단계 중 인터럽트 신호가 발생하는 경우, 상기 S303 단계의 인터럽트 후 연속 반복 인터럽트 여부 확인 단계로 크로스 루프 형로 반복되어지는 것을 특징으로 한다. 또한 상기 S306 단계에서 이전 측정 시각과 현재 시각 차이가 측정간격 설정 값 보다 큰지 비교하여 크지 않을 경우, 상기 S310 단계의 파워다운 모드 진입 단계로 이어져서 종료하는 것을 특징으로 한다. 또한 상기 S306 단계에서 이전 측정 시각과 현재 시각 차이가 측정간격 설정 값 보다 큰지 비교하여 클 경우, 상기 S307 단계의 수도꼭지 수질측정 센서 수질측정 단계로 이어지는 것을 특징으로 한다. 또한 상기 S308 단계의 측정데이터 저전력 블루투스 백그라운드 앱(BLE Background App) 전송단계에서 상기 S307 단계에서 측정된 수도꼭지 수질정보 측정 데이터를 블루투스 브로드캐스팅 등의 수단으로 전송하는 것을 특징으로 한다. 또한 저전력 블루투스(BLE)를 통하여 데이터를 주고받는 경우를 예로 하여 본 발명을 나타내었으나, 본 발명은 반드시 이러한 경우로만 한정되는 것은 아니며, 즉, 본 발명은, 예를 들면, 지그비(Zigbee) 등과 같은 단거리 무선망을 이용하여 구성될 수도 있는 등, 필요에 따라 다양하게 구성될 수 있는 것임에 유념해야 한다. 또한 상기 S309 단계의 측정시각 및 측정데이터 저장 단계에서 측정한 수도꼭지 수질정보 측정데이터, 측정시각 및 엣지-AI(Edge-AI) 등을 통한 예측 수질정보 데이터 등을 저장하는 것을 특징으로 한다. 또한 상기 S310 단계의 파워다운 모드 진입 단계에서 수도꼭지 연결형 저전력 수질센서의 저전력을 위해 모든 전원을 Off하고 최소 외부 인터럽트만을 받아 들이는 인터럽트 인에이블(Enable) 상태의 파워다운 모드로 진입하고 종료하는 것을 특징으로 한다.
- [0070] 따라서 상기한 바와 같은 과정을 통하여 사용자의 요청에 따라 수용가 수도꼭지 수돗물의 수질 및 물사용에 관한 정보를 맞춤형으로 제공할 수 있다.
- [0071] 즉, 본 발명의 실시예에 따른 수도꼭지 수질정보 제공시스템(30)은, 상기한 바와 같이 하여, 예를 들면, 탁도

측정센서를 통해 측정된 수도꼭지 수돗물의 탁도와, 색도 측정센서를 통해 측정된 수도꼭지 수돗물의 색도 및 이들 측정값을 이용하여 산출된 예측 값 등을 포함하는 수질정보를 사용자의 요청에 따라 선택적으로 제공할 수 있는 동시에, 수도꼭지 수돗물 사용정보에 대한 분석결과로 도출된 수돗물 사용 용도 및 장소 등에 관한 수돗물 사용정보를 사용자의 요청에 따라 선택적으로 제공할 수 있으며, 이에 더하여, 특정 기간에 대한 수질측정 결과의 변화에 대한 분석이나, 특정 기간 동안의 수돗물 사용량과 같은 사용자의 수돗물 사용패턴에 대한 분석결과 및 사용량에 따른 수도요금 등과 같은 부가적인 정보서비스도 제공할 수 있다.

[0072] 더욱이, 본 발명의 실시예에 따른 수도꼭지 연결형 수질센서(10)를 이용하면, 일반 가정에서는 수질센서(10)를 설치하는 것만으로 공급되는 수도꼭지 수돗물의 수질을 모니터링 가능한 동시에 자신의 물사용 패턴을 용이하게 확인할 수 있으므로 먹는 물에 대한 불신을 해소하고 물절약에 기여할 수 있으며, 수돗물 관리기관에서는 각 가정의 수도꼭지 수질측정 및 물사용 패턴 분석결과를 수집하고 분석함으로써 해당 지역에 대한 수질관리 및 정책 수립 등을 위한 자료로써 유용하게 활용할 수 있다.

[0073] 따라서 상기한 바와 같이 하여 본 발명에 따른 사물인터넷 기반의 수도꼭지 연결형 수질센서 및 이를 이용한 수용가 가정의 수도꼭지 수돗물 상수도정보 제공시스템을 구현할 수 있다.

[0074] 또한, 상기한 바와 같이 하여 본 발명에 따른 사물인터넷 기반의 수도꼭지 연결형 수질센서 및 이를 이용한 수도꼭지 수돗물 상수도정보 제공시스템을 구현하는 것에 의해, 본 발명에 따르면, 일반 가정의 수도꼭지에 설치 비용 없이 용이하게 설치 가능하여 수돗물의 탁도, 색도 등의 수질정보를 측정하고 측정결과를 실시간으로 확인할 수 있는 동시에, 예를 들면, 블루투스(BLE) 사물인터넷(IoT)과 같은 정보통신 기술과 연계하여, 측정된 수도꼭지 수돗물 수질정보를 통해 수돗물 공급관로의 수질을 모니터링하고 사용자의 요구에 따른 상수도 정보를 제공할 수 있도록 구성되는 새로운 구성의 블루투스(BLE) 사물인터넷(IoT) 기반의 수도꼭지 연결형 수질센서가 제공됨으로써, 수질측정을 위한 장치의 크기, 구조, 설치비용, 설치방법 및 절차 등의 제반 여건에 제약이 많음으로 인해 상수도 공급과정 중 일부 중간기점들에만 설치되어 수질측정 및 분석이 수행되고, 일반 가정에는 설치가 어려워 최종 사용자인 수용가 가정에 대하여는 수질 모니터링 서비스가 제공되지 못하는 한계가 있었던 종래 기술의 수질센서들의 문제점을 해결할 수 있다.

[0075] 아울러, 본 발명에 따르면, 상기한 바와 같이 구성되는 블루투스(BLE) 사물인터넷(IoT) 기반의 수도꼭지 연결형 수질센서를 이용하여, 수질센서에 의해 측정된 수질정보를 수집하여 수질 및 물사용에 관한 빅데이터를 구축하고, 이러한 빅데이터에 딥러닝과 같은 분석기법을 적용하여 수질 및 물사용에 관한 정보를 분석하는 것에 의해 사용자의 요구에 따른 각종 수도꼭지 수돗물 상수도 정보를 맞춤형으로 제공할 수 있도록 구성되는 상수도정보 제공시스템이 제공됨으로써, 수도사업자에 있어서는 수질 취약지점 및 수용가 가정에 대한 수돗물 모니터링이 가능하고, 일반 소비자에 대하여는 수돗물, 정수기 유출수, 마을 상수도 등에 대한 수질정보를 용이하게 확인할 가능하며, 그것에 의해, 상수도 2차오염의 사전예방 및 수돗물의 음용률 향상에 기여하고, 미생물 재성장, 수인성 전염병, 출수불량 등의 민원발생을 저감할 수 있다.

[0076] 이상, 상기한 바와 같은 본 발명의 실시예를 통하여 본 발명에 따른 저전력 블루투스(BLE) 사물인터넷 기반의 수도꼭지 연결형 수질센서 및 이를 이용한 수도꼭지 수돗물 상수도정보 제공시스템의 상세한 내용에 대하여 설명하였으나, 본 발명은 상기한 실시예에 기재된 내용으로만 한정되는 것은 아니며, 따라서 본 발명은, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 설계상의 필요 및 기타 다양한 요인에 따라 여러 가지 수정, 변경, 결합 및 대체 등이 가능한 것임은 당연한 일이라 하겠다.

부호의 설명

[0077] 10. 사물인터넷 기반의 수도꼭지 연결형 저전력 수질센서

101. 수도꼭지연결부

102. 인터럽트발생부

103. 제어부

104. 통신부

105. 측정부

106. 저장부

107. 전원부

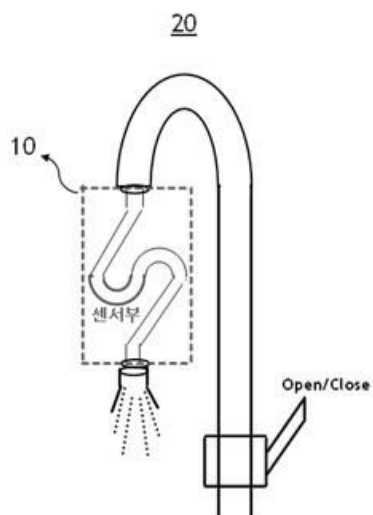
108. 하우징

도면

도면1



도면2



도면3

