



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0093772
(43) 공개일자 2016년08월09일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G01N 21/64 (2006.01) G01N 33/18 (2006.01)
(52) CPC특허분류
G01N 21/6428 (2013.01)
G01N 33/1806 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-0014202
(22) 출원일자 2015년01월29일
심사청구일자 2015년01월29일

(71) 출원인
글로벌광통신 (주)
광주광역시 북구 첨단벤처로60번길 10 (대촌동)
인천대학교 산학협력단
인천광역시 연수구 아카데미로 119 (송도동)
(72) 발명자
박인철
광주광역시 북구 서강로 150, 104동 604호 (운암동, 남양휴튼)
정윤석
광주광역시 광산구 첨단중앙로68번길 131, 305동 905호 (산월동, 첨단3차부영사랑으로아파트)
(74) 대리인
이재량

전체 청구항 수 : 총 4 항

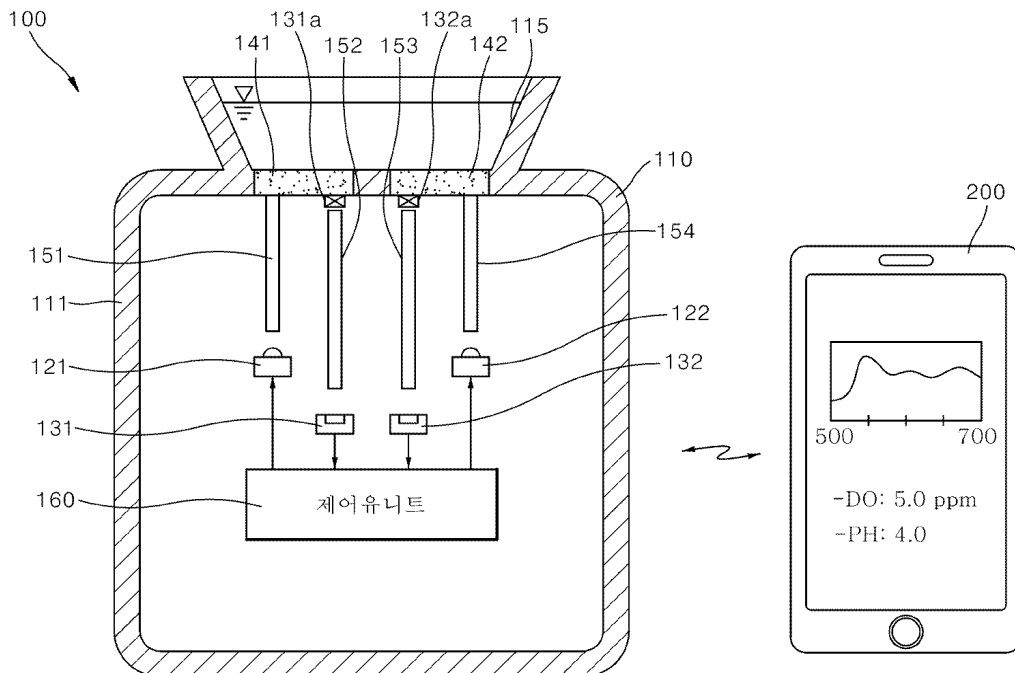
(54) 발명의 명칭 용존산소 및 PH 동시 검출용 광학식 복합센서 장치

(57) 요약

본 발명은 용존산소 및 PH 동시 검출용 광학식 복합센서 장치에 관한 것으로서, 담수가 가능하게 상부가 열린 수 용부가 일면에 형성된 하우징과, 하우징의 수용부의 바닥면상에 설치된 산도측정용 제1센서막과, 하우징의 상기 수용부의 바닥면상에 상기 산도 측정용 제1센서막과 이격되어 설치된 용존산소 측정용 제2센서막과, 제1센서막에

(뒷면에 계속)

대표도



460 내지 480nm의 광을 출사하는 제1광원부와, 제2센서막에 460 내지 480nm의 광을 출사하는 제2광원부와, 하우징 내에 설치되어 상기 제1센서막을 통해 수신되는 500 내지 520nm 파장의 광을 검출하는 제1광검출부와, 하우징 내에 설치되어 상기 제2센서막을 통해 수신되는 600 내지 620nm 파장의 광을 검출하는 제2광검출부와, 제1광원부와 상기 제2광원부의 구동을 제어하고, 상기 제1광검출부에서 수신된 광으로부터 상기 수용부에 담수된 용액의 산도를 산출하고, 상기 제2광검출부에서 수신된 광으로부터 상기 수용부에 담수된 용액의 용존산소를 산출하는 제어유니트를 구비한다.

(52) CPC특허분류

G01N 2021/6436 (2013.01)

G01N 2021/6484 (2013.01)

G01N 2201/08 (2013.01)

(72) 발명자

김준형

광주광역시 북구 상촌로43번길 30, 203동 502호 (양산동, 일신2차아파트)

박규하

광주광역시 서구 금화로73번길 6-16 (금호동)

류광춘

전라남도 화순군 화순읍 광덕로 156, 102동 204호 (청전아파트)

홍윤식

인천광역시 연수구 아카데미로 119 (송도동12-1) 7호관 433호

이영배

광주광역시 광산구 첨단중앙로68번길 99, 302동 1301호 (산월동, 호반리젠시빌아파트)

정창환

광주광역시 동구 계림로20번길 10 401호 (산수동, 대창빌라)

명세서

청구범위

청구항 1

담수가 가능하게 상부가 열린 수용부가 일면에 형성된 하우징과;

상기 하우징의 상기 수용부의 바닥면에 설치된 산도측정용 제1센서막과;

상기 하우징의 상기 수용부의 바닥면에 상기 산도 측정용 제1센서막과 이격되어 설치된 용존산소 측정용 제2센서막과;

상기 제1센서막에 460 내지 480nm의 광을 출사하는 제1광원부와;

상기 제2센서막에 460 내지 480nm의 광을 출사하는 제2광원부와;

상기 하우징 내에 설치되어 상기 제1센서막을 통해 수신되는 500 내지 520nm 파장의 광을 검출하는 제1광검출부와;

상기 하우징 내에 설치되어 상기 제2센서막을 통해 수신되는 600 내지 620nm 파장의 광을 검출하는 제2광검출부와;

상기 제1광원부와 상기 제2광원부의 구동을 제어하고, 상기 제1광검출부에서 수신된 광으로부터 상기 수용부에 담수된 용액의 산도를 산출하고, 상기 제2광검출부에서 수신된 광으로부터 상기 수용부에 담수된 용액의 용존산소를 산출하는 제어유니트;를 구비하는 것을 특징으로 하는 용존산소 및 PH 동시 검출용 광학식 복합센서 장치.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 제1광원부는

460 내지 480nm의 광을 출사하는 제1광원과, 상기 제1광원에서 출사된 광을 상기 제1센서막으로 도파하는 제1광섬유;를 구비하고,

상기 제2광원부는

460 내지 480nm의 광을 출사하는 제2광원과, 상기 제2광원에서 출사된 광을 상기 제2센서막으로 도파하는 제2광섬유;를 구비하고,

상기 제1광검출부는 500 내지 520nm 파장을 투과시키는 제1필터과, 상기 제1필터를 투과한 광을 도파하는 제3광섬유와, 상기 제3광섬유를 도파한 광을 검출하는 제1광검출기를 구비하고,

상기 제2광검출부는 600 내지 620nm 파장을 투과시키는 제2필터과, 상기 제2필터를 투과한 광을 도파하는 제4광섬유와, 상기 제4광섬유를 도파한 광을 검출하는 제2광검출기를 구비하는 것을 특징으로 하는 용존산소 및 PH 동시 검출용 광학식 복합센서 장치.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 제어유니트는 산출된 정보를 스마트폰으로 전송할 수 있도록 지원하는 인터페이스부를 포함하는 것을 특징으로 하는 용존산소 및 PH 동시 검출용 광학식 복합센서 장치.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 수용부의 바닥면은 원형으로 형성되어 있고, 상기 제1센서막은 상기 수용부의 바닥면을 이분할하는 제1반원 영역 내에 설치되어 있고, 상기 제2센서막은 상기 수용부를 상기 제1반원영역과 함께 이분할하는 제2반원영역에 대응되어 설치된 것을 특징으로 하는 용존산소 및 PH 동시 검출용 광학식 복합센서 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 용존산소 및 PH 동시 검출용 광학식 복합센서 장치에 관한 것으로서, 상세하게는 용존산소 및 PH를 각각 검출할 수 있는 센서막을 동일 측정면상에 형성하여 용존산소 및 PH를 동시에 측정하는 광학식 복합센서 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로 연안해역이나 하천 또는 호소 등지의 수질을 나타내는 지표로서 용존산소(DO)나 수소이온농도(pH)를 대표적인 예로 들 수 있으며, 통상 용존산소를 측정하는 방식은 클락셀(Clark cell: 갈바닉 또는 폴라로그래픽 셀)에 의한 격막법이 주로 사용되고, pH를 측정하는 방식은 전기화학센서로서의 전극봉을 수중에 침지시키는 방식이 주로 사용된다.

[0003] 상기와 같은 격막법은 측정값의 정밀도와 재현성이 우수하다는 장점이 있는 반면에, 격막의 세정문제, 멤브레인 과 전해액의 주기적인 교체문제, 멤브레인의 오염문제, 교정의 주기적인 수행과 같이 유지관리의 측면에서 많은 단점이 있었고, 전극봉을 이용하는 방식은 전극봉이 물과 접촉하면서 해조류나 이끼 등의 이물질이 쉽게 부착되고, 전극봉의 부식이 자주 발생하여 정확한 측정이 어려운 단점이 있었으며, 개략 6개월마다 전극봉을 교체시켜야 함에 따른 번거로움과 비용부담 또한 야기되는 단점이 있었다.

[0004] 상기와 같이 기존의 격막법이나 전극봉 방식이 가지는 단점을 해소할 수 있도록 한 것으로서, 특정 파장의 빛을 형광물질에 투사시킬 경우, 형광물질로부터 발생하는 형광이 산소분자 또는 수소이온과 접촉하여 특정한 영역대의 형광파장을 발생시키는 점을 이용한 측정방법이 강구되었으며, 이러한 형광의 원리를 이용하여 용존산소나 pH를 측정할 경우 기존의 격막법이나 전극봉 방식이 가지는 단점을 일거에 해소할 수 있다.

[0005] 즉, 형광(Fluorescence)이란 들뜬 상태(높은 에너지 상태)의 물질이 바닥 상태(낮은 에너지 상태)로 되돌아갈 때, 전자 전이에 의하여 방출되는 빛 또는 그와 같은 발광 현상을 말하는 것인 바, 형광물질에 빛과 같은 자극이 가해지면 형광물질은 바닥 상태에서 들뜬 상태가 되고, 들뜬 상태는 불안정하여 외부로부터 에너지가 가해지지 않으면 흡수한 파장과 같은 파장의 빛을 방출하여 바닥 상태로 돌아가려고 하는 데, 산소분자나 수소이온이 형광의 양을 감소시킨다고 한다면, 형광이 감소되는 양만큼을 측정함으로써 산소분자 또는 수소이온의 양, 즉 수중의 용존산소와 pH를 측정할 수 있다는 것이다.

[0006] 국내 등록특허 제10-1484521호에는 용존산소를 측정하는 센서가 게시되어 있다.

[0007] 그런데, 상기 센서는 용존산소 만 측정할 수 있고, 산도(PH)를 동시에 측정할 수 없는 단점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 개선하기 위하여 창안된 것으로서, 용존산소와 산도(PH)를 동시에 측정할 수 있으면서 구조가 단순한 용존산소 및 PH 동시 검출용 광학식 복합센서 장치를 제공하는데 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0009] 상기의 목적을 달성하기 위하여 본 발명에 따른 용존산소 및 PH 동시 검출용 광학식 복합센서 장치는 담수가 가늠하게 상부가 열린 수용부가 일면에 형성된 하우징과; 상기 하우징의 상기 수용부의 바닥면에 설치된 산도측정용 제1센서막과; 상기 하우징의 상기 수용부의 바닥면에 상기 산도 측정용 제1센서막과 이격되어 설치된 용존산소 측정용 제2센서막과; 상기 제1센서막에 460 내지 480nm의 광을 출사하는 제1광원부와; 상기 제2센서막에 460 내지 480nm의 광을 출사하는 제2광원부와; 상기 하우징 내에 설치되어 상기 제1센서막을 통해 수신되는 500 내지 520nm 파장의 광을 검출하는 제1광검출부와; 상기 하우징 내에 설치되어 상기 제2센서막을 통해 수신되는 600 내지 620nm 파장의 광을 검출하는 제2광검출부와; 상기 제1광원부와 상기 제2광원부의 구동을 제어하고, 상기 제1광검출부에서 수신된 광으로부터 상기 수용부에 담수된 용액의 산도를 산출하고, 상기 제2광검출부에서 수신된 광으로부터 상기 수용부에 담수된 용액의 용존산소를 산출하는 제어유닛;를 구비한다.

[0010] 본 발명의 일측면에 따르면, 상기 제1광원부는 460 내지 480nm의 광을 출사하는 제1광원과, 상기 제1광원에서

출사된 광을 상기 제1센서막으로 도파하는 제1광섬유;를 구비하고, 상기 제2광원부는 460 내지 480nm의 광을 출사하는 제2광원과, 상기 제2광원에서 출사된 광을 상기 제2센서막으로 도파하는 제2광섬유;를 구비하고, 상기 제1광검출부는 500 내지 520nm 파장을 투과시키는 제1필터과, 상기 제1필터를 투과한 광을 도파하는 제3광섬유와, 상기 제3광섬유를 도파한 광을 검출하는 제1광검출기를 구비하고, 상기 제2광검출부는 600 내지 620nm 파장을 투과시키는 제2필터과, 상기 제2필터를 투과한 광을 도파하는 제4광섬유와, 상기 제4광섬유를 도파한 광을 검출하는 제2광검출기를 구비한다.

[0011] 상기 제어유니트는 산출된 정보를 스마트폰으로 전송할 수 있도록 지원하는 인터페이스부를 포함하는 것이 바람직하다.

발명의 효과

[0012] 본 발명에 따른 용존산소 및 PH 동시 검출용 광학식 복합센서 장치에 의하면, 산도와 용존산소를 동시에 측정할 수 있는 장점을 제공한다.

도면의 간단한 설명

[0013] 도 1은 본 발명에 따른 용존산소 및 PH 동시 검출용 광학식 복합센서 장치를 개략적으로 나타내 보인 단면도이고,

도 2는 도 1의 제어유니트의 상세 블록도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0014] 이하, 첨부된 도면을 참조하면서 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 용존산소 및 PH 동시 검출용 광학식 복합센서 장치를 더욱 상세하게 설명한다.

[0015] 도 1은 본 발명에 따른 용존산소 및 PH 동시 검출용 광학식 복합센서 장치를 개략적으로 나타내 보인 단면도이고, 도 2는 도 1의 제어유니트의 상세 블록도이다.

[0016] 도 1 및 도 2를 참조하면, 본 발명에 따른 광학식 복합센서 장치(100)는 하우징(110), 제1 및 제2광원(121)(122), 제1 및 제2 센서막(141)(142), 제1 및 제2광검출기(131)(132), 제어유니트(160)를 구비한다.

[0017] 하우징(110)은 폐쇄된 내부공간을 갖는 메인바디(111)와 메인바디(111)의 일면에 담수가 가능하게 상방으로 연장되어 상부가 개방된 수용부(115)를 갖는 구조로 되어 있다.

[0018] 수용부(115)의 바닥면 상에는 상호 이격되게 제1센서막(141)과 제2센서막(142)이 형성되어 있다.

[0019] 제1센서막(141)은 수용부(115)의 바닥면상의 메인바디(110)에 설치되며 산도측정용 염료로 형성된 것이 적용된다.

[0020] 제1센서막(141)은 HPTS(8-하이드록시피렌-1,3,6-트리설폰산 트리소듐염)으로 형성되어 있다. 여기서, HPTS는 410 nm의 여기광을 입사시켰을때 510 nm의 형광을 방출하는 특성을 가지고 있으며, 수소이온농도가 감소할수록 형광세기가 증가하는 경향을 나타낸다.

[0021] 제2센서막(142)은 수용부(115)의 바닥면상의 메인바디(110)에 제1센서막(141) 설치영역을 벗어난 영역에 설치되며 용존산소 측정용 염료로 형성된 것이 적용된다.

[0022] 제2센서막(142)은 루테늄 복합체(Rudpp)와 백금포르필린 복합체(PtTFPP)로 형성된 것이 적용될 수 있다.

[0023] 여기서, 수용부(115)의 바닥면은 원형으로 형성되어 있고, 수용부(115)의 바닥면을 반원으로 이분할 할 때 제1반원 영역에는 제1센서막(141)을 설치하고, 제2반원영역에는 제2센서막(142)을 설치하는 것이 바람직하다.

[0024] 제1광원부는 제1센서막(141)에 460 내지 480nm의 광을 출사한다.

[0025] 도시된 예에서 제1광원부는 460 내지 480nm의 광을 출사하는 제1광원(121)과, 제1광원(121)에서 출사된 광을 도파하여 제1센서막(141)으로 투사하는 제1광섬유(151)로 되어 있다.

[0026] 제2광원부는 460 내지 480nm의 광을 출사하는 제2광원(122)과, 제2광원(122)에서 출사된 광을 도파하여 제1센서막(141)으로 투사하는 제2광섬유(154)로 되어 있다.

[0027] 제1광검출부는 메인바디(111) 내에 설치되어 제1센서막(141)을 통해 수신되는 500 내지 520nm 파장의 광을 검출

한다.

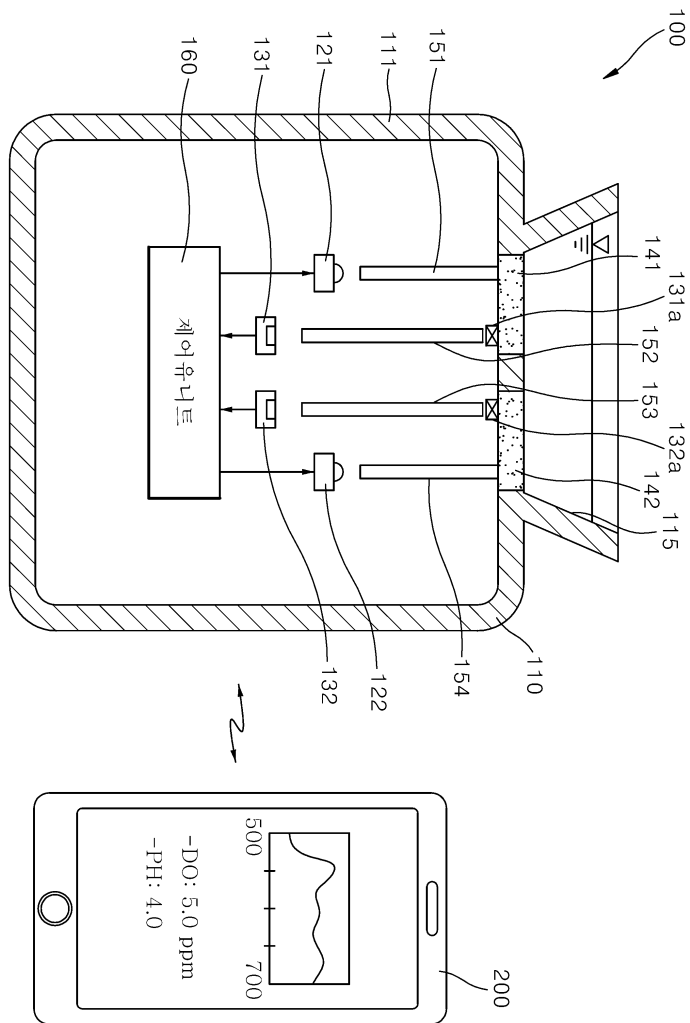
- [0028] 제1광검출부는 제1센서막(141)을 통해 수신된 광에 대해 500 내지 520nm 파장을 투과시키는 제1필터(131a)와, 제1필터(131a)를 투과한 광을 도파하는 제3광섬유(152)와, 제3광섬유(152)를 도파한 광을 검출하는 제1광검출기(131)로 되어 있다.
- [0029] 제2광검출부는 메인바디(111) 내에 설치되어 제2센서막(142)을 통해 수신되는 600 내지 620nm 파장의 광을 검출한다.
- [0030] 제2광검출부는 제2센서막(142)을 통해 수신된 광에 대해 600 내지 620nm 파장을 투과시키는 제2필터(132a)와, 제2필터(132a)를 투과한 광을 도파하는 제4광섬유(153)와, 제4광섬유(153)를 도파한 광을 검출하는 제2광검출기(132)로 되어 있다.
- [0031] 제어유니트(160)는 제1광원부와 제2광원부의 구동을 제어하고, 제1광검출부에서 수신된 광으로부터 수용부(115)에 담수된 용액의 산도를 산출하고, 제2광검출부에서 수신된 광으로부터 수용부(115)에 담수된 용액의 용존산소를 산출한다.
- [0032] 제어유니트(160)는 제어부(161), 기억부(163) 및 인터페이스부(165)를 구비한다.
- [0033] 제어부(161)는 제1광원(121)을 구동하여, 제1광검출기(131)로부터 수신된 광량에 대응되는 산도를 기억부(163)에 기록된 제1룩업테이블을 이용하여 산출하고, 제2광원(122)을 구동하여, 제2광검출기(132)로부터 수신된 광량에 대응되는 용존산소를 기억부(163)에 기록된 제2룩업테이블을 이용하여 산출한다.
- [0034] 인터페이스부(165)는 제어부에 제어되어 산출된 산도(PH) 및 용존산소를 이동통신단말기(200)로 제공할 수 있도록 되어 있다.
- [0035] 인터페이스부(165)는 유선 방식 또는 무선 통신방식이 적용될 수 있고, 이동통신 단말기(200)인 스마트폰에는 인터페이스(165)를 통해 교신하면서 측정값을 수신하여 표시할 수 있는 응용프로그램이 설치되어 있다.
- [0036] 기억부(153)에는 산도 측정용 제1룩업테이블과, 용존산소 측정용 제2룩업테이블이 마련되어 있는 것이 바람직하다.
- [0037] 한편, 도시된 예와 다르게 인터페이스부(165)는 생략되고 메인바디(111)에 설치된 표시부를 통해 산출값을 표시되게 구축할 수 있음은 물론이다.
- [0038] 또한, 도시되지는 않았지만, 측정을 제어부(161)에 설정하는 조작부가 마련되어 있다.
- [0039] 이상에서 설명된 용존산소 및 PH 동시 검출용 광학식 복합센서 장치에 의하면, 산도와 용존산소를 동시에 측정할 수 있는 장점을 제공한다.

부호의 설명

- [0040]
- | | |
|------------|------------|
| 110: 하우징 | 121: 제1광원 |
| 122: 제2광원 | 141: 제1센서막 |
| 142: 제2센서막 | 160: 제어유니트 |

도면

도면1



도면2

