



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0059346
(43) 공개일자 2020년05월29일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

A61B 5/097 (2006.01)

(52) CPC특허분류

A61B 5/097 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2018-0143395

(22) 출원일자 2018년11월20일

심사청구일자 2020년04월16일

(71) 출원인

전자부품연구원

경기도 성남시 분당구 새나리로 25 (야탑동)

(72) 발명자

이국녕

서울특별시 종로구 평창14길 16 현대하이츠빌라 1동 102호

성우경

경기도 성남시 분당구 중앙공원로 20 시범단지현대아파트 423-603

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

정종욱, 진천웅

전체 청구항 수 : 총 8 항

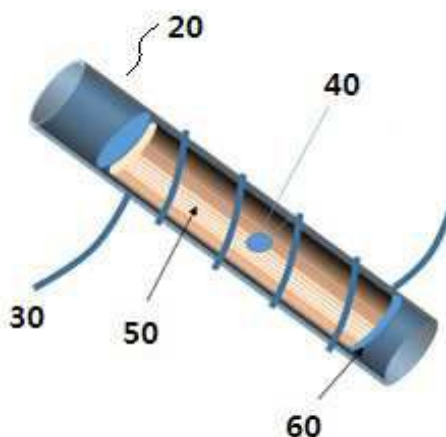
(54) 발명의 명칭 질병 진단을 위한 날숨 포집 및 탈착기, 및 그를 이용한 날숨 포집 및 탈착 방법

(57) 요약

본 발명은 질병 진단을 위한 날숨 포집 및 탈착기, 및 그를 이용한 날숨 포집 및 탈착 방법에 관한 것으로, 가스 분자의 흡착으로 타겟 마커 가스를 농축 및 포집이 가능하며, 또한 효과적으로 탈착시켜 마커 가스의 분석이 용이한 질병 진단을 위한 날숨 포집 및 탈착기, 및 그를 이용한 날숨 포집 및 탈착 방법에 관한 것이다.

본 발명에 따르면, 종래기술에 비하여 기기의 부피를 작게 할 수 있고, 가스분자의 흡착으로 타겟 마커 가스를 농축 및 포집이 가능하며, 필요시 효과적으로 탈착시켜 마커 가스의 분석이 용이하고, 환자의 날숨을 간단하게 포집하여 이송 및 보관이 용이하다는 장점이 있다.

대표도 - 도3



(72) 발명자

홍동기

경기도 평택시 서밀월로8번길 38 (신장동)

강혜림

충청북도 옥천군 옥천읍 가화3길 23 삼영주택 104
동102호

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 1415156663

부처명 산업통상자원부

연구관리전문기관 한국산업기술평가관리원

연구사업명 산업핵심기술개발사업

연구과제명 (R)소화기암 관련 호기가스의 고감도 및 선택적 검출을 위한 원천기술 개발

기 여 율 1/1

주관기관 전자부품연구원

연구기간 2018.07.01 ~ 2018.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

냉온장치를 구비한 하우징;
상기 하우징의 내측 중앙부에 형성되고 가스분자 흡착제를 구비하는 관;
상기 관의 외면에 권선된 열선; 및
상기 관의 외면 일측에 부착된 온도 감지센서;
를 포함하는 질병 진단을 위한 날숨 포집 및 탈착기.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 가스분자 흡착제는,
활성탄소 분말(activated carbon powder), MOF(metal organic framework) 또는 제올라이트인 것을 특징으로 하는 질병 진단을 위한 날숨 포집 및 탈착기.

청구항 3

제1항에 있어서,
상기 관은 실리더형 유리 또는 석영관인 것을 특징으로 하는 질병 진단을 위한 날숨 포집 및 탈착기.

청구항 4

제1항에 있어서,
상기 관의 전단 및 후단에 필터가 구비되어 있는 것을 특징으로 하는 질병 진단을 위한 날숨 포집 및 탈착기.

청구항 5

냉온장치를 구비한 하우징; 상기 하우징의 내측 중앙부에 형성되고 가스분자 흡착제를 구비하는 관; 상기 관의 외면에 권선된 열선; 및 상기 관의 외면 일측에 부착된 온도 감지센서를 포함하는 질병 진단을 위한 날숨 포집 및 탈착기에 있어서, 상기 냉온장치를 구동하여 온도를 낮추어 저온 환경을 형성하는 단계;
상기 날숨 포집 및 탈착기의 입구를 통하여 날숨을 주입하는 단계;
상기 날숨 포집 및 탈착기의 입출구에 구비된 밸브를 조절하여 상기 입출구를 봉쇄하는 단계;
상기 날숨 포집 및 탈착기의 가스분자 흡착제에 흡착된 가스를 탈착하기 위하여 상기 냉온장치를 구동하여 온도를 높여 고온 환경을 형성하는 단계; 및
상기 날숨 포집 및 탈착기의 입출구를 열고, 상기 입구를 통하여 캐리어 가스를 주입하여 상기 고온 환경하에서 탈착된 가스를 출구에 연결된 가스분자 분석기로 이송하는 단계;
를 포함하는 질병 진단을 위한 날숨 포집 및 탈착기를 이용한 날숨 포집 및 탈착 방법.

청구항 6

제5항에 있어서, 상기 가스분자 흡착제는,

활성탄소 분말(activated carbon powder), MOF(metal organic framework) 또는 제올라이트인 것을 특징으로 하는 질병 진단을 위한 날숨 포집 및 탈착기를 이용한 날숨 포집 및 탈착 방법.

청구항 7

제5항에 있어서,

상기 관의 전단 및 후단에 필터가 구비되어 있는 것을 특징으로 하는 질병 진단을 위한 날숨 포집 및 탈착기를 이용한 날숨 포집 및 탈착 방법.

청구항 8

제5항에 있어서,

상기 캐리어 가스는 질소 가스인 것을 특징으로 하는 질병 진단을 위한 날숨 포집 및 탈착기를 이용한 날숨 포집 및 탈착 방법.

발명의 설명

기술 분야

- [0001] 본 발명은 질병 진단을 위한 날숨 포집 및 탈착기, 및 그를 이용한 날숨 포집 및 탈착 방법에 관한 것으로, 가스분자의 흡착으로 타겟 마커 가스를 농축 및 포집이 가능하며, 또한 효과적으로 탈착시켜 마커 가스의 분석이 용이한 질병 진단을 위한 날숨 포집 및 탈착기, 및 그를 이용한 날숨 포집 및 탈착 방법에 관한 것이다.

배경 기술

- [0003] 날숨을 분석하여 질병을 진단하는 센서 기술은 질병과 관계된 타겟 마커에 해당되는 가스를 선택적으로 검출해야 하는 가스센서 기술이 필요하지만 날숨 가스에는 적어도 수십에서 수백 가지의 휘발성유기화합물(VOC)이 혼재되어 있어서 날숨내 특정 타겟 마커 가스만을 검출할 수 있는 가스센서 기술은 매우 제한적이었다.
- [0004] 여러 성분이 혼합되어 있는 날숨에서 특정 가스를 정확하게 분석할 수 있는 기술은 GC/MS를 이용하는 기술이 유일하다. 혼합가스를 가스크로마토그래피(GC) 기술로 분리한 후 질량분석기로 특정 가스 성분의 유무와 양적 차이를 알아낼 수 있으나, 분석 장비가 대형이며 매우 고가이고 가스를 GC/MS로 분석하려면 분석화학 전문 인력이 정확한 분석 절차를 거쳐 성분 분석을 하게 되므로 장시간의 분석 시간이 필요하여 간편하게 환자의 날숨을 분석하여 질병 진단에 활용하기에는 적합하지 않다. 따라서 GC/MS를 이용한 분석 기술은 환자의 날숨과 정상인의 날숨을 정확히 분석하여 날숨 성분 중 어느 특정 가스가 질병과 관계된 마커인지를 밝혀내는 연구 용도로만 제한적으로 사용되고 있다.
- [0005] 날숨 내에 질병 마커에 해당되는 가스 분자는 수~수십 ppb 수준으로 매우 농도가 낮고, 날숨은 1L 내지는 3L 정도의 기체시료이기 때문에 부피가 크고, 포집 백(bag)을 이용하여 보관 및 유지가 어려운 단점이 있다(도 1 참조). 예컨대, 종래의 호기 분석 과정은 현장에서 환자의 날숨을 채취하기 위해 포집 백을 사용하였다. 포집 백은 투명한 비닐류의 소재이거나 알루미늄 백으로 폼(fume)이 없어야 하므로 가격이 비싸고 빛(자외선)에 의해 마커 가스가 분해되어 쉽게 변성될 가능성이 있어서 장기간의 이송과 보관이 어려운 단점이 있었다. 또한 호기를 가스 상태로 보관할 경우 타겟 마커 가스의 농도가 매우 낮아서 직접 분석하기 어렵다.
- [0006] 종래 선행기술로서, 일본 등록특허 제5483208호는 호기 포집 용기에 관한 것으로, 호기를 밀폐해서 포집하는 공간을 형성하는 것이며, 잔류 기체와 혼합을 방지하기 위하여 호기를 외층과 내층 사이에 도입하는 구성을 개시하고 있다.

[0007] 그러나, 상기 특허와 같은 호기 포집 용기의 경우에도 날숨의 채취, 보관 및 저장, 이송의 용이성과, 분석기기와의 연속적인 분석 작업 등 연결성을 향상시키는 데는 여전히 어려움이 있으며, 또한, 날숨에 포함된 타겟 분자를 농축함으로써 분석 감도를 향상시킬 수 있는 기술을 개시하고 있지 않다.

선행기술문헌

특허문헌

[0009] (특허문헌 0001) 일본 등록특허 제5483208호 (2014. 02. 28)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0010] 따라서 본 발명의 목적은 호기를 분석하는 종래 기술에 비하여 효과적인 날숨의 채취, 보관 및 저장, 이송이 가능하고, 분석기기와의 연속적인 분석 작업 등 연결성을 향상시킬 수 있는 날숨 포집 및 탈착기, 및 그를 이용한 날숨 포집 및 탈착 방법을 제공하는데 있다.

[0011] 또한, 본 발명의 다른 목적은 날숨에 포함된 타겟 분자의 농축이 가능하고 탈착을 효율적으로 할 수 있어 분석 감도를 향상시킬 수 있는 날숨 포집 및 탈착기, 및 그를 이용한 날숨 포집 및 탈착 방법을 제공하는데 있다.

과제의 해결 수단

[0013] 상술한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 실시예에 따른 질병 진단을 위한 날숨 포집 및 탈착기는, 냉온장치를 구비한 하우징; 상기 하우징의 내측 중앙부에 형성되고 가스 분자 흡착제를 구비하는 관; 상기 관의 외면에 권선된 열선; 및 상기 관의 외면 일측에 부착된 온도 감지 센서를 포함한다.

[0014] 또한, 본 발명에 따른 질병 진단을 위한 날숨 포집 및 탈착기에 있어서, 상기 가스분자 흡착제는, 활성탄소 분말(activated carbon powder), MOF(metal organic framework) 또는 제올라이트인 것을 특징으로 한다.

[0015] 또한, 본 발명에 따른 질병 진단을 위한 날숨 포집 및 탈착기에 있어서, 상기 관은 실린더형 유리 또는 석영관 또는 금속관인 것을 특징으로 한다.

[0016] 또한, 본 발명에 따른 질병 진단을 위한 날숨 포집 및 탈착기에 있어서, 상기 관의 전단 및 후단에 필터가 구비되어 있는 것을 특징으로 한다.

[0017] 본 발명의 실시예에 따른 질병 진단을 위한 날숨 포집 및 탈착기를 이용한 날숨 포집 및 탈착 방법은, 냉온장치를 구비한 하우징; 상기 하우징의 내측 중앙부에 형성되고 가스 분자 흡착제를 구비하는 관; 상기 관의 외면에 권선된 열선; 및 상기 관의 외면 일측에 부착된 온도 감지 센서를 포함하는 질병 진단을 위한 날숨 포집 및 탈착기에 있어서, 상기 냉온장치를 구동하여 온도를 낮추어 저온 환경을 형성하는 단계; 상기 날숨 포집 및 탈착기의 입구를 통하여 날숨을 주입하는 단계; 상기 날숨 포집 및 탈착기의 입출구에 구비된 밸브를 조절하여 상기 입출구를 봉쇄하는 단계; 상기 날숨 포집 및 탈착기의 가스 분자 흡착제에 흡착된 가스를 탈착하기 위하여 상기 냉온장치를 구동하여 온도를 높여 고온 환경을 형성하는 단계; 및 상기 날숨 포집 및 탈착기의 입출구를 열고, 상기 입구를 통하여 캐리어 가스를 주입하여 상기 고온 환경하에서 탈착된 가스를 출구에 연결된 가스 분자 분석기로 이송하는 단계를 포함한다.

[0018] 또한, 본 발명에 따른 질병 진단을 위한 날숨 포집 및 탈착기를 이용한 날숨 포집 및 탈착 방법에 있어서, 상기 가스 분자 흡착제는, 활성탄소 분말(activated carbon powder), MOF(metal organic framework) 또는 제올라이트인 것을 특징으로 한다.

[0019] 또한, 본 발명에 따른 질병 진단을 위한 날숨 포집 및 탈착기를 이용한 날숨 포집 및 탈착 방법에 있어서, 상기 관의 전단 및 후단에 필터가 구비되어 있는 것을 특징으로 한다.

[0020] 또한, 본 발명에 따른 질병 진단을 위한 날숨 포집 및 탈착기를 이용한 날숨 포집 및 탈착 방법에 있어서, 상기

캐리어 가스는 질소 가스인 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0022] 본 발명에 따르면, 종래의 가스 포집 백인 테틀러백의 경우 부피가 크고 포집 백(bag)을 이용하여 보관 및 유지가 어려운 단점이 있고, 또한 호기를 가스 상태로 그대로 보관할 경우 타겟 마커 가스의 농도가 매우 낮아서 직접 분석하기 어렵고, 가스 시료의 보관과 운반이 어려운 반면, 본 발명의 경우 기기의 부피를 작게 할 수 있고, 가스 분자의 흡착으로 타겟 마커 가스를 농축 및 포집이 가능하며, 필요시 효과적으로 탈착시켜 타겟 마커 가스의 분석이 용이하고, 환자의 날숨을 간단하게 포집하여 이송 및 보관이 용이하다는 장점이 있다.

도면의 간단한 설명

[0024] 도 1은 종래의 가스 포집 백(테틀러백)의 사진이다.
 도 2는 본 발명에 따른 질병 진단을 위한 날숨 포집 및 탈착기를 도식적으로 나타낸 모식도이다.
 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 가스분자 흡착제를 구비한 관을 도식적으로 나타낸 모식도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0025] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 명세서에 개시된 실시 예를 상세히 설명하되, 도면 부호에 관계없이 동일하거나 유사한 구성요소는 동일한 참조 번호를 부여하고 이에 대한 중복되는 설명은 생략하기로 한다. 이하의 설명에서 사용되는 구성요소에 대한 접미사 "모듈" 및 "부"는 명세서 작성의 용이함만이 고려되어 부여되거나 혼용되는 것으로서, 그 자체로 서로 구별되는 의미 또는 역할을 갖는 것은 아니다. 또한, 본 명세서에 개시된 실시 예를 설명함에 있어서 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 명세서에 개시된 실시 예의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명을 생략한다. 또한, 첨부된 도면은 본 명세서에 개시된 실시 예를 쉽게 이해할 수 있도록 하기 위한 것일 뿐, 첨부된 도면에 의해 본 명세서에 개시된 기술적 사상이 제한되지 않으며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.

[0026] 제1, 제2 등과 같이 서수를 포함하는 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되지는 않는다. 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다.

[0027] 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "연결되어" 있다거나 "접속되어" 있다고 언급된 때에는, 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결되어 있거나 또는 접속되어 있을 수도 있지만, 중간에 다른 구성요소가 존재할 수도 있다고 이해되어야 할 것이다. 반면에, 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "직접 연결되어" 있다거나 "직접 접속되어" 있다고 언급된 때에는, 중간에 다른 구성요소가 존재하지 않는 것으로 이해되어야 할 것이다.

[0028] 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다.

[0029] 본 출원에서, "포함한다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.

[0030] 이하, 도면들을 참조하여 본 발명의 실시예에 대해 상세히 설명하기로 한다. 본 발명은 본 발명의 정신 및 필수적 특징을 벗어나지 않는 범위에서 다른 특정한 형태로 구체화될 수 있음은 당업자에게 자명하다.

[0031] 도 2는 본 발명에 따른 질병 진단을 위한 날숨 포집 및 탈착기를 도식적으로 나타낸 모식도이고, 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 가스 분자 흡착제를 구비한 관을 도식적으로 나타낸 모식도이다.

[0032] 도 2 및 도 3을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 질병 진단을 위한 날숨 포집 및 탈착기는, 냉온장치를 구비하는 하우징(10), 가스 분자 흡착제(50)를 구비하는 관(20), 열선(30) 및 온도 감지 센서(40)를 포함한다.

[0033] 냉온장치를 구비한 하우징(10)은 가스 분자 흡착제(50)를 구비하는 관(20)의 온도 환경을 조절하는 것으로, 이를 위하여 냉온장치를 구비한다. 상기 냉온장치는 특별히 제한되지 않고 이 기술분야에 널리 알려진 것을 모두

포함한다. 예를 들면, 상기 냉온장치는 응축기, 확장 밸브를 포함할 수 있으며, 냉매를 포함하는 냉각 재킷을 이용하는 것도 가능하다. 포집시에는 저온이 효율을 높일 수 있으므로 온도를 낮추는 것이 바람직하다.

- [0034] 가스 분자 흡착제(50)를 구비하는 관(20)은 상기 하우징의 내측 중앙부에 형성될 수 있다.
- [0035] 상기 관(20)은 빨대형의 실린더형 유리관 또는 석영관을 사용할 수 있다. 이때, 상기 관(20)은 폼(fume) 이 나오지 않고 내외부로 기체 분자의 이동이 없는 소재가 바람직하다.
- [0036] 상기 가스 분자 흡착제(50)는 주입 되는 날숨의 타겟 가스를 흡착하기 위한 것으로, 가스 흡착용 소재는 활성탄소 분말(activated carbon powder), 바솔라이트 등의 MOF(metal organic framework), 제올라이트 등 가스 분자 흡착률이 높은 표면적이 넓은 소재를 사용하는 것이 바람직하다. 가스 분자의 포집률은 가스 분자 흡착제의 기공의 크기 및 주변의 온도와 압력에 영향을 받게 된다. 상기 관(20)에 가스 분자 흡착제의 부피 밀도를 낮추면 날숨 또는 호기를 주입할 시 압력 손실을 줄일 수 있다.
- [0037] 열선(30)은 날숨 내에 포함된 극미량의 가스 분자를 검출하기 위해 고농도로 농축된 가스를 히팅을 통해 탈착시키는 것으로, 상기 관(20)의 외면에 권선되어 있으며, 니켈 또는 스테인레스강의 재질인 것이 바람직하다. 상기 열선에 전류를 흘려 줄 히팅(joule heating)으로 발열되어 가열이 되면 상기 가스 분자 흡착제(50)에 흡착된 가스는 빠르게 탈착이 이루어질 수 있다.
- [0038] 온도 감지센서(40)는 열선(30)에 의하여 가열된 관의 외벽의 발열 온도를 모니터링하고 제어하는 것으로, 상기 관의 외면 일측에 부착될 수 있다.
- [0039] 또한, 본 발명에 따른 질병 진단을 위한 날숨 포집 및 탈착기에 있어서, 상기 관(20)의 전단 및 후단에 필터(60)가 구비되어 있는 것을 특징으로 한다. 다시 말해, 상기 관은 가스 분자 흡착제(50)를 가둬둘 수 있도록 양 끝단에는 필터형 소재로 막혀있고, 가운데는 가스 분자 흡착제가 충전되어 있을 수 있다.
- [0040] 한편, 상기 관(20)의 입출구에는 운송 및 저장을 위해 포집된 가스를 가두어 두기 위한 밸브를 구비할 수 있다. 또한, 대량의 호기 보관을 위해서 유리관만 별도로 암실 냉온장치에 어레이 형태로 설치할 수도 있다.
- [0041] 날숨 가스 분석 시에는 유리관 외벽의 히터를 이용하여 포집된 가스를 가스 분자 흡착제로부터 탈착시키고, 캐리어 가스인 질소(N₂)를 정량으로 주입하여 출구에 연결된 가스 분자 분석기로 이송이 가능하다.
- [0042] 본 발명의 실시예에 따른 질병 진단을 위한 날숨 포집 및 탈착기를 이용한 날숨 포집 및 탈착 방법은, 상기 질병 진단을 위한 날숨 포집 및 탈착기에 있어서, 상기 냉온장치를 구동하여 온도를 낮추어 저온 환경을 형성하는 단계(S10); 상기 날숨 포집 및 탈착기의 입구를 통하여 날숨을 주입하는 단계(S20); 상기 날숨 포집 및 탈착기의 입출구에 구비된 밸브를 조절하여 상기 입출구를 봉쇄하는 단계(S30); 상기 날숨 포집 및 탈착기의 가스 분자 흡착제에 흡착된 가스를 탈착하기 위하여 상기 냉온장치를 구동하여 온도를 높여 고온 환경을 형성하는 단계(S40); 및 상기 날숨 포집 및 탈착기의 입출구를 열고, 상기 입구를 통하여 캐리어 가스를 주입하여 상기 고온 환경하에서 탈착된 가스를 출구에 연결된 가스 분자 분석기로 이송하는 단계(S50)를 포함한다.
- [0043] 상기 가스 분자의 탈착을 위한 고온 환경은 수십~수백 ℃로 형성되어 구동되는 것이 바람직하다.
- [0044] 또한, 상기 S30단계 이후, 날숨의 타겟 가스의 포집 효율을 높이기 위하여 상기 날숨 포집 및 탈착기의 냉온장치를 구동하여 온도를 낮추어 저온 환경을 형성하는 단계(S32)를 더 포함할 수 있다.
- [0045] 본 발명에 따르면, 종래의 기술에 비하여 기기의 부피를 작게 할 수 있고, 가스 분자의 흡착으로 타겟 마커 가스를 농축 및 포집이 가능하며, 필요시 효과적으로 탈착시켜 타겟 마커의 분석이 용이하고, 환자의 날숨을 간단하게 포집하여 이송 및 보관이 용이하다는 장점이 있다.
- [0047] 한편, 이상의 상세한 설명은 모든 면에서 제한적으로 해석되어서는 아니되고 예시적인 것으로 고려되어야 한다. 본 발명의 범위는 첨부된 청구항의 합리적 해석에 의해 결정되어야 하고, 본 발명의 등가적 범위 내에서의 모든 변경은 본 발명의 범위에 포함된다.

부호의 설명

- [0049] 10: 하우징

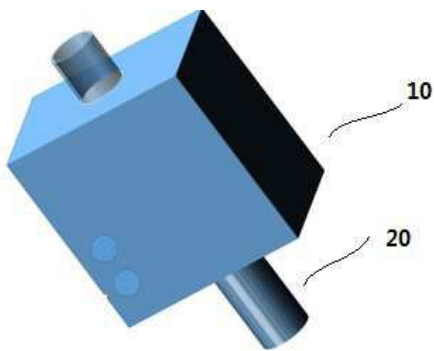
- 20: 관
- 30: 열선
- 40: 온도감지센서
- 50: 가스분자 흡착제
- 60: 필터

도면

도면1



도면2



도면3

