

(51) 국제특허분류:
G01N 29/036 (2006.01) G01N 21/3504 (2014.01)

(21) 국제출원번호: PCT/KR2019/013632

(22) 국제출원일: 2019년 10월 17일 (17.10.2019)

(25) 출원언어: 한국어

(26) 공개언어: 한국어

(30) 우선권정보:
10-2018-0131280 2018년 10월 30일 (30.10.2018) KR

(71) 출원인: 한국수력원자력 주식회사 (KOREA HYDRO & NUCLEAR POWER CO., LTD.) [KR/KR]; 38120 경상북도 경주시 양북면 불국로 1655, Gyeongsangbuk-do (KR).

(72) 발명자: 박진엽 (PARK, Jin-Yeub); 34101 대전시 유성구 유성대로1312번길 70, Daejeon (KR). 변상윤 (BYUN, Sang-Youn); 34101 대전시 유성구 유성대로1312번길 70, Daejeon (KR). 박성민 (PARK, Sung-Min); 34101 대전시 유성구 유성대로1312번길 70, Daejeon (KR). 박종민 (PARK, Jong-Min); 34101 대전시 유성구 유성대로1312번길 70, Daejeon (KR). 정재기 (JEONG, Jae-Ki); 34101 대전시 유성구 유성대로1312번길 70, Dae-

jeon (KR). 최윤종 (CHOI, Yun-Jong); 34101 대전시 유성구 유성대로1312번길 70, Daejeon (KR).

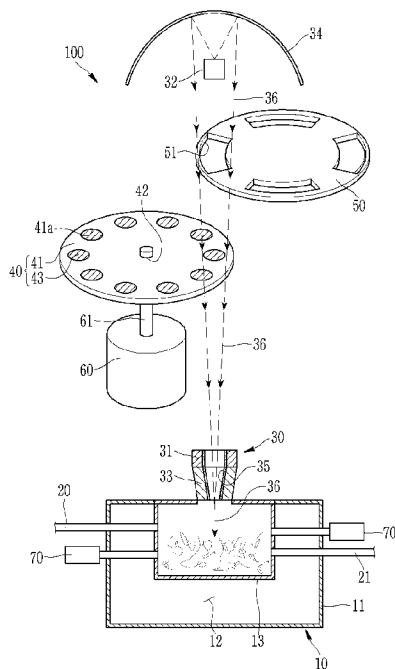
(74) 대리인: 팬코리아특허법인 (PANKOREA PATENT AND LAW FIRM); 06234 서울특별시 강남구 논현로85길 70 13F, Seoul (KR).

(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, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, 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 국내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, 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), OAPI

(54) Title: PHOTOACOUSTIC DEVICE FOR ANALYZING DISSOLVED GAS IN OIL

(54) 발명의 명칭: 유중 가스 분석 광음향 장치



(57) Abstract: A photoacoustic device for analyzing a dissolved gas in oil comprises: a photoacoustic cell into which a gas to be measured is injected, the photoacoustic cell being connected to an infrared ray inflow part through which an infrared ray emitted to the gas to be measured passes, wherein an optical sound caused by reaction between the gas to be measured and the infrared ray is generated in the photoacoustic cell; an optical filter part which is rotatably installed over the photoacoustic cell and through which the light of the infrared ray passes; a driving part for providing a rotation driving force to the optical filter; and a microphone for converting the optical sound generated in the photoacoustic cell into an electric signal.

(57) 요약서: 유중 가스 분석 광음향 장치는, 내부에 측정 가스가 주입되고 측정 가스에 조사되는 적외선이 통과하는 적외선 유입부가 연결되어 측정 가스와 적외선의 반응에 의한 광음향이 발생하는 광음향 셀과, 광음향 셀의 상측에 회전 가능하게 설치되며 적외선 광원이 통과되는 광학 필터부와, 광학 필터부에 회전 구동력을 제공하는 구동부와, 광음향 셀에서 발생한 광음향을 전기적인 신호로 변환하는 마이크로폰을 포함한다.

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

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

명세서

발명의 명칭: 유중 가스 분석 광음향 장치

기술분야

- [1] 본 발명은 유중 가스의 용이한 분석이 가능한 유중 가스 분석 광음향 장치에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 일반적으로 변압기 절연유에서 추출된 가스는 여러가지 가스가 혼합되어 있다.
- [3] 혼합된 가스에서 원하는 측정 가스의 종류와 농도를 분석하기 위한 장치로 적외선 광원을 이용한 광음향 분광(PAS, Photoacoustic spectroscopy) 장치가 있다.
- [4] 이러한 광음향 분광장치는, 적외선을 받으면 특정 가스의 고유주파수 대역만 통과시킬 수 있는 광학필터가 장착된다. 예를 들어 메탄, 에탄, 아세틸렌, 에틸렌 등에 대한 광학필터가 존재된다.
- [5] 광학필터는 적외선을 받아 특정 대역 주파수만 통과시키게 되고 통과된 특정 주파수의 적외선과 측정 가스와의 반응(광음향)을 분석하면 혼합된 기체에서 특정 가스의 종류 및 농도를 확인할 수 있다.
- [6] 이러한 광학 필터는 복수개로 마련되며, 벨트의 회전 구동력에 의해 회전되는바, 측정 가스에 대응하는 종류로 선택될 수 있다.
- [7] 그러나 벨트의 회전비가 정확하지 않은 경우 광학 필터의 정렬 오류가 발생하는 바, 적외선이 측정 가스에 조사되는 과정에서 간섭 및 차단에 의해 적절하게 조사되지 않는 문제점이 있다.
- [8] 아울러, 적외선이 측정하고자 하는 혼합 가스에 조사되는 과정에서, 적외선 광원 주변 또는 혼합 가스에 조사되는 입사홀 등의 위치에서 빛의 반사도가 높지 않고 적외선의 흡수가 이루어지는바, 적외선의 효과적인 조사가 이루어지지 않는 문제점이 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [9] 본 발명의 일 실시예는 광학 필터를 정상 정렬하고 적외선 반사 과정에서 간섭 및 난반사가 발생되지 않고 측정 가스에 안정적으로 조사되도록 하는 유중 가스 분석 광음향 장치를 제공하고자 한다.

과제 해결 수단

- [10] 본 발명의 일 실시예는, 내부에 측정 가스가 주입되고 측정 가스에 조사되는 적외선이 통과하는 적외선 유입부가 연결되어 측정 가스와 적외선의 반응에 의한 광음향이 발생하는 광음향 셀과, 광음향 셀의 상측에 회전 가능하게 설치되며 적외선 광원이 통과되는 광학 필터부와, 광학 필터부에 회전 구동력을 제공하는 구동부와, 광음향 셀에서 발생된 광음향을 전기적인 신호로 변환하는 마이크로폰을 포함한다.

- [11] 적외선 유입부는 테이퍼 형상의 적외선 입사홀을 포함할 수 있다.
- [12] 광음향 셀은, 내부에 설치 공간이 형성된 셀 바디와, 셀 바디의 내벽면에 이격된 내측에 설치되고 측면에는 측정 가스가 주입되는 가스 주입부와 적외선 유입부가 각각 연결되는 측정 셀을 포함할 수 있다.
- [13] 적외선 유입부는, 측정 셀에 돌출된 상태로 연결되며 적외선이 입사되는 유입홀이 형성되는 입사 바디와, 입사 바디에 연결되며 유입홀을 통해 입사된 적외선을 측정 셀의 내부로 가이드하는 가이드홀이 형성되는 테이퍼 바디를 포함할 수 있다.
- [14] 가이드홀은, 입사 바디에 관통 형성되며 측정 셀의 내부 방향으로 역사다리꼴 단면으로 형성될 수 있다.
- [15] 가이드홀의 내벽면과 유입홀의 내벽면에는 반사 코팅부가 부착될 수 있다.
- [16] 광학 필터부는, 회전 중심 위치에 구동부가 연결되는 연결부가 형성되고, 연결부를 중심으로 방사상으로 복수개의 필터홀이 형성된 필터 바디와, 필터홀에 설치되어 적외선의 설정된 주파수 대역을 통과시키는 필터부재를 포함할 수 있다.
- [17] 구동부는, 연결부에 회전축이 연결되어 회전 구동력을 전달하는 스텝 모터일 수 있다.

발명의 효과

- [18] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 적외선을 측정 가스에 조사하는 과정에서 난반사 또는 간섭이 발생되지 않은 상태로, 적외선을 측정 가스에 안정적으로 조사하여 광음향이 안정적으로 발생되도록 할 수 있다.
- [19] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 광학 필터를 스텝 모터의 구동에 의해 적외선 유입부의 상측에 정확하게 위치된 상태로 정렬하는 것이 가능한 바, 적외선이 광학 필터를 통과하여 측정 가스에 안정적으로 조사되는 것이 가능하다.

도면의 간단한 설명

- [20] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유중 가스 분석 광음향 장치를 개략적으로 도시한 분해 사시도이다.
- [21] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 광 음향 셀에 설치되는 적외선 유입부를 개략적으로 도시한 요부 사시도이다.
- [22] 도 3은 도 2의 III-III 선을 따라 잘라서 본 단면도이다.
- [23] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 광학 필터부를 개략적으로 도시한 사시도이다.

발명의 실시를 위한 형태

- [24] 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다.

- [25] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유중 가스 분석 광음향 장치를 개략적으로 도시한 분해 사시도이다.
- [26] 도 1에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 유중 가스 분석 광음향 장치(100)는, 내부에 측정 가스가 주입되고 측정 가스에 조사되는 적외선(36)이 통과하는 적외선 유입부(30)가 연결되어 측정 가스와 적외선의 반응에 의한 광음향이 발생하는 광음향 셀(10)과, 광음향 셀(10)의 상측에 회전 가능하게 설치되며 적외선 광원(32)이 통과되는 광학 필터부(40)와, 광학 필터부(40)에 회전 구동력을 제공하는 구동부(60)와, 광음향 셀(10)에서 발생된 광음향을 전기적인 신호로 변환하는 마이크로폰(70)을 포함한다.
- [27] 광음향 셀(10)은 내부에 측정하고자 하는 측정 가스가 유입되고, 측정 가스에 조사된 적외선과의 반응에 의해 측정 가스의 종류와 농도를 확인하도록 설치될 수 있다.
- [28] 즉, 광음향 셀(10)은, 내부에 측정 가스가 주입되고, 측정 가스에 조사되는 적외선이 통과하는 적외선 유입부(30)가 연결되어, 측정 가스와 적외선의 반응에 의해 발생된 광음향에 의해 측정 가스의 농도 또는 종류의 분석이 이루어질 수 있다.
- [29] 보다 구체적으로 설명하면, 광음향 셀(10)은, 내부에 설치 공간(12)이 형성된 셀 바디(11)와, 셀 바디(11)의 내벽면에 이격된 내측에 설치되고 측정 가스와 적외선이 유입되어 광음향이 발생하는 측정 셀(13)을 포함할 수 있다.
- [30] 셀 바디(11)는 내부에 일정 압력으로 유지되는 설치 공간(12)이 형성될 수 있다. 이러한 셀 바디(11)의 설치 공간(12)에는 측정 셀(13)이 설치될 수 있다.
- [31] 측정 셀(13)은 셀 바디(11)의 내부에서 설치 공간(12)의 내벽면과 일정 거리 이격된 상태로 설치될 수 있다.
- [32] 이러한 측정 셀(13)의 상부는 셀 바디(11)의 상부 위치에 위치된 상태로 설치 공간(12)의 내부에 설치될 수 있다. 측정 셀(13)은 저면이 셀 바디(11)의 저면으로부터 이격된 상태로 설치되는 바, 설치 공간(12)의 일정 압력으로 유지되는 분위기에서 안정적으로 설치되도록 할 수 있다.
- [33] 측정 셀(13)은 셀 바디(11)의 내부에서 육면체 형상으로 형성되는 것을 예시적으로 설명하지만, 이에 반드시 한정되는 것은 아니고, 외표면의 일부 또는 전체가 라운드 형상으로 적절하게 변경 적용되는 것도 가능하다.
- [34] 이러한 측정 셀(13)에는 측정 가스의 주입을 위한 가스 주입부(20)와, 주입된 측정 가스에 적외선이 유입되도록 하는 적외선 유입부(30)와, 마이크로폰(70)이 각각 연결될 수 있다.
- [35] 가스 주입부(20)는 측정 셀(13)의 일측에 연결되는바, 측정 가스의 설정량이 측정 셀(13)의 내부에 주입되도록 연결될 수 있다. 측정 가스는 본 실시예에서 변압기에 사용되는 유중 가스인 것을 예시적으로 설명한다. 그러나 측정 가스는 변압기 유중 가스로 반드시 한정되는 것은 아니고, 성분 및 종류 분석을 위한 소정의 가스로 적절하게 변경 적용될 수 있다.

- [36] 한편, 측정 셀(13)에는 내부에 주입된 측정 가스의 배출을 위한 가스 배출부(21)가 함께 설치될 수 있다.
- [37] 이러한 측정 셀(13)의 상부에는 적외선 유입부(30)가 설치될 수 있다.
- [38] 적외선 유입부(30)는, 측정 셀(13)의 상부에 설치되어, 소정의 적외선 광원(32)에 의해 조사된 적외선이 측정 셀(13)의 내부에 유입되도록 설치될 수 있다.
- [39] 즉, 적외선은 적외선 광원(32)에서 조사되어 오목 반사부(34)에 의해 반사되어 적외선 유입부(30)를 통해 측정 셀(13)의 내부에 조사될 수 있다. 물론, 적외선은 오목 반사부(34)에 반사되어 적외선 유입부(30)에 조사되는 것으로 반드시 한정되는 것은 아니고, 적외선 광원(32)으로부터 직접적으로 조사되게 변경 적용되는 것도 가능하다.
- [40] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 광 음향 셀에 설치되는 적외선 유입부를 개략적으로 도시한 요부 사시도이고, 도 3은 도 2의 III-III 선을 따라 잘라서 본 단면도이다.
- [41] 도 2 및 도 3에 도시된 바와 같이, 적외선 유입부(30)는, 측정 셀(13)에 돌출된 상태로 연결되어 적외선이 입사되는 입사 바디(31)와, 입사 바디(31)에 연결되어 적외선이 측정 셀(13)의 내부로 입사되는 것을 가이드하는 테이퍼 바디(33)를 포함할 수 있다.
- [42] 입사 바디(31)는 적외선 광원(32)에서 조사되는 적외선이 유입되는 유입홀(31a)이 관통 형성될 수 있다.
- [43] 유입홀(31a)은 입사 바디(31)를 상하 방향으로 관통하도록 형성되는 것으로, 원통형의 긴 길이를 갖도록 입사 바디(31)에 형성되는 것을 예시적으로 설명한다.
- [44] 그러나 유입홀(31a)은 입사 바디(31)에 원통형으로 하나로 형성되는 것으로 반드시 한정되는 것은 아니고, 다각형의 복수개로 적절하게 변경 적용되는 것도 가능하다. 이러한 유입홀(31a)은 입사 바디(31)의 하부 방향으로 경사진 테이퍼 형상으로 형성되는 것도 가능하고, 적외선의 조사량의 증대를 위해 원통형으로 개구되는 것도 가능하다.
- [45] 이러한 입사 바디(31)의 유입홀(31a)을 통과한 적외선은 테이퍼 바디(33)를 통과하여 측정 셀(13)의 내부로 조사될 수 있다.
- [46] 테이퍼 바디(33)는, 입사 바디(31)에 연결되며 유입홀(31a)을 통해 입사된 적외선을 측정 셀(13)의 내부로 가이드하는 가이드홀(33a)이 형성될 수 있다.
- [47] 가이드홀(33a)은 입사 바디(31)를 상하로 관통하도록 형성되어 입사 바디(31)를 통해 유입되는 적외선을 측정 셀(13)의 내부로 안정적으로 입사하도록 형성될 수 있다.
- [48] 이러한 가이드홀(33a)은 본 실시예에서 측정 셀(13)의 내부 방향으로 개구된 크기가 줄어드는 역사다리꼴 형상으로 형성될 수 있다.
- [49] 따라서, 적외선은 가이드홀(33a)을 통과하면서 산란되지 않은 상태로

가이드홀(33a)의 역사다리꼴 형상에 의한 가이드 작용으로 측정 셀(13)의 내부로 안정적으로 입사되는 것이 가능하다.

[50] 이에 따라, 적외선은 산란되지 않은 상태에서 측정 셀(13)의 내부에서 측정 가스에 효과적으로 접촉 반응하는 것이 가능한바, 측정 가스와 적외선의 접촉에 따른 광음향 신호가 안정적으로 발생될 수 있다.

[51] 한편, 광음향 셀(10)의 상측에는 적외선 광원에서 발생된 적외선이 투과되는 광학 필터부(40)가 설치될 수 있다.

[52] 광학 필터부(40)는 광음향 셀(10)의 상측에 설치되어, 측정 가스의 종류에 대응하는 복수개의 필터부재(43)가 설치되는바, 측정 가스에 대응하는 특정 대역 주파수를 갖는 적외선을 선택적으로 투과시킬 수 있다.

[53] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 광학 필터부를 개략적으로 도시한 사시도이다.

[54] 도 4에 도시된 바와 같이, 광학 필터부(40)는, 회전 중심 위치에 구동부(60)가 연결되는 연결부(42)와 연결부(42)의 측면에 형성되는 필터홀(41a)이 형성된 필터 바디(41)와, 필터홀(41a)에 설치되는 필터부재(43)를 포함할 수 있다. 연결부(42)는 구동부의 회전축(61)이 삽입 고정되는 부분을 말한다.

[55] 필터 바디(41)는 구동부(60)로부터 회전 구동력을 전달받아 일방향 또는 역방향으로 회전 가능하게 설치될 수 있다.

[56] 필터 바디(41)는 구동부(60)의 회전 구동력의 전달에 의해 안정적으로 회전 작동되며 적절한 내구성을 갖는 엔지니어링 플라스틱 재질의 플레이트 형상으로 형성되는 것을 예시적으로 설명한다.

[57] 필터 바디(41)는 회전 작동 과정에서 인접 설비와 간섭을 방지하면서 복수개의 필터부재(43)의 안정적인 설치를 위해 가장자리가 라운드 형상인 플레이트 형상으로 형성될 수 있다. 물론 필터 바디(41)는 라운드 형상으로 반드시 한정되는 것은 아니고 필터부재(43)의 형상 변경에 대응하여 적절한 형상으로 변경 적용되는 것도 가능하다.

[58] 필터부재(43)는 필터 바디(41)에 형성된 복수개의 필터홀(41a)에 각각 설치되는 것으로, 설치되는 종류를 달리하여 필터홀(41a)이 각각 설치될 수 있다.

[59] 이러한, 필터부재(43)는 측정 셀(13)의 내부로 주입되는 측정 가스의 종류에 대응하여 종류를 달리하여 필터홀(41a)에 설치될 수 있다.

[60] 즉, 필터부재(43)는 측정가스의 종류에 대응하여 적외선의 특정 주파수 대역을 선택적으로 투과시키도록 필터 바디(41)에 설치될 수 있다.

[61] 이에 따라 적외선은 측정 셀(13)의 내부에 주입된 측정 가스와 반응하여 광음향이 발생되는바, 측정가스의 종류 및 농도 등을 용이하게 확인하는 것이 가능하다. 이러한 광 음향의 분석은 후술하는 마이크로폰(70)에 의해 이루어질 수 있다.

[62] 광학 필터부(40)의 상측에는 적외선이 필터부재(43) 방향으로 투과되는 투과홀(51)이 형성된 쉘(50)이 설치되는 것도 가능하다.

- [63] 한편, 광학 필터부(40)는 구동부(60)의 구동에 따른 회전 구동력에 의해 일방향 또는 역방향으로 적절하게 회전될 수 있다.
- [64] 구동부(60)는 광학 필터부(40)를 구성하는 필터 바디(41)에 회전 구동력을 제공하는 스텝 모터로 적용될 수 있다. 이하에서 구동부와 스텝 모터는 동일 참조 번호를 사용한다.
- [65] 스텝 모터(60)는 회전축이 필터 바디(41)의 연결부에 연결되는 바, 회전 구동력을 광학 필터부(40)에 단계적으로 제공하는 것이 가능하다.
- [66] 이와 같이, 광학 필터부(40)는, 스텝 모터(60)의 구동력에 의해 설정된 회전 각도로 단계적으로 회전되는 것이 가능한바, 필터부재(43)와 적외선 유입부(30)의 수직 정렬이 안정적으로 이루어질 수 있다.
- [67] 따라서 적외선 광원(32)에서 조사되는 적외선은, 필터부재(43)와 적외선 유입부(30)의 정확한 정렬 상태에 의해 필터부재(43)를 통과하여 적외선 유입부(30)의 내부로 전부 유입되는 것이 가능한바, 측정 gas와 적외선에 반응에 의한 광음향 발생이 효과적으로 이루어지는 것이 가능하다.
- [68] 한편, 적외선 유입부(30)의 내부에서 적외선이 통과되면서 접촉되는 부분에는 반사 코팅부(35)가 형성될 수 있다.
- [69] 반사 코팅부(35)는 적외선 유입부(30)에서 적외선이 통과되는 부분 전체의 내벽면에 도포되는 것으로, 본 실시예에서 적외선 유입부(30)에 형성된 유입홀(31a)과 가이드홀(33a)의 내벽면의 전체 표면에 도포되는 것을 예시적으로 설명한다.
- [70] 따라서, 적외선은 적외선 유입부(30)에 입사되어 측정 셀(13)의 내부에 조사되는 과정에서 반사 코팅부(35)의 반사 작용이 발생되는바, 적외선이 난반사되거나 적외선 유입부(30)를 통과하는 과정에서 흡수 작용이 발생되지 않도록 하여, 적외선의 효과적인 조사 작용이 이루어지도록 할 수 있다.
- [71] 한편, 마이크로폰(70)은 측정 셀(13)의 측면에 설치되어 측정 셀(13)의 내부에서 적외선과 측정 gas의 반응에 의해 발생된 광 음향을 센싱하도록 설치될 수 있다.
- [72] 마이크로폰(70)은 광 음향을 전기적 신호로 변환 가능하게 설치되는바, 광음향에서 발생된 전기적 신호의 변화에 따라 측정 gas의 종류 또는 농도를 확인할 수 있다.
- [73] 즉, 측정 gas의 농도와 광량에 따라 전기적 신호로 변환된 광음향 신호의 크기 변화가 발생하는 바, 마이크로폰(70)에서 변환된 전기적 신호를 분석하여 측정 gas의 농도 또는 종류의 용이한 확인이 가능하다.
- [74] 전술한 바와 같이, 본 실시예의 유중 gas 분석 광음향 장치(100)는, 적외선을 측정 gas에 조사하는 과정에서 난반사 또는 간섭이 발생되지 않은 상태로, 적외선을 측정 gas에 안정적으로 조사하여 광음향이 안정적으로 발생되도록 할 수 있다.
- [75] 또한 필터부재(43)를 스텝 모터(60)의 구동에 의해 적외선 유입부(30)의 상측에

정확하게 위치된 상태로 정렬하는 것이 가능한바, 적외선이 필터부재(43)를 통과하여 측정 가스에 안정적으로 조사되는 것이 가능하다.

- [76] 이상을 통해 본 발명의 실시예에 대하여 설명하였지만, 본 발명은 이에 한정되는 것이 아니고 청구범위와 발명의 상세한 설명 및 첨부한 도면의 범위 안에서 여러 가지로 변형하여 실시하는 것이 가능하고 이 또한 본 발명의 범위에 속하는 것은 당연하다.

[77] -부호의 설명-

- [78] 10: 광음향 셀, 11: 셀 바디, 12: 설치 공간, 13: 측정 셀, 20: 가스 주입부, 21: 가스 배출부, 30: 적외선 유입부, 31: 입사 바디, 31a: 유입홀, 32: 적외선 광원, 33: 테이퍼 바디, 33a: 가이드 홀, 34: 오목 반사부, 35: 반사 코팅부, 40: 광학 필터부, 41: 필터 바디, 41a: 필터홀, 42: 연결부, 43: 필터부재, 50: 초퍼, 51: 투과홀, 60: 구동부 및 스텝모터, 61: 회전축, 70: 마이크로폰

청구범위

- [청구항 1] 내부에 측정 가스가 주입되고 상기 측정 가스에 조사되는 적외선이 통과하는 적외선 유입부가 연결되어, 상기 측정 가스와 상기 적외선의 반응에 의한 광음향이 발생하는 광음향 셀; 상기 광음향 셀의 상측에 회전 가능하게 설치되며 적외선 광원이 통과되는 광학 필터부; 상기 광학 필터부에 회전 구동력을 제공하는 구동부; 및 상기 광음향 셀에서 발생된 광음향을 전기적인 신호로 변환하는 마이크로폰을 포함하고, 상기 적외선 유입부는 테이퍼 형상의 적외선 입사홀을 포함하는 유중 가스 분석 광음향 장치.
- [청구항 2] 제1항에 있어서, 상기 광음향 셀은, 내부에 설치 공간이 형성된 셀 바디; 및 상기 셀 바디의 내벽면에 이격된 내측에 설치되고, 측면에는 상기 측정 가스가 주입되는 가스 주입부와 상기 적외선 유입부가 각각 연결되는 측정 셀을 포함하는 유중 가스 분석 광음향 장치.
- [청구항 3] 제2항에 있어서, 상기 적외선 유입부는, 상기 측정 셀에 돌출된 상태로 연결되며 상기 적외선이 입사되는 유입홀이 형성되는 입사 바디; 및 상기 입사 바디에 연결되며 상기 유입홀을 통해 입사된 적외선을 상기 측정 셀의 내부로 가이드하는 가이드홀이 형성되는 테이퍼 바디를 포함하는 유중 가스 분석 광음향 장치.
- [청구항 4] 제3항에 있어서, 상기 가이드홀은, 상기 입사 바디에 관통 형성되며 상기 측정 셀의 내부 방향으로 역사다리꼴 단면으로 형성되는 유중 가스 분석 광음향 장치.
- [청구항 5] 제4항에 있어서, 상기 가이드홀의 내벽면과 상기 유입홀의 내벽면에는 반사 코팅부가 부착되는 유중 가스 분석 광음향 장치.
- [청구항 6] 제1항에 있어서, 상기 광학 필터부는, 회전 중심 위치에 상기 구동부가 연결되는 연결부가 형성되고,

상기 연결부를 중심으로 방사상으로 복수개의 필터홀이 형성된
필터 바디; 및

상기 필터홀에 설치되어 상기 적외선의 설정된 주파수 대역을
통과시키는 필터부재

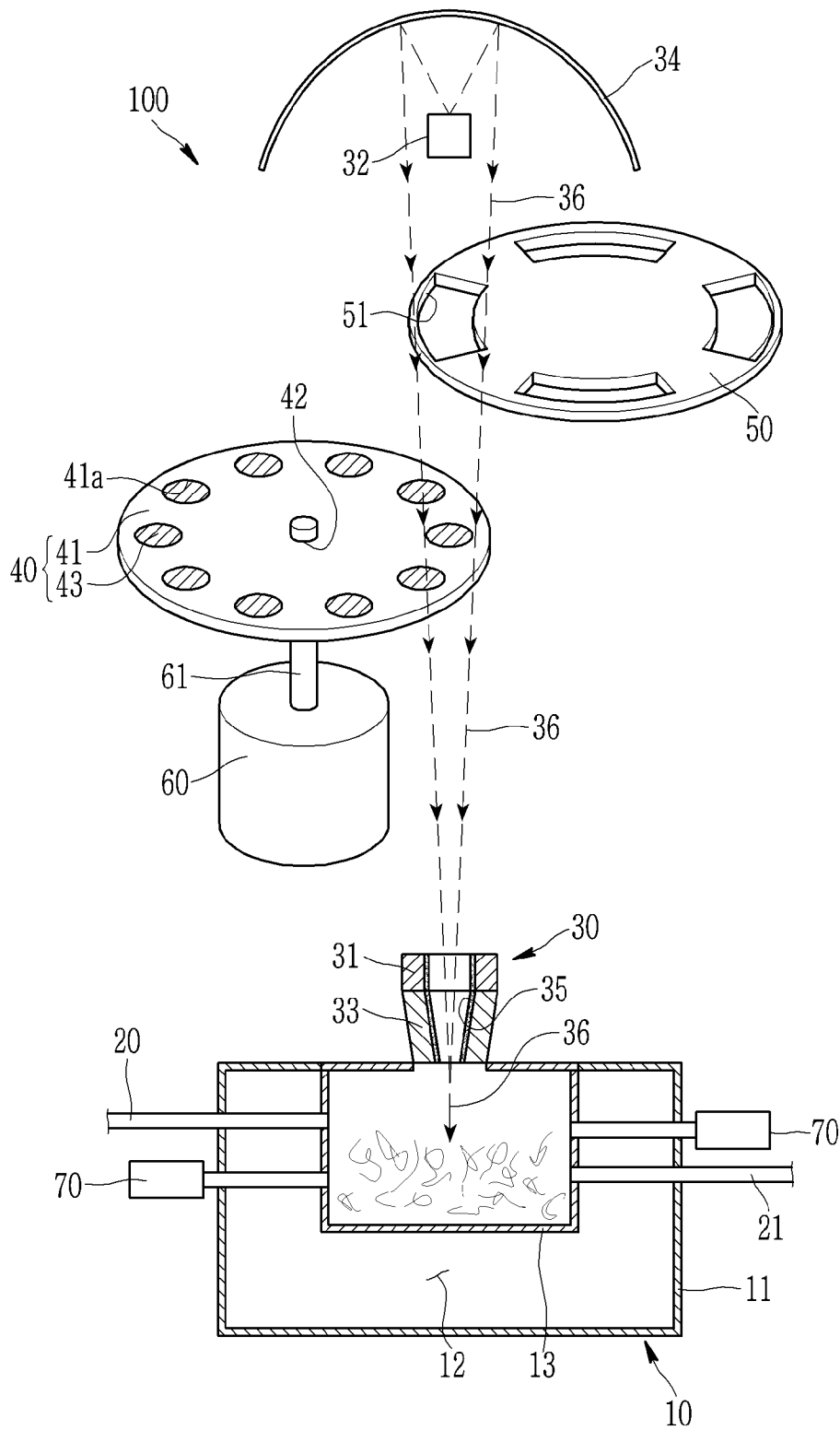
를 포함하는 유중 가스 분석 광음향 장치.

[청구항 7]

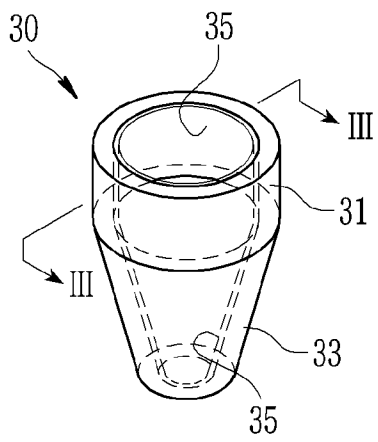
제6항에 있어서,

상기 구동부는, 상기 연결부에 회전축이 연결되어 회전 구동력을
전달하는 스텝 모터인 유중 가스 분석 광음향 장치.

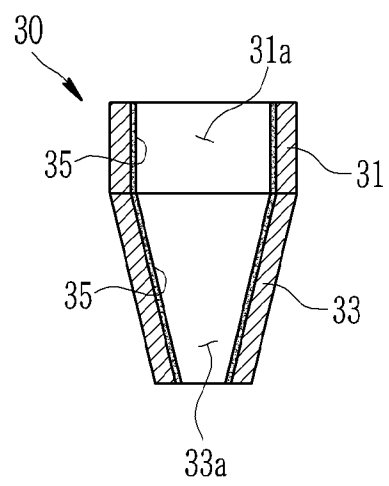
[Fig. 1]



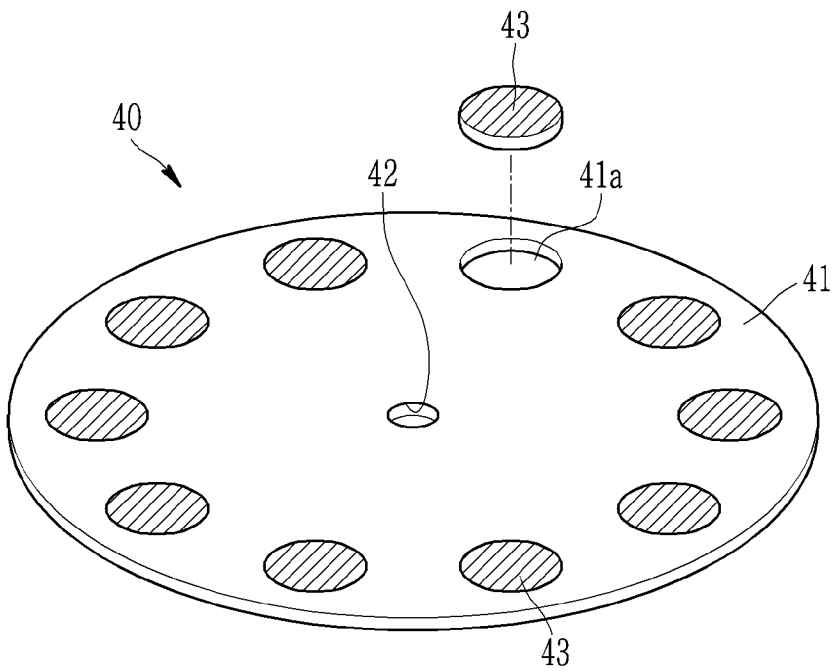
[Fig. 2]



[Fig. 3]



[Fig. 4]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2019/013632**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER****G01N 29/036(2006.01)i, G01N 21/3504(2014.01)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 29/036; G01N 21/00; G01N 21/01; G01N 21/17; G01N 21/3504; G01N 21/39; G01N 21/94; G01N 29/00

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: photoacoustic, cell, filter, microphone, gas, infrared light

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 06-194343 A (GEC MARCONI LTD.) 15 July 1994 See paragraphs [0005]-[0012], claim 1 and figure 1.	1-7
Y	KR 10-1409620 B1 (ICE TECHNOLOGY CO., LTD.) 18 June 2014 See paragraphs [0045]-[0049] and figure 1.	1-7
Y	KR 10-2016-0032863 A (KOREA INSTITUTE OF SCIENCE AND TECHNOLOGY) 25 March 2016 See paragraph [0041], claim 10 and figures 2, 4b.	5
Y	CN 106198393 A (SHENZHEN ADVAN SCIENCE & TECHNOLOGY CO., LTD.) 07 December 2016 See paragraphs [0028]-[0037] and figure 1.	6,7
A	US 8322190 B2 (KALKMAN et al.) 04 December 2012 See column 3, line 56-column 4, line 58 and figures 1a, 1b.	1-7



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

22 JANUARY 2020 (22.01.2020)

Date of mailing of the international search report

23 JANUARY 2020 (23.01.2020)

Name and mailing address of the ISA/KR

Korean Intellectual Property Office
Government Complex Daejeon Building 4, 189, Cheongsu-ro, Seo-gu,
Daejeon, 35208, Republic of Korea
Facsimile No. +82-42-481-8578

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2019/013632

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
JP 06-194343 A	15/07/1994	EP 0590813 A1 GB 2271181 A	06/04/1994 06/04/1994
KR 10-1409620 B1	18/06/2014	None	
KR 10-2016-0032863 A	25/03/2016	None	
CN 106198393 A	07/12/2016	None	
US 8322190 B2	04/12/2012	CN 101506644 A CN 101506644 B EP 2059787 A1 JP 2010-502943 A US 2009-0288474 A1 WO 2008-026146 A1	12/08/2009 18/05/2011 20/05/2009 28/01/2010 26/11/2009 06/03/2008

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

G01N 29/036(2006.01)i, G01N 21/3504(2014.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

G01N 29/036; G01N 21/00; G01N 21/01; G01N 21/17; G01N 21/3504; G01N 21/39; G01N 21/94; G01N 29/00

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: 광음향(photoacoustic), 셀(cell), 필터(filter), 마이크로폰(microphone), 가스(gas), 적외선(Infrared light)

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	JP 06-194343 A (GEC MARCONI LTD.) 1994.07.15 단락 [0005]-[0012], 청구항 1 및 도면 1	1-7
Y	KR 10-1409620 B1 (주식회사 아이스기술) 2014.06.18 단락 [0045]-[0049] 및 도면 1	1-7
Y	KR 10-2016-0032863 A (한국과학기술연구원) 2016.03.25 단락 [0041], 청구항 10 및 도면 2, 4b	5
Y	CN 106198393 A (SHENZHEN ADVAN SCIENCE & TECHNOLOGY CO., LTD.) 2016.12.07 단락 [0028]-[0037] 및 도면 1	6, 7
A	US 8322190 B2 (KALKMAN 등) 2012.12.04 컬럼 3, 라인 56 - 컬럼 4, 라인 58 및 도면 1a, 1b	1-7

☐ 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

“D” 본 국제출원에서 출원인이 인용한 문헌

“E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후 “X”에 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 신규성 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

2020년 01월 22일 (22.01.2020)

국제조사보고서 발송일

2020년 01월 23일 (23.01.2020)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소



대한민국 특허청
(35208) 대전광역시 서구 청사로 189,
4동 (둔산동, 정부대전청사)

팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관

이현길

전화번호 +82-42-481-8525



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
JP 06-194343 A	1994/07/15	EP 0590813 A1 GB 2271181 A	1994/04/06 1994/04/06
KR 10-1409620 B1	2014/06/18	없음	
KR 10-2016-0032863 A	2016/03/25	없음	
CN 106198393 A	2016/12/07	없음	
US 8322190 B2	2012/12/04	CN 101506644 A CN 101506644 B EP 2059787 A1 JP 2010-502943 A US 2009-0288474 A1 WO 2008-026146 A1	2009/08/12 2011/05/18 2009/05/20 2010/01/28 2009/11/26 2008/03/06