

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2013년 2월 28일 (28.02.2013)



(10) 국제공개번호
WO 2013/027868 A1

- (51) 국제특허분류:
G01N 27/12 (2006.01) *H04W 84/18* (2009.01)
G01N 27/407 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2011/006139
- (22) 국제출원일: 2011년 8월 19일 (19.08.2011)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (71) 출원인 (US 을(를) 제외한 모든 지정국에 대하여): 부산대학교 산학협력단 (PUSAN NATIONAL UNIVERSITY INDUSTRY-UNIVERSITY COOPERATION FOUNDATION) [KR/KR]; 609-735 부산광역시 금정구 장전동 산 30 부산대학교 내, Pusan (KR).
- (72) 발명자: 겸
- (75) 발명자/출원인 (US 에 한하여): 고종수 (KO, Jong Soo) [KR/KR]; 612-030 부산광역시 해운대구 좌동 LG아파트 110동 2201호, Busan (KR).

(74) 대리인: 특허법인다인 (DYNE PATENT AND LAW FIRM); 642-831 경상남도 창원시 성산구 상남동 76-1 스타타워즈빌딩 3층 304호, Gyeongsangnam-do (KR).

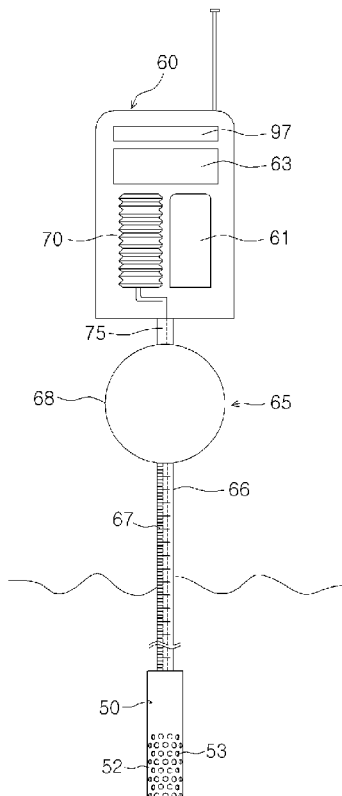
(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR),

[다음 쪽 계속]

(54) Title: SENSOR ASSEMBLY HAVING FINE MESH STRUCTURE, AND REAL-TIME STATE MONITORING SYSTEM USING SAME

(54) 발명의 명칭 : 미세메쉬구조체를 구비한 센서 조립체 및 이를 이용한 실시간 상태 감시 시스템



(57) Abstract: The present invention relates to a sensor assembly having a fine mesh structure, and to a real-time state monitoring system using same, and more particularly, to a sensor assembly that uses a fine mesh structure enabling gas but not liquid to pass therethrough, that has a sensor installed therein for measuring gas, moisture, temperature, and the like, and that can be used when submerged in water, and to a real-time monitoring system using the sensor assembly. The sensor assembly having the fine mesh structure, according to one aspect of the present invention, comprises the fine mesh structure, and the sensor. The fine mesh structure has a fine mesh defining a plurality of through-holes enabling gas but not liquid to pass therethrough, and an accommodating portion formed therein. The sensor is accommodated in the accommodating portion of the fine mesh structure. Preferably, the sensor assembly further includes a processing means for receiving a signal from the sensor and processing a value measured by the sensor. In addition, preferably, the sensor assembly may further include a lifting means for lifting the fine mesh structure. According to the present invention, by installing a gas sensor inside of a fine mesh structure enabling gas but not liquid to pass therethrough, the concentration of a gas contained in water can be measured directly in the water. Thus, an accurate measurement of the concentration of a particular gas contained in water may be taken directly on-site without the need to move a sample to a laboratory.

(57) 요약서:

[다음 쪽 계속]

WO 2013/027868 A1



OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:
— 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

본 발명은 미세메쉬구조체를 구비한 센서 조립체 및 이를 이용한 실시간 상태 감시 시스템에 대한 것으로서, 더욱 상세하게는 기체는 통과시키지만 액체는 통과시키지 않는 미세메쉬구조체를 사용하여 내부에 가스나 습도 또는 온도 등을 측정하는 센서를 장착하여 수중에서 사용할 수 있는 센서 조립체 및 이를 활용한 실시간 감시 시스템에 대한 것이다. 본 발명의 일 측면에 따른 미세메쉬구조체를 구비한 센서 조립체는 미세메쉬구조체와, 센서를 포함한다. 상기 미세메쉬구조체는 기체를 통과시키지만 액체를 통과시키지 않는 복수의 관통공이 형성된 미세메쉬를 구비하며, 내부에 수용부가 형성된다. 상기 센서는 상기 미세메쉬구조체의 수용부에 수용된다. 또한, 상기 센서 조립체는 상기 센서로부터 신호를 받아서 상기 센서에서 측정된 값을 처리하기 위한 처리수단을 더 포함하는 것이 바람직하다. 또한, 상기 센서 조립체는 상기 미세메쉬구조체를 승강시키기 위한 승강수단을 더 포함하는 것이 바람직하다. 본 발명에 의하면 기체는 통과시키지만 액체는 통과시키지 않는 미세메쉬구조체 내부에 가스센서를 장착함으로써, 수중에서 직접 수중에 함유된 가스의 농도를 측정할 수 있다. 그래서 물 속에 함유된 특정 가스의 농도를 측정하기 위하여 실험실로 옮길 필요가 없이 현장에서 바로 측정을 하므로 정확한 측정이 가능하다.

명세서

발명의 명칭: 미세메쉬구조체를 구비한 센서 조립체 및 이를 이용한 실시간 상태 감시 시스템

기술분야

- [1] 본 발명은 미세메쉬구조체를 구비한 센서 조립체 및 이를 이용한 실시간 상태 감시 시스템에 대한 것으로서, 더욱 상세하게는 기체는 통과시키지만 액체는 통과시키지 않는 미세메쉬구조체를 사용하여 내부에 가스나 습도 또는 온도 등을 측정하는 센서를 장착하여 수중에서 사용할 수 있는 센서 조립체 및 이를 활용한 실시간 감시 시스템에 대한 것이다.

배경기술

- [2] 강물의 오염 여부를 검사하기 위해서는 강물에 포함된 용존산소량이나, 이산화탄소량 등 특정 가스의 농도를 측정하여 판정한다. 이 경우 종래에는 강물에 포함된 특정 가스의 농도를 실시간으로 측정할 수가 없었다. 그래서 종래에는 측정하고자 하는 강물의 시료를 시료통에 담은 후 실험실로 옮겨서 실험실에서 물 속에 함유된 특정 가스의 농도를 측정하였다.
- [3] 이 경우 강물의 시료를 시료통에 담아서 올리는 순간 외부의 공기와 접촉하여 시료 속에 함유된 가스의 농도가 달라지며, 또한 실험실로 옮기는 도중 시료의 온도의 변화 등에 의하여 시료 속에 함유된 가스의 농도가 달라진다. 따라서 실험실로 옮긴 시료에 함유된 가스의 농도는 실제의 강물에 함유된 가스의 농도와 다르다는 문제점이 있다. 즉 종래에는 수중에서 직접 가스의 농도를 측정하기 어려웠으므로 가스의 농도를 실시간으로 정확하게 측정하는 기술을 구현하기 어려웠다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [4] 본 발명은 상기의 문제점을 해결하기 위한 것이다. 본 발명은 수중에서 직접 수중에 함유된 가스의 농도나, 온도 등을 측정할 수 있는 미세메쉬구조체를 구비한 센서 조립체를 제공하는 것을 목적으로 한다.
- [5] 또한, 본 발명은 미세메쉬구조체를 구비한 센서 조립체를 이용하여 수중에 함유된 가스의 농도나, 온도 등을 실시간으로 감시할 수 있는 실시간 상태 감시 시스템을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제 해결 수단

- [6] 본 발명의 일 측면에 따른 미세메쉬구조체를 구비한 센서 조립체는 미세메쉬구조체와, 센서를 포함한다. 상기 미세메쉬구조체는 기체를 통과시키지만 액체를 통과시키지 않는 복수의 관통공이 형성된 미세메쉬를 구비하며, 내부에 수용부가 형성된다. 상기 센서는 상기 미세메쉬구조체의 수용부에 수용된다.

- [7] 또한, 상기 센서 조립체는 상기 수용부 내부를 가열시키기 위하여 상기 수용부 내부에 설치된 히팅수단을 더 포함하는 것이 바람직하다.
- [8] 또한, 상기 센서 조립체에 있어서, 상기 히팅수단은 상기 수용부 내부가 일정한 온도 이상이면 멈추고 상기 온도보다 낮으면 작동하는 것이 바람직하다.
- [9] 또한, 상기 센서 조립체는 상기 미세메쉬를 지지하기 위하여 상기 수용부 내부에 설치된 지지체를 더 포함하는 것이 가능하다.
- [10] 또한, 상기 센서 조립체는 상기 미세메쉬구조체를 보호하기 위하여 상기 미세메쉬구조체를 감싸는 보호망을 더 포함하는 것이 가능하다.
- [11] 또한, 상기 센서 조립체에 있어서, 상기 미세메쉬는 표면에 미세 돌기를 구비한 섬유형태로 짜여진 폴리머나 금속 또는 세라믹으로 형성된 것이 가능하다.
- [12] 또한, 상기 센서 조립체는 상기 관통공으로 유입된 기체를 상기 수용부 내에서 고르게 분포시키기 위한 공기흐름을 만들기 위하여 상기 수용부에 설치된 기체흐름기를 더 포함하는 것이 가능하다.
- [13] 또한, 상기 센서 조립체는 상기 미세메쉬구조체의 위치를 전송하기 위하여 상기 수용부에 설치된 위치추적기를 더 포함하는 것이 가능하다.
- [14] 또한, 상기 센서 조립체는 상기 센서로부터 신호를 받아서 상기 센서에서 측정된 값을 처리하기 위한 처리수단을 더 포함하는 것이 바람직하다.
- [15] 또한, 상기 센서 조립체는 상기 미세메쉬구조체를 승강시키기 위한 승강수단을 더 포함하는 것이 바람직하다.
- [16] 또한, 상기 센서 조립체는 기체압축기와, 기체라인과, 기체밸브를 더 포함하는 것이 바람직하다. 이 경우 상기 기체압축기는 상기 처리수단에 설치된다. 상기 기체라인은 상기 기체압축기의 압축기체를 상기 미세메쉬구조체의 수용부에 공급한다. 상기 기체밸브는 상기 기체라인을 개폐하도록 상기 수용부에 설치된다.
- [17] 또한, 상기 센서 조립체는 제1압력센서와, 제2압력센서를 더 포함하는 것이 바람직하다. 상기 제1압력센서는 상기 미세메쉬구조체의 외부에 설치되어 수압을 측정할 수 있다. 상기 제2압력센서는 상기 미세메쉬구조체의 수용부에 설치되어 상기 수용부 내부의 압력을 측정할 수 있다. 그리고 상기 기체압축기는 상기 기체압축기는 상기 제1압력센서 및 상기 제2압력센서로부터 신호를 받아서 상기 수용부 내부의 압력을 수압으로 맞추도록 압축기체를 공급한다.
- [18] 또한, 상기 센서 조립체에 있어서, 상기 승강수단은 상기 미세메쉬구조체가 하강된 길이를 측정할 수 있는 눈금부를 구비하는 것이 바람직하다.
- [19] 또한, 상기 센서 조립체는 제1무선통신부와, 제2무선통신부를 더 포함하는 것이 바람직하다. 상기 제1무선통신부는 상기 미세메쉬구조체 내부에서 상기 센서 등의 데이터를 전송하기 위하여 상기 수용부에 설치된다. 상기 제2무선통신부는 상기 제1무선통신부로부터 데이터 등을 전송받기 위하여 상기 처리수단에 설치된다.
- [20] 또한, 상기의 센서 조립체에 있어서, 상기 미세메쉬구조체는 수중에 삽입되면

수압에 의하여 상기 수용부 내부의 압력이 증가하도록 탄성적으로 수축되는 것이 바람직하다.

- [21] 또한, 이 경우 상기 센서 조립체는 제1압력센서와, 제2압력센서와, 신축수단을 더 포함할 수 있다. 상기 제1압력센서는 상기 미세메쉬구조체의 외부에 설치되어 수압을 측정할 수 있다. 상기 제2압력센서는 상기 미세메쉬구조체의 수용부에 설치되어 상기 수용부 내부의 압력을 측정할 수 있다. 그리고 상기 신축수단은 상기 수용부 내부의 압력을 수압으로 맞추기 위하여 상기 미세메쉬구조체를 신축시킨다.
- [22] 또는, 상기의 센서 조립체에 있어서, 상기 미세메쉬구조체는 수압에 의하여 상기 수용부 내부가 수축될 수 있도록 일부가 유연탄성판으로 구성될 수 있다.
- [23] 또는, 상기의 센서 조립체에 있어서, 상기 미세메쉬구조체는 외표면에 나노구조체가 형성될 수 있다.
- [24] 본 발명의 다른 측면에 따른 미세메쉬구조체를 구비한 센서 조립체는 미세메쉬구조체와, 센서를 포함한다. 상기 미세메쉬구조체는 기체를 통과시키지만 액체를 통과시키지 않는 복수의 관통공이 형성된 미세메쉬를 구비하여 내부에 액체를 통과시킬 수 있도록 관으로 형성된다. 상기 센서는 상기 관통공으로 나오는 기체를 감지한다.
- [25] 또한, 상기의 센서 조립체는 상기 미세메쉬구조체에 흐르는 액체에 열을 가하기 위한 히터를 더 포함하는 것이 바람직하다.
- [26] 또한, 상기의 센서 조립체는 상기 미세메쉬구조체로 액체를 이송시키는 펌프를 더 포함하는 것이 바람직하다.
- [27] 또한, 상기의 센서 조립체에 있어서, 상기 미세메쉬는 상기 미세메쉬구조체의 단부에 형성될 수 있다.
- [28] 본 발명에 따른 실시간 상태 감시 시스템은 상기에서 설명된 센서 조립체와, 무선통신부와, 중계기와, 중앙기지국을 포함한다. 상기 무선통신부는 상기 센서 조립체의 센서에서 측정된 데이터를 전송한다. 상기 중계기는 상기 무선통신부로부터 데이터를 전송받아 이를 전달한다. 상기 중앙기지국은 상기 중계기로부터 데이터를 전달받아 상기 센서에서 측정된 상태를 감시한다.
- [29] 또한, 상기의 실시간 상태 감시 시스템은 상기 중앙기지국 또는 상기 중계기로부터 상기 센서에 측정된 상태를 전달받는 휴대형 통신기구를 더 포함하는 것이 바람직하다.

발명의 효과

- [30] 본 발명에 의하면 기체는 통과시키지만 액체는 통과시키지 않는 미세메쉬구조체 내부에 가스센서를 장착함으로써, 수중에서 직접 수중에 함유된 가스의 농도를 측정할 수 있다. 그래서 물 속에 함유된 특정 가스의 농도를 측정하기 위하여 실험실로 옮길 필요가 없이 현장에서 바로 측정을 하므로 정확한 측정이 가능하다. 또한, 가스는 측정하되 물의 침투를 막으므로,

비나 눈이 내리는 도로 및 야외에서의 환경모니터링 가스감지시스템에 활용될 수 있고, 수분이 많은 욕실, 화장실, 목욕탕, 수영장, 수족관 등에서도 활용이 가능하다. 또한 물과의 접촉이 빈번한 소방장치, 수상장치와 같은 민수용 또는 군용의 전분야에 활용될 수 있다. 또한 물의 침투만 막는 것이 아니라 기름 등 여타 액상의 물질의 침투도 막으므로, 이 장치는 수질 측정뿐만 아니라, 각종 식음료, 주류, 유류 등 액상의 물질 속에 포함된 가스를 측정하거나, 이러한 액상의 물질이 방울 또는 입자 형태로 존재하는 곳에서의 가스 측정에 활용될 수 있다. 뿐만 아니라, 혈액 또는 위액과 같이 다량의 수분이 존재하는 인체 내에서도 활용 가능하다.

[31] 또한, 본 발명에 의하면 기체압축기를 사용하여 미세메쉬구조체 내부에 오염되지 않은 공기를 불어 넣을 수 있다. 기체압축기에는 공기 대신에 질소, 헬륨 등과 같은 가스가 저장되어 활용될 수 있다. 주입된 공기는 가스센서를 초기화시키므로 연속적으로 가스측정이 가능하며, 이에 따라 수중에서 위치를 이동하거나 수중의 깊이에 따라 실시간으로 수중에 함유된 가스의 농도를 측정할 수 있다.

[32] 또한, 본 발명에 의하면 위치추적기 및 무선통신부를 구비하므로 다수의 가스센서를 네트워크화 하여 유비쿼터스 센서 네트워크 시스템(USN)을 구축하여 넓은 지역의 물을 실시간으로 모니터링하는 데 활용할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [33] 도 1은 본 발명에 따른 미세메쉬를 구비한 센서 조립체의 일 실시예의 개념도,
- [34] 도 2는 도 1에 도시된 실시예의 미세메쉬구조체의 부분 절개도,
- [35] 도 3은 기체흐름기의 실시예들,
- [36] 도 4는 도 1의 센서 조립체에 사용되는 미세메쉬구조체의 실시예들,
- [37] 도 5는 미세메쉬구조체의 다른 실시예,
- [38] 도 6은 미세메쉬구조체의 또 다른 실시예,
- [39] 도 7은 미세메쉬구조체의 또 다른 실시예,
- [40] 도 8은 미세메쉬구조체의 또 다른 실시예,
- [41] 도 9는 도 1의 센서 조립체에 사용되는 미세메쉬구조체의 제작 순서도,
- [42] 도 10는 도 9의 방법으로 도 1에 도시된 미세메쉬구조체를 제작하는 개념도,
- [43] 도 11은 미세메쉬구조체의 또 다른 실시예의 개념도,
- [44] 도 12는 미세메쉬구조체의 또 다른 실시예의 개념도,
- [45] 도 13은 미세메쉬구조체의 또 다른 실시예의 개념도,
- [46] 도 14는 본 발명에 따른 센서 조립체의 다른 실시예의 개념도,
- [47] 도 15는 본 발명에 따른 센서 조립체의 또 다른 실시예의 개념도,
- [48] 도 16은 본 발명에 따른 센서 조립체의 또 다른 실시예의 개념도,
- [49] 도 17은 본 발명에 따른 센서 조립체의 또 다른 실시예의 개념도,
- [50] 도 18은 본 발명에 따른 센서 조립체의 또 다른 실시예의 개념도,

- [51] 도 19는 본 발명에 따른 센서 조립체의 또 다른 실시예의 개념도,
- [52] 도 20 내지 도 23은 본 발명에 따른 센서 조립체의 적용 예,
- [53] 도 24은 본 발명에 따른 실시간 상태 감시 시스템이다.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [54] 본 발명에 따른 센서 조립체의 일 실시예를 설명한다.
- [55] 도 1 및 도 2에 도시된 수중에서 미세 가스 농도를 측정하는 센서 조립체는 미세메쉬구조체(50)와, 센서(55)와, 처리수단(60)와, 승강수단(65)과, 기체압축기(70)와, 기체라인(75)과, 기체밸브(80)와, 기체흐름기(91)와, 위치추적기(93)와, 히팅수단(94)과, 제1무선통신부(95)와, 제2무선통신부(97)를 포함한다.
- [56] 미세메쉬구조체(50)는 내부에 수용부(51)를 형성하고, 수용부(51)까지 관통된 복수의 관통공(53)이 형성된 미세메쉬(52)를 구비한다. 여기서 관통공(53)은 기체는 통과시키지만 액체는 통과시키지 않도록 형성된다. 이를 위하여 관통공의 크기는 10nm ~ 0.5mm의 크기를 갖는 것이 바람직하다. 또한 미세메쉬(52)의 표면에 마이크로 또는 나노 크기의 구조체를 형성하여 물이 묻지 않는 초발수성 표면을 만들 수 있다.
- [57] 이러한 마이크로 나노 구조는 물 속에서 단백질 또는 포자와 같은 생물체가 부착되는 바이오파울링(biofouling)을 억제하는 역할을 할 수 있다. 미세메쉬구조체(50)의 재질은 재질 자체가 발수성이거나, 발수성이지 않은 경우 테프론 계열의 탄화불소막 또는 자가조립단분자막(SAM) 등과 같은 발수성 코팅제로 코팅하는 것이 바람직하다.
- [58] 이와 같이 기체는 통과시키지만 액체는 통과시키지 않는 미세메쉬구조체(50)를 제작하는 제작방법은 다양하게 존재하며, 그 일례는 도 9와 같이 감광막코팅단계(S11)와, 노광단계와, 현상단계(S17)와, 도금단계(S19)와, 감광막제거단계(S21)와, 식각단계(S23)를 포함한다.
- [59] 감광막코팅단계(S11)에서는 3차원 구조물인 봉(1)에 음성감광막(3)을 코팅한다(도 10a).
- [60] 상기 노광단계는 미세패턴이 형성된 유연한 메쉬시트를 사용하여 감광막(3)에 UV, X-ray, 전자빔 등과 같은 광원을 노광하는 단계로서, 메쉬시트접착단계(S13)와 광원조사단계(S15)를 구비한다. 메쉬시트접착단계(S13)에서는 미세패턴이 형성된 유연한 메쉬시트(5)의 양단을 일정한 힘으로 잡아당겨서 봉(1)을 감싼다(도 10b 및 도 10c). 본 실시예의 경우 메쉬시트(5)의 끝부분에 추(7)를 달아 일정한 힘으로 잡아당긴다. 광원조사단계(S15)에서는 슬릿(9)을 사용하여 광원이 노광되는 면적을 선택적으로 제어하여 광원(11)을 감광막(3)에 노광시킨다(도 10d).
- [61] 현상단계(S17)에서는 현상액을 사용하여 노광된 감광막(5)을 현상한다(도 10e). 그러면 감광막(5)에서 광원을 받지 않은 부분이 선택적으로 제거된다.

- [62] 도금단계(S19)에서는 전주도금을 이용하여 감광막(5)이 현상된 봉(1)에 일정한 두께로 도금층(13)을 형성한다.
- [63] 감광막제거단계(S21)에서는 감광막(5)을 제거한다(도 10f). 그러면 봉(1)에는 도금층(13)만 존재한다.
- [64] 식각단계(S23)에서는 식각용액을 사용하여 원형 봉(1)을 식각하여 봉(1)을 제거한다(도 10g). 그러면 미세메쉬구조체만 남는다. 도 10h는 도 10g의 사시도이다. 도 10i 및 도 10j는 상기와 같은 방법으로 제작할 수 있는 다양한 미세메쉬구조체다. 상기의 방법에 의하여 기체는 통과시키지만 액체는 통과시키지 않는 미세메쉬구조체(50)를 제작할 수 있다.
- [65] 도 4는 미세메쉬구조체를 형성하기 위한 다른 방법이다. 도 4의 (a)의 경우 평면형태의 미세메쉬(52)를 만들어 튜브에 접합시켜서 미세메쉬구조체를 형성한다. 도 4의 (b)의 경우 한 쌍의 평면형태의 미세메쉬(52)를 만들어 속이 비어 있는 테두리의 상면과 하면에 붙여서 미세메쉬구조체를 형성한다. 이와 같이 다양한 방법으로 미세메쉬구조체를 형성할 수 있다.
- [66] 센서(55)는 미세메쉬구조체(50)의 수용부(51)에 수용된다. 센서(55)로는 특정 기체를 감지할 수 있는 가스센서가 사용될 수 있다. 이 경우 센서(55)가 미세메쉬구조체(50)의 수용부(51)에 있으므로 미세메쉬구조체(50)가 수중에 삽입될 경우 물은 유입되지 않고 물에 함유된 기체만 미세메쉬구조체(50)의 수용부(51)로 유입된다. 그래서 센서(55)는 수용부(51)로 들어오는 가스를 검침할 수 있다. 센서(55)는 물에 직접 접촉되면 고장나거나 작동되지 않지만 미세메쉬구조체(50) 내부에 설치될 경우 물을 차단하므로 수중의 가스를 측정할 수 있다. 이러한 센서(55)는 여러 가지 종류의 다양한 가스를 동시에 측정할 수 있도록 다중가스센서가 구비될 수 있다. 또한 용도에 따라 가스센서 대신 온도센서, 습도센서, 음향센서, 광센서, 초음파센서, 거리측정센서, 바이오센서 등 다양한 센서가 사용될 수 있다. 이러한 다양한 센서가 함께 어셈블리가 되면 수질측정에 필요한 모든 정보를 한꺼번에 얻을 수 있다.
- [67] 위치추적기(93)는 미세메쉬구조체(50) 내부에 설치되어 미세메쉬구조체(50)의 위치를 전송한다.
- [68] 제1무선통신부(95)는 미세메쉬구조체(50) 내부에 설치되어 미세메쉬구조체(50) 내부에 설치된 위치추적기(93)와 센서(55)의 신호를 외부로 전송한다.
- [69] 제2무선통신부(97)는 처리수단(60)에 설치되어 제1무선통신부(95)에서 전송되어 오는 센서(55)와 위치추적기(93)의 신호를 수신 받는다. 또한 제2무선통신부(97)는 센서(55)와 위치추적기(93)의 신호를 수신 받아서 송신도 가능하다. 이 경우 다수의 센서 조립체를 강물, 저수지, 바다, 수영장, 수족관, 물정화시스템, 하수구, 오수처리시스템 등에 설치함으로써 네트워크화하여 유비쿼터스 센서 네트워크 시스템(USN)을 구축할 수 있다. 그러면 넓은 지역의 물을 실시간으로 모니터링하는 데 활용될 수 있다.

- [70] 처리수단(60)는 처리기(61)와 표시부(63)를 구비한다. 처리기(61)는 처리수단(60)에 설치된 제2무선통신부(97)로부터 센서(55)로부터 신호를 받아서 센서(55)가 측정된 가스의 농도를 계산한다. 본 실시예의 경우 센서(55)와 처리기(61)는 무선으로 연결되었으나 실시예에 따라서 유선으로 연결될 수도 있다. 표시부(63)는 처리기(61)에서 계산된 값을 사용자에게 나타내기 위하여 표시하는 역할을 한다. 사용자는 표시부(63)를 통하여 수중에 함유된 암모니아, 메탄, 인산화탄소, 산소, 질소와 같은 일반 가스, 벤젠, 톨루엔을 포함한 각종 방향족 용제, 에탄올, 메탄올과 같은 알코올류 등 다양한 가스의 농도를 알 수 있다.
- [71] 승강수단(65)은 미세메쉬구조체(50)를 승강 시키는 역할을 한다. 즉 승강수단(65)은 미세메쉬구조체(50)를 측정하고자 하는 지점까지 수중에 내렸다가, 측정 후 미세메쉬구조체(50)를 올리는 역할을 한다. 이를 위하여 승강수단(65)은 튜브(66)와, 눈금부(67)와, 권치부(68)를 구비한다. 튜브(66)는 처리수단(60)와 미세메쉬구조체(50)를 연결시키며, 튜브(66)의 내부에는 하술하는 기체라인(75)이 들어간다. 센서(55)와 처리기(61)가 유선의 시그널라인으로 연결될 경우 시그널라인도 튜브(66) 내부에 들어갈 수 있다. 그래서 미세메쉬구조체(50)는 튜브(66)를 통하여 처리수단(60)에 매달려 있다. 눈금부(67)는 튜브(66)에 표시되어 미세메쉬구조체(50)가 얼마만큼의 깊이로 내려갔는가를 알려준다. 즉 눈금부(67)는 미세메쉬구조체(50)의 하강한 길이를 알려준다. 권치부(68)는 튜브(66)를 감거나 풀어준다. 따라서 권치부(68)를 사용하여 튜브(66)를 풀어주면 미세메쉬구조체(50)가 하강하여 수중으로 들어간다. 이때 눈금부(67)를 통하여 미세메쉬구조체(50)가 얼마만큼의 깊이로 들어갔는지 알 수 있다. 그리고 권치부(68)를 사용하여 튜브(66)를 감으면 미세메쉬구조체(50)가 상승하여 미세메쉬구조체(50)를 회수할 수 있다.
- [72] 기체압축기(70)는 처리수단(60)에 설치된다. 기체라인(75)은 기체압축기(70)에서 압축된 공기를 미세메쉬구조체(50)의 수용부에 공급하기 위하여 기체압축기(70)에서 튜브(66) 내부를 따라 미세메쉬구조체(50)까지 연결된다.
- [73] 기체밸브(80)는 기체라인(75)을 개폐하도록 수용부(51)에서 기체라인(75)의 끝단에 설치된다. 예를 들어 강물의 깊이에 따라 가스의 농도를 측정하고자 할 경우 미세메쉬구조체(50)를 특정 깊이에 삽입한 후 가스의 농도를 측정하면 미세메쉬구조체(50)의 내부는 특정 깊이의 가스로 채워진다. 그리고 다른 깊이의 가스를 측정하고자 할 경우 승강수단(65)을 통하여 미세메쉬구조체(50)를 다른 지점의 깊이로 이동시킨다. 이 경우 미세메쉬구조체(50)의 수용부(51) 내부에는 먼저 측정한 지점의 가스로 채워져 있으므로 정확한 측정을 할 수 없다. 따라서 이 경우 미세메쉬구조체(50)의 수용부(51) 내부를 깨끗한 공기로 채워 넣어야 한다. 이때 기체압축기(70)를 사용한다. 기체밸브(80)를 개방시킨 후 기체압축기(70)로 압축공기를 불어 넣으면 오염되지 않은 깨끗한 압축공기가

기체라인(75)으로 공급되어 수용부(51) 내부의 가스를 외부로 방출시킨다. 그래서 미세메쉬구조체(50)의 수용부(51)는 기체압축기(70)에서 공급된 공기로 채워진다. 그러므로 새로운 지점에서 센서(55)를 사용하여 가스의 농도를 측정할 수 있다. 따라서 기체압축기(70)를 사용하면 여러 지점의 깊이를 실시간으로 측정할 수 있다. 기체압축기(70)에는 공기 이외에 질소 또는 헬륨 등과 같은 가스가 사용될 수 있다.

- [74] 한편 기체라인(75)과 기체밸브(80)와 기체압축기(70)는 미세메쉬구조체(50)의 수용부(51) 내부의 압력을 올리는데 사용될 수 있다. 미세메쉬구조체(50)가 수심이 깊은 곳으로 들어가면 수압이 높아져 방수가 되지 않고 관통공(53)을 통하여 미세메쉬구조체(50) 내부로 물이 침투할 수 있다. 이 경우 수용부(51) 내부의 압력을 수심이 깊어진 만큼 보상하여 주면 미세메쉬구조체(50) 내부로 물이 침투하는 것을 방지할 수 있다. 따라서 미세메쉬구조체(50)가 수심이 깊은 곳에 들어갈 경우 기체압축기(70)를 사용하여 미세메쉬구조체(50)의 수용부(51)에 가스를 주입하여 압력을 높여줄 수 있다. 이 경우 센서 조립체는 제1압력센서(미도시) 및 제2압력센서(미도시)를 더 구비할 수 있다. 제1압력센서는 미세메쉬구조체(50)의 외부에 설치되어 수압을 측정하며, 제2압력센서는 미세메쉬구조체(50)의 수용부(51)에 설치되어 상기 수용부 내부의 압력을 측정한다. 제1압력센서 및 제2압력센서로부터 신호를 받아서 압력차가 많이 날 경우 기체압축기(70)는 압축기체를 수용부(51)에 공급하여 미세메쉬구조체(50) 내부의 압력을 높인다.

- [75] 실시예에 따라서 기체라인(75)과, 기체밸브(80), 기체압축기(70) 및 승강수단(65)은 생략될 수 있으며, 이 경우 센서(55)에서 측정된 값은 제1무선통신부(95)를 통하여 무선으로 전송된다.

- [76] 기체흐름기(91)는 관통공(53)으로 유입된 가스를 수용부(51) 내에서 고르게 분포시키기 위한 공기흐름을 만들기 위하여 수용부(51) 내에 설치된다. 기체흐름기(91)는 외부에서 확산되어 관통공(51)으로 유입되는 가스를 수용부(51) 내부로 빨리 유입되도록 하고, 가스의 농도를 수용부(51) 내에서 일정하게 만드는 역할을 한다. 이러한 기체흐름기(91)는 도 3의 (a)와 같이 바람개비 모양이나, 도 3의 (b)나 (c)와 같이 부채모양과 같이 공기 유동을 일으킬 수 있는 다양한 형태로 될 수 있다.

- [77] 히팅수단(94)은 미세메쉬구조체(50)의 수용부(51) 내부에 설치되어 수용부(51)를 가열시킨다. 이 경우 수중에 함유된 가스 중 휘발성이 약한 것들은 열을 받으면 휘발성이 강해진다. 그래서 수중에 함유된 휘발성이 약한 가스도 측정을 할 수가 있다. 그리고 히팅수단(94)은 수용부(51) 내부가 일정한 온도 이상이면 작동을 멈추고 수용부(51) 내부가 일정한 온도보다 낮으면 작동하도록 미세메쉬구조체(50) 내부에 장착된 온도계와 연동될 수 있다. 이 경우 미세메쉬구조체(50)의 수용부(51) 온도를 능동적으로 조절할 수 있다.

- [78] 본 실시예의 경우 센서(55)는 수중에 함유된 가스를 측정하기 위하여

가스센서가 사용되었으나, 가스를 초정밀하게 측정하기 위하여 비분산적외선(NDIR:non dispersive infrared absorption), 자외선 흡광을 이용한 분광광도계(spectrophotometer), 가스크로마토그래피(gas chromatography), 열전도도법, 전기화학법, 광화학법, 질량분석법 등을 이용한 다양한 종류의 가스분석기가 사용될 수 있다.

- [79] 도 1 및 도 2에 도시된 미세메쉬구조체(50)는 일정한 형상을 유지하여 수용부(51) 내부의 압력은 일정하게 유지된다. 이 경우 수압이 낮은 곳에서는 관통공(53)으로 액체는 통과하지 않고 가스와 같은 기체만 통과할 수 있다. 그러나 미세메쉬구조체(50)가 수중 깊숙이 내려가면 수압이 증가하여 관통공(53)으로 액체가 통과할 수 있다. 이를 방지하기 위하여 미세메쉬구조체는 수중에 삽입되면 수압에 의하여 수용부 내부의 압력이 증가하도록 탄성적으로 수축되도록 형성될 수 있다. 도 5 내지 도 7은 이와 같은 센서 조립체에 사용되는 미세메쉬구조체의 실시예이다. 도 5의 경우 미세메쉬구조체(50)는 미세메쉬(52)가 탄성이 좋은 고무류나 구불구불한 타입의 유연탄성판(54)으로 연결되어 있다. 그래서 도 5의 (b)와 같이 미세메쉬구조체(50)가 수중에 삽입되면 외부의 수압으로 인하여 유연탄성판(54)은 안으로 휘어진다. 이로 인하여 미세메쉬구조체(50)의 수용부의 내압은 증가한다. 그래서 수심이 깊은 곳에 미세메쉬구조체(50)가 삽입되더라도 관통공으로 물이 새지 않아 방수능력을 유지할 수 있다. 도 6은 미세메쉬구조체(50)는 유연탄성판(54)이 미세메쉬(52)와 이격되어 설치되어 있다. 이 경우도 도 6의 (b)와 같이 미세메쉬구조체(50)가 수중에 삽입되면 외부의 수압에 의하여 유연탄성판(54)이 안으로 휘어져서 미세메쉬구조체(50)의 수용부의 내압이 증가한다. 도 7의 (a)의 경우 내부에 스프링을 설치하여 미세메쉬를 지지하도록 하였다. 따라서 이 경우에도 수압에 비례하여 스프링이 수축하므로 외부의 수압에 대응하여 수용부 내부의 압력을 높일 수 있다. 도 7의 (b)의 경우 유연탄성판을 측면에 설치하여 수압에 따라서 미세메쉬구조체가 수축되도록 하였다. 도 7의 (c)의 경우 수용부 내부의 압력을 외부의 수압과 맞추기 위하여 유연탄성판을 강제로 신축시키는 구조이다. 이를 위하여 제1압력센서(55a)와, 제2압력센서(55b)와, 신축수단(81)을 더 포함한다. 제1압력센서(55a)는 미세메쉬구조체의 외부에 설치되어 수압을 측정한다. 제2압력센서는 수용부에 설치되어 수용부 내부의 압력을 측정한다. 신축수단(81)은 전기적 신호에 따라 신축되는 압전물질 등으로 구성될 수 있으며, 유연탄성판을 신축시킬 수 있도록 유연탄성판에 결합된다. 제1압력센서(55a)와 제2압력센서(55b)로 압력을 측정하여 차이가 발생할 경우 신축수단(81)에 신호를 보낼 수 있다. 그러면 신축수단(81)이 신축하여 유연탄성판을 신축시킨다. 그래서 수용부 내부의 압력을 조절할 수 있다.
- [80] 도 8은 센서 조립체에 사용되는 미세메쉬구조체(50)의 또 다른 실시예이다. 도 8의 미세메쉬구조체(50)는 주로 센서 패키징에 사용되는 금속으로 된 티오 캔(TO-Can) 타입의 패키지에 미세메쉬(52)를 형성하여 형성된다. 또한

미세메쉬구조체는 반도체 패키징에 주로 사용되는 컴파운드 몰딩 타입의 패키지에 미세메쉬를 형성하여 제작되는 등 다양하게 만들어질 수 있다.

[81] 도 11은 본 발명에 따른 센서 조립체에 사용되는 미세메쉬구조체의 다른 실시예의 개념도이다. 도 11에 도시된 실시예의 경우 미세메쉬구조체(50)의 내부에 지지체(101)가 더 구비된다. 미세메쉬구조체(50)가 수중으로 깊이 내려갈수록 수압이 증가한다. 수압이 증가하면 미세메쉬구조체(50)가 변형될 수 있으므로 지지체(101)는 미세메쉬구조체(50)를 지지하여 미세메쉬구조체(50)가 변형되는 것을 방지하여 준다. 이 경우 메쉬가 2단의 구조로 제작되므로 방수 효과를 더욱 높일 수 있다.

[82] 도 12은 본 발명에 따른 센서 조립체에 사용되는 미세메쉬구조체의 또 다른 실시예의 개념도이다. 도 12에 도시된 실시예의 경우 미세메쉬구조체(50)의 외부에 보호망(103)을 더 구비한다. 미세메쉬구조체(50)는 외부로부터 충격을 받을 경우 파손될 염려가 있다. 이를 방지하기 위하여 미세메쉬구조체(50)의 외부에 보호망(103)을 설치할 수 있다. 그러면 미세메쉬가 외부와 직접적으로 접촉하는 것을 방지함으로써 미세메쉬구조체(50)를 보호할 수 있다.

[83] 도 13은 본 발명에 따른 센서 조립체에 사용되는 미세메쉬구조체의 또 다른 실시예의 개념도이다. 도 13에 도시된 바와 같이 본 발명에 따른 미세메쉬구조체는 폴리머 섬유로 형성될 수 있다. 폴리머 섬유로 형성된 메쉬에 발수 코팅을 하거나, 이들의 표면에 도금을 추가로 진행하고 발수 코팅을 하여 방수용 메쉬를 제작할 수 있다. 그러면 폴리머 섬유에 형성된 관통공이 미세한 크기로 형성되어 기체는 통과시키지만 액체는 통과시키지 않는다. 이는 금속으로 형성되었지만 관통공의 구멍이 커 방수가 되지않는 메쉬에 발수 코팅을 하거나 이들의 표면에 도금을 추가로 진행하는 경우에도 동일한 효과를 얻을 수 있다. 또한 기존의 폴리머 섬유로된 메쉬에 건식으로 식각하여 섬유의 표면에 나노 돌기의 미세 돌기 구조를 만든 후 발수성 코팅을 하여 방수용 메쉬를 만들 수 있다.

[84] 도 14는 본 발명에 따른 센서 조립체의 또 다른 실시예의 개념도이다. 본 실시예에 따른 센서 조립체는 미세메쉬구조체(50)와, 센서(55)와, 펌프(16)를 포함한다.

[85] 미세메쉬구조체(50)는 복수의 관통공(53)이 형성된 미세메쉬로 형성된다. 여기서 미세메쉬구조체(50)는 내부에 액체를 통과시킬 수 있도록 관으로 형성된다. 그래서 미세메쉬구조체(50)의 내부로는 액체가 흐른다. 이 경우 액체 내부에 함유된 가스는 관통공(53)을 통하여 미세메쉬구조체(50) 외부로 방출된다.

[86] 센서(55)는 미세메쉬구조체(50)의 외부에 설치된다. 센서(55)로는 특정 기체를 감지할 수 있는 가스센서가 사용될 수 있다. 이 경우 센서(55)가 미세메쉬구조체(50)의 외부에 설치되므로 액체가 미세메쉬구조체(50) 내부에 흐를 경우 액체는 센서(55)로 유입되지 않고 액체에 함유된 기체만 센서(55)로

유입된다. 그래서 센서(55)는 미세메쉬구조체(50) 내부에 흐르는 액체 속에 함유된 가스를 검출할 수 있다. 센서(55)는 용도에 따라 가스센서 대신 온도센서, 습도센서, 음향센서, 광센서, 초음파센서, 거리측정센서, 바이오센서 등 다양한 센서가 사용될 수 있다.

- [87] 펌프(16)는 미세메쉬구조체(50)로 액체를 이송시키는 역할을 한다. 즉 가스를 탐침할 액체를 미세메쉬구조체(50) 내부로 흐르도록 액체를 이송시킨다.
- [88] 예를들면 강물의 오염을 측정하기 위하여 측정하려는 지점에서 펌프(16)를 작동시킨다. 그러면 강물이 펌프(16)에 의하여 미세메쉬구조체(50) 내부로 공급된다. 이때 미세메쉬구조체(50) 내부를 흐르면서 강물에 포함된 가스는 관통공(53)을 통하여 미세메쉬구조체(50) 외부로 방출된다. 그러면 미세메쉬구조체(50) 외부에 설치된 센서(55)가 가스를 탐지할 수 있다.
- [89] 본 실시예의 경우 펌프(16)를 사용하여 강제로 측정하려는 유체를 미세메쉬구조체(50)의 내부로 공급하였지만 유체가 직접 미세메쉬구조체(50) 내부에 공급될 경우 펌프(16)는 생략될 수 있다. 예를들어 상하수도관의 일부에 본 실시예의 미세메쉬구조체(50)을 설치할 경우 유체가 바로 공급되므로 펌프(16)는 생략된다.
- [90] 또한, 본 실시예의 경우 센서(55)는 수중에 함유된 가스를 측정하기 위하여 가스센서가 사용되었으나, 가스를 정량적으로 조정밀하게 측정하기 위하여 가스크로마토그래피(gas chromatography)가 사용될 수 있다. 이 경우 가스크로마토그래피의 데이터를 처리하는 질량분석계가 설치되어 가스크로마토그래피로 분리하여 용출해 나오는 성분의 질량스펙트럼을 실시간으로 확인할 수 있다.
- [91] 도 15는 본 발명에 따른 센서 조립체의 또 다른 실시예의 개념도이다. 도 14에 도시된 실시예의 경우 관통공(53)은 관으로 된 미세메쉬구조체(50)의 외주면에 형성되었다. 도 15의 실시예는 관통공(53)이 관으로 된 미세메쉬구조체(50)의 말단부에 설치된 경우이다. 이 경우 센서(55)는 미세메쉬구조체(50)의 말단부의 앞에 설치되어 말단부에서 방출되는 가스를 탐지한다.
- [92] 도 16은 본 발명에 따른 센서 조립체의 또 다른 실시예의 개념도이다. 도 15에 도시된 실시예의 경우 액체 자체에 압력이 존재하는 경우 액체가 자연적으로 미세메쉬구조체(50)의 관 끝까지 이동한다. 그러나 액체의 압력이 낮거나 없는 경우에는 관 끝까지 액체를 강제로 이동시킬 수 있다. 도 16의 경우 펌프(16)를 통하여 기체를 화살표 20과 같이 펌핑한다. 그러면 액체가 관으로 된 미세메쉬구조체(50)의 말단부까지 이동한다.
- [93] 도 17은 본 발명에 따른 센서 조립체의 또 다른 실시예의 개념도이다. 도 17에 도시된 실시예의 경우 히터(14)를 더 포함한다.
- [94] 액체 내부에 가스가 함유된 경우 액체를 가열하면 가스의 증발이 활발해진다. 이를 위하여 히터(14)는 미세메쉬구조체(50) 내부의 액체를 가열시키는 역할을 한다. 액체가 가열되면 액체에 함유된 가스는 증발되어 관통공(53)을 통하여

- 외부로 방출된다. 그러면 센서(55)가 가스를 측정할 수 있다.
- [95] 도 18은 본 발명에 따른 센서 조립체의 또 다른 실시예의 개념도이다. 도 18은 미세메쉬구조체(50)의 말단에 형성된 미세메쉬 부분까지 액체가 공급되는 상태에서 히터(14)를 작동하여 가스를 측정하는 실시예이다.
- [96] 도 19는 본 발명에 따른 센서 조립체의 또 다른 실시예의 개념도이다. 도 19의 경우 혈관(18)의 일부에 미세메쉬구조체(50)을 설치한 실시예이다. 이 경우 혈관(18)을 통하여 흐르는 혈액은 미세메쉬구조체(50)을 통과한다. 그러면 혈액 속에 함유된 가스는 미세메쉬구조체(50)의 관통공을 통하여 방출되고, 센서(55)가 혈액 속에 함유된 가스를 측정할 수 있다.
- [97] 즉 이와같이 본 실시예는 혈관이나 의료용관, 식품 및 식음료 생산용 관, 정수기 등에 설치되어 액체 속에 함유된 가스를 측정할 수 있다.
- [98] 도 20 내지 도 23는 본 발명에 따른 센서 조립체의 적용 예이다. 이 경우 미세메쉬구조체(50) 내부에 설치된 센서에서 측정된 값은 제1무선통신부를 통하여 무선으로 전송되며, 처리수단은 생략되었다.
- [99] 도 20의 경우 고정형으로서 고정형 구조물에 미세메쉬구조체(50)가 부착된다. 그러면 미세메쉬구조체(50)가 부착된 지점의 수질을 파악할 수 있다. 도 20의 (a)는 교각에 설치된 실시예이며, 도 20의 (b)는 특정 용액이 수용된 용기의 내벽에 설치된 실시예이다.
- [100] 도 21은 고정식 부유형으로서 미세메쉬구조체(50)가 물이나 용액에 뜨 있도록 고정형 구조물에 연결된다.
- [101] 또한 도 22는 이동식 부유형으로서 미세메쉬구조체(50)가 배와 같은 이동식 부유형 물체에 직접 장착되거나 연결되어 있다. 또는 미세메쉬구조체(50)가 물이나 용액 위에 떠 있도록 설치될 수 있다.
- [102] 또한 도 23은 수중이동형으로서 미세메쉬구조체(50)가 잠수함이나 로봇물고기와 같이 수중에서 이동하는 물체에 장착될 수 있다.
- [103] 도 24는 본 발명에 따른 실시간 상태 감시 시스템이다. 실시간 상태 감시 시스템은 미세메쉬구조체(50)와, 중계기(105)와, 중앙기지국(107)을 포함한다. 미세메쉬구조체(50)의 내부에는 센서와, 위치추적기와, 무선통신부가 설치된다. 필요에 따라서 미세메쉬구조체(50) 내부에 센서가 장착되고, 위치추적기, 무선통신부 등은 미세메쉬구조체 외부에 장착될 수 있다. 미세메쉬구조체 외부에 장착된 구성부에 물 침입을 막기 위해서는 별도의 방수처리가 필요하다.
- [104] 센서에서 측정된 값과 위치추적기의 신호는 무선통신부를 통하여 중계기(105)로 전송된다. 중계기(105)는 각각의 미세메쉬구조체(50)로부터 전송받은 신호를 중앙기지국(107)에 전송한다. 그러면 중앙기지국(107)에서는 모든 미세메쉬구조체(50)에서 전송받은 신호를 취합하여 각각의 상태를 분석할 수 있다. 예를 들어 가스센서가 미세메쉬구조체(50)에 설치되고, 각각의 미세메쉬구조체(50)가 강물에 설치되면 미세메쉬구조체(50)가 설치된 각각의 지점의 수질을 중앙기지국(107)에서 실시간으로 파악할 수 있다.

- [105] 또한, 본 실시예의 경우 센서에서 측정된 값이 중앙기지국(107)으로만 전송되었지만 중앙기지국(107)에서 휴대폰이나 스마트폰, 웹북, PDA, 노트북 등 휴대형 통신기구에 전송될 수 있다. 필요에 따라 중앙기지국(107)을 거치지 않고 센서에서 측정된 값이 중계기(105)에서 곧바로 휴대형 통신기구에 전송될 수도 있다. 이 경우 사용자가 장소에 구애받지 않고 어디서든 수질의 상태를 감시할 수 있다.

서열목록 Free Text

- [106] 1: 봉 3: 감광막
 [107] 5: 메쉬시트 7: 추
 [108] 9: 슬릿 11: 광원
 [109] 13: 도금층 14: 히터
 [110] 16: 펌프 18: 혈관
 [111] 50: 미세메쉬구조체 51: 수용부
 [112] 52: 미세메쉬 53: 관통부
 [113] 54: 유연탄성판 55: 센서
 [114] 60: 처리수단 61: 처리기
 [115] 63: 표시부 65: 승강수단
 [116] 66: 튜브 67: 눈금부
 [117] 68: 권치부 70: 기체압축기
 [118] 75: 기체라인 80: 기체밸브
 [119] 91: 기체흐름기 93: 위치추적기
 [120] 94: 히팅수단 95: 제1무선통신부
 [121] 97: 제2무선통신부 101: 지지체
 [122] 103: 보호망 105: 중계기
 [123] 107: 중앙기지국

청구범위

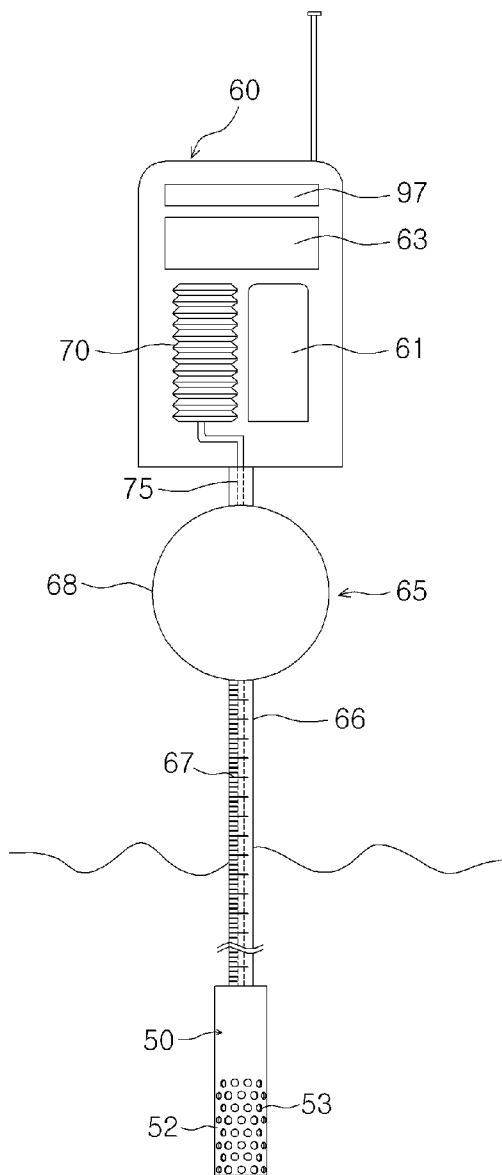
- [청구항 1] 기체를 통과시키지만 액체를 통과시키지 않는 복수의 관통공이 형성된 미세메쉬를 구비하며, 내부에 수용부가 형성된 미세메쉬구조체와,
상기 미세메쉬구조체의 수용부에 수용된 센서를 포함하는 것을 특징으로 하는 미세메쉬구조체를 구비한 센서 조립체.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,
상기 수용부 내부를 가열시키기 위하여 상기 수용부 내부에 설치된 히팅수단을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 미세메쉬구조체를 구비한 센서 조립체.
- [청구항 3] 제2항에 있어서,
상기 히팅수단은 상기 수용부 내부가 일정한 온도 이상이면 멈추고 상기 온도보다 낮으면 작동하는 것을 특징으로 하는 미세메쉬구조체를 구비한 센서 조립체.
- [청구항 4] 제1항에 있어서,
상기 미세메쉬를 지지하기 위하여 상기 수용부 내부에 설치된 지지체를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 미세메쉬구조체를 구비한 센서 조립체.
- [청구항 5] 제1항에 있어서,
상기 미세메쉬구조체를 보호하기 위하여 상기 미세메쉬구조체를 감싸는 보호망을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 미세메쉬구조체를 구비한 센서 조립체.
- [청구항 6] 제1항에 있어서,
상기 미세메쉬는 표면에 미세 돌기를 구비한 섬유형태로 짜여진 폴리머나 금속 또는 세라믹으로 형성된 것을 특징으로 하는 미세메쉬구조체를 구비한 센서 조립체.
- [청구항 7] 제1항에 있어서,
상기 관통공으로 유입된 기체를 상기 수용부 내에서 고르게 분포시키기 위한 공기흐름을 만들기 위하여 상기 수용부에 설치된 기체흐름기를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 미세메쉬구조체를 구비한 센서 조립체.
- [청구항 8] 제7항에 있어서,
상기 미세메쉬구조체의 위치를 전송하기 위하여 상기 수용부에 설치된 위치추적기를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 미세메쉬구조체를 구비한 센서 조립체.
- [청구항 9] 제1항 내지 제8항 중 어느 한 항에 있어서,
상기 센서로부터 신호를 받아서 상기 센서에서 측정된 값을

- 처리하기 위한 처리수단을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 미세메쉬구조체를 구비한 센서 조립체.
- [청구항 10] 제9항에 있어서,
상기 미세메쉬구조체를 승강시키기 위한 승강수단을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 미세메쉬구조체를 구비한 센서 조립체.
- [청구항 11] 제10항에 있어서,
상기 처리수단에 설치된 기체압축기와,
상기 기체압축기의 압축기체를 상기 미세메쉬구조체의 수용부에 공급하기 위한 기체라인과,
상기 기체라인을 개폐하도록 상기 수용부에 설치된 기체밸브를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 미세메쉬구조체를 구비한 센서 조립체.
- [청구항 12] 제11항에 있어서,
상기 미세메쉬구조체의 외부에 설치되어 수압을 측정할 수 있는 제1압력센서와,
상기 미세메쉬구조체의 수용부에 설치되어 상기 수용부 내부의 압력을 측정할 수 있는 제2압력센서를 더 포함하며,
상기 기체압축기는 상기 제1압력센서 및 상기 제2압력센서로부터 신호를 받아서 상기 수용부 내부의 압력을 수압으로 맞추도록 압축기체를 공급하는 것을 특징으로 하는 미세메쉬구조체를 구비한 센서 조립체.
- [청구항 13] 제12항에 있어서,
상기 승강수단은 상기 미세메쉬구조체가 하강된 길이를 측정할 수 있는 눈금부를 구비하는 것을 특징으로 하는 미세메쉬구조체를 구비한 센서 조립체.
- [청구항 14] 제10항에 있어서,
상기 미세메쉬구조체 내부에서 상기 센서 등의 데이터를 전송하기 위하여 상기 수용부에 설치된 제1무선통신부와,
상기 제1무선통신부로부터 데이터 등을 전송받기 위하여 상기 처리수단에 설치된 제2무선통신부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 미세메쉬구조체를 구비한 센서 조립체.
- [청구항 15] 제14항에 있어서,
상기 미세메쉬구조체는 수중에 삽입되면 수압에 의하여 상기 수용부 내부의 압력이 증가하도록 탄성적으로 수축되는 것을 특징으로 하는 미세메쉬구조체를 구비한 센서 조립체.
- [청구항 16] 제15항에 있어서,
상기 미세메쉬구조체의 외부에 설치되어 수압을 측정할 수 있는 제1압력센서와,

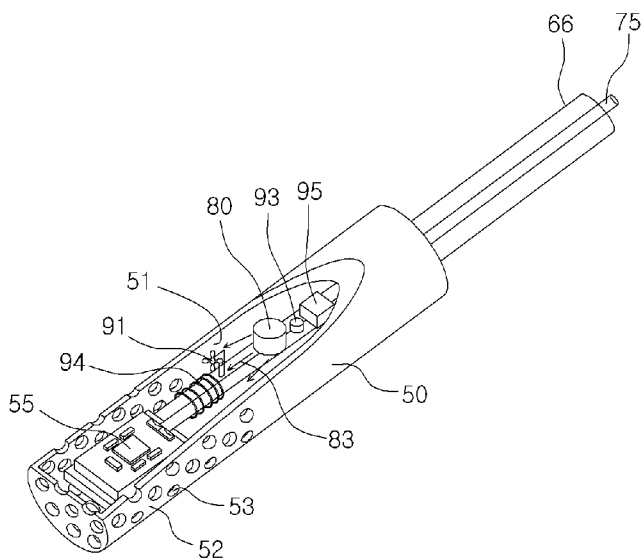
- 상기 미세메쉬구조체의 수용부에 설치되어 상기 수용부 내부의 압력을 측정할 수 있는 제2압력센서와,
상기 수용부 내부의 압력을 수압으로 맞추기 위하여 상기 미세메쉬구조체를 신축시키기 위한 신축수단을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 미세메쉬구조체를 구비한 센서 조립체.
- [청구항 17] 제16항에 있어서,
상기 미세메쉬구조체는 수압에 의하여 상기 수용부 내부가 수축될 수 있도록 일부가 유연탄성판으로 구성된 것을 특징으로 하는 미세메쉬구조체를 구비한 센서 조립체.
- [청구항 18] 제17항에 있어서,
상기 미세메쉬구조체는 외표면에 나노구조체가 형성된 것을 특징으로 하는 미세메쉬구조체를 구비한 센서 조립체.
- [청구항 19] 기체를 통과시키지만 액체를 통과시키지 않는 복수의 관통공이 형성된 미세메쉬를 구비하여 내부에 액체를 통과시킬 수 있도록 판으로 형성된 미세메쉬구조체와,
상기 관통공으로 나오는 기체를 감지하기 위한 센서를 포함하는 것을 특징으로 하는 미세메쉬구조체를 구비한 센서 조립체.
- [청구항 20] 제19항에 있어서,
상기 미세메쉬구조체에 흐르는 액체에 열을 가하기 위한 히터를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 미세메쉬구조체를 구비한 센서 조립체.
- [청구항 21] 제19항 또는 제20항에 있어서,
상기 미세메쉬구조체로 액체를 이송시키는 펌프를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 미세메쉬구조체를 구비한 센서 조립체.
- [청구항 22] 제21항에 있어서,
상기 미세메쉬는 상기 미세메쉬구조체의 단부에 형성된 것을 특징으로 하는 미세메쉬구조체를 구비한 센서 조립체.
- [청구항 23] 제1항 내지 제8항 중 어느 한 항의 센서 조립체와,
상기 센서 조립체의 센서에서 측정된 데이터를 전송하기 위한 무선통신부와,
상기 무선통신부로부터 데이터를 전송받아 이를 전달하기 위한 중계기와,
상기 중계기로부터 데이터를 전달받아 상기 센서에서 측정된 상태를 감시하는 중앙기지국을 포함하는 것을 특징으로 하는 실시간 상태 감시 시스템.
- [청구항 24] 제23항에 있어서,
상기 중앙기지국 또는 상기 중계기로부터 상기 센서에 측정된 상태를 전달받는 휴대형 통신기구를 더 포함하는 것을 특징으로

하는 실시간 상태 감시 시스템.

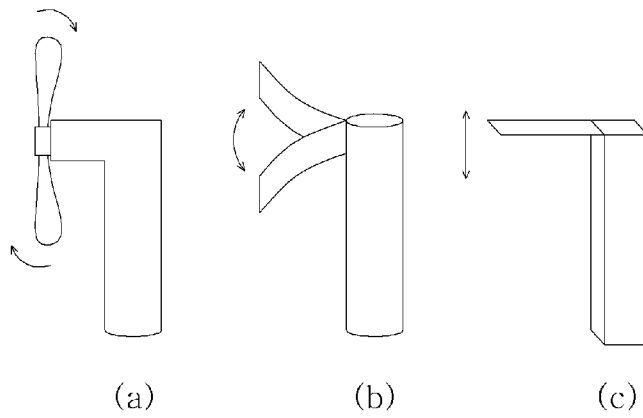
[Fig. 1]



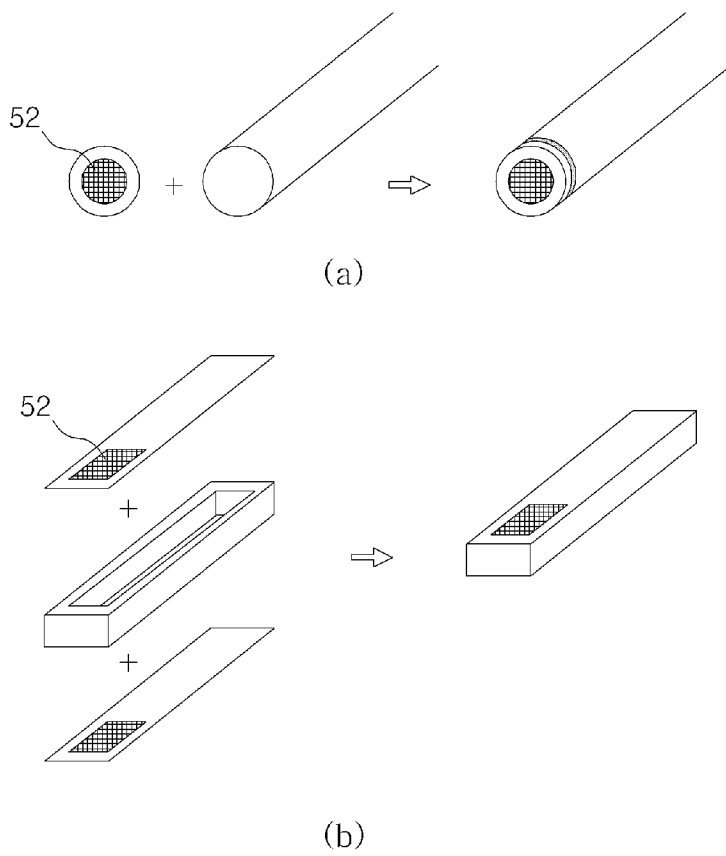
[Fig. 2]



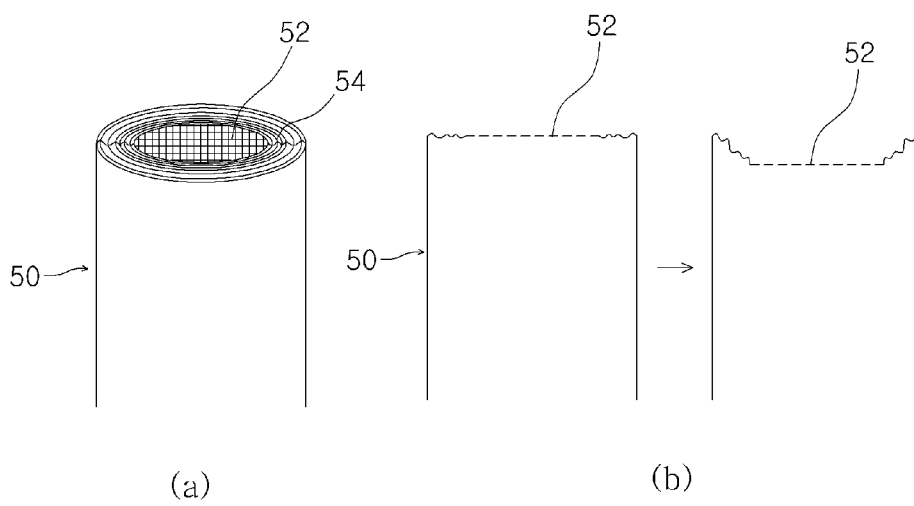
[Fig. 3]



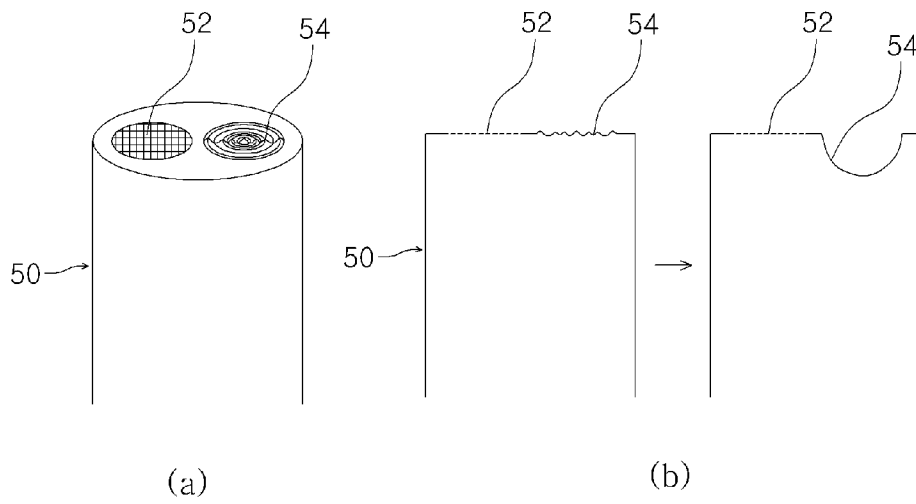
[Fig. 4]



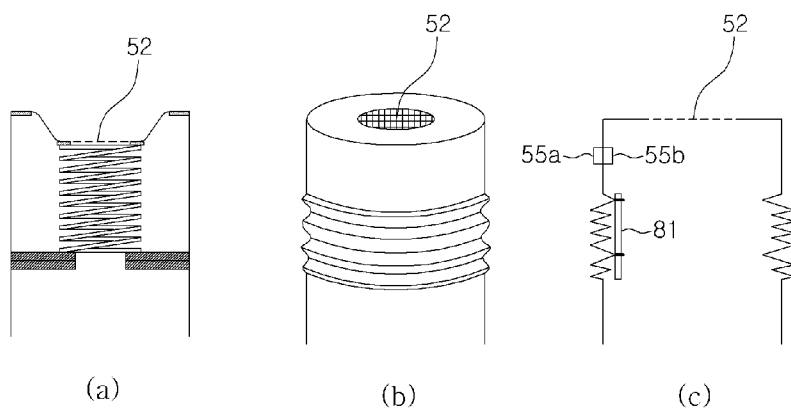
[Fig. 5]



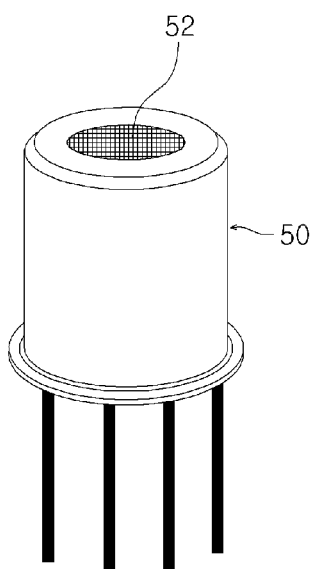
[Fig. 6]



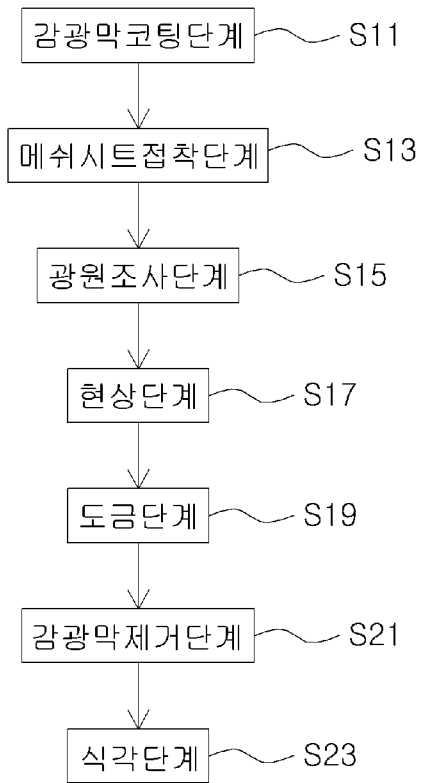
[Fig. 7]



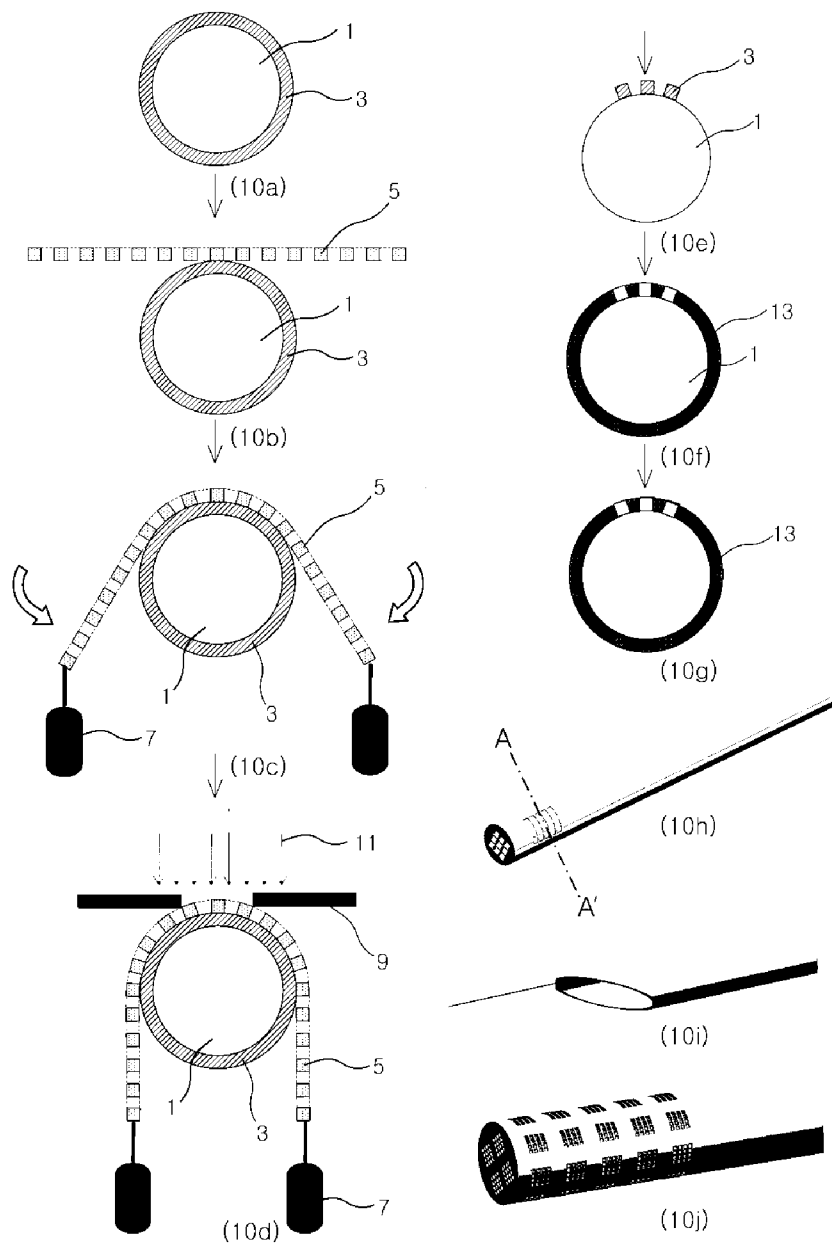
[Fig. 8]



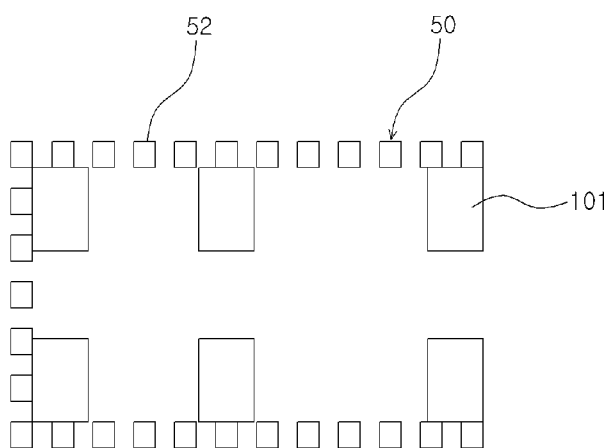
[Fig. 9]



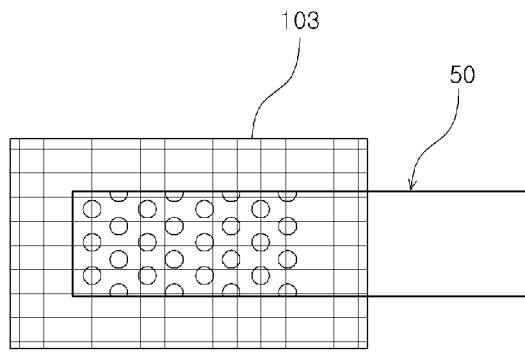
[Fig. 10]



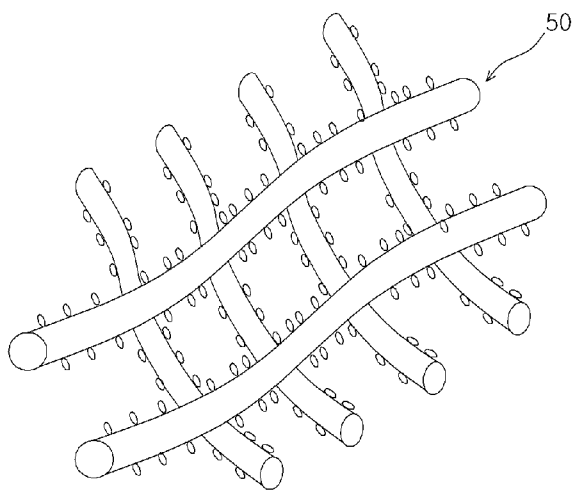
[Fig. 11]



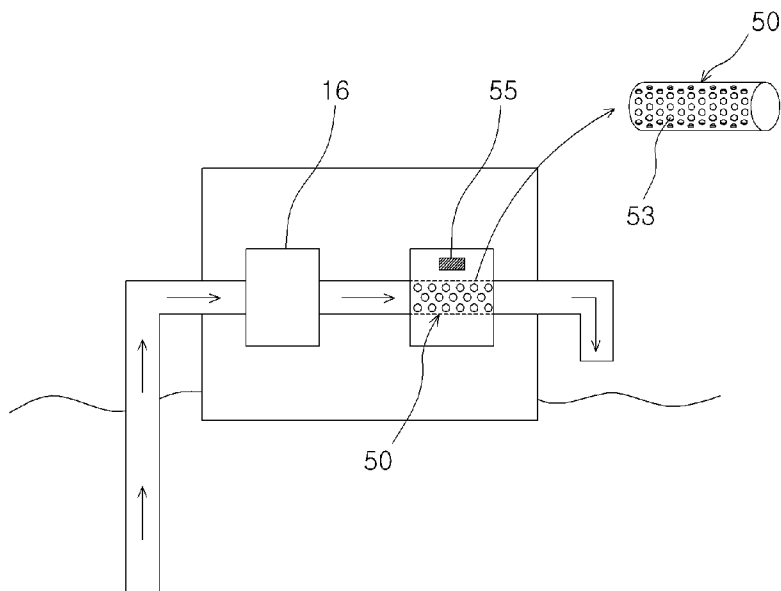
[Fig. 12]



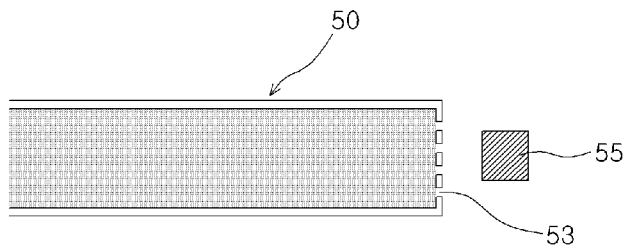
[Fig. 13]



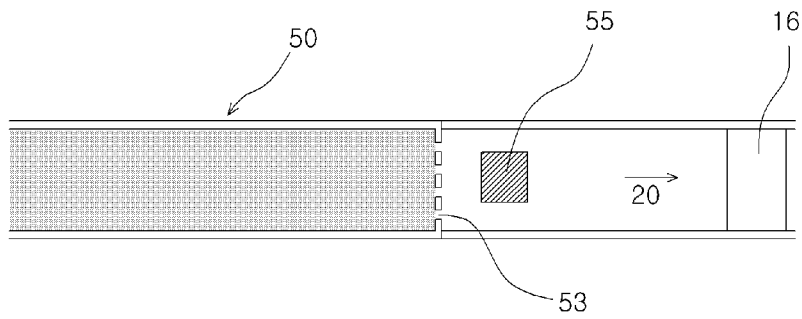
[Fig. 14]



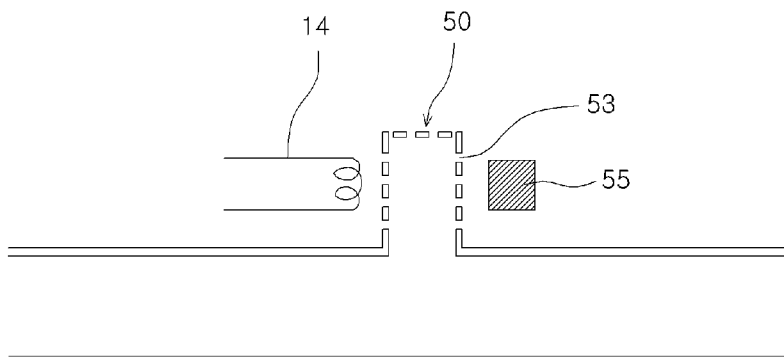
[Fig. 15]



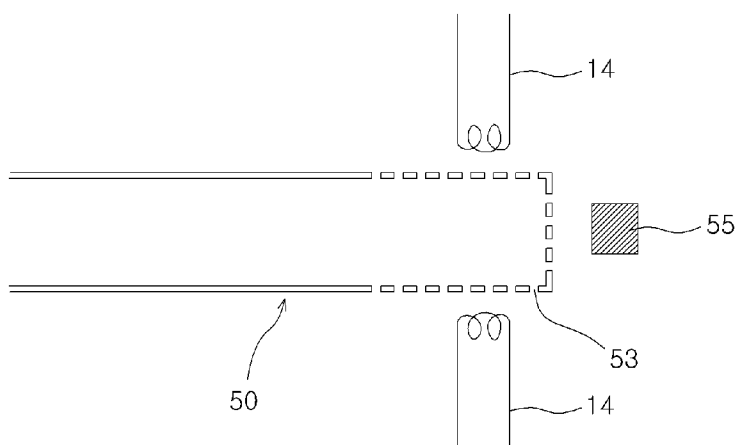
[Fig. 16]



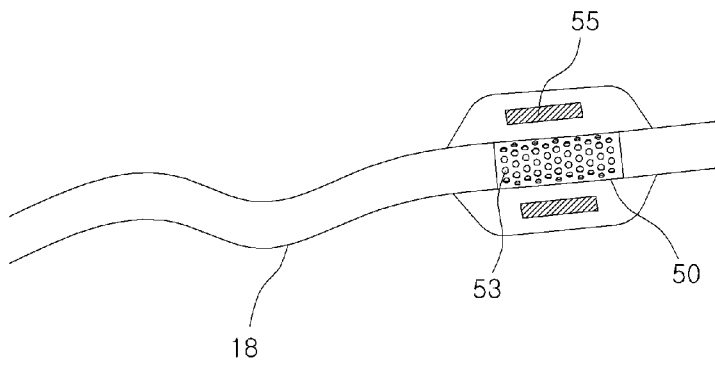
[Fig. 17]



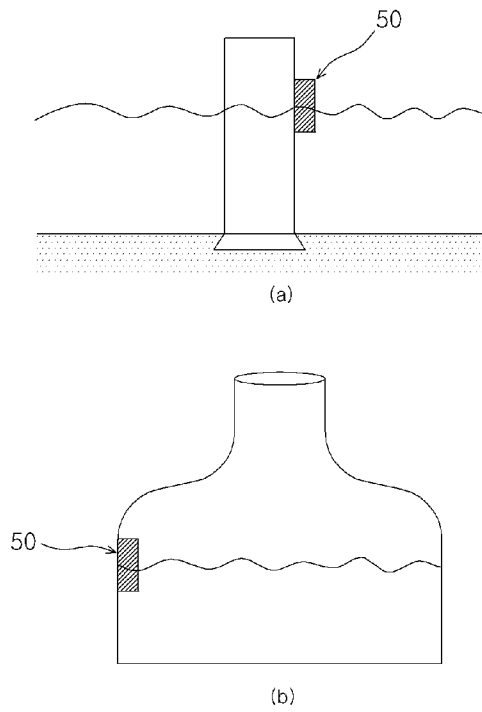
[Fig. 18]



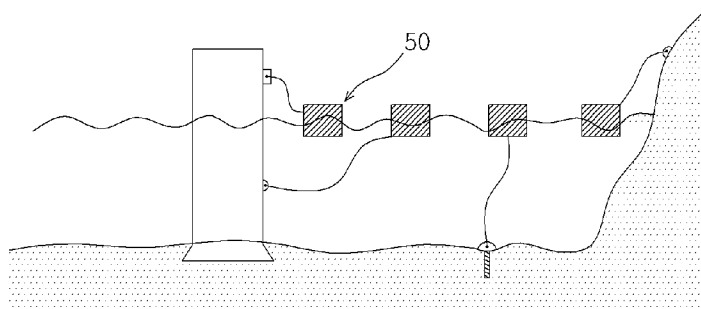
[Fig. 19]



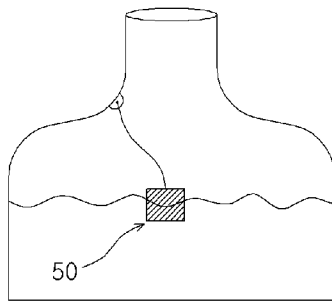
[Fig. 20]



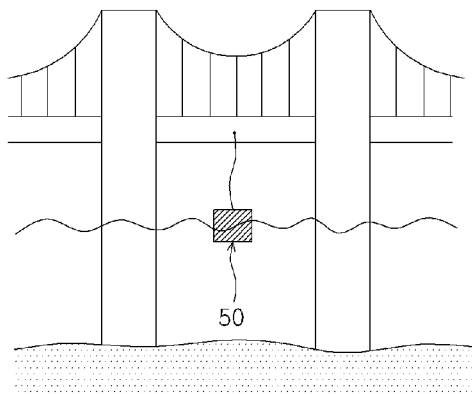
[Fig. 21]



(a)

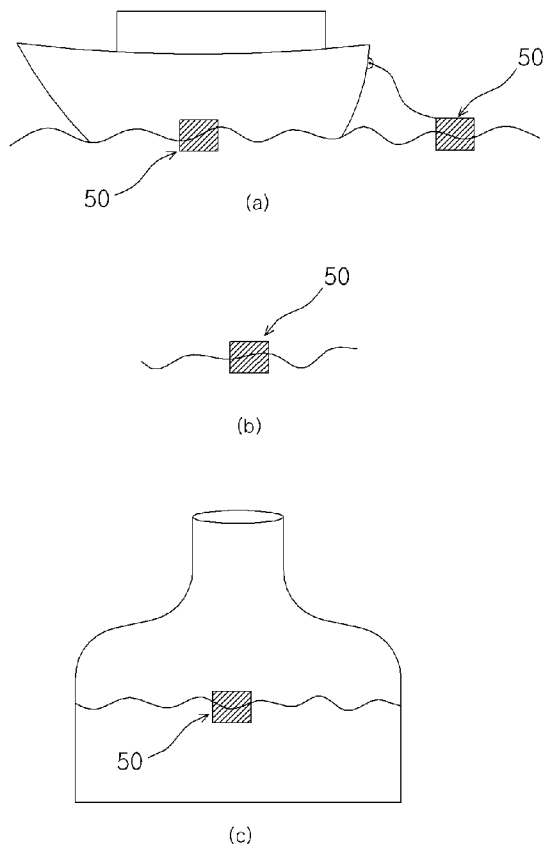


(b)

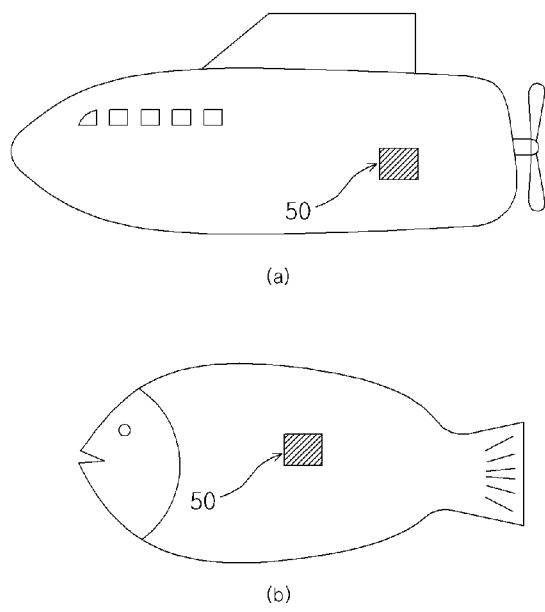


(c)

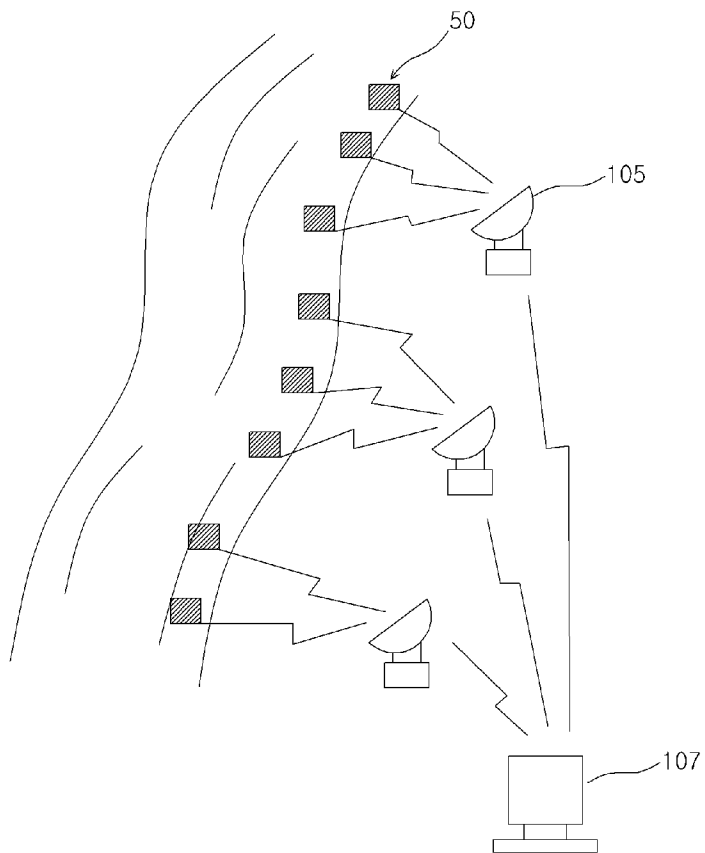
[Fig. 22]



[Fig. 23]



[Fig. 24]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2011/006139**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER****G01N 27/12(2006.01)i, G01N 27/407(2006.01)i, H04W 84/18(2009.01)i**

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G01N 27/12; G01N 27/31; G01N 27/00; G01N 33/00; C01B 3/00; G01N 33/18

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Korean Utility models and applications for Utility models: IPC as above

Japanese Utility models and applications for Utility models: IPC as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

eKOMPASS (KIPO internal) & Keywords: waterproof, water repellent, sensor

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	KR 20-0344894 Y1 (ISTEK, INC.) 18 March 2004 See claim 1 and figure 1	1-9 10,14,23,24 11-13,15-22
Y A	KR 20-0438336 Y1 (GN COMPANY) 11 February 2008 See claims 1, 5, 6 and figures 1, 2	10,14,23,24 1-9,12,13,15-22
A	JP 2010-122100 A (FIS INC) 03 June 2010 See abstract and figure 1	1-24
A	KR 10-2001-0010089 A (CHOI, SIE YOUNG et al.) 05 February 2001 See abstract and figures 1, 2	1-24



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

27 APRIL 2012 (27.04.2012)

Date of mailing of the international search report

27 APRIL 2012 (27.04.2012)

Name and mailing address of the ISA/KR

Korean Intellectual Property Office
Government Complex-Daejeon, 139 Seonsa-ro, Daejeon 302-701,
Republic of Korea

Facsimile No. 82-42-472-7140

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2011/006139

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 20-0344894 Y1	18.03.2004	NONE	
KR 20-0438336 Y1	11.02.2008	NONE	
JP 2010-122100 A	03.06.2010	NONE	
KR 10-2001-0010089 A	05.02.2001	NONE	

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC)) G01N 27/12(2006.01)i, G01N 27/407(2006.01)i, H04W 84/18(2009.01)i		
B. 조사된 분야 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) G01N 27/12; G01N 27/31; G01N 27/00; G01N 33/00; C01B 3/00; G01N 33/18 조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌 한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC 일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC 국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우)) eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: 방수, 발수, 센서		
C. 관련 문헌		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X Y A	KR 20-0344894 Y1 ((주) 이스텍) 2004.03.18 청구항 1 및 도면 1 참조	1-9 10, 14, 23, 24 11-13, 15-22
Y A	KR 20-0438336 Y1 (주식회사 지앤) 2008.02.11 청구항 1, 5, 6 및 도면 1, 2 참조	10, 14, 23, 24 1-9, 12, 13, 15-22
A	JP 2010-122100 A (FIS INC) 2010.06.03 요약 및 도면 1 참조	1-24
A	KR 10-2001-0010089 A (최시영 외 1명) 2001.02.05 요약 및 도면 1, 2 참조	1-24
☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다. ☒ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.		
* 인용된 문헌의 특별 카테고리: “A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌 “E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌 “L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌 “O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌 “P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌 “T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌 “X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신구성 또는 진보성이 없는 것으로 본다. “Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다. “&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌		
국제조사의 실제 완료일 2012년 04월 27일 (27.04.2012)	국제조사보고서 발송일 2012년 04월 27일 (27.04.2012)	
ISA/KR의 명칭 및 우편주소 대한민국 특허청 (302-701) 대전광역시 서구 청사로 189, 정부대전청사 팩스 번호 82-42-472-7140	심사관 하정균 전화번호 82-42-481-8361 	

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 20-0344894 Y1	2004.03.18	없음	
KR 20-0438336 Y1	2008.02.11	없음	
JP 2010-122100 A	2010.06.03	없음	
KR 10-2001-0010089 A	2001.02.05	없음	