



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0116705
(43) 공개일자 2018년10월25일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C23C 16/448 (2006.01) C23C 16/455 (2006.01)
C23C 16/52 (2018.01)
(52) CPC특허분류
C23C 16/448 (2013.01)
C23C 16/45544 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2017-0049369
(22) 출원일자 2017년04월17일
심사청구일자 2017년04월17일

(71) 출원인
한밭대학교 산학협력단
대전광역시 유성구 동서대로 125 (덕명동)
주식회사 케이랩
경기도 화성시 팔탄면 울암길95번길 70-11 ()
(72) 발명자
이재현
대전광역시 유성구 동서대로 125 한밭대학교
N13-809
염정훈
경기도 용인시 기흥구 흥덕3로 60 흥덕마을14단지
호반베르디움아파트 1404동 1203호
(74) 대리인
김대영

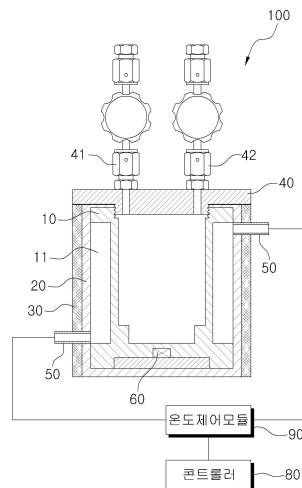
전체 청구항 수 : 총 6 항

(54) 발명의 명칭 열 응답성을 향상시킨 캐니스터

(57) 요약

본 발명은 온도에 대해 민감성이 큰 CVD/ALD 공정의 원자층 증착장비에 사용되는 열 응답성을 향상시킨 캐니스터에 관한 것으로, 케미컬 유기물 보관용기의 벽면에 직접 열전달매체가 흐를 수 있는 수로를 가공해 순환되는 열 전달매체의 온도로 케미컬 유기물의 온도를 안정적으로 제어함으로써, 보관용기 내부의 급격한 온도 변화에도 조속한 설정변경으로 안정적인 기화량 제어가 가능한 특징이 있다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

C23C 16/52 (2018.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 1425102003

부처명 중소기업청

연구관리전문기관 중소기업기술정보진흥원

연구사업명 산학협력기술개발

연구과제명 OLED encapsulation layer 개발을 위한 R&D 시스템 전용 MO (Metal Organic) Source Delivery system 개발

기 여 율 1/1

주관기관 한밭대학교산학협력단

연구기간 2016.05.01 ~ 2017.04.30

명세서

청구범위

청구항 1

온도에 대해 민감성이 큰 CVD/ALD 공정의 원자층 증착장비에 사용되는 캐니스터에 있어서,
 케미컬 유기물이 저장되어 기화되는 보관용기(10);
 상기 보관용기(10)의 외주면에 내측 방향으로 함몰 형성되는 수로(11);
 상기 수로(11)를 밀폐시킬 수 있도록 상기 보관용기(10)에 둘레에 결합되는 외통(20);
 열손실을 방지하기 위해 상기 외통(20)의 둘레에 외장되는 단열층(30);
 상기 보관용기(10)의 상부에 체결되고, 유기물공급관(41)과 유기물배출관(42)이 연결되는 커버플레이트(40); 및
 상기 수로(11)로 열전달매체를 선회시켜 순환될 수 있도록 상기 보관용기(10)의 상부와 하부에 접선방향으로 연결되는 열전달매체 순환라인(50);을 포함하여 이루어지되,
 상기 보관용기(10)의 하부에는 케미컬 유기물의 유체표면 거리를 측정하는 수위센서(60)가 부착되는 것을 특징으로 하는 열 응답성을 향상시킨 캐니스터.

청구항 2

제 1항에 있어서,
 상기 수로(11)에는 공급되는 열전달매체와 저장된 열전달매체의 열교환을 최소화하기 위한 부력체(70)를 갖는 것을 특징으로 하는 열 응답성을 향상시킨 캐니스터.

청구항 3

제 2항에 있어서,
 상기 부력체(70)는 도너츠 형태의 판상형으로 수로(11)의 상단에 접촉되는 내벽체(71)를 갖는 것을 특징으로 하는 열 응답성을 향상시킨 캐니스터.

청구항 4

제 1항에 있어서,
 상기 부력체(70)는 도너츠 형태의 판상형으로 수압에 의해 회전될 수 있도록 상부면에 일정간격을 두고 날개(72)가 형성되는 것을 특징으로 하는 열 응답성을 향상시킨 캐니스터.

청구항 5

제 3항에 있어서,
 상기 부력체(70)는 수로(11)의 상단에 접촉되는 내벽체(71)의 간섭에 의해 보관용기(10)의 상부에 연결된 열전달매체 순환라인(50)의 하부에 배치되는 것을 특징으로 하는 열 응답성을 향상시킨 캐니스터.

청구항 6

제 4항에 있어서,

상기 부력체(70)는 수로(11)의 상단에 접촉되는 날개(72)의 간섭에 의해 보관용기(10)의 상부에 연결된 열전달 매체 순환라인(50)의 하부에 배치되는 것을 특징으로 하는 열 응답성을 향상시킨 캐니스터.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 온도에 대해 민감성이 큰 CVD/ALD 공정의 원자층 증착장비에 사용되는 열 응답성을 향상시킨 캐니스터에 관한 것으로, 보다 상세하게는 케미컬 유기물 보관용기의 벽면에 직접 열전달매체가 흐를 수 있는 수로를 가공해 순환되는 열전달매체의 온도로 케미컬 유기물의 온도를 안정적으로 제어함으로써, 보관용기 내부의 급격한 온도 변화에도 조속한 설정변경으로 안정적인 기화량 제어가 가능한 열 응답성을 향상시킨 캐니스터에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로 CVD, ALD 장치를 위한 고순도 전구체 사용법에는 DLI(Direct Liquid Injection), Bubbler, VFC(Vapor Flow Control) 방식이 사용되며, 위 사용 방식 중 Bubbler와 VFC 방식은 전구체 보관용기를 직접 가열하여 증기화된 전구체를 반응 챔버로 이송하는 방식이다.

[0003] 이와 같이 캐니스터를 히팅하는 방식은 기본적으로 액체 전구체(케미컬 유기물)를 보관하는 보관용기, 보관용기를 감싸고 있는 히터, 히터에 밀접하게 장착된 열전대(Thermocouple), 그리고 히터 컨트롤러를 기본 구성으로 한다.

[0004] 전체 시스템의 온도 제어는 상기 열전대의 온도 변화를 바탕으로 히터 컨트롤러에서 Output을 자동 조절한다. 이러한 시스템은 전적으로 열전대의 온도 변화에 의존하므로 열전대의 위치, 열전대에 열량 변화를 일으킬 수 있는 인자(예를들면, 단열성능, 히터 외부의 온도, 열전대와 히터 열선과의 거리)들에 의해 히터의 총 일량(W)이 변화한다.

[0005] 종래의 "캐니스터 온도 조절 장치(특허등록 제1182877호)"는 캐니스터의 내부에 열전모듈부를 내장시키고, 상기 열전모듈부에 냉각 또는 가열된 공기를 분사시켜 캐니스터의 표면공기와 열교환하여 캐니스터를 일정온도로 유지하게 하는 기술이다.

[0006] 하지만 종래의 캐니스터는 내부에 공기를 순환시키기 위해 열전모듈부와 에어블로워와 에어덕트를 내장시키기 때문에 캐니스터의 용량이 커지고, 또한 제작이 어려운 문제점이 있었다.

[0007] 또한 종래의 캐니스터는 공기를 이용하기 때문에 열 응답성이 매우 느려 열전달효율이 떨어지는 문제점이 있었다.

[0008] 이러한 종래의 캐니스터는 전구체의 사용량 또는 공정 진행 횟수(Batch count)에 의해 빈번한 히터의 교체로 인해 동일한 장착 상태 관리의 어려움이 있으며, 동일 장착의 어려움은 전체 시스템의 열전달효율 및 온도 유니폼리티에 영향을 주게되어 공정의 일관성 및 장치간 Tool to Tool 매치가 어렵다.

[0009] 상기의 캐니스터의 경우 안전상의 이유로 여러 부속장치 및 안전장치를 확보해야만 사용할 수 있기 때문이다.

[0010] 이에 따라 히터의 교체 없이 열전달매체의 열 응답성을 향상시킬 수 있는 300ml이하의 저비용 캐니스터 개발이 시급한 실정이다.

선행기술문헌

특허문헌

[0011] (특허문헌 0001) 대한민국 특허등록 제1182877호

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0012] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 감안하여 안출된 것으로, 본 발명의 제 1목적은, 케미컬 유기물 보관용기의 벽면에 직접 열전달매체가 흐를 수 있는 수로를 가공해 순환되는 열전달매체의 온도로 케미컬 유기물의 온도를 안정적으로 제어함으로써, 보관용기 내부의 급격한 온도 변화에도 조속한 설정변경으로 안정적인 기화량 제어가 가능한 열 응답성을 향상시킨 캐니스터를 제공하는 데 있다.
- [0013] 본 발명의 제 2목적은, 보관용기의 내부에 저장된 케미컬 유기물의 저수위 잔량측정이 용이하고, 또한 온도에 대해 민감성이 큰 CVD/ALD 공정의 원자층 증착장비에 사용되는 열 응답성을 향상시킨 캐니스터를 제공하는 데 있다.

과제의 해결 수단

- [0014] 상기한 바와 같은 목적을 달성하기 위한 특징에 따르면, 본 발명은, 열 응답성을 향상시킨 캐니스터에 관한 것으로, 온도에 대해 민감성이 큰 CVD/ALD 공정의 원자층 증착장비에 사용되는 캐니스터에 있어서, 케미컬 유기물이 저장되어 기화되는 보관용기;와, 상기 보관용기의 외주면에 내측 방향으로 함몰 형성되는 수로;와, 상기 수로를 밀폐시킬 수 있도록 상기 보관용기에 둘레에 결합되는 외통;과, 열손실을 방지하기 위해 상기 외통의 둘레에 외장되는 단열층;과, 상기 보관용기의 상부에 체결되고, 유기물공급관과 유기물배출관이 연결되는 커버플레이트; 및 상기 수로로 열전달매체를 순환시켜 순환될 수 있도록 상기 보관용기의 상부와 하부에 접선방향으로 연결되는 열전달매체 순환라인;을 포함하여 이루어지되, 상기 보관용기의 하부에는 케미컬 유기물의 유체표면 거리를 측정하는 수위센서가 부착된다.
- [0015] 그리고 상기 수로에는 공급되는 열전달매체와 저장된 열전달매체의 열교환을 최소화하기 위한 부력체가 구비될 수 있다.
- [0016] 이때 상기 부력체는 도너츠 형태의 판상형으로 수로의 상단에 접촉되는 내벽체를 갖을 수 있다.
- [0017] 또는, 상기 부력체는 도너츠 형태의 판상형으로 수압에 의해 회전될 수 있도록 상부면에 일정간격을 두고 날개가 형성될 수도 있다.
- [0018] 그리고 상기 부력체는 수로의 상단에 접촉되는 내벽체의 간섭에 의해 보관용기의 상부에 연결된 열전달매체 순환라인의 하부에 배치될 수 있다.
- [0019] 또한, 상기 부력체는 수로의 상단에 접촉되는 날개의 간섭에 의해 보관용기의 상부에 연결된 열전달매체 순환라인의 하부에 배치될 수 있다.

발명의 효과

- [0020] 본 발명에 따른 열 응답성을 향상시킨 캐니스터에 따르면, 케미컬 유기물 보관용기의 벽면에 직접 열전달매체가 흐를 수 있는 수로를 가공해 순환되는 열전달매체의 온도로 케미컬 유기물의 온도를 안정적으로 제어함으로써, 보관용기 내부의 급격한 온도 변화에도 조속한 설정변경으로 안정적인 기화량 제어가 가능한 효과가 있다.
- [0021] 또한 보관용기의 내부에 저장된 케미컬 유기물의 저수위 잔량측정이 용이하고, 또한 온도에 대해 민감성이 큰 CVD/ALD 공정을 통한 미세박막 형성에서 보다 정확한 공정 및 제품 제작이 가능한 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0022] 도 1은 본 발명의 제 1실시예에 따른 열 응답성을 향상시킨 캐니스터의 구성도,
 도 2는 도 1의 횡단면도,
 도 3은 본 발명의 제 2실시예에 따른 열 응답성을 향상시킨 캐니스터의 구성도,
 도 4는 도 3에서 발체된 부력체의 사시도,
 도 5는 본 발명의 제 2실시예에 따른 열 응답성을 향상시킨 캐니스터의 작동도,
 도 6은 다른 실시예에 따른 부력체를 나타내는 열 응답성을 향상시킨 캐니스터의 구성도,

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0023] 이하의 본 발명의 목적들, 다른 목적들, 특징들 및 이점들은 첨부된 도면과 관련된 이하의 바람직한 실시예들을 통해서 쉽게 이해될 것이다. 그러나 본 발명은 여기서 설명되는 실시예들에 한정되지 않고 다른 형태로 구체화될 수도 있다.
- [0024] 오히려, 여기서 소개되는 실시예들은 개시된 내용이 철저하고 완전해질 수 있도록 그리고 당업자에게 본 발명의 사상이 충분히 전달될 수 있도록 하기 위해 제공되는 것이다.
- [0025] 여기에 설명되고 예시되는 실시예들은 그것의 상보적인 실시예들도 포함한다.
- [0026] 본 명세서에서, 단수형은 문구에서 특별히 언급하지 않는 한 복수형도 포함한다. 명세서에서 사용되는 '포함한다(comprise)' 및/또는 '포함하는(comprising)'은 언급된 구성요소는 하나 이상의 다른 구성요소의 존재 또는 추가를 배제하지 않는다.
- [0027] 이하, 도면을 참조하여 본 발명을 상세히 설명하도록 한다. 아래의 특정 실시예들을 기술하는데 있어서, 여러가지의 특정적인 내용들은 발명을 더 구체적으로 설명하고 이해를 돕기 위해 작성되었다. 하지만 본 발명을 이해할 수 있을 정도로 이 분야의 지식을 갖고 있는 독자는 이러한 여러 가지의 특정적인 내용들이 없어도 사용될 수 있다는 것을 인지할 수 있다. 어떤 경우에는, 발명을 기술하는 데 있어서 혼히 알려졌으면서 발명과 크게 관련 없는 부분들은 본 발명을 설명하는 데 있어 혼돈을 막기 위해 기술하지 않음을 미리 언급해 둔다.
- [0029] 이하에서는 본 발명에 따른 열 응답성을 향상시킨 캐니스터에 관하여 첨부되어진 도면과 더불어 상세히 설명하기로 한다.
- [0030] 도 1은 본 발명의 제 1실시예에 따른 열 응답성을 향상시킨 캐니스터의 구성도이고, 도 2는 도 1의 횡단면도이다.
- [0031] 도 1 및 도 2에 도시된 바와 같이, 본 발명은 반도체 및 전자재료 제조공정에서 금속박막, 질화금속박막, 산화금속박막 등을 형성하기 위한 것으로, 특히 온도에 대해 민감성이 큰 CVD/ALD 공정의 원자층 증착장비에 사용되는 열 응답성을 향상시킨 캐니스터(100)에 관한 것이다.
- [0032] 본 발명에 따른 열 응답성을 향상시킨 캐니스터(100)는 케미컬 유기물 보관용기(10)의 벽면에 직접 열전달매체가 흐를 수 있는 수로(11)를 가공해 순환되는 열전달매체의 온도로 케미컬 유기물의 온도를 안정적으로 제어함으로써, 보관용기(10) 내부의 급격한 온도 변화에도 조속한 온도 설정변경으로 안정적인 기화량 제어가 가능한 특징이 있다.
- [0033] 본 발명의 열 응답성을 향상시킨 캐니스터(100)는 크게 6개 부분으로 구성되는데, 이는 보관용기(10)와, 수로(11)와, 외통(20)과, 단열층(30)과, 커버플레이트(40) 및 열전달매체 순환라인(50)으로 구성된다.
- [0034] 상기 보관용기(10)는 케미컬 유기물이 저장되어 기화될 수 있도록 기능 하는 것으로, 수로를 통해 온도제어 및 취급이 용이하도록 구성될 수 있다.
- [0035] 아울러 상기 수로(11)는 상기 보관용기(10)의 외주면에 내측 방향으로 함몰 형성되는 것으로, 보관용기(10) 내 케미컬 유기물이 저장되는 "컵" 전체에 걸쳐 형성될 수 있다.
- [0036] 이는 보관용기(10) 전체 둘레에 열전달매체의 열이 균일하게 전달되도록 하여 열응답성을 빠르게 전달할 수 있는 구성이다.
- [0037] 상기 외통(20)은 수로(11)를 밀폐시키고 보온성을 증대시키기 위한 것으로, 상기 보관용기(10)를 내측으로 삽입하여 고정된다.
- [0038] 이 때 상기 외통(20)의 상부는 보관용기(10)의 상부와 일체로 용접결합시켜 누수를 방지할 수 있게 구성된다.
- [0039] 그리고 단열층(30)은 열손실을 방지하기 위해 상기 외통(20)의 둘레에 외장되는 구성이다.
- [0040] 아울러 상기 열전달매체 순환라인(50)은 외부의 컨트롤러(80)에 의해 제어되는 온도제어모듈(90)에 의해 냉각 또는 가열된 열전달매체를 수로(11)로 순환시키기 위한 것으로, 보관용기(10)의 상부와 하부에 연결된다.
- [0041] 이 때 상기 열전달매체 순환라인(50)은 도 2와 같이, 수로(11)로 직접 공급되는 것이 아니라, 열전달매체를 선회시켜 순환될 수 있도록 상기 보관용기(10)의 상부와 하부에 접선방향으로 연결되는 구성이다.
- [0042] 이에 따라 열전달매체는 수로(11)를 따라 선회되어 열을 균일하게 전달하고, 수로(11)에 저장된 다른 온도의 열

전달매체는 선회류와 수압에 의해 신속히 배출될 수 있도록 구성된다.

- [0043] 상기 커버플레이트(40)는 유기물공급관(41)과 유기물배출관(42)이 연결되는 구성이다. 이러한 상기 커버플레이트(40)는 보관용기(10)의 상부에 lok fitting으로 체결시켜 고정되는 구성이다.
- [0044] 여기서 lok fitting으로 체결되는 커버플레이트(40)를 통해 보관용기(10) 내 케미컬 유기물의 정확한 온도를 감지하고, 이를 열전달매체의 온도와 비교 분석한 다음, 보관용기(10)의 열응답성을 파악하고 일련의 과정을 연속 운영할 수 있게 된다.
- [0045] 한편, 상기 보관용기(10)의 하부에는 내부에 저장된 케미컬 유기물의 유체표면 거리를 측정하는 수위센서(60)가 부착되어 구성된다.
- [0046] 이러한 수위센서(60)는 초음파센서로 구성되는 것으로, 보관용기(10) 내 케미컬 유기물이 저수위인 경우, 기존 계측 센서로는 잔량측정이 어려운 것을 특정 주파수대의 특성을 이용하여 케미컬 유기물의 유체표면 거리를 측정함으로써 다른 방식의 센서 대비 정확한 값을 얻을 수 있는 특징이 있다.
- [0047] 또한 상기 초음파센서는 케미컬 유기물 내부의 솔리드 파티클이나, 버블 등의 불순물이 존재하는 조건에서도 최적화된 수위 측정을 위해 고체, 액체, 기체의 다양한 혼합 조건에서의 초음파 신호를 분석하여 데이터베이스화하여 정확한 측정값을 얻을 수 있다.
- [0048] 또한 상기 초음파센서는 초음파의 특성이 온도에 따라 다르기 때문에 캐니스터(100)의 구동 온도에 따른 데이터베이스 값을 통해 초음파 신호의 정확한 보정 및 제어가 가능하다.
- [0050] 도 3은 본 발명의 제 2실시예에 따른 열 응답성을 향상시킨 캐니스터의 구성도이고, 도 4는 도 3에서 발체된 부력체의 사시도이고, 도 5는 본 발명의 제 2실시예에 따른 열 응답성을 향상시킨 캐니스터의 작동도이다.
- [0051] 도 3에 도시된 바와 같이, 제 2실시예는 제 1실시예를 포함하며, 다만 상기 수로(11)에는 공급되는 열전달매체와 저장된 열전달매체의 열교환을 최소화하기 위한 부력체(70)를 갖는 구성이다.
- [0052] 이러한 상기 부력체(70)는 실시예로 도 4와 같이, 도너츠 형태의 판상형으로 수로의 내벽체(71)를 갖는 구성이다.
- [0053] 여기서 상기 내벽체(71)는 부력체(70)가 보관용기(10)의 상부에 연결된 열전달매체 순환라인(50)의 하부에 배치되기 위한 것으로, 수로(11)의 상단에 접촉되는 내벽체(71)의 간섭에 의해 부력체(70)가 보관용기(10)의 상부에 연결된 열전달매체 순환라인(50)의 하부에 배치되도록 기능 한다.
- [0054] 이에 따라 도 5와 같이, 열전달매체 순환라인(50)으로 열전달매체가 공급되면 열전달매체의 수압에 의해 부력체(70)가 하강하도록 하여 수로(11)에 저장된 기존 열전달매체와의 열교환을 차단시키게 되고, 이에 따라 보관용기(10) 내부의 급격한 온도 변화에도 조속한 온도 설정변경으로 안정적인 기화량 제어가 가능하게 된다.
- [0055] 아울러 상기 부력체(70)는 열전달매체의 공급이 중단되면, 부력에 의해 점차 상승되도록 구성되어, 이후에 열전달매체가 다시 공급되면 일련의 과정을 반복할 수 있도록 구성된다.
- [0057] 도 6은 다른 실시예에 따른 부력체를 나타내는 열 응답성을 향상시킨 캐니스터의 구성도이다.
- [0058] 도 6과 같이, 상기 부력체(70)는 도너츠 형태의 판상형으로 수압에 의해 회전될 수 있도록 상부면에 일정간격을 두고 날개(72)가 형성되어 구성될 수 있다.
- [0059] 이 때 상기 부력체(70)는 수로(11)의 상단에 접촉되는 날개(72)의 간섭에 의해 보관용기(10)의 상부에 연결된 열전달매체 순환라인(50)의 하부에 배치될 수 있도록 구성된다.
- [0060] 이러한 부력체(70)의 구성은 열전달매체의 수압에 따라 부력체(70)의 하강속도가 가변되는 것을 방지하고자 하는 것으로, 수압의 강약에 따라 부력체(70)의 회전속도가 가변되도록 하여 부력체의 하강속도를 일정하게 유지시킬 수 있는 구성이다.
- [0061] 이는 부력체(70)의 회전속도에 따른 마찰력을 증감시켜 부력체(70)의 하강속도를 일정하게 유지시켜 보다 정확하게 온도를 설정할 수 있다.

[0063] 이상에서와 같이, 본 발명의 열 응답성을 향상시킨 캐니스터에 따르면, 부력체는 내측벽과 날개를 혼용시켜 구성할 수 있으며, 또한 내측벽 이외에 상기 내측벽 보다 상대적으로 높이가 낮은 외측벽을 형성하여 구성할 수 있음은 물론이다.

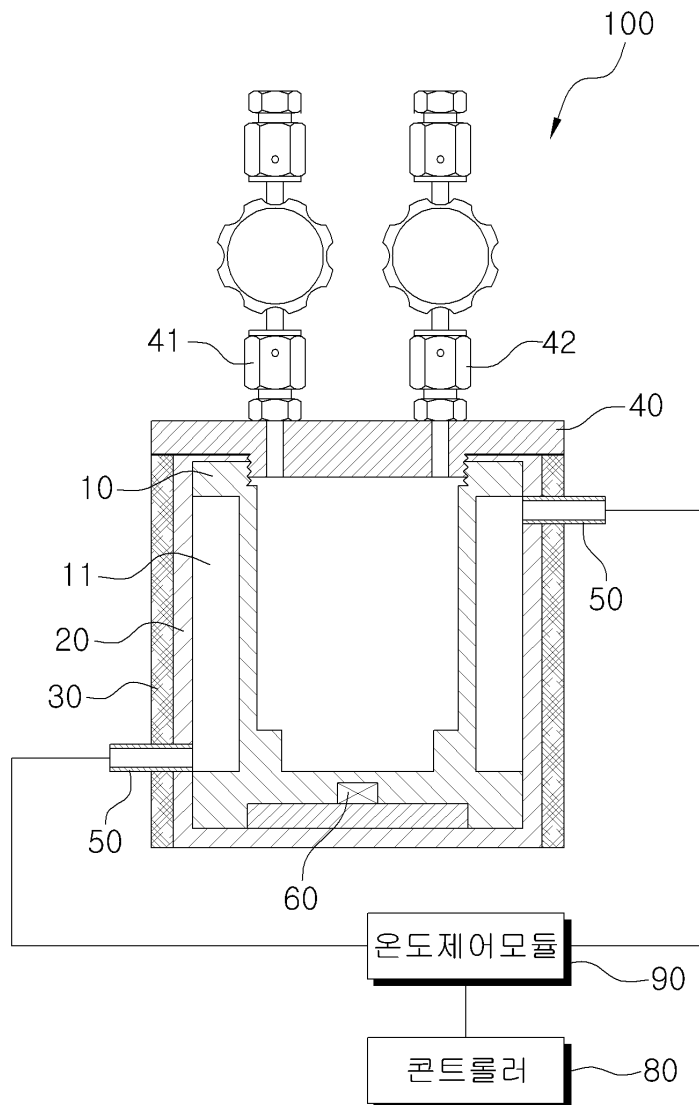
[0065] 본 명세서에 기재된 실시예와 도면에 도시된 구성은 본 발명의 가장 바람직한 일 실시예에 불과할 뿐이고 본 발명의 기술적 사상을 모두 대변하는 것은 아니므로, 본 출원시점에 있어서 이들을 대체할 수 있는 다양한 균등물과 변형 예들이 있을 수 있음을 이해하여야 한다.

부호의 설명

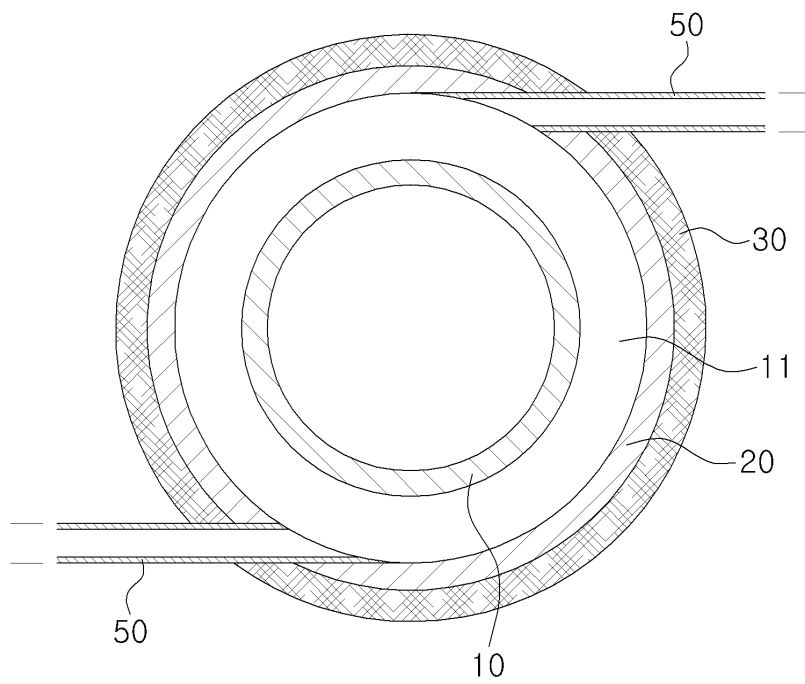
[0066] 10: 보관용기 11: 수로
20: 외통
30: 단열층
40: 커버플레이트 41: 유기물공급관 42: 유기물배출관
50: 열전달매체 순환라인
60: 수위센서
70: 부력체 71: 내벽체 72: 날개
80: 컨트롤러 90: 온도제어모듈
100: 열 응답성을 향상시킨 캐니스터

도면

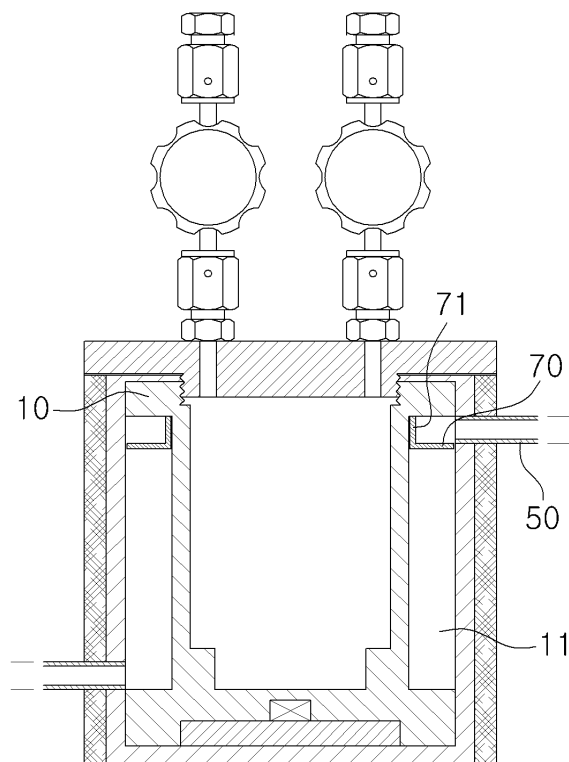
도면1



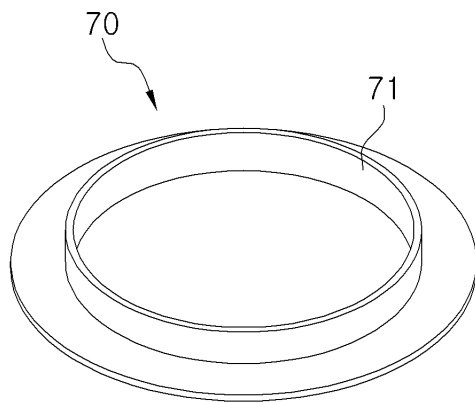
도면2



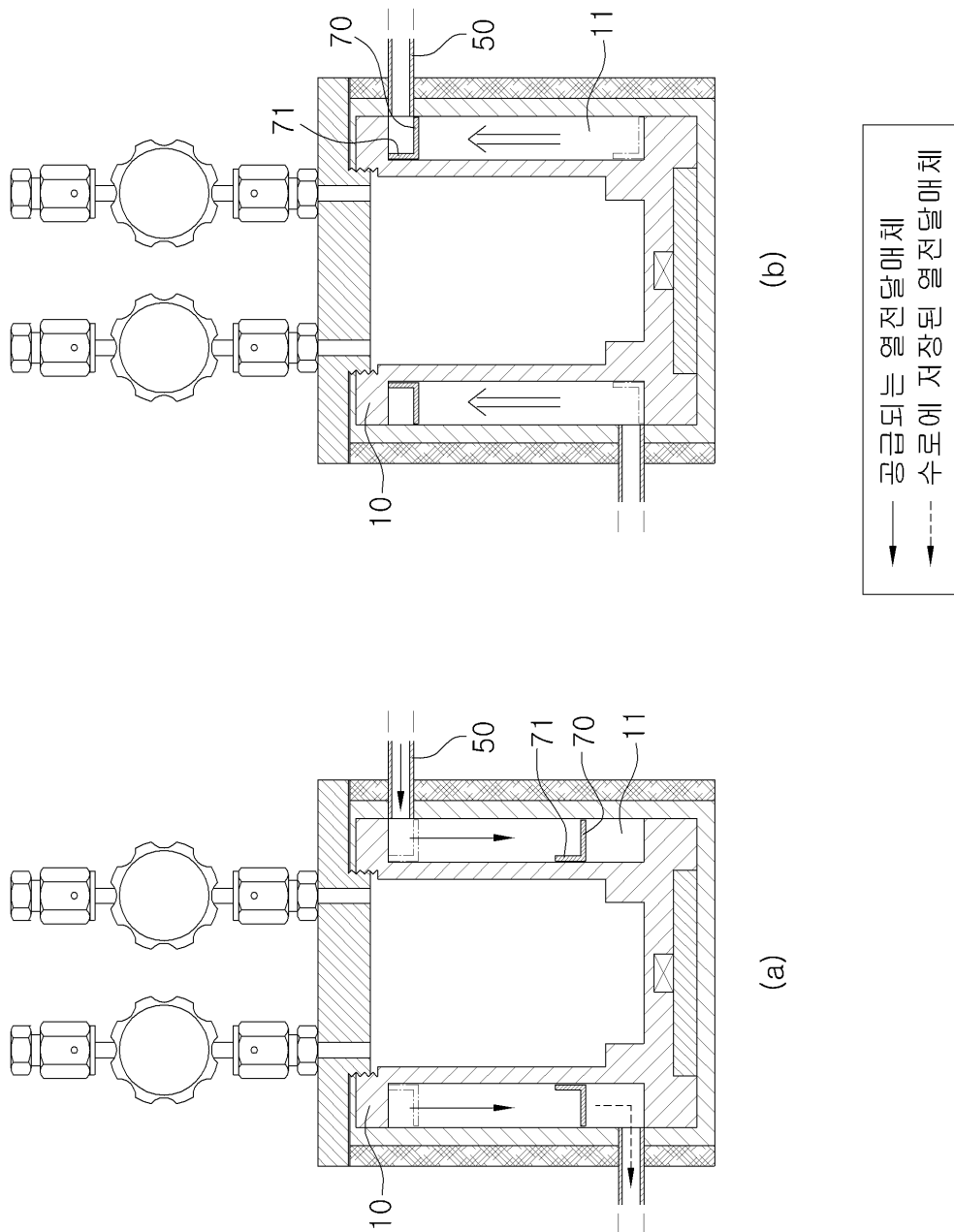
도면3



도면4



도면5



도면6

