

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.⁷
G01F 23/26

(11) 공개번호 10-2005-0036951
(43) 공개일자 2005년04월20일

(21) 출원번호	10-2005-7000650	(87) 국제공개번호	WO 2004/008085
(22) 출원일자	2005년01월13일		
번역문 제출일자	2005년01월13일		
(86) 국제출원번호	PCT/GB2003/002761	(87) 국제공개일자	2004년01월22일
국제출원출원일자	2003년06월26일		

(30) 우선권주장	0216502.5	2002년07월17일	영국(GB)
	0223154.6	2002년10월07일	영국(GB)

(71) 출원인 에피캠 리미티드
 영국 옐62 3큐에프 멀세이사이드 윌렐 브롬보로우 파워 로드

(72) 발명자 윌리엄스그레이엄
 영국 씨에이치64 6큐제트 사우스 위털 네스튼 우드 레인 그레이가스
 오데드라라제쉬
 영국 더블유에이14 5엔유 체셔 알트링검 맨체스터 로드 221
 커닝휴
 영국 씨에이치3 5와이에프 체스터 그레이트 보로우튼 스트로베리 필즈
 36
 스미스린재이
 영국 씨브이31 2티더블유 코벤트리 휘트내쉬 골다크레 클로즈 2

(74) 대리인 유미특허법인

심사청구 : 없음

(54) 용기 내부의 액위를 모니터링하는 방법 및 그 장치

명세서

기술분야

본 발명은 계측용 프로브에 관한 것이며, 보다 구체적으로는 용기 내의 유기금속 화합물(metalorganic compound)과 같은 반응성 액체의 레벨을 모니터링하는 프로브에 관한 것이다.

배경기술

금속 박막은 유기금속 화학기상 증착(MOCVD)으로 알려진 공정에 의해 전자 산업 또는 광전자 산업에 사용되도록 고체 기판 상에 증착된다. 금속 전구체(precursor)는 대개 버블러(bubbler)에 의해 기판에 전달된다. 금속 전구체 재료를 포함하는 버블러는 주입관, 침지관, 및 배출관을 갖는다. 수소, 헬륨 또는 질소와 같은 담체 가스(carrier gas)는 주입관을 통해 용기 내부에 투입되고 침지관을 통해 용기의 바닥에 전달된다. 상기 가스는 배출관을 통해 버블러를 벗어나기 전에 금속 전구체의 증기의 일부를 픽업할 수 있다. 상기 가스는 고체 기판 상에 금속을 증착시키도록 전구체가 분해되는 반응으로 측으로 전구체 증기를 이송한다.

버블러 내의 전구체 재료의 양은 장치의 사용에 따라 일정하게 변화한다. 종래의 프로브는 유기금속 화합물이 프로브를 침식하기 때문에 사용될 수 없다. 이것은 또한 전구체의 오염을 야기한다. 버블러 내의 전구체의 용적은 광학 시스템에 근거를 둔 고저(高低) 충전 레벨용 단일점 측정에 의해 계측될 수 있다. 그러나, 이러한 계측에는 유리관이 사용되기 때문에 깨지는 경우에 버블러의 내용물이 오염되게 된다. 대안적으로, 버블러는, 레벨이 하강되거나 특정 조건 하에서 사용 시간에 따른 계산치에 의해 변화되는, 정확한 레벨 지시기 없이 제공될 수도 있다. 이에 따라 버블러 내에 재료가 10% 남아 있는 경우에도 버블러를 조기에 교체하게 된다.

따라서, 버블러 내부에 포함된 유기금속 전구체의 레벨을 모니터링하는 정확한 프로브를 제공할 필요가 있었다. 그러나, 적절한 프로브를 제공하는 데 있어서 그 강도, 및 이와 접촉하는 유기금속 화합물과의 호환성이 문제로 대두되었다. 이와

관련하여, 프로브는, 순도가 높은 금속 증착물이 얻어질 수 있도록, 용기 내부에 포함되는 화학물질과 반응하지 않아야 한다. 또한, 내용물이 공기에 민감하고 용기 내부의 압력이 유지되어야 하기 때문에 버블러의 기밀을 손상시키지 않아야 한다.

본 발명의 목적은 용기 내의 반응성 액체의 레벨, 구체적으로는 유기금속 화합물의 레벨을 연속적으로 모니터링하는 방법을 제공하는 것으로, 기술한 문제점을 해결하기 위한 것이다.

본 발명의 또 다른 목적은 용기 내의 반응성 액체의 레벨, 구체적으로는 유기금속 화합물의 레벨을 연속적으로 모니터링하는 장치를 제공하는 것으로, 기술한 문제점을 해결하기 위한 것이다.

발명의 상세한 설명

따라서, 본 발명의 제1 양태는 용기 내의 액체의 레벨을 모니터링하는 방법을 제공하며, 이 방법은 제1 전극으로서 작용하도록 상기 용기 내부에 적어도 하나의 금속 프로브를 삽입하는 단계, 상기 용기 내부의 프로브를 밀봉하는 단계, 커패시터를 형성하도록 상기 제1 전극과 이격하여 추가의 전극을 제공하는 단계, 상기 커패시터에 전류를 인가하는 단계, 및 상기 커패시터의 정전용량을 모니터링하는 단계를 포함한다.

본 발명의 제2 양태는 용기 내의 액체의 레벨을 모니터링하는 장치를 제공하며, 이 장치는 제1 전극으로서 작용하도록 상기 용기 내부에 밀봉되는 적어도 하나의 금속 프로브, 커패시터를 형성하도록 상기 제1 전극과 이격되는 제2 전극, 상기 커패시터에 전류를 인가하는 수단, 및 상기 커패시터의 정전용량을 모니터링하는 수단을 포함한다.

상기 2개의 이격되는 전극은 그 사이에서 필요한 유전율을 설정하기 위해 제공된다. 따라서 형성된 커패시터의 정전용량은 프로브 사이의 액체 양에 따라 변화하게 되고 이에 따라 용기 내부의 액위가 모니터링될 수 있다.

용기 자체는 금속 용기, 예를 들어 스테인리스강이고 제2 전극으로서 작용하는 것이 바람직하다. 또는, 2개의 평행한 프로브는 상기 장치 내부에서 밀봉되어 각각 제1 및 제2 전극으로서 작용할 수 있다.

상기 용기 내부에 삽입되는 금속 프로브는 로드, 편평하고 기다란 판, 또는 튜브의 형태일 수 있다. 프로브는 중공 또는 중실일 수 있다. 프로브는 스테인리스강으로 만들어지는 것이 바람직하다.

본 발명에 따른 프로브는 특히 유기금속 화합물의 레벨을 모니터링하는데 사용하기 적합하다.

프로브는 용기의 상단에 있는 개구에 부착되고, 용기는 주입관 및 배출관을 포함하는 버블러의 형태인 것이 바람직하다. 프로브의 일 단부는 유리재(glass material) 내부에 둘러싸이고 개구 내부에서 밀봉되는 것이 바람직하다. 프로브는 용기의 개구로 삽입되는 장착부 또는 캡 내부에서 밀봉되는 것이 바람직하다. 상기 장착부는 프로브를 위한 전기 접속부, 예를 들어 BNC 커넥터와 같은 베이어넷(bayonet)식 커넥터를 구비하는 것이 바람직하다.

밀봉부로부터 연장되는 상기 프로브의 적어도 일부분에는 테프론(TeflonTM)과 같은 탄성물질로 코팅된다.

금속-유리 밀봉을 형성하기 위해 유리재로 둘러싸이는 프로브의 적어도 일부분은 니켈합금, 보다 구체적으로는 70%의 니켈을 포함하는 것이 바람직하다. 상기 합금은 알루미늄 및/또는 티타늄의 첨가에 의한 석출경화(precipitation hardening)가 가능한 것이 바람직하다. 적절한 합금은 Inconel X-750, Inconel 600 또는 Kovar의 상표명으로 판매되고 있는 것들을 포함하며, Inconel X-750 합금을 사용하는 것이 바람직하다. 프로브의 상기 부분 둘레에 밀봉되는 유리는 붕규산염 유리(borosilicate glass)인 것이 바람직하다. 유리에 밀봉될 프로브는 그러한 대응 밀봉에 의한 것이 바람직하다.

그리고 나서, 유리재는 장착부 내부에 밀봉될 수 있다. 장착부는 Inconel X-750과 같은 니켈합금을 포함하는 것이 바람직하다. 장착부는 접속면에 있는 VCR 프로파일과 같은 개스킷면 밀봉 피팅과 내측면을 통합시켜서 전기 커넥터와 유리-금속 밀봉의 맞춤을 적절하게 하는 것이 바람직하다. 개스킷은 확실한 금속-금속 밀봉을 제공하도록 변형되어 조여지는 것이 바람직하다. 전기 커넥터는 폴리에테르 에테르 케톤(PEEK)과 같은 절연재 층에 의해 둘러싸이는 것이 바람직하다.

정전용량 변화를 측정하기 위한 정전용량 계량기와 같은 모니터링 수단과 함께, 프로브에 교류 또는 직류 전원을 인가하기 위한 종래의 수단이 제공될 수 있다. 정전용량의 변화를 기록하기 위해 또한 기록계가 제공되는 것이 바람직하다. 기록계는 액정 디스플레이와 같은 디스플레이 수단을 포함할 수 있다. 커패시턴스는 계속적으로 모니터링됨으로써 용기 내의 액위를 계속해서 읽어들이도록 하는 것이 바람직하다.

본 발명의 장치는 시스템의 캘리브레이션(calibration)을 위한 수단을 포함함으로써 특정의 정전용량이 용기 내부의 액체의 특정 용적과 대응되도록 하는 것이 바람직하다. 예를 들어, 기록 수단은, 고갈된 용기는 정전용량의 값이 "0"으로 기록되도록 설정되고 충전된 용기는 정전용량의 값이 "100"으로 기록되도록 설정될 수 있다. 상기 장치는 용기 내부에 포함된 액체의 특성에 응답하도록 장치를 보정하는 것이 바람직하다. 또한, 상기 장치는 용기에 대한 액체의 감소율 또는 증가율을 제공하도록 될 수 있다.

본 발명의 바람직한 실시예는 유기금속 화합물을 포함하는 버블러를 제공하며, 버블러는 주입관, 배출관 및 침지관을 갖는 밀봉된 금속 용기를 포함하고, 상기 용기 내부에서 밀봉되는 금속 프로브, 커패시터를 형성하는 용기 및 프로브, 상기 커패시터에 전류를 인가하는 수단 및 정전용량을 측정하는 모니터링 수단을 더 포함한다.

금속 프로브는 기술한 바와 마찬가지로 버블러 내부에서 밀봉될 수 있는 것이 바람직하다.

본 발명을 더욱 잘 이해하도록 하고 그 실행 효과를 더욱 명확하게 하기 위해 이하에서 실시예를 통해 설명할 것이며, 예시 1은 버블러 내의 트리메틸갈륨(TMГ)의 레벨 변화를 측정하는 데 있어서 본 발명의 일 실시예에 따른 장치를 사용하는 것을 고려한 것이고, 예시 2는 버블러 내의 트리메틸알루미늄(TMA)의 레벨 변화를 측정하는 데 있어서 동일한 장치를 사용하는 것을 고려한 것이고, 예시 3은 버블러 내의 TMA의 레벨 변화를 측정하는 데 있어서 본 발명의 다른 실시예에 따른 장치를 사용하는 것을 고려한 것이고, 예시 4는 버블러 내의 TMГ의 레벨 변화를 측정하는 데 있어서 동일한 장치를 사용하는 것을 고려한 것이며, 이하의 첨부도면을 참조하여 설명하기로 한다.

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 프로브가 끼워진 장치의 개략도이다.

도 2는 도 1의 장치에 포함된 프로브의 횡단면도이다.

도 3은 도 1 및 도 2에 나타난 장치를 사용하여 시간 경과에 따라 측정된 버블러 내의 TMГ의 레벨 변화를 나타내는 그래프이다.

도 4는 도 1 및 도 2에 나타난 장치를 사용하여 시간 경과에 따라 측정된 버블러 내의 TMA의 레벨 변화를 나타내는 그래프이다.

도 5는 본 발명의 다른 실시예에 따른 프로브의 종단면도이다.

도 6은 도 5에 나타난 프로브의 횡단면도이다.

도 7은 도 5 및 도 6에 나타난 장치를 사용하여 시간 경과에 따라 측정된 버블러 내의 TMA의 레벨 변화를 나타내는 그래프이다.

도 8은 도 5 및 도 6에 나타난 장치를 사용하여 시간 경과에 따라 측정된 버블러 내의 TMГ의 레벨 변화를 나타내는 그래프이다.

실시예

도 1 및 도 2는 본 발명의 제1 실시예에 따른, 버블러(bubbler)와 같은, 용기 내의 유기금속 화합물의 레벨을 연속적으로 모니터링하는 장치를 나타낸다. 버블러(2)는 주입관(4), 주입관(4)과 연결되는 침지관(6), 및 배출관(8)을 갖는다. 버블러 용기의 중심에는 길이 방향으로 연장되는 금속 프로브(10)가 제공된다. 프로브의 상단부는 유리 층(12)으로 둘러싸여지고, 버블러 내부의 압력이 유지되고 버블러의 내용물이 공기로부터 격리되는 것을 보장하도록 버블러의 상부에 밀봉된다. 용기 내부에 포함된 전구체(precursor)에 침지되는 프로브의 하단부는 폴리테트라플루오로에틸렌(PTFE) 또는 다른 탄성 물질 등의 불활성 내열재로 코팅된다. 프로브의 상부는 전자제어장치에 연결되며, 전자제어장치는 전원장치를 포함하고 버블러 내의 액위를 읽어들이어 표시하는 모니터링 장치와 통신한다.

예시 1

본 연구는 버블러 내의 트리메틸갈륨(TMГ)의 레벨을 연속적으로 모니터링하기 위한 본 발명의 제1 실시예에 따른 장치의 성능을 증명하기 위해 실시되었다. 전술한 프로브가 버블러 내부에 밀봉되었고 버블러가 고갈된 상태에서 눈금은 0이었다. 그리고, 버블러에 TMГ(대략 180g = 157ml)를 충전하고 눈금을 최대 설정했다. 그리고, 충전물은 버블러로부터 침지 레그(dip leg)를 통해 리시버로 배출되었다. 텔레트렌드(Teletrend™)의 눈금이 연속적으로 기록되었다. 이 기록은, 도 3에 나타난 바와 같이, 충전물이 고갈됨에 따라 눈금이 100%에서 0%로 변화된 것을 보여주었다. 그래프의 기울기 정도는 충전물의 고갈 속도에 좌우되었다. 일단 모든 충전물이 고갈되고 나서, 시스템은 버블러에 충전물을 다시 충전하여 눈금이 0%에서 100%로 되돌아감으로써 확인되었다.

예시 2

본 연구는 버블러 내의 트리메틸알루미늄(TMA)의 레벨을 연속적으로 모니터링하기 위한 본 발명의 제1 실시예에 따른 장치의 성능을 증명하기 위해 실시되었다. 예시 1에서 설명한 바와 같이, 버블러가 고갈되어 있을 때 프로브에 연결된 모니터는 0을 나타내었다. 그리고, 버블러에 TMA(대략 120g = 160ml)를 충전하고 눈금을 최대 설정했다. 그리고, 충전물은 버블러로부터 침지 레그를 통해 리시버로 배출되었다. 텔레트렌드(Teletrend™)의 눈금이 기록되었다. 이 기록은, 도 4에 나타난 바와 같이, 충전물이 고갈됨에 따라 눈금이 100%에서 0%로 변화된 것을 보여주었다. 그래프의 기울기 정도는 충전물의 고갈 속도에 좌우되었다.

도 5 및 도 6은 본 발명의 제2 실시예에 따른 프로브를 나타낸다. 이 프로브는 버블러와 같은 용기 내부에 삽입되기 전의 것을 나타내는 것이다. 프로브는 장착부(30) 내부에 밀봉되는 중공의 기다란 스테인리스강 튜브(20)를 포함한다. 장착부 내부에 밀봉될 튜브의 단부 섹션(22)은 일반적으로 70%의 니켈(Ni³)인 Inconel X-750™의 상표명으로 판매되는 니켈합금으로 만들어진다. Inconel X-750 합금은 Inconel 600™의 특성과 유사하지만 알루미늄 및 티타늄의 첨가에 의한 석출 경화가 가능하도록 만들어진다. 단부 섹션(22)은 유리재(glass material)(34)에 밀봉된다.

Inconel 600™은 내열성 및 내부식성이 강한 니크롬강이다. 니켈 함량이 높으면 많은 유기 및 무기 화합물에 의한 부식에 내성을 갖게 하고 염화-이온 응력 부식에 의한 균열을 방지해준다. 크롬은 황 화합물에 대하여 내성을 갖게 하고 고온 또는 부식성 용액 내에서의 산화 조건에 대하여 내성을 부여한다. 또한, 고순도 물에 의한 부식에 대하여 탁월한 내성을 갖는다. Inconel X-750 합금은 내산화성이 양호하며 대략 1300°F(700°C)까지에서 높은 인장강도 및 크리프파열(creep rupture) 특성을 갖는다.

프로브의 Inconel X-750 섹션(22)은 유리-금속 밀봉으로 이루어지며 유리에 대한 금속 밀봉을 형성하도록 하는 산소 층에 좌우된다. 유리 및 금속은 열팽창계수가 유사한 것을 선택하여 융합되는 동안에 유리에 최소의 응력이 가해지도록 한다. Inconel 또는 Kovar™ 강은 불규산염 유리와 최적으로 융합되어 양호한 밀봉을 제공한다.

유리-금속 밀봉을 이루는 프로브 몸체의 섹션을 수용하는 장착부(30)의 몸체(32) 역시 Inconel X-750 합금과 같은 니켈 합금으로 만들어진다. 장착부는 접속면에 있는 1인치 VCR 프로파일과 내측 프로파일을 통합시켜서 BNC 커넥터와 유리-금속 밀봉의 맞춤을 적절하게 한다. VCR은 완전무결 고순도 금속의 개스킷면 밀봉 피팅이다. 개스킷은 피팅을 조이는 과정에서 단면이 변형되어 확실한 금속-금속 밀봉을 제공하게 된다. 폴리에테르 에테르 케톤(PEEK) 재료와 같은 BNC 절연재(36)는 전극 연결부재(38)와 함께 섹션(22)의 상부에 위치된다.

예시 3

본 연구는 버블러 내의 트리메틸알루미늄(TMA)의 레벨을 연속적으로 모니터링하기 위한 본 발명의 제2 실시예에 따른 장치의 성능을 증명하기 위해 실시되었다. 도 7에 나타난 결과는 버블러에 TMA를 충전하고 100%가 되도록 읽어들이고 0%로 돌아가는 캘리브레이션 단계를 보여준다. 액체는 펌프에 의해 충전되고 압력을 이용하여 버블러로부터 배출시키며, 신속한 레벨 변화가 허용되었다.

예시 4

버블러 내의 트리메틸갈륨(TMg)의 레벨을 연속적으로 모니터링하기 위한 본 발명의 제2 실시예에 따른 장치의 성능을 증명하기 위해 또 다른 연구가 실시되었다. 그 과정은 예시 3에서 설명한 것과 동일하지만 캘리브레이션 단계가 예시 3과는 달리 100%로부터 읽어 내려간다. 그 결과를 도 8에 나타내었다.

예시 3 및 예시 4에서 얻어진 결과는, 본 발명의 제2 실시예에 따른 프로브가 구비된 버블러를 제공함으로써 버블러에서 연속적인 레벨 모니터링이 가능한 것을 보여준다. 충전 및 고갈의 그래프 기울기를 통해 신속한 응답 시간이 얻어진다는 것도 알 수 있다.

본 발명은 튼튼하며 용기 내부에 포함되는 유기금속 화합물과 호환성이 있는 버블러 내의 충전물의 레벨을 모니터링하기에 적절한 계속 프로브를 제공한다. 이로 인해 개별 버블러 내의 유기금속 화합물의 레벨이 연속적으로 모니터링될 수 있고 사용자는 버블러 내의 충전물의 레벨이 소진을 나타냄에 따라 언제 추가의 충전물을 주문해야 하는지 알 수 있게 된다. 또한 버블러 내부의 원료의 완전한 소진을 가능하게 해준다. 프로브를 버블러의 개구에 연결하는 유리 밀봉은 용기 내부의 압력을 유지시켜주고 용기에 포함되어 있는 공기에 매우 민감한 내용물을 공기로부터 격리시켜준다.

또한, 상기 밀봉은 고온에 대하여 내성을 가지며 레벨의 계속이나 용기의 내용물과 간섭되지 않는다. 프로브를 코팅하게 되는 탄소물질은 전체적인 불활성을 제공하는데 도움을 주어 전구체의 순도가 유지되도록 해준다. 또한, 프로브는 이전에 제공된 유리 프로브보다 취성이 덜하다. 이것은 운반에 있어서 중요하다. 프로브는 버블러 내부의 물질 특성 때문에 파손되어서는 안 되며, 파손되면 누설 및 화재가 야기될 수 있다.

장착부에 대한 프로브의 밀봉은 용기, 특히 버블러 몸체에 대하여 누설방지 밀봉 결합을 제공하여, 유기금속 전구체를 수용하기에 적합한 초고순도의 완전무결하고 강도 높은 용기를 형성하도록 하며, 이것은 종래에는 찾아볼 수 없는 것이다. 밀봉된 유닛은 고온에 견디고 낙하되었을 때 충격에 견디며 ppm 단위의 불순도 레벨에서도 제품을 오염시키지 않는 것이 확인되었다. 프로브는 스테인리스강의 완전무결한 공급 용기(버블러) 내의 유기금속 전구체의 레벨을 연속적으로 나타내도록 하는 것이 필수적이다. 현재까지는 불활성, 강도, 간소성, 신뢰성 및 정확성의 요구 조건을 만족하는 상기와 같은 프로브가 없었다. 또한, 캡 또는 장착 유닛의 통합 부분으로서 형성되고 프로브용 전기 접속부를 갖는 커패시터의 제공은 종래에 공지된 바가 없다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

용기(2) 내의 액위를 모니터링하기 위한 장치에 있어서,

제1 전극으로서 작용하도록 상기 용기 내부에 밀봉되는 하나 이상의 금속 프로브(probe)(10), 커패시터를 형성하도록 상기 제1 전극과 이격되는 제2 전극, 상기 커패시터에 전류를 인가하는 수단(14), 및 상기 커패시터의 정전용량을 모니터링하는 수단을 포함하는 모니터링 장치.

청구항 2.

제1항에 있어서,

상기 용기 자체는 금속 용기이며 제2 전극으로서 작용하는 것을 특징으로 하는 모니터링 장치.

청구항 3.

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 프로브가 스테인리스강으로 만들어진 것을 특징으로 하는 모니터링 장치.

청구항 4.

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 프로브의 일 단부(22)는 상기 용기 내부에 밀봉되도록 유리재(glass material)로 둘러싸인 것을 특징으로 하는 모니터링 장치.

청구항 5.

제4항에 있어서,

상기 유리재가 붕규산염 유리(borosilicate glass)인 것을 특징으로 하는 모니터링 장치.

청구항 6.

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 프로브는 상기 용기의 상부에 제공되는 개구 내에 밀봉되는 것을 특징으로 하는 모니터링 장치.

청구항 7.

제6항에 있어서,

상기 프로브는 상기 용기의 개구에 삽입되는 장착부 또는 캡(30) 내부에 밀봉되는 것을 특징으로 하는 모니터링 장치.

청구항 8.

제7항에 있어서,

상기 장착부는 프로브용 전기 접속부를 구비하는 것을 특징으로 하는 모니터링 장치.

청구항 9.

제1항 내지 제8항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 프로브는 적어도 상기 밀봉된 부분으로부터 연장되는 일부분이 탄성물질로 코팅되어 있는 것을 특징으로 하는 모니터링 장치.

청구항 10.

제4항 내지 제9항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 프로브 중의 적어도 유리재로 둘러싸이는 부분은 니켈합금을 포함하는 것을 특징으로 하는 모니터링 장치.

청구항 11.

제10항에 있어서,

상기 합금은 인코넬(Inconel) 또는 코바(Kovar) 합금인 것을 특징으로 하는 모니터링 장치.

청구항 12.

제10항 또는 제11항에 있어서,

상기 합금이 알루미늄 및/또는 티타늄을 함유하는 것을 특징으로 하는 모니터링 장치.

청구항 13.

제12항에 있어서,

상기 합금이 인코넬 X-750인 것을 특징으로 하는 모니터링 장치.

청구항 14.

제7항 내지 제13항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 장착부(32)가 니켈합금으로 만들어진 것을 특징으로 하는 모니터링 장치.

청구항 15.

제14항에 있어서,

상기 합금이 인코넬 X-750인 것을 특징으로 하는 모니터링 장치 장치.

청구항 16.

제1항 내지 제15항 중 어느 한 항에 있어서,

정전용량의 변화를 계측하는 모니터링 수단을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 모니터링 장치.

청구항 17.

제16항에 있어서,

정전용량의 변화를 기록하는 기록계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 모니터링 장치.

청구항 18.

제17항에 있어서,

상기 용기 내의 액위를 표시하는 디스플레이 수단을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 모니터링 장치.

청구항 19.

제1항 내지 제18항 중 어느 한 항에 있어서,

특정의 정전용량이 상기 용기 내부의 액체의 특정 용적과 대응하도록 장치를 보정하는 캘리브레이션 수단을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 모니터링 장치.

청구항 20.

제1항 내지 제19항 중 어느 한 항에 있어서,

유기금속 화합물의 레벨을 모니터링하는데 사용되는 것을 특징으로 하는 모니터링 장치.

청구항 21.

제1항 내지 제20항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 용기가 버블러(bubbler)인 것을 특징으로 하는 모니터링 장치.

청구항 22.

유기금속 화합물을 수용하는 버블러에 있어서,

주입관(4), 배출관(8) 및 침지관(6)을 갖는 밀봉된 금속 용기를 포함하고, 상기 용기 내부에 밀봉되어 상기 용기와 함께 커패시터를 형성하는 금속 프로브(10), 상기 커패시터에 전류를 인가하는 수단, 및 상기 커패시터의 정전용량을 계측하는 수단을 더 포함하는 버블러.

청구항 23.

용기 내의 액위를 모니터링하는 방법에 있어서,

제1 전극으로서 작용하도록 상기 용기(2)에 하나 이상의 금속 프로브(10)를 삽입하는 단계, 상기 프로브를 상기 용기 내부에 밀봉하는 단계, 커패시터를 형성하기 위한 추가의 전극을 제공하는 단계, 상기 커패시터에 전류를 인가하는 단계, 및 상기 커패시터의 정전용량을 모니터링하는 단계를 포함하는 모니터링 방법.

요약

용기 내부의 액위, 특히 버블러(bubbler) 내부의 유기금속 화합물의 레벨을 모니터링하는 방법 및 장치에 관한 것이다. 용기(2)의 개구 내에 밀봉되는 장착부에 금속 프로브(10)가 밀봉된다. 장착부 내부에 밀봉되는 프로브의 일부는 니켈합금으로 만들어지고 금속-유리 결합 밀봉에 의해 유리재(glass material)로 둘러싸인다.

대표도

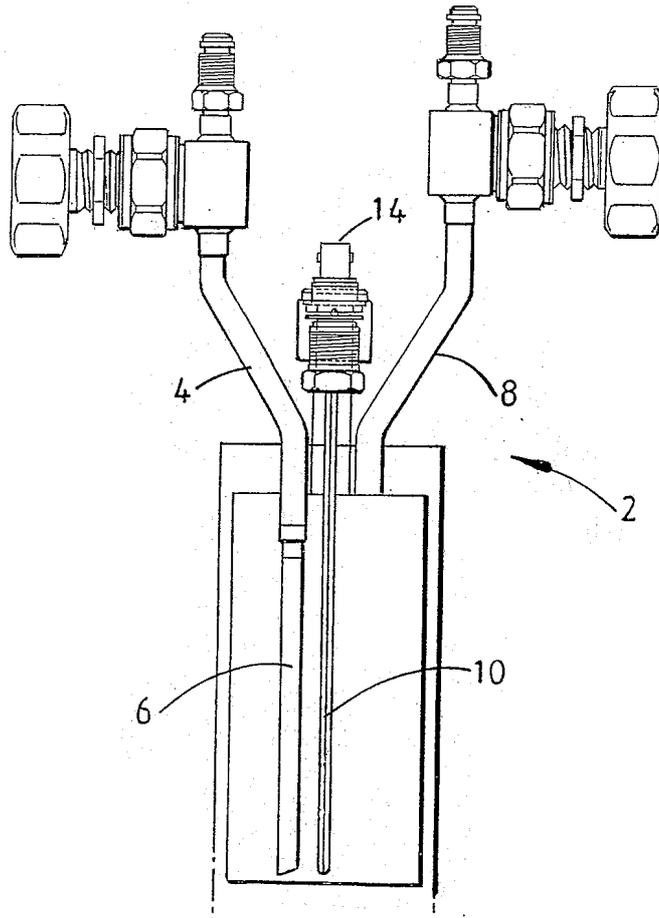
도 1

색인어

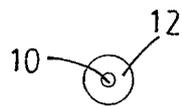
액위, 레벨, 모니터링, 프로브, 유기금속, 밀봉, 니켈합금, 유리재

도면

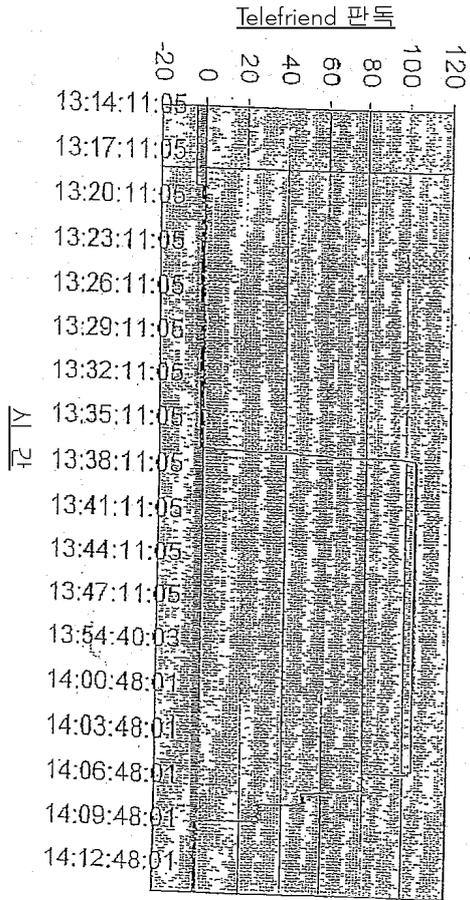
도면1



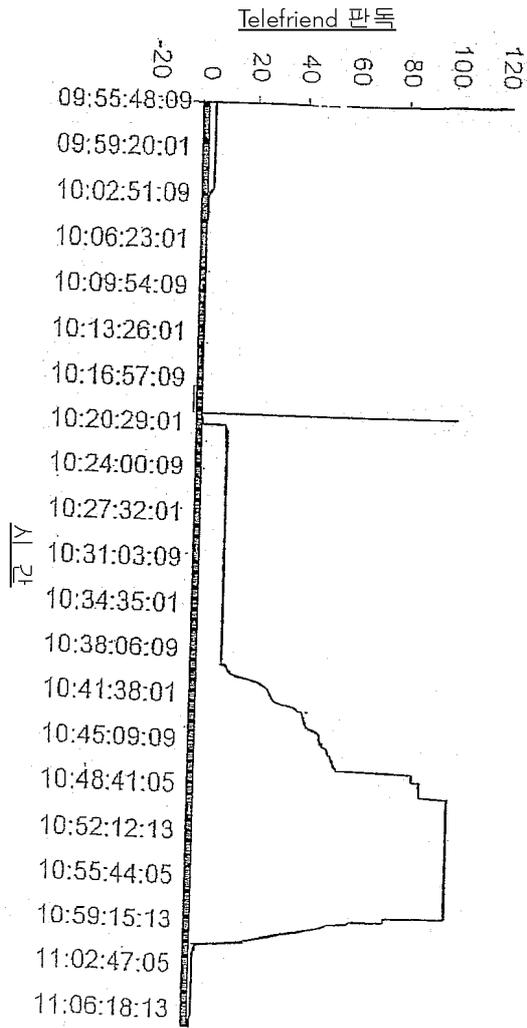
도면2



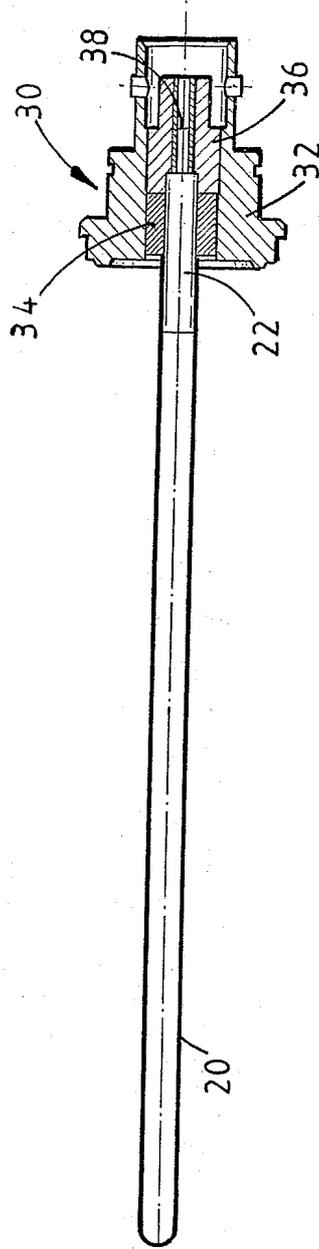
도면3



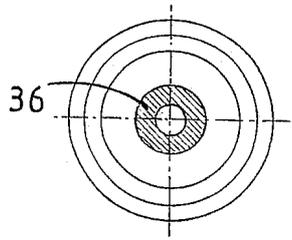
도면4



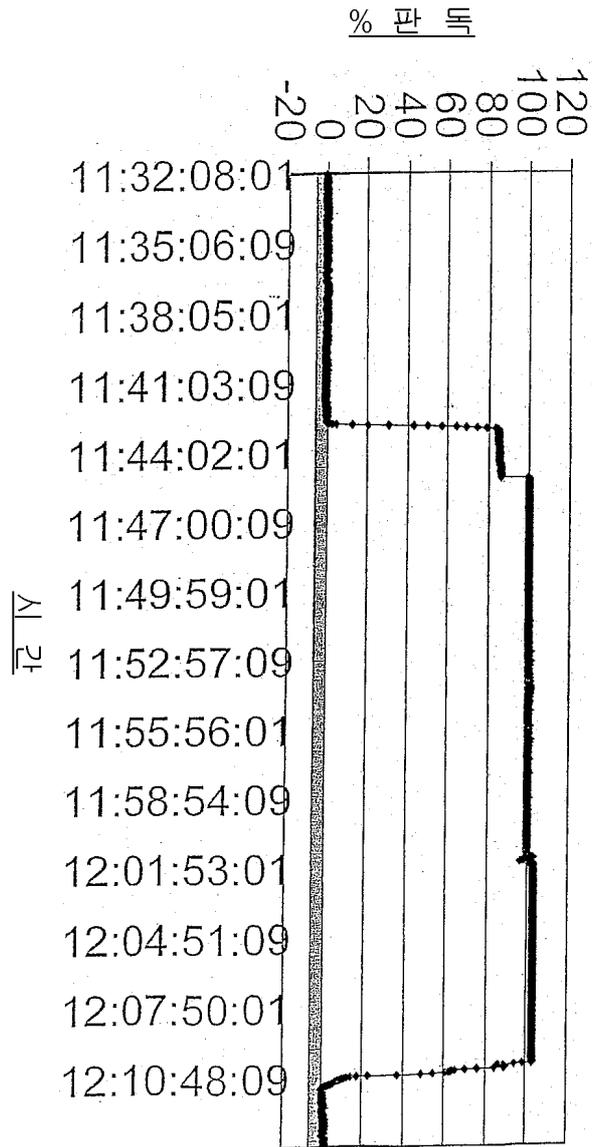
도면5



도면6



도면7



도면8

