(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2011-0069742
(43) 공개일자 2011년06월23일

(51) Int. Cl.
G01N 9/24 (2006.01) *G01N 21/85* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2010-0130230
(22) 출원일자 2010년12월17일
심사청구일자 없음
(30) 우선권주장
12/640,797 2009년12월17일 미국(US)

(71) 출원인
제너럴 일렉트릭 캄파니
미합중국 뉴욕, 쉐넥테디, 원 리버 로우드
(72) 발명자
테일러 로버트 워렌
미국 플로리다주 32082 폰테 베드라 비치 솔라나 로드 47
맬리 피터 마틴
미국 캘리포니아주 92705 산타 안나 이스트 카네기 애비뉴 1831
페란 브라이언 로버트
미국 미주리주 64133 캔자스 시티 이스트 63번 스트리트 8800
(74) 대리인
제일광장특허법인, 장성구

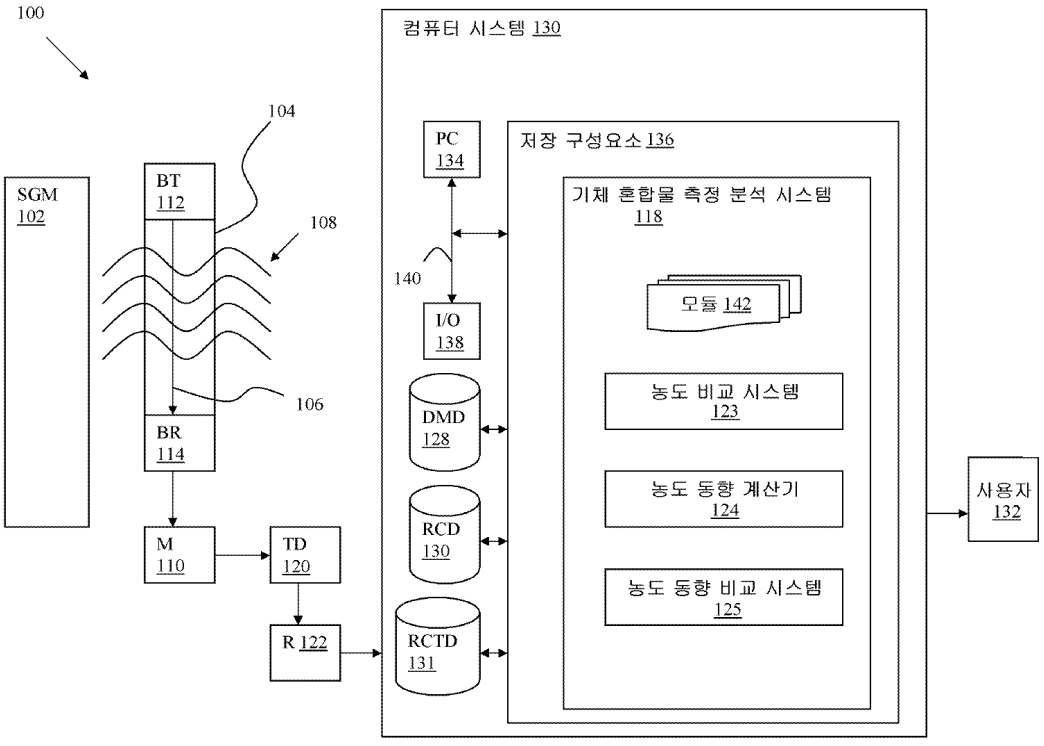
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 기체 혼합물 측정 시스템

(57) 요 약

본 발명의 시스템은 기체 혼합물(108)의 인시투 비-제한적 흐름 경로(in-situ non-restrictive flow path)를 통해 빔(106)을 연장시키는 적어도 하나의 레이저 디바이스(104)와, 각 레이저 디바이스(104)에 연결되어 기체 혼합물(108)의 적어도 하나의 종의 시간에 따른 복수의 동적 측정치를 획득하는 측정기(110)를 포함한다.

대 표 도



특허청구의 범위

청구항 1

기체 혼합물(108)의 인시투 비-제한적 흐름 경로(in-situ non-restrictive flow path)를 통해 빔(106)을 연장시키는 적어도 하나의 레이저 디바이스(104)와,

시간에 걸쳐 상기 기체 혼합물(108) 내의 적어도 하나의 종(species)의 복수의 동적 측정치를 획득하기 위해 각 레이저 디바이스(104)에 결합된 측정기(110)를 포함하는

시스템.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 레이저 디바이스(104)는 양자 캐스케이드 레이저(a quantum cascade laser), 튜너블 다이오드 레이저(a tunable diode laser), 수직 공동 표면 발광 레이저(a vertical cavity surface emitting laser) 및 인터밴드 캐스케이드 레이저(an interband cascade laser) 중 하나인

시스템.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

각 동적 측정치는 농도 및 측정 시간을 포함하는

시스템.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 획득된 동적 측정치를 수신기(122)로 전송하기 위한 적어도 하나의 전송 디바이스(120)를 더 포함하는

시스템.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 전송 디바이스(120)는 무선 주파수 식별(radio frequency identification) 태그인

시스템.

청구항 6

제 4 항에 있어서,

상기 동적 측정치를 수신하기 위한 적어도 하나의 수신기(122)를 더 포함하는

시스템.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

기체 혼합물 분석 시스템(118)을 더 포함하는

시스템.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 기체 혼합물 분석 시스템(118)은 농도 비교 시스템(123)을 포함하는

시스템.

청구항 9

제 7 항에 있어서,

상기 기체 혼합물 분석 시스템(118)은 농도 동향(concentration trend) 계산기(124)를 포함하는

시스템.

청구항 10

제 7 항에 있어서,

상기 기체 혼합물 분석 시스템(118)은 농도 동향 비교 시스템(125)을 포함하는

시스템.

명 세 서

기 술 분 야

[0001] 본 명세서에 개시되는 청구대상은 기체 혼합물을 측정하는 해결책에 관한 것이다. 구체적으로, 청구대상은 가스 혼합물의 비-제한적 흐름 경로에서 종의 인 시투(in-situ) 측정에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 기체 혼합물은 연소, 화학 반응 및 증발과 같은 다양한 환경 하에서 생성된다. 기체 혼합물의 소스는 터빈, 엔진, 용광로, 가마, 분쇄기, 석탄과 같은 고체 물질 더미, 통 또는 저장고(bins or silos)와 같은 동봉된 물질 저장 시스템, 물 처리 시설과 같은 액체 물질의 웅덩이 등을 포함할 수 있으며, 이에 한정되지 않는다. 이들 중 임의의 환경에서, (1) 임의의 주어진 시점에서의 기체 혼합물의 하나 이상의 종의 농도와, (2) 어떤 기간에 걸친 기체 혼합물의 하나 이상의 종의 농도 동향을 아는 것이 유용할 수 있다.

[0003] 기체 혼합물에서 종의 농도를 측정하는 것은 폭발성 또는 인체 유해 조건에 관한 정보를 제공할 수 있다. 기체 농도는 환경, 파이프, 관 또는 기타 흐름 경로를 통해 기체 혼합물 소스로부터 이동한다. 흐름 경로의 단면상에서 동일한 시점에 여러 농도를 획득하는 것은, 예를 들어, 엔진 또는 용광로의 비효율성을 알려줄 수 있다. 기체 혼합물의 종의 농도의 동향을 검사하는 것은 농도가 특정 레벨에 도달하는 것을 기다리지 않고 소정 조건의 진행을 일찍 경고할 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 기체 혼합물을 샘플링하는 추출 기술은 챔버를 사용하는 분석을 위한 기체 혼합물의 샘플을 추출한다. 기체 혼합물의 샘플을 챔버링한 후, 화학적 분석 또는 광 소자 분석이 적용되어 기체 혼합물의 챔버링된 샘플의 종의 측정을 획득한다. 추출 방법을 사용하는 분석은 분석의 결과를 얻는 것을 지연시키며 전체 기체 부피를 나타내지 못하는 결과를 제공할 수 있다.

과제의 해결 수단

[0005] 본 발명의 제 1 양태는 시스템을 제공하는데, 이 시스템은 기체 혼합물의 인시투 비-제한적 흐름 경로(in-situ non-restrictive flow path)를 통해 빔을 연장시키는 적어도 하나의 레이저 디바이스와, 각 레이저 디바이스에 연결되어 기체 혼합물의 적어도 하나의 종의 시간에 따른 복수의 동적 측정치를 획득하는 측정기를 포함한다.

[0006] 본 발명의 제 2 양태는 방법을 제공하는데, 이 방법은 기체 혼합물의 인시투 비-제한적 흐름 경로를 통해 적어도 하나의 레이저 디바이스를 사용하여 빔을 연장시키는 단계와, 기체 혼합물의 적어도 하나의 종의 시간에 따른 복수의 동적 특정을 측정하는 단계를 포함한다.

[0007] 본 발명의 이들 및 다른 양태, 장점 및 핵심적인 특징은 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 개시하는 다음의 상세한 설명으로부터 명백해질 것인데, 도면에서 동일한 부분은 동일한 참조번호로 표시된다.

발명의 효과

[0008] 본 발명에 의하면, 시간 지연을 요구하는 추출 방법을 사용하지 않고 기체 혼합물의 분석을 수행할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0009] 본 발명의 이들 및 다른 특징은 본 발명의 다양한 실시예를 도시하는 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 다양한 양태의 다음의 상세한 설명으로부터 보다 잘 이해될 것이다.

도 1은 본 발명의 일 실시예의 블록도를 도시하고 있다.

도 2는 본 발명의 일 실시예의 개략적인 도면을 도시하고 있다.

도 3은 본 발명의 일 실시예의 흐름도를 도시하고 있다.

본 발명의 도면은 실제 규격대로 도시된 것이 아니라는 것을 유의하자. 도면은 본 발명의 전형적인 양태를 도시하는 것이므로, 본 발명의 범위를 제한하는 것으로 고려되어서는 안된다. 도면에서, 동일한 참조번호는 동일한 요소를 지칭한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0010] 전술한 바와 같이, 본 발명의 양태는 기체 혼합물의 비-제한적 흐름 경로의 종의 인시투 측정을 위한 해결책을 제공한다.

[0011] 도 1은 기체 혼합물 측정 소자(100)의 실시예를 도시하고 있다. 기체 혼합물(108)의 인시투 비-제한적 흐름 경로를 통해 빔(106)을 연장시키는 적어도 하나의 레이저 소자(104)와, 기체 혼합물(108) 내의 적어도 하나의 종의 시간에 따른 복수의 동적 측정치를 획득하기 위해 각 레이저 소자(104)에 연결되는 측정기(M)를 포함한다.

[0012] 도 1은 기체 혼합물(108)의 인시투 비-제한적 흐름 경로에서의 종의 측정을 위한 방법을 수행할 수 있는 컴퓨터 시스템을 포함한다. 특히, 기술적 효과는, 컴퓨터 시스템(130)이 기체 혼합물 측정 분석 시스템(118)을 포함하는 것으로 도시되어 있는데, 이는 컴퓨터 시스템(130)으로 하여금 본 명세서에서 설명되는 프로세스를 수행함으로써 동적 측정치를 수신하고 분석할 수 있게 한다.

[0013] 기체 혼합물(108)은 기체 혼합물(SGM)의 소스(102)에 의해 생성될 수 있다. 기체 혼합물 소스(102)는 임의의 물리적, 화학적 또는 가연성 수단을 통해 기체 혼합물(108)을 발생시키는 임의의 소자 또는 물리적 개체를 포함할 수 있다. 예를 들어, 엔진 또는 용광로는 연소 부산물로서 기체 혼합물(108)을 배출할 수 있다. 다른 예로

서, 석탄 더미는 더미의 화학 반응으로 인해 기체 혼합물(108)을 배출할 수 있다. 다른 예로서, 액체 웅덩이는 기체 혼합물(108)을 배출하여 증발될 수 있다. 종은 기체 혼합물(108)의 일부일 수 있는 화학물의 분자를 포함한다.

[0014] 기체 혼합물(108)의 인시투 비-제한적 흐름 경로는, 기체 혼합물 측정을 위해 기체 혼합물 소스(102)로부터 추가적으로 나누거나 챔버링하지 않고 기체 혼합물 소스(102)로부터 나타나거나 흐르는 기체 혼합물(108)을 포함할 수 있다.

[0015] 각 레이저 소자(104)는 빔 송신기(BT)(112) 및 빔 수신기(BR)(114)를 포함한다. 각 레이저 소자(104)는 빔(106)이 기체 혼합물(108)을 통해 연장될 때 종을 식별하도록 교정될 수 있다. 종을 식별하는 교정은 빔(106)이 종을 타격할 때 빔 감쇠량에 기초한다. 종은 CO, CH_4, NO, NO_2 및 CO_2를 포함할 수 있으며, 이에 한정되지 않는다. 레이저 소자(104)는, 예를 들어, QCL(a quantum cascade laser), TDL(a tunable diode laser), VCSEL(a vertical cavity surface emitting laser) 및 ICL(an interband cascade laser)를 포함할 수 있다.

[0016] 각 레이저 소자(104)는 기체 혼합물(108)의 인시투 비 제한적 흐름 내에 배치되거나 장착된다. 빔 송신기(112) 및 빔 수신기(114)는 빔(106)이 기체 혼합물(108)을 통해 연장되도록 배향된다. 측정기(110)는 기체 혼합물(108) 내의 적어도 하나의 종의 동적 측정치를 획득한다. 각 동적 측정은 측정의 농도 및 시각을 포함할 수 있다.

[0017] 도 2는 복수의 레이저 소자(104)를 포함하는 기체 혼합물 측정 소자(100)의 일부의 확대도이다. 이 경우, 복수의 레이저 소자(104)는 어레이로서 전개될 수 있다. 복수의 빔(106)은 기체 혼합물(108)의 인시투 비-제한적 흐름 경로를 통해 연장된다. (본 명세서에서는 기체 혼합물(108)의 인시투 비-제한적 흐름 경로가 원형으로 도시되어 있지만 기체 혼합물(108)의 흐름 경로의 단면은 특정 형상에 제한되지 않는다.) 복수의 레이저 소자(104)의 각각은 기체 혼합물(108) 내의 적어도 하나의 종의 시간적으로 동시인 동적 측정치를 획득할 수 있다. 적어도 2개의 레이저 소자(104)는 적어도 2개의 빔(106)이 교차하도록 배향될 수 있다. 빔 교차부(116)의 위치가 획득될 수 있다. 도 2는 4개의 레이저 소자(104), 4개의 빔(106) 및 4개의 빔 교차부(116)를 도시하고 있다. 그러나, 당업자가 쉽게 인식할 바와 같이, 4개의 개수는 단지 예시적인 것이며 임의의 개수의 레이저 소자(104), 빔(106) 및 빔 교차부(116)가 채택될 수 있다. 복수의 빔 교차부(116)는 기체 혼합물(108)의 인시투 비-제한적 흐름 경로의 단면을 통해 동적 측정 그리드를 제공한다. 본 발명의 일 실시예에서, 복수의 레이저 소자(104) 중 적어도 하나는 기체 혼합물(108) 내의 적어도 하나의 종과 상이한 종의 동적 측정치를 획득하도록 교정된다.

[0018] 도 1을 다시 참조하면, 기체 혼합물 측정 소자(100)는 획득된 동적 측정치를 수신기(R)(122)로 전송하는 적어도 하나의 전송 소자(TD)를 포함할 수 있다. 수신기(122)는 동적 측정치를 수신하고 분석을 위한 동적 측정치를 제공할 수 있다.

[0019] 전송 소자(120) 및 수신 소자(122)는 전기 및 광 와이어, 또는 임의의 알려지거나 추후 개발될 RFID(radio-frequency identification tag)와 같은 임의의 알려지거나 추후 개발될 전송 소자(120) 및 수신 소자(122)를 포함할 수 있다. RFID는 와이어의 제한 없이 기체 혼합물 측정 소자(100)의 배치를 위한 추가 기회를 제공할 수 있다. 전송 소자(120) 및 수신기(122)는 기체 혼합물(108)의 위치 이외의 위치에서의 동적 측정의 분석을 허용할 수 있다.

[0020] 기체 혼합물 측정 소자(100)는 기체 혼합물 측정 분석 시스템(118)을 포함할 수 있다. 기체 혼합물 측정 분석 시스템(118)은 농도 비교 시스템(123), 농도 동향 계산기(124) 및 농도 동향 비교 시스템(125)을 포함할 수 있다. 동적 측정은 동적 특정 데이터베이스(DMD)(128)에 저장될 수 있다.

[0021] 농도 비교 시스템(123)은 어떤 농도와 기준 농도를 비교할 수 있다. 기준 농도는 단일 값, 복수의 값 또는 어떤 값 범위일 수 있다. 기준 농도는 기준 농도 데이터베이스(RCD)(131)에 저장될 수 있다. 농도는 기준 농도에 일치하거나 벗어날 수 있다. 기준 농도에 일치하거나 벗어나는 농도는 기체 혼합물(108) 또는 기체 혼합물 소스(102)에서의 조건을 표시할 수 있다. 예를 들어, 기체 혼합물(108)의 폭발성 또는 유해한 조건의 존재 또는 부재가 표시될 수 있다. 또한, 기준 농도로부터의 농도 일치 또는 이탈은 기체 혼합물 소스(102)가 효율적으로 동작하는지를 표시할 수 있다. 어떠한 상황에서도, 표시에 따라 조절 또는 기타 응답이 취해질 수 있다.

[0022] 농도 동향 계산기(124)는 적어도 하나의 종에 대한 농도 동향을 계산할 수 있다. 예를 들어, 농도 동향 계산기(124)는 현재 동적 측정과 이전 동적 측정 사이의 농도 동향을 계산하기 위한 알고리즘을 사용할 수 있다.

[0023] 현재 동적 측정과 이전 동적 측정 사이의 농도 동향을 계산하는 알고리즘의 일례는 기울기 점 공식(a slope point formula)을 포함하는데, 여기서 m은 시간에 따른 종 농도의 변화를 나타낸다. 현재 동적 측정은 시각(t_0)에서 농도(c_0)를 가질 수 있으며, 이전 동적 측정은 시각(t_1)에서 농도(c_1)을 가질 수 있다. 기울기는 $m=(c_0-c_1)/(t_0-t_1)$을 사용하여 결정될 수 있다. 당업자가 쉽게 인식할 바와 같이, 농도 동향을 계산하는 많은 알려진 알고리즘이 사용될 수 있다.

[0024] 농도 동향 비교 시스템(125)은 기준 농도 동향을 사용하여 농도 동향을 비교할 수 있다. 기준 농도 동향은 단일 값, 다수 값 또는 일정 범위의 값일 수 있다. 기준 농도 동향은 기준 농도 동향 데이터베이스(RCTD)(131)에 저장될 수 있다. 농도 동향은 기준 농도 동향에 일치하거나 벗어날 수 있다. 기준 농도에 대한 농도 동향 일치 또는 이탈은 기체 혼합물(108) 또는 기체 혼합물 소스(102)의 조건을 표시할 수 있다. 예를 들어, 기체 혼합물(108)에 폭팔성 또는 유해 조건의 존재 또는 부재가 표시될 수 있다. 또한, 기준 농도에 대한 농도 일치 또는 이탈은 기체 혼합물 소스(102)가 효율적으로 동작하고 있는지를 표시할 수 있다. 어떠한 상황에서도, 표시되는 바에 다른 조절 또는 기타 응답이 취해질 수 있다.

[0025] 기체 혼합물(108)의 폭발성 기체 종의 변화률을 모니터링하는 것의 한 가지 장점은 응답 시간의 감소이다. 농도 동향 비교 시스템(125)이 높은 양의(positive) 농도 동향에 의해 표시되는 바와 같은 농도의 급격한 변화(가령, 높은 양의 기울기)를 표시할 때, 잠재적인 폭발성 기체 혼합물의 존재에 대한 응답이 신속하게 구현될 수 있다. 기체 혼합물(108)의 종의 농도의 변화율을 모니터링하는 것은 암시된 위험에 상응하는 처리 방안이 내려질 수 있게 한다.

[0026] 도 3을 참조하면, 본 발명의 일 실시예의 기체 혼합물 측정 방법의 흐름도가 도시되어 있다. 이 방법은 기체 혼합물(108)의 인시투 비-제한적 흐름 경로를 통해 적어도 하나의 레이저 소자(104)를 사용하여 빔을 연장하는 단계(S1)로부터 시작한다. 측정기(110)는 기체 혼합물(108)의 적어도 하나의 종에 대한 시간에 따른 복수의 동적 측정치를 측정할 수 있다. 전송 소자(120)는 동적 측정치를 수신기(122)로 전송할 수 있다(S3). 수신기(122)는 분석을 위해 동적 측정치를 수신한다(S4). 기체 측정 분석 시스템(118)은 동적 측정치를 분석할 수 있다(S5). 분석은, 동적 측정치로부터 적어도 하나의 종에 대한 농도를 기준 농도와 비교하는 농도 비교 시스템(123)을 포함할 수 있다. 분석은, 적어도 하나의 종(S7)에 대해 농도의 동향을 계산하는 농도 동향 계산기(124)를 포함할 수 있다. 분석은 적어도 하나의 종에 대한 농도 동향을 기준 농도 동향과 비교하는(S8) 농도 동향 비교 시스템(125)을 포함할 수 있다. 그 후, 분석 결과(S5)는 통신을 위한 임의의 알려지거나 추후 개발된 방법 또는 장치를 사용하여 출력될 수 있다.

[0027] 도 1에서, 컴퓨터 시스템(130)은 본 명세서에서 설명되는 기체 혼합물 측정 소자(100)와 통신하는 것으로 도시되어 있다. 또한, 컴퓨터 시스템(130)은 사용자(132)와 통신하는 것으로 도시되어 있다. 사용자(132)는, 예를 들어, 프로그래머 또는 오퍼레이터일 수 있다. 또한, 사용자(132)는 장치 또는 컴퓨터일 수 있다. 구성요소와 컴퓨터 시스템(130) 사이의 상호작용은 본 명세서의 후반부에서 설명할 것이다. 컴퓨터 시스템(130)은 프로세싱 구성요소(PC)(134)(가령, 하나 이상의 프로세서), 저장 구성요소(136)(가령, 저장 계층), 입력/출력(I/O) 구성요소(138)(가령, 하나 이상의 I/O 인터페이스 및/또는 소자), 및 통신 경로(140)를 포함하는 것으로 도시되어 있다. 일 실시예에서, 기체 혼합물 측정 분석 시스템(118)과 같은 프로세싱 구성요소(134)는 프로그램 코드를 실행하는데, 이는 저장 구성요소(136)에 적어도 부분적으로 수록된다. 프로그램 코드를 실행하는 동안에, 프로세싱 구성요소(134)는 데이터를 처리하는데, 이는 데이터를 저장 구성요소(136) 및/또는 I/O 구성요소(138)로부터 판독하거나 추후 처리를 위해 저장 구성요소(136)에 데이터를 기록할 수 있다. 경로(140)는 컴퓨터 시스템(130)의 구성요소 각각 사이에 통신 링크를 제공한다. I/O 구성요소(138)는 사용자로 하여금 컴퓨터 시스템(130)과 상호작용하게 하는 하나 이상의 휴먼 I/O 장치 또는 저장 장치 및/또는 사용자(132)로 하여금 임의의 종류의 통신 링크를 사용하여 컴퓨터 시스템(130)과 통신할 수 있게 하는 하나 이상의 통신 장치를 포함할 수 있다. 이러한 관점에서, 기체 혼합물 분석 시스템(118)은 인터페이스 세트(가령, 그래픽 유저 인터페이스, 애플리케이션 프로그램 인터페이스 등)를 관리할 수 있는데, 이는 기체 혼합물 측정 분석 시스템(118)과의 사람 및/또는 시스템 상호작용을 가능하게 한다.

[0028] 어떠한 경우이든, 컴퓨터 시스템(130)은 설치된 프로그램 코드를 실행할 수 있는 하나 이상의 범용 컴퓨팅 제조물품(가령, 연산 장치)을 포함할 수 있다. 본 명세서에서 사용되는 바와 같이, "프로그램 코드"는, 임의의 언어, 코드 또는 표기법인 임의의 인스트럭션 집합을 의미하는데, 이는 정보 처리 기능을 갖는 연산 장치가 특정 기능을 직접적으로 수행하거나 (a) 다른 언어, 코드 또는 표기법으로의 변환, (b) 상이한 물질 형태로의 재생 및/또는 (c) 압축해제의 임의의 조합 후에 수행하게 한다. 이러한 관점에서, 기체 혼합물 측정 분석 시스템

(118)은 시스템 소프트웨어 및/또는 애플리케이션 소프트웨어의 임의의 조합으로서 실시될 수 있다. 어떠한 경우이든, 컴퓨터 시스템(130)이 기술적 효과는 기체 혼합물 측정을 위한 프로세싱 인스트럭션을 제공하는 것이다.

[0029] 또한, 기체 혼합물 측정 분석 시스템(118)은 모듈 세트(142)를 사용하여 구현될 수 있다. 이 경우, 모듈(142)은 컴퓨터 시스템(130)으로 하여금 기체 혼합물 측정 분석 시스템(118)에 의해 사용되는 작업 세트를 수행할 수 있게 하며, 기체 혼합물 분석 시스템(118)의 다른 부분으로부터 분리되어 별도로 개발되거나 구현될 수 있다. 기체 혼합물 측정 분석 시스템(118)은 특정 용도 기계/하드웨어 및/또는 소프트웨어를 포함하는 모듈(142)을 포함할 수 있다. 무관하게, 2개 이상의 모듈(142) 및/또는 시스템이 각 하드웨어 및/또는 소프트웨어의 일부/전부를 공유할 수 있다는 것을 이해해야 한다. 또한, 본 명세서에서 설명되는 기능 중 일부가 구현되지 않거나 추가 기능이 컴퓨터 시스템(130)의 일부로서 포함될 수 있다는 것을 이해해야 한다.

[0030] 컴퓨터 시스템(130)이 다수의 연산 장치를 포함하는 경우, 각 연산 장치는 수록된 기체 혼합물 측정 분석 시스템(118)의 일부(가령, 하나 이상의 모듈(142)만을 가질 수 있다. 그러나, 컴퓨터 시스템(130) 및 기체 혼합물 측정 분석 시스템(118)은 본 명세서에서 설명되는 프로세스를 수행할 수 있는 다양한 가능한 균등한 컴퓨터 시스템을 단지 대표하는 것임을 이해해야 한다. 이러한 관점에서, 다른 실시예에서는, 컴퓨터 시스템(130) 및 기체 혼합물 측정 분석 시스템(118)에 의해 제공되는 기능이 프로그램 코드를 갖거나 갖지 않는 범용 및/또는 특수 목적 하드웨어를 포함하는 하나 이상의 연산 장치에 의해 적어도 부분적으로 구현될 수 있다. 각 실시예에서, 하드웨어 및 프로그램 코드가 포함되면 이는 표준 엔지니어링 및 프로그래밍 기술을 사용하여 각각 생성될 수 있다.

[0031] 무관하게, 컴퓨터 시스템(130)이 다수의 연산 장치를 포함하는 경우, 연산 장치는 임의의 종류의 통신 링크를 통해 통신할 수 있다. 또한, 본 명세서에서 설명되는 프로세스를 수행하는 동안, 컴퓨터 시스템(130)은 임의의 종류의 통신 링크를 사용하여 하나 이상의 다른 컴퓨터 시스템과 통신할 수 있다. 어떠한 경우이든, 통신 링크는 다양한 종류의 유선 및/또는 무선 링크의 임의의 조합을 포함하거나, 하나 이상의 종류의 네트워크의 임의의 조합을 포함하거나, 다양한 종류의 전송 기술 및 프로토콜의 임의의 조합을 사용할 수 있다.

[0032] 전술한 바와 같이, 기체 혼합물 분석 시스템(118)은 컴퓨터 시스템(130)으로 하여금 기체 혼합물 측정을 위해 프로세싱 인스트럭션을 제공하게 한다. 기체 혼합물 측정 분석 시스템(118)은 로직을 포함할 수 있는데, 이는 농도 비교 시스템(123), 농도 동향 계산기(124) 및 농도 동향 비교 시스템(125)을 포함할 수 있다. 일 실시예에서, 기체 혼합물 측정 분석 시스템(118)은 전술한 기능을 수행하는 로직을 포함할 수 있다. 구조적으로, 로직은 FPGA(a field programmable gate array), 마이크로프로세서, 디지털 신호 프로세서, ASIC(an application specific integrated circuit) 또는 본 명세서에서 설명된 기능을 수행할 수 있는 임의의 다른 특정 용도 머신 구조체와 같은 다양한 형태 중 하나를 취할 수 있다. 로직은 소프트웨어 및/또는 하드웨어와 같은 다양한 형태 중 하나를 취할 수 있다. 그러나, 예시를 위해, 기체 혼합물 측정 분석 시스템(118) 및 내부에 포함되는 로직은 특정 용도 머신으로서 설명될 것이다. 설명으로부터 이해될 바와 같이, 로직은 전술한 기능의 각각을 포함하는 것으로 도시되어 있지만 첨부된 청구범위에 기재된 본 발명의 개시 내용에 따라 기능 전부가 필요한 것은 아니다.

[0033] 기체 혼합물 측정 분석 시스템(118)으로서 도시되고 설명되었지만, 본 발명의 양태는 다양한 다른 실시예를 추가로 제공한다는 것을 이해해야 한다. 예를 들어, 일 실시예에서, 본 발명은 적어도 하나의 컴퓨터-판독 가능한 매체에 수록되는 컴퓨터 프로그램을 제공하는데, 이는 실행되면 컴퓨터 시스템으로 하여금 기체 혼합물을 측정하게 한다. 이러한 관점에서, 컴퓨터 판독 가능한 매체는 기체 혼합물 측정 분석 시스템(118)과 같은 프로그램 코드를 포함하는데, 이는 본 명세서에서 설명되는 프로세스의 일부 또는 전부를 구현한다. "컴퓨터 판독 가능한 매체"라는 용어는 프로그램 코드의 카피를 실시할 수 있는 임의의 종류의 유형의 표현 매체(가령, 물리적 실시형태) 중 하나 이상을 포함한다는 것을 이해해야 한다. 예를 들어, 컴퓨터-판독 가능한 매체는 하나 이상의 휴대용 저장 제조물품, 하나 이상의 메모리/연산 장치의 저장 구성요소, 종이 등을 포함할 수 있다.

[0034] 또 다른 실시예에서, 본 발명은 기체 혼합물 측정 방법을 제공한다. 이 경우, 컴퓨터 시스템(130)(도 1)과 같은 컴퓨터 시스템이 획득(가령, 생성, 관리, 이용 가능하게 등)될 수 있으며 본 명세서에서 설명되는 프로세스를 수행하는 하나 이상의 모듈이 획득(가령, 생성, 구입, 사용, 수정 등)될 수 있으며 컴퓨터 시스템으로 전개될 수 있다. 이러한 관점에서, 전개는 (1) 컴퓨터 판독 가능한 매체로부터 연산 장치상에 프로그램 코드를 설치하는 것과, (2) 하나 이상의 연산 및/또는 I/O 장치를 컴퓨터 시스템으로 추가하는 것과, (3) 컴퓨터 시스템이 본 명세서에서 설명되는 프로세스를 수행할 수 있게 구현 및/또는 변형하는 것 중 하나 이상을 포함할 수 있

다.

[0035] 본 발명의 양태는 가입, 광고 및/또는 요금 기반에 관해 본 명세서에서 설명되는 프로세스를 수행하는 사업 방법의 일부로서 구현될 수 있다는 것을 이해해야 한다. 즉, 서비스 제공자는 본 명세서에서 설명되는 기체 혼합물 측정을 위한 프로세싱 인스트럭션을 제공할 수 있다. 이 경우, 서비스 제공자는 컴퓨터 시스템(130)(도 1)과 같은 컴퓨터 시스템을 관리(가령, 생성, 유지, 지원 등)할 수 있는데, 이는 하나 이상의 고객에 대해 본 명세서에서 설명되는 프로세스를 수행한다. 이에 대해, 서비스 제공자는 가입 및/또는 요금 합의 하에서 고객으로부터 요금을 수신하거나 하나 이상의 제 3 자로의 광고 판매로부터 대금을 수신하는 등이 가능하다.

[0036] 본 명세서에서 사용되는 용어는 단지 특정 실시예를 설명하기 위한 것이며 개시 내용을 제한하도록 의도된 것이 아니다. 본 명세서에서 사용되는 바와 같이, 단수 형태는 특별한 언급이 없는 한 복수 형태도 포함한다. 또한, 본 명세서에서 사용될 때 "포함한다"는 용어는 언급된 형상, 정수, 단계, 동작, 요소 및/또는 부품의 존재를 지정하지만 하나 이상의 다른 형상, 정수, 단계, 동작, 요소, 부품 및/또는 그 그룹의 존재 또는 추가를 배제하는 것이 아니라는 것을 이해해야 한다.

[0037] 이 상세한 설명은 최적 모드를 포함하는 예를 사용하여 본 발명을 개시하고, 또한 당업자가 본 발명을 실시할 수 있게 하는데, 임의의 장치 또는 시스템을 구성 및 사용하고 임의의 포함된 방법을 수행하는 것을 포함한다. 본 발명의 특허 가능한 범위는 청구항에 의해 정의되며 당업자에게 자명한 다른 예를 포함할 수 있다. 이러한 다른 예는 청구항의 문장과 상이하지 않은 구조적 요소를 갖거나 청구항의 문장과 크게 다르지 않은 균등한 구조적 요소를 포함하는 경우, 청구항의 범위 내에 존재하는 것으로 의도된다.

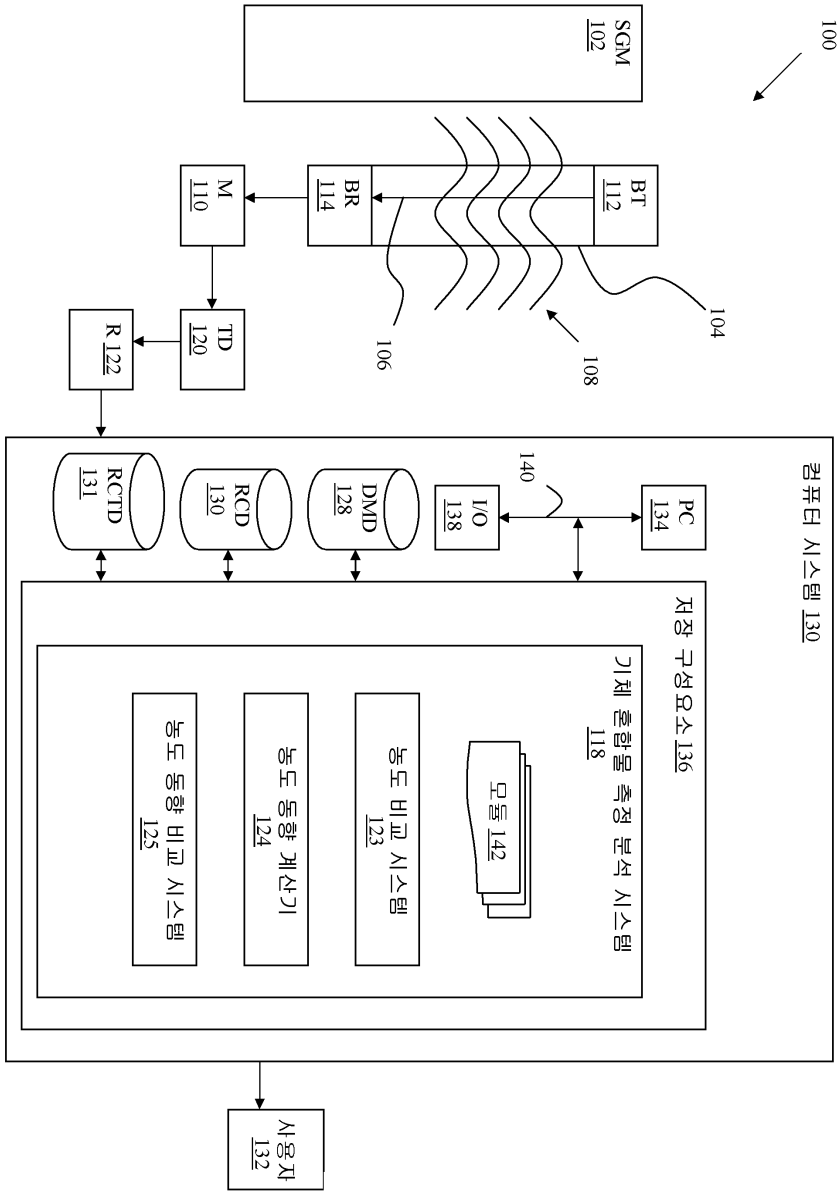
부호의 설명

[0038]

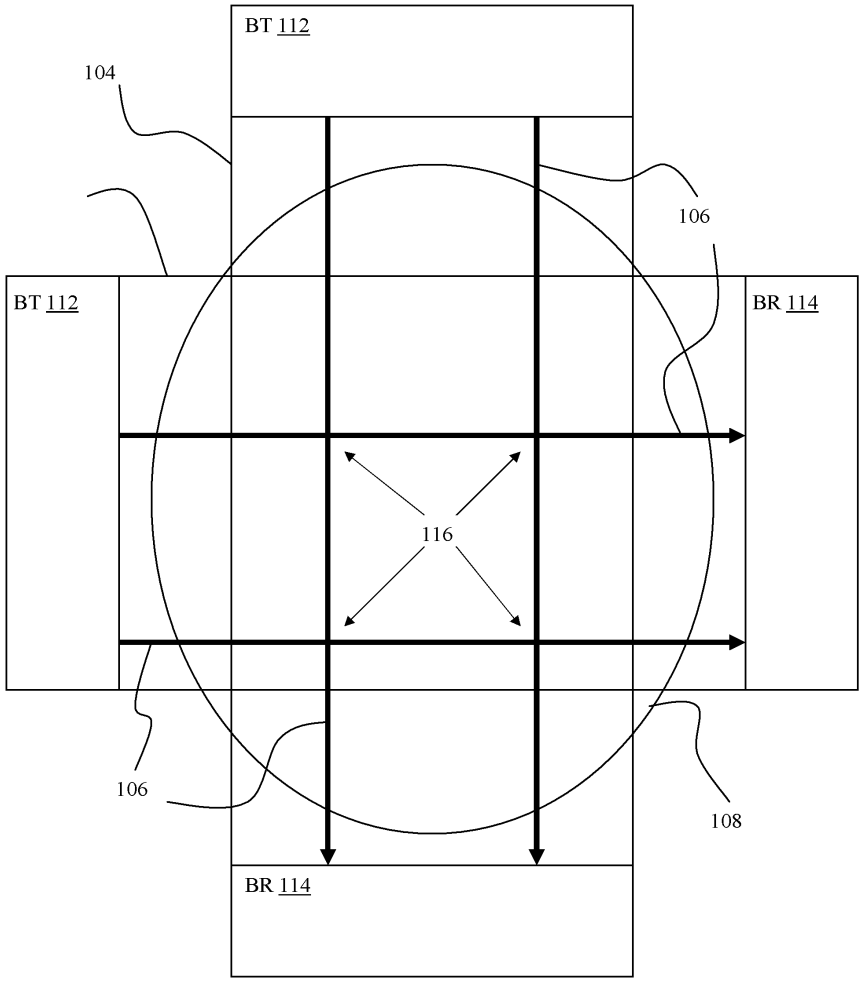
기체 혼합물 측정 소자 100	기체 혼합물 소스 102
레이저 소자 104	빔 106
기체 혼합물 108	측정기 110
빔 송신기 112	빔 수신기 114
빔 교차부 116	기체 혼합물 측정 분석 시스템 118
송신 장치 120	수신기 122
농도 비교 시스템 123	농도 동향 계산기 124
농도 동향 비교 시스템 125	동적 측정 데이터베이스 128
컴퓨터 시스템 130	기준 농도 데이터베이스 131
사용자 132	프로세싱 구성요소 134
저장 소자 136	입력/출력 구성요소 138
통신 경로 140	모듈 142

도면

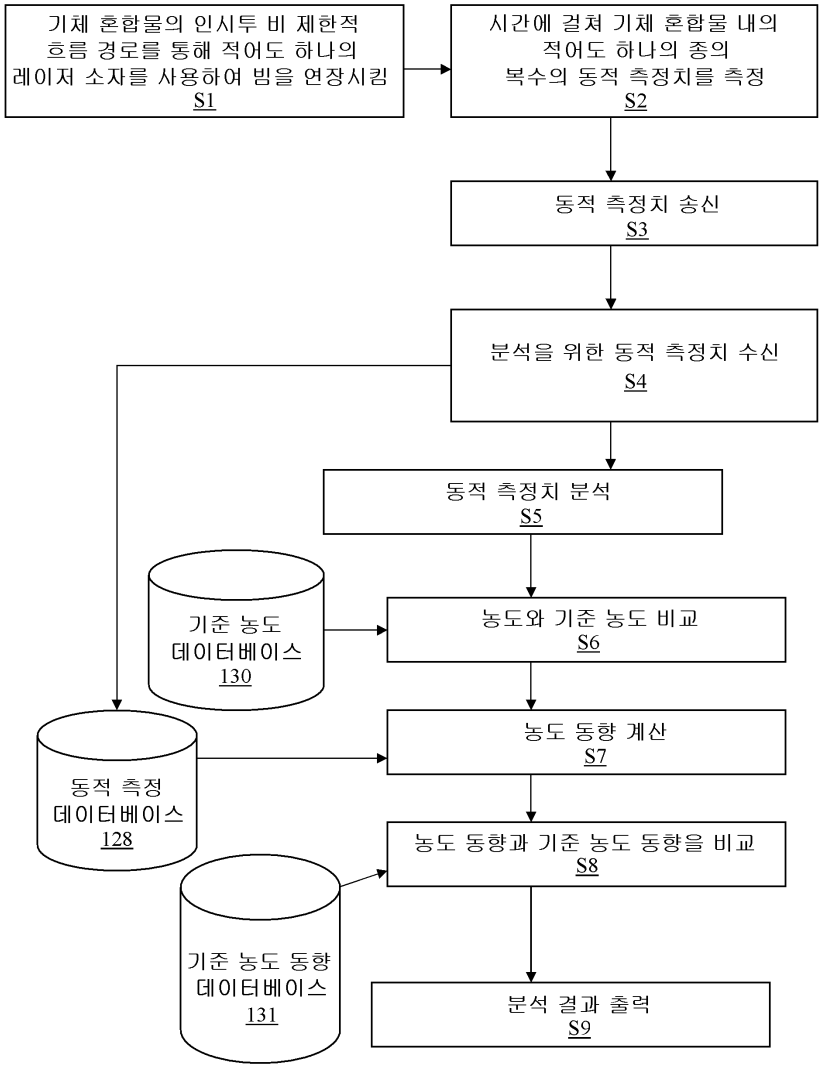
도면1


100
SGM 102
BT 112
BR 114
M 110
TD 120
R 122
104
106
108
컴퓨터 시스템 130
RCTD 131
RCD 130
DMD 128
I/O 138
140
PC 134
저장 구성요소 136
기체 혼합물 측정 분석 시스템 118
모듈 142
농도 비교 시스템 123
농도 동향 계산기 124
농도 동향 비교 시스템 125
사용자 132

도면2



도면3


기체 혼합물의 인시투 비 제한적 흐름 경로를 통해 적어도 하나의 레이저 소자를 사용하여 빔을 연장시킴
S1
시간에 걸쳐 기체 혼합물 내의 적어도 하나의 종의 복수의 동적 측정치를 측정
S2
동적 측정치 송신
S3
분석을 위한 동적 측정치 수신
S4
동적 측정치 분석
S5
기준 농도 데이터베이스
130
농도와 기준 농도 비교
S6
농도 동향 계산
S7
동적 측정 데이터베이스
128
농도 동향과 기준 농도 동향을 비교
S8
기준 농도 동향 데이터베이스
131
분석 결과 출력
S9