



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2019-0137814
(43) 공개일자 2019년12월11일

- | | |
|---|---|
| <p>(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G01N 33/00 (2006.01)</p> <p>(52) CPC특허분류
G01N 33/0024 (2013.01)
G01N 33/0006 (2013.01)</p> <p>(21) 출원번호 10-2019-7030436</p> <p>(22) 출원일자(국제) 2018년04월23일
심사청구일자 없음</p> <p>(85) 번역문제출일자 2019년10월16일</p> <p>(86) 국제출원번호 PCT/EP2018/060388</p> <p>(87) 국제공개번호 WO 2018/193138
국제공개일자 2018년10월25일</p> <p>(30) 우선권주장
10 2017 108 609.9 2017년04월21일 독일(DE)
PCT/EP2018/055927 2018년03월09일
유럽특허청(EPO)(EP)</p> | <p>(71) 출원인
베코 테크놀로지스 게엠베하
독일, 노이스 41468, 임 타우벨탈 7</p> <p>(72) 발명자
파루셀, 프란츠-조셉
독일, 40764 랑겐펠드, 암 비젠그룬트 70</p> <p>(74) 대리인
허용록</p> |
|---|---|

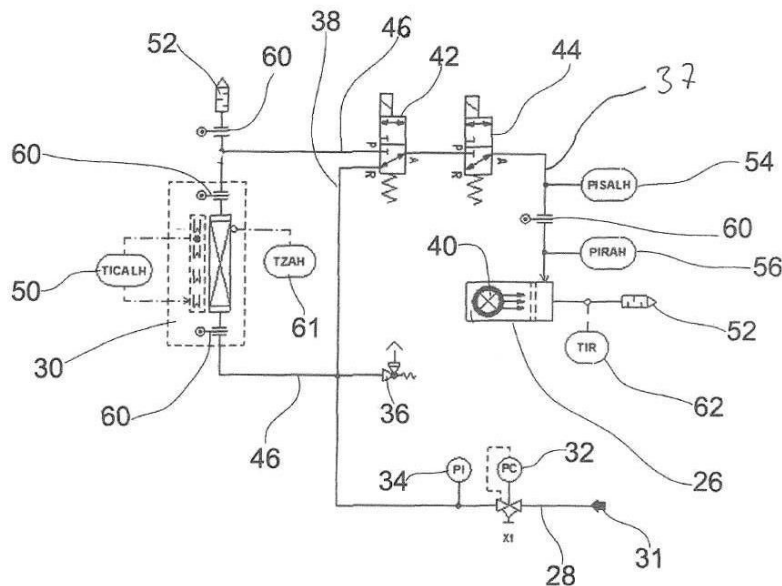
전체 청구항 수 : 총 13 항

(54) 발명의 명칭 탄화수소 검출용 소형 측정 기기 및 방법

(57) 요약

본 발명은 압축 공기의 탄화수소 농도를 결정하기 위한 측정 기기에 관한 것으로서, 하우징 및 하우징에 배열되는 하기 구성요소들을 포함한다: - 압축 공기를 위한 유출구를 구비하는 메인 가스 라인, - 측정될 압축 공기를 위한, 메인 가스 라인으로부터 분기되는, 제1 가스 라인, 여기서 제1 가스 라인은 메인 가스 라인을 제1 전환가 (뒷면에 계속)

대표도



능 밸브에 연결시킴, - 기준 압축 공기를 위한, 메인 가스 라인으로부터 분기되는, 제2 가스 라인, 여기서 제2 가스 라인에 메인 가스 라인을 제1 전환가능 밸브에 연결시킴, - 제1 전환가능 밸브를 센서에 연결시키고 구리로 구성되는 제3 가스 라인, 여기서 센서 유닛은 측정 챔버를 구비한 광이온화 검출기를 가짐, - 제2 가스 라인에 배열되는 기준 가스 유닛, 상기 기준 가스 라인은 산화 촉매를 함유하며 여기서 기준 압축 공기는 압축 공기로부터 생성됨, - 범위가 3 내지 16 bar에 이르는 압축 공기의 일정한 관통-흐름을 보장하기 위해 메인 가스 라인에 배열되는 압력 제어기, - 센서 유닛 안으로 흐르는 각각의 압축 공기의 압력을 결정하기 위해, 센서 유닛의 상류에 배열되는, 압력 측정 장치, - 센서 유닛을 떠나는 각각의 압축 공기의 온도를 결정하기 위해, 센서 유닛의 하류에 배열되는, 온도 센서, 및 - 기준 가스 유닛을 냉각시키기 위한 냉각 장치.

(52) CPC특허분류

G01N 33/0036 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

하우징(68) 및 상기 하우징(68)에 배열되는 하기 구성요소들을 포함하는 압축 공기의 탄화수소 농도를 결정하기 위한 측정 기기(20).

- 상기 압축 공기를 위한 유입구(31)를 구비한 메인 가스 라인(28),
- 측정될 압축 공기를 위한 상기 메인 가스 라인(28)로부터 분기되는 제1 가스 라인(38) - 상기 제1 가스 라인(38)은 상기 메인 가스 라인(28)을 제1 전환가능 밸브(42)에 연결시킴 -,
- 상기 메인 가스 라인(28)로부터 분기되는 기준 압축 공기를 위한 제2 가스 라인(46) - 상기 제2 가스 라인(46)은 상기 메인 가스 라인(28)을 상기 제1 전환가능 밸브(42)에 연결시킴 -,
- 상기 제1 전환가능 밸브(42)를 센서 유닛(26)에 연결시키는 구리로 구성되는 제3 가스 라인(37) - 상기 센서 유닛(26)은 측정 챔버를 구비한 광이온화 검출기(40)를 가짐 -,
- 상기 기준 압축 공기가 상기 압축 공기로부터 생성되는, 산화 촉매를 함유하는 상기 제2 가스 라인(46)에 배열되는 기준 가스 유닛(30),
- 범위가 3 내지 16 bar에 이르는 압축 공기의 일정한 관통-흐름을 보장하기 위해 상기 메인 가스 라인(28)에 배열되는 압력 제어기(32),
- 상기 센서 유닛(26) 안으로 흐르는 상기 각각의 압축 공기의 압력을 결정하기 위해 상기 센서 유닛(26)의 하류에 배열되는 압력 측정 기기(56),
- 상기 센서 유닛(26)을 떠나는 상기 각각의 압축 공기의 온도를 결정하기 위해 상기 센서 유닛(26)의 하류에 배열되는 온도 센서(62), 및
- 상기 기준 가스 유닛(30)을 냉각시키기 위한 냉각 장치(51, 53).

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제1 전환가능 밸브(42)의 하류의 상기 제3 가스 라인(37)에 배열되는 제2 전환가능 밸브(44)를 포함하는 측정 기기(20).

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 제1 및 상기 제2 전환가능 밸브(42, 44)는 솔레노이드 밸브들인 측정 기기(20).

청구항 4

제2항 또는 제3항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제2 밸브(44)와 상기 압력 측정 기기(56) 사이의 상기 제3 가스 라인(37)에 배열되는 압력 스위치(54)를 포함하는 측정 기기(20).

청구항 5

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 측정 챔버는 펀넬-형상(funnel-shaped)인 측정 기기(20).

청구항 6

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 기준 가스 유닛(30)을 냉각시키기 위한 상기 냉각 장치(51, 53)는 팬으로 설계됨으로써 주변 공기가 상기 하우징(68) 안으로 흐르고 가열된 공기가 상기 하우징(68)의 상기 내부 공간 밖으로 흐르는 측정 기기(20).

청구항 7

제1항 내지 제6항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 측정 기기(20)는 평가 유닛을 더욱 포함하는 측정 기기(20).

청구항 8

제1항 내지 제7항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 압력 제어기(32)의 하류의 상기 메인 가스 라인(28)에 배열되는 추가 압력 측정 기기(34)를 포함하는 측정 기기(20).

청구항 9

제1항 내지 제8항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 압력 제어기(32), 바람직하게는 상기 추가 압력 측정 기기(34)의 하류의 상기 메인 가스 라인(28)에 배열되는 안전 벨트(36)를 포함하는 측정 기기(20).

청구항 10

선행 청구항 1항 내지 9항 중 어느 한 항에 따른 상기 측정 기기(20)에 의해 압축 공기의 탄화수소 농도를 결정하는 방법에 있어서, 상기 방법 단계들: 즉,

- 탄화수소를 함유하는 상기 압축 공기를 상기 측정 기기(20) 안으로 안내하고 범위가 3 내지 16 bar에 이르는 압력에서 일정한 관통-흐름을 구성하는 단계,
- 탄화수소를 함유하는 상기 압축 공기를 측정될 압축 공기 및 기준 압축 공기로 분할하는 단계 - 상기 측정될 압축 공기는 센서 유닛(26)에 직접 제공되고 상기 기준 압축 공기는 초기화 산화됨 -,
- 상기 기준 압축 공기에서 상기 측정될 압축 공기를 정의된 간격으로 상기 센서 유닛(26) 안으로 교대로 공급하고 상기 센서 유닛(26) 안으로 흐르는 상기 각각의 압축 공기의 압력을 결정하는 단계,
- 상기 측정될 압축 공기와 상기 기준 압축 공기 사이의 신호 차이로부터 측정 값을 결정하는 단계, 및
- 상기 센서 유닛(26)을 떠나는 상기 각각의 압축 공기의 온도를 결정하는 단계를 포함하는 방법

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 측정될 압축 공기는 상기 센서 유닛(26)보다 범위가 1.5배에서 5배 더 길게 이르는, 바람직하게는 2배 내지 4배 더 긴 비율(factor)로 공급되는 방법.

청구항 12

제10항 또는 제11항에 있어서,

평균값은 다수의 검출된 측정 값들, 바람직하게는 그들 중 5개 내지 15개로부터 형성되는 방법.

청구항 13

제12항에 있어서,

부동(floating) 평균값은 다수의 측정 값들, 바람직하게는 그들 중 15개 내지 25개로부터 형성되는 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 압축 공기의 탄화수소 농도를 결정하기 위한 측정 기기 및 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 다양한 센서 기술을 갖는 그러한 측정 기기들은 공지되어 있고 예를 들어, 공기 또는 압축 공기에서 오일, 탄화수소 및 산화가능 가스들의 접촉을 검출하기 위해 사용된다. 종종, 예를 들어, 전기적으로 가열 가능한 반도체 산화물 재료들이 사용되며, 이는 공기에 함유되는 탄화수소의 양에 따라 가열된 상태에서 그들의 전기 저항을 변화시킨다.

[0003] 다른 방법은 엘라스토머들에 의한 탄화수소의 검출이다. 이를 위해, 측정될 가스 흐름은 가열된 촉매 재료로 이루어지는 몸체에 걸쳐 안내되며, 그 내부 공간에 가열된 백금 나선이 위치된다. 탄화수소 농도는 가열된 및 제2 백금 나선의 전기 저항의 변화를 통해 검출될 수 있으며, 이는 탄화수소 함유량의 연소 열로 인하여 촉매 상에서 시작한다.

[0004] 화염(flame) 이온화 검출기의 사용이 또한 공지되어 있다. 그러한 장치들의 경우, 탄화수소는 가스 흐름 내에서 소각되고 화염 내의 2개의 전극들 사이의 전압 변화가 측정된다.

[0005] 다른 방법은 광이온화에 의한 탄화수소 농도의 검출이다. 그것에 의해, 탄화수소는 자외선 광을 사용하여 조사된다. 광의 에너지의 양은 전자들이 탄화수소 밖으로 강제되도록 충분히 높아야만 한다. 그들의 수는 전극들을 사용하여 측정될 수 있다.

[0006] 언급된 방법들은 특히, 산화가능 가스들에서 하이-레벨 농도들의 검출에 적합하며; 그러나, 낮은 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$ 범위 내 및 ppb 범위 내의 로우-레벨 농도들의 검출은 신뢰가능한 방식으로 가능하지 않다.

[0007] 광이온화 검출기에 의해 생성되는 측정 값들은 측정 값들이 또한 화합물의 원자 구조에 의존하고 동일한 합 공식의 경우에도, 상당히 극심하게 가변될 수 있으므로 측정된 물질 양을 간접적으로만 제한할 수 있다. 그러나, 측정될 화합물이 일정하고, 공지되어 있을 뿐만 아니라, 가능한 최대 범위로 균일한 경우, 탄화수소 함유량의 농도는 상대적으로 신뢰가능하게 측정될 수 있다. 그러나, 측정 정확도는 탄화수소의 농도가 감소함에 따라 떨어진다. 그것에 의해, 특히, 공기-습도 함유량의 영향은 증가한다. 탄화수소 함유량이 감소함에 따라, 공기 습도의 영향은 점점 더 크게 될 것이며; 더 낮은 mg/Nm^3 , 및 특히 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$ 범위의 탄화수소 함유량 측정들은 충분히 정확한 방식으로 수행될 수 없다.

[0008] 다양한 압축-공기 응용들의 경우, 오일 입자들에 대한 상이한 제한 값들(limit values)이 요구된다. 오일 입자들은 액적-형상 오일 에어로졸들 및 오일 증기들로 구성된다. 오일 에어로졸들 및 오일 증기들은 다양한 방법들에 의해 압축-공기 흐름으로부터 부분적으로 제거되거나 크게 제거될 수 있다. 그러나, 압축 공기 내의 오일의 신속한 측정은 이 지점까지 해결되지 않은 문제이다.

[0009] 시장에서 이용 가능한 기기들은 종종 매우 크거나, 심지어 2개의 기기 구성요소들, 즉 센서 유닛 및 평가 유닛으로 분할된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0010] 본 발명의 목적은 한편으로는 매우 낮은 농도들을 신뢰가능하게 측정하고 다른 한편으로는 종래 기술의 단점들을 갖지 않는 압축 공기의 탄화수소 농도 및, 적용가능한 경우, 산화가능 가스들을 결정하기 위한 측정 기기를 생성하는 것이다. 더욱이, 본 발명의 목적은 압축 공기의 탄화수소 농도 및, 적용가능한 경우, 산화가능 가스들을 결정하기 위한 종래 기술과 관련하여 개선된 방법을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0011] 이러한 과제는 특허 청구항 1항의 특징들을 갖는 측정 기기에 의해 그리고 특허 청구항 10항의 특징들을 갖는 방법에 의해 달성된다. 본 발명에 따르면, 압축 공기의 탄화수소 농도를 결정하기 위한 본 발명에 따른 측정 기기는 단일 하우징을 가지며, 여기에 본 발명에 있어서 아주 중대한 모든 구성요소들이 배열된다.

- [0012] 본 발명의 맥락 내에서, 차별화는 다음의 압축-공기 흐름들 사이에 이루어진다. 용어 압축 공기는 측정 기기 안으로 흐르는 탄화수소를 함유하는 압축 공기를 지칭한다. 이러한 목적을 위해, 본 발명에 따르면, 측정 기기는 유입구를 구비한 메인 가스 라인을 갖는다. 탄화수소를 함유하는 압축 공기는 그 후에 측정될 압축 공기로서, 센서 유닛에 직접 공급될 수 있다. 이러한 목적을 위해, 측정 기기는 메인 가스 라인으로부터 분기되는 제1 가스 라인을 가지며, 여기서 제1 가스 라인은 메인 가스 라인을 제1 전환가능 밸브에 연결시킨다. 더욱이, 본 발명에 따르면, 측정 기기는 기준 압축 공기(reference compressed air)를 위해 메인 가스 라인으로부터 분기되는 제2 가스 라인을 갖는다. 기준 압축 공기는 압축 공기를 지칭하며, 그 탄화수소 농도는 검출 한계 아래에 있고 따라서 본 발명의 관점에서 제로(zero)이다. 본 발명에 따르면, 제2 가스 라인은 또한 메인 가스 라인을 제1 전환가능 밸브에 연결시킨다. 본 발명에 따르면, 기준 가스 유닛은 제2 가스 라인에 배열되며, 상기 기준 가스 유닛은 산화 촉매를 가지며, 이는 탄화수소를 이산화탄소 및 물로 산화시킨다. 기준 압축 공기는 그것에 의해 메인 가스 라인으로부터 탄화수소를 함유하는 압축 공기를 분기시킴으로써 기준 가스 유닛에 공급된다. 본 발명에 따르면, 제1 전환가능 밸브는 구리로 구성되는 제3 가스 라인을 통해 센서 유닛에 연결된다.
- [0013] 제3 가스 라인이 구리로 구성된다는 사실에 의해, 제3 가스 라인을 통해 흐르는 각각의 압축 공기는 하우징의 내부에서 우세한 온도 이거나 이러한 온도까지 가열되는 온도를 가정하는 것이 달성된다.
- [0014] 본 발명에 따르면, 센서 유닛은 측정 챔버를 구비하는 광이온화 검출기를 가지며, 여기서 탄화수소 농도가 검출될 수 있다. 측정 기기는 전환가능 밸브, 바람직하게는 솔레노이드 밸브에 의해 측정될 압축 공기로서, 또는 기준 가스 유닛을 통한 기준 압축 공기로서 광이온화 검출기를 갖는 센서 유닛에 직접 탄화수소를 함유하는 압축 공기를 교대로 안내한다. 측정 값은 측정될 압축 공기와 기준 압축 공기 사이의 신호 차이로부터 결정된다.
- [0015] 대안적인 실시예에서, 기준 가스 유닛은 또한 활성 탄소 또는 적합한 멤브레인들을 포함할 수 있다.
- [0016] 본 문헌에서, 광이온화 검출기(PID)의 측정 원리는 UV 방사에 의해 기상으로 존재하는 탄화수소의 이온화 및 이에서 기인하는 이온 전류의 검출에 기초한다. 이온 전류의 강도는 이온화된 탄화수소 및, 적용가능한 경우, 다른 이온가능 가스들의 농도에 정비례한다. 측정된 신호는 적용가능한 경우, 전자적으로 증폭된 방식으로 측정된 탄화수소의 농도로서 출력될 수 있다.
- [0017] 유리하게는, 광이온화 검출기(PID)는 샘플에 함유되는 모든 광이온성 화합물들의 총 농도를 나타내고 개별 성분들 또는 물질들 사이를 구별하지 않음으로써 예를 들어 이소부텐과 같은 6개 미만의 탄소 원자(<C6)를 갖는 탄화수소 화합물들이 검출 가능하다.
- [0018] 측정 기기에 통합되는 기준 가스 유닛은 새로운 영점의 정기적인 결정을 보장할 뿐만 아니라, 또한 탄화수소가 없는, 특히, 오일 및 그리스(grease)가 없는 기준 압축 공기에 의한 PID의 정기적인 클리닝(cleaning)을 위해 사용된다.
- [0019] 바람직하게는, 이것은 또한 측정 챔버의 흐름-최적화된 기하학적 구조에 의해 지지된다. 이러한 목적을 위해, 측정 챔버는 특히 바람직하게는 흐름 방향으로 감소하는 직경을 갖는 펀넬-형상화(funnel-shaped)된다. 이에 의해, 측정 챔버의 내벽 상의 분자들, 오일들 및 다른 물질들의 증착이 효과적으로 감소된다. 게다가, 측정 챔버 안으로의 각각의 압축 공기의 방사상으로 배향된 유입(inflow)은 탄화수소 및, 적용가능한 경우, 이로부터 기인하는 압축 공기의 체류 시간(dwelling time)으로 인한 다른 가스들의 이온화를 지원한다는 점이 밝혀졌다.
- [0020] 예를 들어, 저장소에 배열되는 백금 입힌 석영 울(platinized quartz wool)은 산화 촉매로서 사용된다.
- [0021] 기준 가스 유닛의 산화로 인한 습도의 최소 증가는 그러한 측정의 경우, 습도의 영향이 최저이므로 10.6 eV를 갖는 광이온화 램프들이 측정에서 사용되는 경우 무시할 수 있다는 점이 밝혀졌다.
- [0022] 더욱이, 본 발명에 따른 측정 기기는 범위가 3 내지 16 bar에 이르는 압축 공기의 일정한 관통-흐름(through-flow)을 보장하기 위해 메인 가스 라인에 배열되는 압력 제어기를 가짐으로써 센서 유닛, 특히, PID에 대한 동일한 동작 조건들이 항상 보장될 수 있으며, 결과적으로, 이는 측정 정확도를 증가시킨다.
- [0023] 검출된 측정 값들은 특히 정확한 측정을 위해 온도 및 압력에 대해 보상된다. 이러한 목적을 위해, 본 발명에 따른 측정 기기는 센서 유닛으로 흐르는 각각의 압축 공기의 압력의 결정을 위한 센서 유닛의 상류에 배열되는 압력 측정 기기뿐만 아니라, 센서 유닛을 떠나는 각각의 압축 공기의 온도를 결정하기 위한 센서 유닛의 하류에 배열되는 온도 센서를 갖는다. 그것에 의해, 검출된 측정 값은 항상 20℃의 필수 표준 온도 및 1,000 mbar의 필수 공기 압력을 지칭한다.
- [0024] 본 발명에 따르면, 측정 기기는 측정 기기 내에 배열되는 기준 가스 유닛을 냉각시키기 위한 냉각 장치를 갖는

다. 이러한 방식으로, 동작 동안에 발생하는 열은 효과적으로 소산될 수 있다. 바람직하게는, 냉각 장치는 팬으로 설계됨으로써 주변 공기가 하우징 안으로 흐르고 가열된 공기는 하우징의 내부 공간 밖으로 흐른다.

- [0025] 특히 바람직한 실시예에서, 관련된 동작 안전을 위해, 기준 가스 유닛 및 센서 유닛, 특히 PID의 기능은 디스플레이 수단, 바람직하게는 LED에 의해 연속적으로 모니터링 및 시그널링된다. 정의된 안전 제한이 초과되거나 초과한 경우, 알람(alarm)이 활성화되고, 사용자는 기기를 체크할 필요가 있다는 표시(indication)를 수신한다. 이러한 목적을 위해, 기능 고장의 경우, LED는 예를 들어 녹색으로부터 적색으로 변한다. 센서 유닛, 특히 PID에 대한 관통-흐름은 중단되며, 그것에 의해 광이온화 검출기는 과도한 스트레스 부하들에 대해 보호된다.
- [0026] 바람직하게는, 이러한 목적을 위해, 측정 기기는 제1 전환가능 밸브, 특히, 솔레노이드 밸브의 하류의 제3 가스 라인에 배열되는 제2 전환가능 밸브뿐만 아니라, 제2 밸브와 압력 측정 기기 사이에 배열되는 압력 스위치를 갖는다.
- [0027] 다른 바람직한 실시예에서, 측정 기기는 압력 제어기의 하류의 메인 가스 라인에 배열되는 안전 밸브를 가지며, 상기 안전 밸브는 ≥ 4 bar의 압력에서 개방된다.
- [0028] 바람직하게는, 다른 압력 측정 기기, 예를 들어, 압력 게이지는 압축 공기의 압력을 모니터링하기 위해 압력 제어기의 하류의 메인 가스 라인에 배열된다.
- [0029] 더욱이, 측정 기기는 바람직하게는 통합 평가 유닛을 가지며, 이는 평가 전자기기 및 오퍼레이터 인터페이스(디스플레이)를 갖는다. 동작 인터페이스는 예를 들어, 터치 스크린에 의해 입력으로서 동시에 설계될 수 있다.
- [0030] 이하에서, 본 발명의 추가 양태들이 보다 상세하게 다루어질 것이다. 반복을 회피하기 위해, 본 발명에 따른 측정 기기의 다양한 실시예들의 특징들 및 장점들의 전술한 논의를 참조하며, 이는 다양한 실시예 및 추가 실시예들의 다음 논의에 직접적으로 적용가능하다.
- [0031] 다른 양태에서, 본 발명은 발명에 따른 측정 기기에 의해 압축 공기의 탄화수소 농도를 결정하기 위한 방법에 관한 것이며, 하기 방법 단계들을 포함한다:
- [0032] - 탄화수소를 함유하는 압축 공기를 측정 기기 안으로 안내하고 범위가 3 내지 16 bar에 이르는 압력에서 일정한 관통-흐름을 구성하는 단계,
- [0033] - 탄화수소를 함유하는 압축 공기를 측정될 압축 공기 및 기준 압축 공기로 분할하는 단계로서, 측정될 압축 공기는 센서 유닛에 직접 적용되고 기준 압축 공기는 초기에 산화되는 상기 단계,
- [0034] - 기준 압축 공기에서 측정될 압축 공기를 정의된 간격으로 센서 유닛에 교대로 공급하고 센서 유닛 안으로 흐르는 각각의 압축 공기의 압력을 결정하는 단계,
- [0035] - 측정될 압축 공기와 기준 기준 압축 공기 사이의 신호 차이로부터 측정 값을 결정하는 단계, 및
- [0036] - 센서 유닛을 떠나는 각각의 압축 공기의 온도를 결정하는 단계.
- [0037] 본 발명에 따르면, 탄화수소를 함유하는 압축 공기는 측정될 압축 공기 및 기준 압축 공기로 연속적으로 분할되며, 여기서 기준 압축 공기는 또한 기준 가스 유닛에 연속적으로 공급된다. 체로 공기 또는 기준 압축 공기가 요구되지 않는 경우, 이것은 기준 유닛의 하류에 배열되는 소음기(silencer)를 통해 환경으로 배출된다. 측정 기기가 기준 압축 공기의 측정에 대해 전환하는 경우, 이것은 직접 이용가능하고 임의의 시간 손실없이 사용될 수 있다. 그것에 의해, 종래 기술에서 요구되는 것과 같은 기준 가스 유닛을 시동하는 것(starting-up)은 더 이상 요구되지 않는다.
- [0038] 본 발명에 따르면, 기준 압축 공기에 의한 PID의 교정(calibration)은 정의된 간격에 따라 수행되며, 바람직하게는 측정될 압축 공기는 기준 압축 공기보다 1.5 내지 5배 더 긴, 바람직하게는 2 내지 4배 더 긴 범위의 비율(factor)로 센서 유닛에 공급된다.
- [0039] 예를 들어, 교대로, 측정될 압축 공기는 센서 유닛에 6분의 시간 동안에 공급되고 그 다음 기준 압축 공기는 2분의 시간 동안에 센서 유닛에 공급된다. 자동 영점(zero-point) 비교는 통상의 드리프트 효과들(drift effects)을 보상하고 따라서, 탄화수소 함유량, 특히 오일의 낮은 레벨, 예를 들어, 0.01 mg/m^3 미만에서도, 고-정밀 판독들이 검출된다. 측정 범위는 바람직하게는 2.5 mg/m^3 보다 더 작으며, 특히 바람직하게는, 0.01 내지 2.5 mg/m^3 의 범위이다

- [0040] 검출된 측정 값은 기준 압축 공기에 기초한 최종 측정된 제로 전압과 측정될 압축 공기의 현재 측정된 신호 전압 사이의 전압차이다. 바람직하게는, 이러한 전압차는 ppb 농도로의 변환을 가능하게 하기 위해 저장된 기준 값들과 비교될 수 있다.
- [0041] 프로세서에서 PID의 신호 전압을 더 처리할 수 있도록 하기 위해, 그것은 초기에 디지털화되어야만 한다. 이를 위해, 아날로그 디지털 변환기로서 지칭되는 회로가 사용된다. 결과는 매우 정확하게 측정된 전압이며, 이는 특정 간격들로 프로세서에 이용가능하게 된다. 회로는 가능한 가장 정확한 변환을 위해 적어도 0.4초를 필요로 한다.
- [0042] 그러나, 측정 결과가 이러한 짧은 간격들로 요구되지 않으므로, 평균값은 바람직하게는 다수의 결정된 검출된 측정 값들, 특히 바람직하게는, 이들 중 5개 내지 15개로부터 형성된다.
- [0043] 매우 낮은 전압들이 측정되므로, 측정 에러들이 각각의 그리고 모든 측정 동안 발생할 수 있다는 위험이 존재한다. 복수의 측정 값들, 예를 들어 10개를 조합함으로써, 일정한 신호에서의 측정 에러는 개별 측정에서보다 3배 더 적으며, 즉 4초에 걸친 측정은 따라서 단일 측정 값보다 약 3배 더 정확하다.
- [0044] 응용에 따라, 측정 값들은 또한 평균값 형성을 위해 다소 고려될 수 있다.
- [0045] 평균값 형성 대신에, 부동(floating) 평균값의 결정이 더 양호한 결과들을 초래한다는 점이 밝혀졌다. 그것에 의해, 현재 평균값에 더하여, 이전 평균값들이 또한 고려될 것이다. 따라서, 전반적으로, 평균값은 현재 및 직전 평균값들로부터 결정되며, 여기서 포함된 이전 평균값들의 수는 응용에 따라 변할 수 있다.
- [0046] 이러한 유리한 계산 방법으로 인해, 예를 들어 전력 공급 시스템에서 결함들에 의해 야기되는 개별 결함 측정들은 효과적으로 방지될 수 있다.
- [0047] 바람직하게는, 부동 평균값은 다수의 평균값들, 특히 바람직하게는 그들 중 15개 내지 25개로부터 형성된다.

도면의 간단한 설명

- [0048] 본 발명은 첨부된 도면들을 참조하여 이하에서 상세히 설명된다. 그것에 의해, 도면들은 유리한 실시예들만을 도시하며; 그러나, 본 발명은 이들에 결코 제한되지 않아야 한다. 도면은 이하를 도시한다:
- 도 1은 본 발명에 따른 측정 기기의 일 실시예의 내부 공간의 개략도이다.
- 도 2는 측정 기기의 유체 흐름들의 기능도 또는 개략도이다.

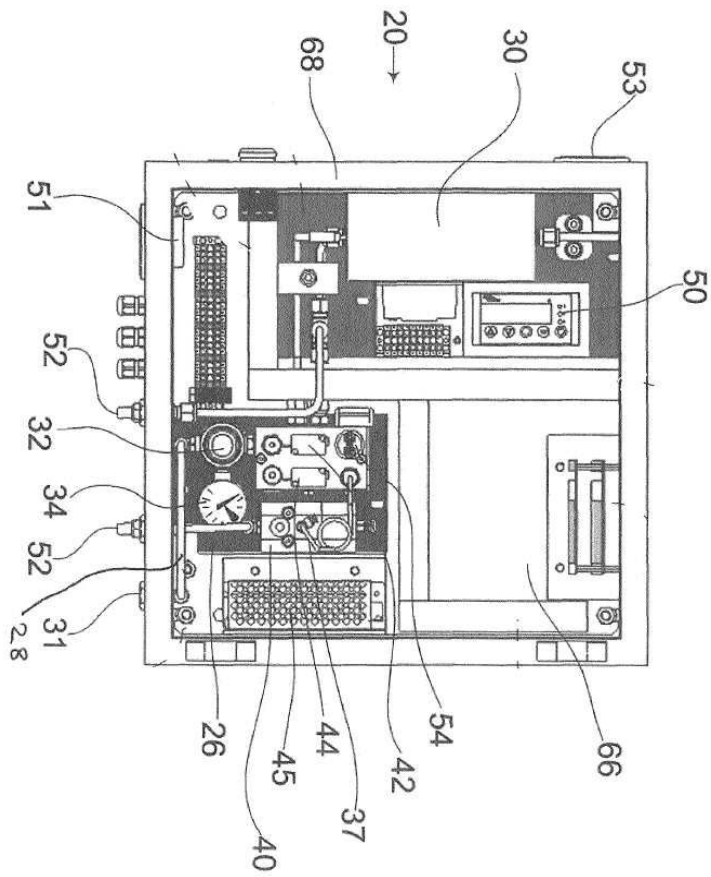
발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0049] 도 1은 모든 구성요소들이 단일 하우징(68)에 배열된 압축 공기의 탄화수소 농도를 결정하기 위한 본 발명에 따른 측정 기기(20)의 일 실시예의 내부 공간을 도시한다.
- [0050] 측정 기기(20)는 압축 공기용 유입구(31)를 구비한 메인 가스 라인(28)을 갖는다. 제1 가스 라인(38)은 측정될 압축 공기를 위해 메인 가스 라인(28)으로부터 분기되며, 여기서 제1 가스 라인(38)은 메인 가스 라인(28)을 제1 전환가능 밸브(42)에 연결시킨다. 더욱이, 기준 압축 공기용 제2 가스 라인(46)은 메인 가스 라인(28)으로부터 분기되며, 여기서 제2 가스 라인(46)은 또한 메인 가스 라인(28)을 제1 전환가능 밸브(42)에 연결시킨다. 더욱이, 측정 기기는 제1 전환가능 밸브(42)를 센서 유닛(26)에 연결시키는 구리로 구성되는 제3 가스 라인(37)을 갖는다.
- [0051] 센서 유닛(26)은 각각의 압축 공기가 공급되는, 측정 챔버(미도시)를 구비한 광이온화 검출기(40)를 갖는다.
- [0052] 더욱이, 기준 가스 유닛(30)은 제2 가스 라인(46)에 배열되며, 그것에 의해 산화 촉매(미도시)를 함유한다. 탄화수소가 없는 압축 공기를 의미하는 기준 압축 공기는 탄화수소를 함유하는 압축 공기로부터 기준 가스 유닛(30)에서 생성된다.
- [0053] 더욱이, 압력 제어기(32)는 범위가 3 내지 16 bar에 이르는 압축 공기의 일정한 관통-흐름(through-flow)을 보장하기 위해 메인 가스 라인(28)에 배열된다.
- [0054] 센서 유닛(26) 안으로 각각 흐르거나 센서 유닛(26) 밖으로 흐르는 압축 공기의 압력 및 온도를 결정하기 해, 측정 기기(20)는 센서 유닛(26)의 상류에 배열되는 압력 측정 기기(56)뿐만 아니라, 센서 유닛(26)의 하류에 배열되는 온도 센서(62)를 갖는다.

- [0055] 더욱이, 측정 기기는 기준 가스 유닛(30)을 냉각시키기 위한 냉각 장치(51, 53)를 갖는다.
- [0056] 제3 가스 라인(37)에서, 제2 전환가능 밸브(44)는 제1 전환가능 밸브(42)의 하류에 배열되고, 이것의 하류에, 압력 스위치(54)가 배열된다.
- [0057] 기준 가스 유닛(30)은 또한 알람 기능을 구비한 온도 제어기(50) 및 팬(51)으로 구성되는 냉각용 냉각 장치뿐만 아니라, 공기 유출구(53)를 갖는다.
- [0058] 측정될 압축 공기 및 기준 압축 공기는 소음기들(52)을 통해 측정 기기(20)를 떠날 수 있다.
- [0059] 도 2로부터, 본 발명에 따른 측정 기기(20)의 기능이 명확하게 된다. 탄화수소를 함유하는 압축 공기는 유입구(31)를 통해 측정 기기(20) 안으로 안내된다. 압력 제어기(32)는 유입 압력을 조절한다. 예를 들어 ≥ 4 bar의 압력에서 개방되는 안전 밸브(36)는 압력 제어기(32)의 하류를 따른다.
- [0060] 측정될 압축 공기는 메인 가스 라인(28) 내의 탄화수소를 함유하는 압축 공기로부터 제1 가스 라인(38)을 통해 센서 유닛(26)으로 또는 제1 전환가능 밸브(42) 및 제2 전환가능 밸브(44)를 통해 광이온화 검출기(40)(PID)로 직접 공급된다.
- [0061] 기준 압축 공기는 초기에 제2 가스 라인(46)을 통해 기준 가스 유닛(30)에 공급되며, 이전에 이것은 또한 2개의 밸브들(42, 44)을 통해 PID(40)에 공급된다. 기준 압축 공기가 요구되지 않는 경우, 이것은 소음기(52)를 통해 환경으로 배출된다.
- [0062] 기준 가스 유닛(30)은 온도 제어기(50)를 갖는다. 기준 압축 공기의 온도가 제한 값을 초과하는 경우, 제2 전환가능 밸브(44)는 폐쇄되고 알람이 알람 장치(61)를 통해 발행된다.
- [0063] 2개의 전환가능 밸브들(42, 44)의 하류에, 전기기계식 압력 스위치(54)가 배열되며, 이는 과압 또는 부압의 경우에 제2 전환가능 밸브(44)를 폐쇄하고 알람을 트리거한다.
- [0064] 온도 센서(62)는 센서 유닛(26)에서 각각의 압축 공기의 온도를 모니터링하고 제한 값을 초과 시에 알람 신호를 출력한다.
- [0065] 더욱이, 초크들(chokes)(60)은 각각의 압축 공기의 관통-흐름을 조절하기 위해 측정 기기(20) 내에 제공된다. 더욱이, 측정 기기(20)는 전력 공급 유닛(45)뿐만 아니라 관련된 인쇄 회로 보드를 구비한 프로세서를 갖는다.

도면

도면1



도면2

