(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2024-0174680
(43) 공개일자 2024년12월17일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G01N 33/18 (2006.01)
(52) CPC특허분류
G01N 33/1846 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2023-0074217
(22) 출원일자 2023년06월09일
심사청구일자 2023년06월09일

(71) 출원인
한국기술교육대학교 산학협력단
충청남도 천안시 동남구 병천면 충절로 1600 (한국기술교육대학교내)
(72) 발명자
조남준
충청남도 천안시 서북구 불당25로 8 불당호반써밋플레이스센터시티 306동 2006호
임달효
광주광역시 북구 월동로 50 무등파크2차 202동 1703호
(74) 대리인
특허법인태동

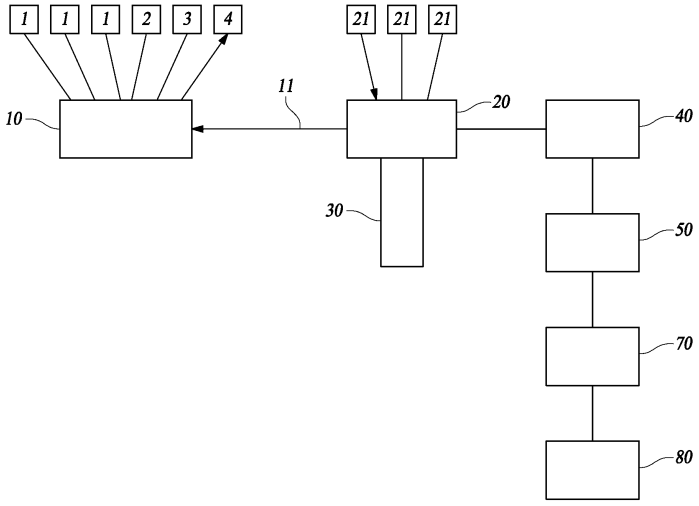
전체 청구항 수 : 총 5 항

(54) 발명의 명칭 **총유기탄소 측정장치 및 그 총유기탄소 측정장치의 유로 세정 방법**

(57) 요 약

개시된 본 발명의 총유기탄소 측정장치는 복수 개의 제1 분배포트와 하나의 제1 공동포트를 형성하고, 상기 복수 개의 제1 분배포트 중 어느 하나와 복수 개의 서로 다른 시료 중 어느 하나를 선택적으로 연결하는 제1 멀티포트밸브, 상기 제1 멀티포트밸브와 연통하게 연결되고, 상기 시료의 이동로를 형성하는 시료 유로, 상기 시료 유로로부터 상기 시료를 전달받게 상기 시료 유로와 연결되고, 복수 개의 제2 분배포트와 하나의 제2 공동포트를 형성하며, 상기 복수 개의 제2 분배포트 중 어느 하나와 복수 개의 서로 다른 세정액 중 어느 하나를 선택적으로 연결하는 제2 멀티포트밸브, 상기 제2 멀티포트밸브와 연결되고, 상기 제2 멀티포트밸브로부터 전달되는 상기 시료를 가열하여 이산화탄소를 포함하는 산화가스를 발생시키는 시료산화모듈 및 상기 제2 멀티포트밸브에 연결되고, 상기 시료를 상기 시료산화모듈에 정량으로 공급하는 시린지펌프를 포함하는 것을 특징으로 한다.

대 표 도 - 도3



명 세 서

청구범위

청구항 1

복수 개의 제1 분배포트와 하나의 제1 공동포트를 형성하고, 상기 복수 개의 제1 분배포트 중 어느 하나와 복수 개의 서로 다른 시료 중 어느 하나를 선택적으로 연결하는 제1 멀티포트밸브;

상기 제1 멀티포트밸브와 연통하게 연결되고, 상기 시료의 이동로를 형성하는 시료 유로;

상기 시료 유로와 연결되어 상기 시료를 전달받고, 복수 개의 제2 분배포트와 하나의 제2 공동포트를 형성하며, 상기 복수 개의 제2 분배포트 중 어느 하나와 복수 개의 서로 다른 세정액 중 어느 하나를 선택적으로 연결하는 제2 멀티포트밸브;

상기 제2 멀티포트밸브와 연결되고, 상기 제2 멀티포트밸브로부터 전달되는 상기 시료를 가열하여 이산화탄소를 포함하는 산화가스를 발생시키는 시료산화모듈; 및

상기 제2 멀티포트밸브에 연결되고, 상기 시료를 상기 시료산화모듈에 정량으로 공급하는 시린지펌프; 를 포함하는 것을 특징으로 하는 총유기탄소 측정장치.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 시린지펌프는 상기 제2 멀티포트밸브의 하부에 설치된 것을 특징으로 하는 총유기탄소 측정장치.

청구항 3

청구항 1에 있어서,

상기 제1 멀티포트밸브의 상기 제1 공동포트는 상기 시료 유로와 연결되고, 상기 제2 멀티포트밸브의 상기 복수 개의 제2 분배포트 중 어느 하나는 상기 시료 유로와 선택적으로 연결되는 것을 특징으로 하는 총유기탄소 측정장치.

청구항 4

제2 멀티포트밸브의 복수 개의 제2 분배포트 중 어느 하나와 서로 다른 복수 개의 세정액 중 어느 하나를 연결하는 제2 멀티포트밸브 세정액 선택 단계;

상기 제2 멀티포트밸브의 상기 복수 개의 제2 분배포트 중 어느 하나를 통해 상기 서로 다른 복수개의 세정액 중 어느 하나를 시린지펌프의 내부로 투입하는 세정액 투입 단계;

상기 제2 멀티포트밸브의 상기 복수 개의 제2 분배포트 중 어느 하나를 시료 유로와 연결하는 제2 멀티포트밸브 시료 유로 연결 단계; 및

상기 시린지펌프가 작동하고, 상기 시린지펌프의 내부로 투입된 상기 세정액은 상기 제2 멀티포트밸브와 연결된 상기 시료 유로를 통해 제1 멀티포트밸브로 유동하는 시린지펌프 작동 단계; 를 포함하는 것을 특징으로 하는 총유기탄소 측정장치의 유로 세정 방법.

청구항 5

청구항 4에 있어서,

상기 제1 멀티포트밸브의 복수 개의 제1 분배포트 중 어느 하나는 배출부와 연결되고, 상기 세정액을 상기 배출부로 배출하는 세정액 배출 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 총유기탄소 측정장치의 유로 세정 방법.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 총유기탄소 측정장치 및 그 총유기탄소 측정장치의 유로 세정 방법에 관한 것이다. 특히 본 발명은 다채널 시료를 연속적으로 모니터링할 수 있는 총유기탄소 측정장치 및 그 총유기탄소 측정장치의 유로 세정 방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 통상적으로, 총유기탄소(TOC : Total Organic Carbon)는 물 속에 함유되어 있는 유기물이 포함하고 있는 탄소의 양을 말하며, 생물학적산소요구량(BOD:Biochemical Oxygen Demand), 화학적산소요구량(COD:Chemical Oxygen Demand)과 함께 대표적인 유기물질 지표로 활용하고 있다.

[0003] 총유기탄소((Total Organic Carbon)의 분석 방법은 시료에 함유되어 있는 탄산이온과 같은 무기탄소를 제거하는 과정과, 유기물질을 산화리액터를 이용하여 이산화탄소로 산화시키는 과정 및 산화된 시료를 분석하는 과정으로 구성된다.

[0004] 무기탄소를 제거하는 방법은 시료에 산을 첨가하여 pH를 낮춘 후 기체로 버블링시켜 유리되는 무기탄소를 제거하는 것이 일반적이다.

[0005] 산화 방법은 크게 습식산화법 및 연소산화법으로 구분된다. 습식산화법은 기본적으로 시료에 자외선을 조사시켜 유기물을 산화시키는 방법으로 산화력을 높이기 위하여 퍼설페이트를 첨가하거나 온도를 높이거나 오존을 투입하는 수단이 보조적으로 사용되기도 한다. 연소산화법은 650~950℃의 온도에서 유기물을 산화시키는 방법이다. 습식산화법의 경우, 저농도나 부유물이 적은 시료 분석에 적합하며, 연소산화법의 경우, 고농도나 부유물이 많은 시료 분석에 적합하므로, 시료의 성상에 따라 선택하여 이용되고 있다.

[0006] 산화된 시료를 분석하는 방법은 산화과정에서 발생하는 이산화탄소를 비분산적외선센서(NDIR sensor)로 정량하는 방법 및 산화 전후 시료의 전기전도도를 측정하여 비교하는 방법이 사용된다. 전기전도도를 측정하는 방법은 초저농도의 시료 분석에 적합하며, 일반적으로는 비분산적외선센서가 많이 이용되고 있다.

[0007] 일반적으로 수질 측정기는 측정기의 가격이 고가이기 때문에 1개의 측정기를 이용하여 여러 시료를 모니터링하기 위해 별도의 샘플러를 도입하여 사용하는 경우가 많았다. 그러나 이러한 경우 샘플러의 구성이 매우 복잡하고, 샘플러가 시료로 인해 오염되는 문제점이 있었다.

[0008] 또한, 환경 시료는 성상이 매우 다양하며, 시료 특성에 따라 시료가 흐르는 유로에 슬러리층이 형성되어 유로가 폐색되는 문제점이 었었다. 이러한 경우 측정기 내부에 시료가 유입되지 않기 때문에 측정결과를 얻을 수 없었다.

[0009] 종래에는 이러한 문제를 해결하기 위해 사용자가 측정기 내부의 유로를 직접 청소하였으나 작업 시간이 오래 걸리고, 시료 측정의 효율성이 떨어지는 문제점이 있었다. 더불어 측정기 내부의 유로가 너무 얇은 경우에는 작업자가 수작업으로 청소할 수 없어 유로 전체를 교체해야 하는 문제점이 있었다.

[0010] 종래의 다른 해결 방법은 증류수나 측정기에서 사용하는 염산을 유로에 흘려 넣어 유로의 폐색을 방지하고자 하였으나, 시료의 성상에 따라 세척 성능이 크게 좌우되는 문제점이 있었다.

선행기술문헌

특허문헌

[0011] (특허문헌 0001) 대한민국 등록특허공보 제10-2210237호 (발명의 명칭: 무촉매방식의 총유기탄소 분석장치, 2021. 02. 01. 공고)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0012] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 도출된 것으로서, 다채널 시료의 유동을 위한 유로의 폐색을 방지할 수 있는 총유기탄소 측정장치 및 그 총유기탄소 측정장치의 유로 세정 방법을 제공하는 데 그 목적이 있

다.

과제의 해결 수단

[0013] 개시된 본 발명의 바람직한 실시예에 의한 총유기탄소 측정장치는 복수 개의 제1 분배포트와 하나의 제1 공동포트를 형성하고, 상기 복수 개의 제1 분배포트 중 어느 하나와 복수 개의 서로 다른 시료 중 어느 하나를 선택적으로 연결하는 제1 멀티포트밸브, 상기 제1 멀티포트밸브와 연통하게 연결되고, 상기 시료의 이동로를 형성하는 시료 유로, 상기 시료 유로와 연결되어 상기 시료를 전달받고, 복수 개의 제2 분배포트와 하나의 제2 공동포트를 형성하며, 상기 복수 개의 제2 분배포트 중 어느 하나와 복수 개의 서로 다른 세정액 중 어느 하나를 선택적으로 연결하는 제2 멀티포트밸브, 상기 제2 멀티포트밸브와 연결되고, 상기 제2 멀티포트밸브로부터 전달되는 상기 시료를 가열하여 이산화탄소를 포함하는 산화가스를 발생시키는 시료산화모듈 및 상기 제2 멀티포트밸브에 연결되고, 상기 시료를 상기 시료산화모듈에 정량으로 공급하는 시린지펌프를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0014] 이로써, 본 발명의 일 실시예에 따른 총유기탄소 측정장치는 시료의 종류에 따라 세정액을 선택하여 사용하기 때문에 시료별 시료 유로의 폐색을 효과적으로 방지할 수 있는 효과가 있다.

[0015] 상기 시린지펌프는 상기 제2 멀티포트밸브의 하부에 설치될 수 있다.

[0016] 이로써, 본 발명의 일 실시예에 따른 총유기탄소 측정장치는 세정액을 시린지펌프에 의해 제1 멀티포트밸브측으로 유동하게 할 수 있다.

[0017] 상기 제1 멀티포트밸브의 상기 제1 공동포트는 상기 시료 유로와 연결되고, 상기 제2 멀티포트밸브의 상기 복수 개의 제2 분배포트 중 어느 하나는 상기 시료 유로와 선택적으로 연결될 수 있다.

[0018] 이로써, 본 발명의 일 실시예에 따른 총유기탄소 측정장치는 세정액을 제2 멀티포트밸브로 공급하고, 제1 멀티포트밸브측으로 유동하게 할 수 있다.

[0020] 개시된 본 발명의 바람직한 실시예에 의한 총유기탄소 측정장치의 유로 세정 방법은 제2 멀티포트밸브의 복수 개의 제2 분배포트 중 어느 하나와 서로 다른 복수 개의 세정액 중 어느 하나를 연결하는 제2 멀티포트밸브 세정액 선택 단계, 상기 제2 멀티포트밸브의 상기 복수 개의 제2 분배포트 중 어느 하나를 통해 상기 서로 다른 복수개의 세정액 중 어느 하나를 시린지펌프의 내부로 투입하는 세정액 투입 단계, 상기 제2 멀티포트밸브의 상기 복수 개의 제2 분배포트 중 어느 하나를 시료 유로와 연결하는 제2 멀티포트밸브 시료 유로 연결 단계 및 상기 시린지펌프가 작동하고, 상기 시린지펌프의 내부로 투입된 상기 세정액은 상기 제2 멀티포트밸브와 연결된 상기 시료 유로를 통해 제1 멀티포트밸브로 유동하는 시린지펌프 작동 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0021] 이로써, 본 발명의 일 실시예에 따른 총유기탄소 측정장치의 유로 세정 방법은 시료의 종류에 따라 세정액을 선택하여 사용할 수 있기 때문에 시료별 시료 유로의 폐색을 효과적으로 방지할 수 있는 효과가 있다.

[0022] 상기 제1 멀티포트밸브의 복수 개의 제1 분배포트 중 어느 하나는 배출부와 연결되고, 상기 세정액을 상기 배출부로 배출하는 세정액 배출 단계를 더 포함할 수 있다.

[0023] 이로써, 본 발명의 일 실시예에 따른 총유기탄소 측정장치의 유로 세정 방법은 시료 유로를 세정한 세정액을 외부로 배출할 수 있다.

발명의 효과

[0024] 본 발명에 의하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 총유기탄소 측정장치 및 그 총유기탄소 측정장치의 유로 세정 방법은 시료의 종류에 따라 세정액을 선택적으로 사용할 수 있기 때문에 시료별 시료 유로의 폐색을 효과적으로 방지할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0025] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 총유기탄소 측정장치를 개략적으로 도시한 개념도이다.

도 2는 도 1에서 시료의 흐름을 도시한 도면이다.

도 3은 도 1에서 세정액의 흐름을 도시한 도면이다.

도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 총유기탄소 측정장치의 유로 세정 방법을 도시한 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0026] 이상의 본 발명의 목적들, 다른 목적들, 특징들 및 이점들은 첨부된 도면과 관련된 이하의 바람직한 실시예들을 통해서 쉽게 이해될 수 있을 것이다. 그러나 본 발명은 여기서 설명되는 실시예들에 한정되지 않고 다른 형태로 구체화될 수 있다. 오히려, 여기서 소개되는 실시예들은 개시된 내용이 철저하고 완전해 질 수 있도록 그리고 당업자에게 본 발명의 사상이 충분히 전달될 수 있도록 하기 위해 제공되는 것이다.

[0027] 본 명세서에서, 어떤 구성요소가 다른 구성요소 상에 있다고 언급되는 경우에 그것은 다른 구성요소 상에 직접 형성될 수 있거나 또는 그들 사이에 제3의 구성요소가 개재될 수도 있다는 것을 의미한다. 또한, 도면들에 있어서, 구성요소들의 두께는 기술적 내용의 효과적인 설명을 위해 과장된 것일 수 있다.

[0028] 본 명세서에서 제1, 제2 등의 용어가 구성요소들을 기술하기 위해 사용된 경우, 이들 구성요소들이 이 같은 용어들에 의해서 한정되어서는 안된다. 이들 용어들은 단지 어느 구성요소를 다른 구성요소와 구별시키기 위해서 사용되었을 뿐이다. 여기에 설명되고 예시되는 실시예들은 그것의 상보적인 실시예들도 포함한다.

[0029] 또한, 제1 엘리먼트(또는 구성요소)가 제2 엘리먼트(또는 구성요소) 상(ON)에서 동작 또는 실행된다고 언급될 때, 제1 엘리먼트(또는 구성요소)는 제2 엘리먼트(또는 구성요소)가 동작 또는 실행되는 환경에서 동작 또는 실행되거나 또는 제2 엘리먼트(또는 구성요소)가 직접 또는 간접적으로 상호 작용을 통해서 동작 또는 실행되는 것으로 이해되어야 할 것이다.

[0030] 어떤 엘리먼트, 구성요소, 장치 또는 시스템이 프로그램 또는 소프트웨어로 이루어진 구성요소를 포함한다고 언급되는 경우, 명시적인 언급이 없더라도 그 엘리먼트, 구성요소, 장치 또는 시스템은 그 프로그램 또는 소프트웨어가 실행 또는 동작하는데 필요한 하드웨어(예를 들면, 메모리, CPU 등)나 다른 프로그램 또는 소프트웨어(예를 들면, 운영체제나 하드웨어를 구동하는데 필요한 드라이버 등)를 포함하는 것으로 이해되어야 할 것이다.

[0031] 또한, 어떤 엘리먼트(또는 구성요소)가 구현됨에 있어서 특별한 언급이 없다면, 그 엘리먼트(또는 구성요소)는 소프트웨어, 하드웨어, 또는 소프트웨어 및 하드웨어 어떤 형태로도 구현될 수 있는 것으로 이해되어야 할 것이다.

[0032] 또한, 본 명세서에서 사용된 용어는 실시예들을 설명하기 위한 것이며 본 발명을 제한하고자 하는 것은 아니다. 본 명세서에서 단수형은 문구에서 특별히 언급하지 않는 한 복수형도 포함한다. 명세서에서 사용되는 '포함한다(comprises)' 및/또는 '포함하는(comprising)'은 언급된 구성요소는 하나 이상의 다른 구성요소의 존재 또는 추가를 배제하지 않는다.

[0034] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 총유기탄소 측정장치를 개략적으로 도시한 개념도이고, 도 2는 도 1에서 시료의 흐름을 도시한 도면이고, 도 3은 도 1에서 세정액의 흐름을 도시한 도면이다.

[0035] 도 1 내지 도 3에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 총유기탄소 측정장치는 공급 되는 복수 개의 서로 다른 시료 중 어느 하나를 선택적으로 연결하는 제1 멀티포트밸브(10)와, 복수 개의 서로 다른 세정액 중 어느 하나를 선택적으로 연결하는 제2 멀티포트밸브(20)와, 제1 멀티포트밸브(10)와 제2 멀티포트밸브(20)를 서로 연통하게 연결하는 시료 유로(11)와, 제2 멀티포트밸브(20)에 접속되는 시린지펌프(30)와, 제2 멀티포트밸브(20)에 접속되어 제2 멀티포트밸브(20)로부터 전달되는 시료를 가열하여 이산화탄소를 포함하는 산화가스를 발생시키는 시료산화모듈(40)과, 시료산화모듈(40)에 접속되어 산화가스에 포함된 이산화탄소를 검출하는 검출모듈(50)을 포함할 수 있다.

[0036] 제1 멀티포트밸브(10)와 제2 멀티포트밸브(20)는 하나의 공동포트와 복수 개의 분배포트가 구비될 수 있다. 제1 멀티포트밸브(10)와 제2 멀티포트밸브(20)는 내부를 PTFE, PEEK, 세라믹, 스테인리스, 티타늄 등의 소재로 형성할 수 있다.

[0037] 제1 멀티포트밸브(10)는 복수 개의 제1 분배포트를 복수 개의 서로 다른 시료와 연결하고, 하나의 제1 공동포트를 시료 유로(11)를 통해 제2 멀티포트밸브(20)와 연결할 수 있다. 그리고 복수 개의 서로 다른 시료 중 선택된 어느 하나가 시료 유로(11)를 통해 제2 멀티포트밸브(20)로 유동하게 할 수 있다. 복수 개의 서로 다른 시료는 증류수, 염산(0.04N ~ 2N), 메탄올, 에탄올, 디클로로메탄 등 일 수 있다.

[0038] 시료 유로(11)는 일단을 제1 멀티포트밸브(10)의 공동포트와 연결하고 타단을 제2 멀티포트밸브(20)의 복수 개의 제2 분배포트 중 어느 하나에 연결할 수 있다. 그리고 시료 유로(11)는 시료의 이동로를 형성할 수 있다. 시료 유로(11)는 내부를 PTFE, PEEK, 세라믹, 스테인리스, 티타늄 등의 소재로 형성할 수 있다.

[0039] 제2 멀티포트밸브(20)는 하나의 제2 공동포트를 통해 제1 멀티포트밸브(10)로부터 유동하는 시료를 시린지펌프(30)로 연결할 수 있다. 그리고 제2 멀티포트밸브(20)는 복수 개의 제2 분배포트 중 어느 하나를 복수 개의 서로 다른 세정액 중 어느 하나와 연결하고, 복수 개의 서로 다른 세정액 중 선택된 어느 하나를 시린지펌프(30)로 연결할 수 있다. 즉 제2 멀티포트밸브(20)는 시린지펌프(30)의 내부와 시료 유로(11)의 내부를 세정하기 위해 세정액을 시린지펌프(30)를 통해 시료 유로(11)로 유동하게 할 수 있다. 그러기 위해서 제1 멀티포트밸브(10)를 통해 시린지펌프(30)로 연결된 복수 개의 서로 다른 시료 중 어느 하나의 시료에 대응되도록 복수 개의 서로 다른 세정액 중 어느 하나의 세정액을 제2 멀티포트밸브(20)의 복수 개의 제2 분배포트 중 어느 하나와 선택적으로 연결하고, 세정액을 시린지펌프(30)로 연결할 수 있다. 그러면 시료 유로(11)는 복수 개의 제2 분배포트와의 연결이 차단되어 세정액은 시료 유로(11)로 유동하지 않고 시린지펌프(30)의 내부로 유입될 수 있다. 그리고 세정액이 시린지펌프(30)의 내부로 모두 유입되면 제2 멀티포트밸브(20)의 복수 개의 제2 분배포트 중 어느 하나를 시료 유로(11)와 연결하고 시린지펌프(30)를 작동시킬 수 있다. 그러면 시린지펌프(30)에 의해 세정액이 시료 유로(11)를 통해 제1 멀티포트밸브(10)로 유동하면서 세정액이 시료 유로(11)의 내부를 세정할 수 있다. 상술한 바와 같이 복수 개의 시료 각각에 대응하는 세정액을 선택적으로 사용하여 시료 유로(11)를 세정함에 따라 시료가 흐르는 유로에 슬러리층이 형성되어 폐색되는 것을 효과적으로 방지할 수 있다. 그리고 시료 유로(11)의 세정을 종료한 후 세정액을 공급하는 세정액공급부(21)는 세정액을 보충할 수 있다.

[0040] 시린지펌프(30)는 제2 멀티포트밸브(20)의 복수 개의 제2 분배포트 중 어느 하나를 통해 시료를 시료산화모듈(40)로 정량 주입할 수 있다. 시린지펌프(30)는 제2 멀티포트밸브(20)의 하부에 연결되고, 실린더 형상으로 형성될 수 있다.

[0041] 시료산화모듈(40)은 제2 멀티포트밸브(20)의 복수 개의 제2 분배포트 중 어느 하나의 포트와 선택적으로 접속된다. 시료산화모듈(40)은 캐리어가스와 어느 하나의 포트를 거쳐 공급되는 시료를 연소시켜 산화가스를 제공함에 따라 고온연소산화방법으로 시료를 연소시킬 수 있다. 시료산화모듈(40)은 여기에 한정하는 것은 아니고, 공지된 다양한 형태의 산화방법이 적용될 수 있다.

[0042] 검출모듈(50)은 비분산 적외선 분광법을 이용하여 산화가스에 포함된 이산화탄소를 검출할 수 있다. 본 발명의 일 실시예에서 검출모듈(50)은 여기에 한정하는 것은 아니고, 시료산화모듈(40)에서의 산화방식에 대응하여 공지된 다양한 형태의 검출 방식이 적용될 수 있다.

[0044] 본 발명의 일 실시예에 따른 총유기탄소 측정장치는 분석을 위한 복수 개의 시료가 저장되는 시료공급부(1)와, 시료의 농도를 조절하는 희석액이 저장되는 희석액공급부(2)와, 가감검량방법에 따라 시료에 투입되는 산성용액이 저장되는 산공급부(3)와, 시료 유로(11)를 세정하는 세정액이 저장되는 세정액공급부(21)와, 시료 유로(11)를 세정한 세정액을 배출하는 배출부(4) 중 적어도 어느 하나 이상을 더 포함할 수 있다.

[0045] 제1 멀티포트밸브(10)의 복수 개의 제1 분배포트 중 적어도 두 개 이상의 포트에는 시료공급부(1)가 접속될 수 있다. 그리고 복수 개의 제1 분배포트 중 다른 포트에는 희석액공급부(2)가 접속될 수 있다. 그리고 복수 개의 제1 분배포트 중 또 다른 포트에는 산공급부(3)가 접속될 수 있다. 그리고 복수 개의 제1 분배포트 중 또 다른 포트에는 배출부(4)가 접속될 수 있다.

[0046] 제2 멀티포트밸브(20)의 복수 개의 제2 분배포트 중 적어도 두 개 이상의 포트에는 세정액공급부(21)가 접속될 수 있다. 그리고 복수 개의 제2 분배포트 중 다른 포트에는 시료 유로(11)가 접속될 수 있다. 그리고 복수 개의 제2 분배포트 중 또 다른 포트에는 시료산화모듈(40)이 접속될 수 있다.

[0047] 본 발명의 일 실시예에 따른 총유기탄소 측정장치는 검출모듈(50)이 측정한 이산화탄소를 분석하는 데이터처리모듈(70)과, 검출모듈(50)로부터 배출되는 가스에서 이산화탄소를 제거하는 흡착모듈(80) 중 적어도 어느 하나를 더 포함할 수 있다.

[0048] 데이터처리모듈(70)은 정보 처리를 명확하게 하고, 보다 정확하게 시료의 총유기탄소를 산출할 수 있게 된다.

[0049] 흡착모듈(80)은 검출모듈(50)에 접속되고, 검출모듈(50)을 통과하여 아웃렛을 통해 배출되는 가스에서 이산화탄소를 흡착할 수 있다. 이에 따라, 검출모듈(50)로부터 배출되는 가스에서 이산화탄소를 제거할 수 있고, 이산화

탄소에 의한 대기 오염을 방지할 수 있다.

[0050] 도시되지 않았지만, 본 발명의 일 실시예에 따른 총유기탄소 측정장치는 시료산화모듈(40)과 검출모듈(50) 사이에 배치되고, 산화가스에서 방해물질을 제거하는 방해제거모듈(미도시)을 더 포함할 수 있다. 방해물질에는 공기의 온도, 수분, 할로겐 성분, 이물질 입자 중 적어도 어느 하나가 포함될 수 있다.

[0051] 방해제거모듈(미도시)은 시료산화모듈(40)에서 배출되는 산화가스를 냉각시키는 냉각모듈과, 시료산화모듈(40)에서 배출되는 산화가스에서 수분을 분리시키는 기수분리모듈과, 시료산화모듈(40)에서 배출되는 산화가스를 건조시키는 제습모듈과, 시료산화모듈(40)에서 배출되는 산화가스에서 할로겐 성분을 제거하는 스크러버와, 시료산화모듈(40)에서 배출되는 산화가스에서 이물질 입자를 필터링하는 필터모듈 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다.

[0053] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 총유기탄소 측정장치의 유로 세정 방법을 도시한 흐름도이다.

[0054] 도 1 내지 도 4를 참고하여, 본 발명의 일 실시예에 따른 총유기탄소 측정장치의 유로 세정 방법에 대해 상세히 설명한다.

[0055] 도 1 내지 도 4에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 총유기탄소 측정장치의 유로 세정 방법은 제2 멀티포트밸브 세정액 선택 단계(S1), 세정액 투입 단계(S2), 제2 멀티포트밸브 시료 유로 연결 단계(S3), 시린지펌프 작동 단계(S4) 및 세정액 배출 단계를 포함한다.

[0056] 제2 멀티포트밸브 세정액 선택 단계(S1)는 복수 개의 세정액 중 본 단계(S1)의 직전에 시료 유로(11)를 통해 유동한 시료에 대응하는 어느 하나의 세정액과 연결된 제2 멀티포트밸브의 복수 개의 제2 분배포트 중 어느 하나를 개방하는 단계일 수 있다.

[0057] 세정액 투입 단계(S2)는 제2 멀티포트밸브 세정액 선택 단계(S1)에서 세정액과 연결된 제2 멀티포트밸브를 통해 세정액을 시린지펌프(30)로 투입하는 단계일 수 있다. 시린지펌프(30)로 투입된 세정액은 시린지펌프(30)의 내부를 세정할 수 있다.

[0058] 제2 멀티포트밸브 시료 유로 연결 단계(S3)는 제2 멀티포트밸브(20)의 복수 개의 제2 분배포트 중 어느 하나를 시료 유로(11)와 연결하는 단계일 수 있다.

[0059] 시린지펌프 작동 단계(S4)는 시린지펌프(30)의 실린더 작용에 의해 시린지펌프(30)의 내부에 투입된 세정액을 제2 멀티포트밸브 시료 유로 연결 단계(S3)에서 연결된 시료 유로(11)를 통해 개방된 제1 멀티포트 밸브(10)로 유동하게 할 수 있다. 세정액이 시료 유로(11)를 통과하여 제1 멀티포트 밸브(10)로 유동하면서 시료 유로(11) 내부를 세정할 수 있다.

[0060] 세정액 배출 단계는 제1 멀티포트 밸브(10)의 복수 개의 제1 분배포트 중 어느 하나를 배출부(4)와 연결하여 배출부(4)로 세정액을 배출할 수 있다.

[0062] 이상, 본 발명의 일 실시예에 대하여 설명하였으나, 해당 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 특허청구범위에 기재된 본 발명의 사상으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서, 구성 요소의 부가, 변경, 삭제 또는 추가 등에 의해 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있을 것이며, 이 또한 본 발명의 권리범위 내에 포함된다고 할 것이다.

부호의 설명

[0063] 1: 시료공급부

2: 희석액공급부

3: 산공급부

4: 배출부

10: 제1 멀티포트밸브

11: 시료 유로

20: 제2 멀티포트밸브

21: 세정액공급부

30: 시린지펌프

40: 시료산화모듈

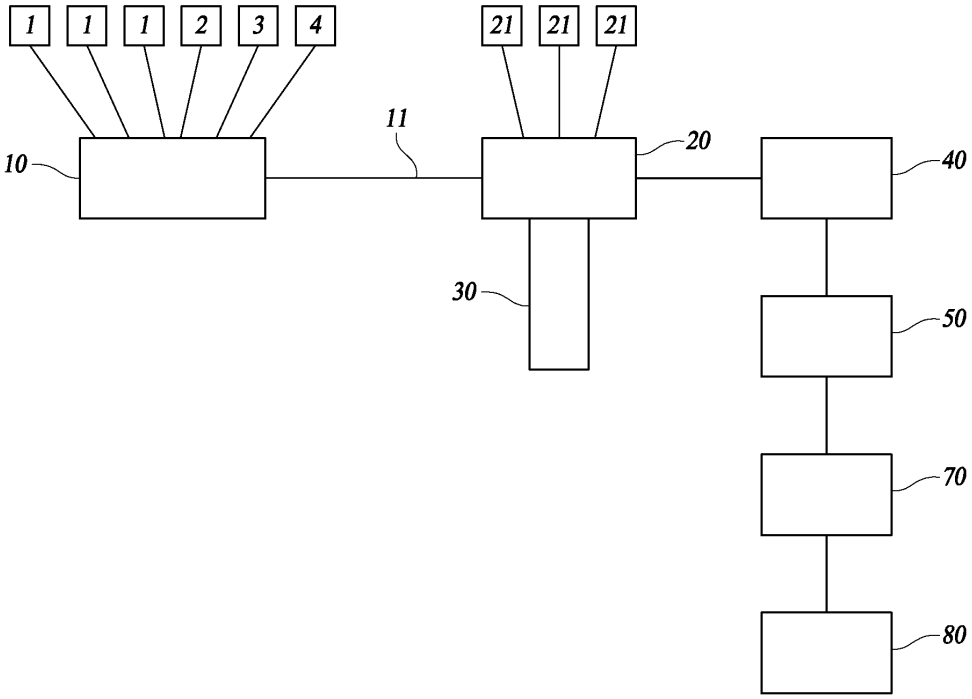
50: 검출모듈

70: 데이터처리모듈

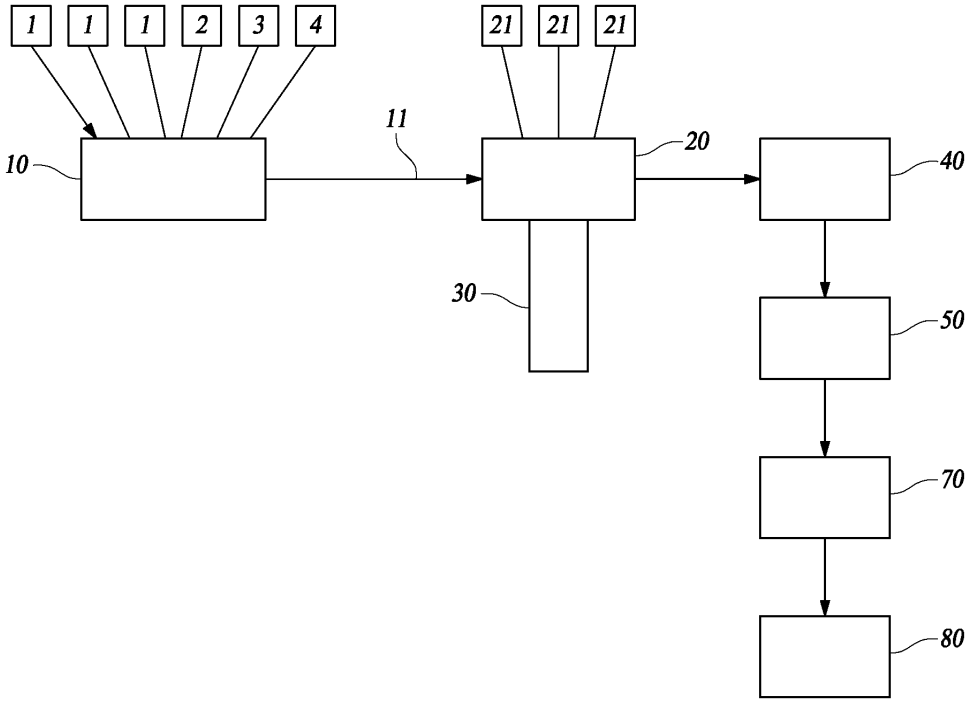
80: 흡착모듈

도면

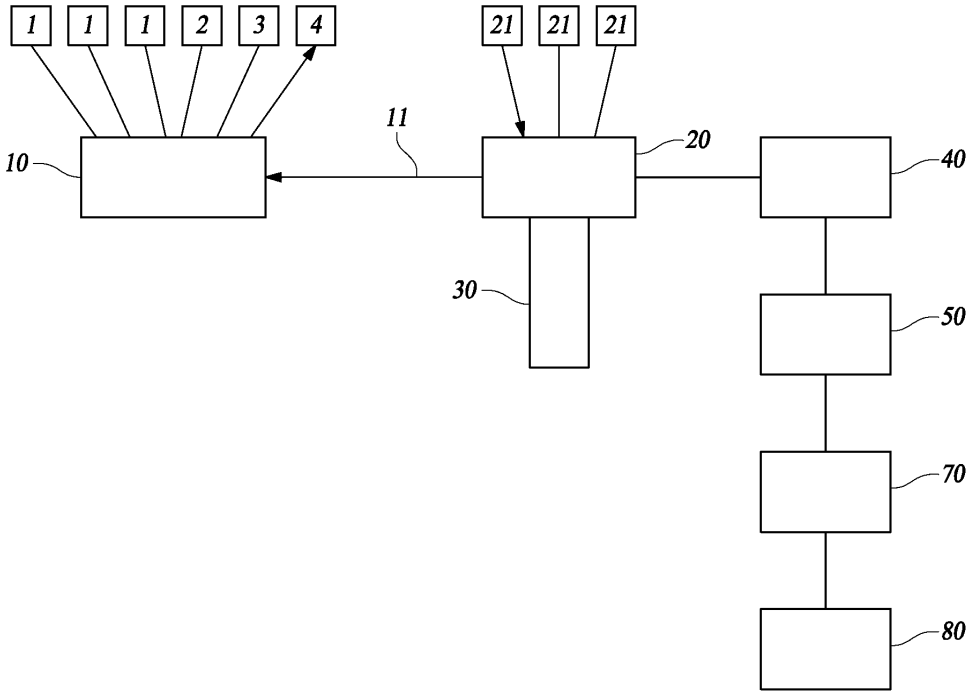
도면1



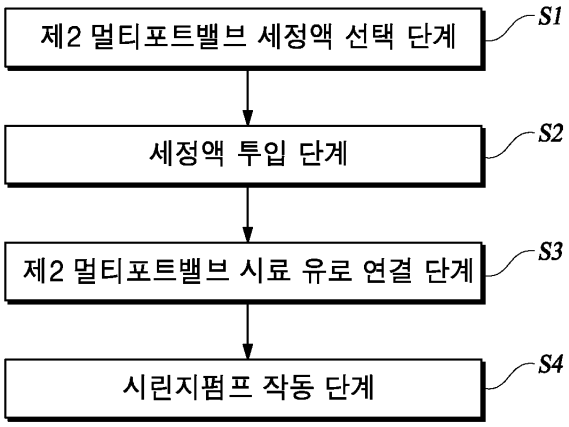
도면2


1
1
1
2
3
4
21
21
21
11
10
20
40
30
50
70
80

도면3


1
1
1
2
3
4
21
21
21
11
10
20
40
30
50
70
80

도면4


제2 멀티포트밸브 세정액 선택 단계
S1
세정액 투입 단계
S2
제2 멀티포트밸브 시료 유로 연결 단계
S3
시린지펌프 작동 단계
S4