



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0036319
(43) 공개일자 2014년03월25일

- | | |
|---|---|
| <p>(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G01N 29/024 (2006.01)</p> <p>(21) 출원번호 10-2014-7003585</p> <p>(22) 출원일자(국제) 2012년07월03일
심사청구일자 2014년02월11일</p> <p>(85) 번역문제출일자 2014년02월11일</p> <p>(86) 국제출원번호 PCT/SE2012/050765</p> <p>(87) 국제공개번호 WO 2013/009240
국제공개일자 2013년01월17일</p> <p>(30) 우선권주장
1150657-3 2011년07월11일 스웨덴(SE)</p> | <p>(71) 출원인
스카니아 씨브이 악티에블라그
스웨덴공화국 쇠테르텔리에 151 87</p> <p>(72) 발명자
자마니 세바스티안
스웨덴 에스-112 16 스톡홀름 에이빈드 존슨즈 가
타 1
스트로오트 프레드릭
스웨덴 에스-113 35 스톡홀름 칼베르그스베겐 66
아</p> <p>(74) 대리인
박장원</p> |
|---|---|

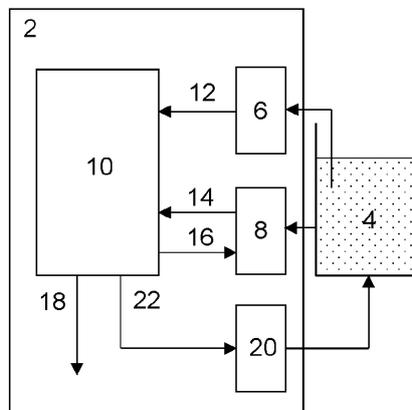
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 액체를 시험하기 위한 방법 및 장치

(57) 요약

본 발명은 연소 엔진에서 나오는 배기가스의 배기 정화와 관련하여 환원제로 사용되는 액체(4)를 시험하는 측정 장치(2)에 관한 것이다. 본 발명의 측정 장치는, 상기 액체의 온도를 측정하도록 구성된 온도 센서(6)와, 상기 액체 내에서의 음속을 측정하도록 구성된 음속 측정 유닛(8)을 포함한다. 상기 온도 센서는 상기 액체의 제1 온도 T1을 결정해서 그에 기초한 온도 신호(12)를 상기 계산 유닛(10)으로 보내도록 구성되고, 상기 음속 측정 유닛(8)은 온도 T1에서 상기 액체의 제1 음속 v1을 결정해서 그에 기초한 음속 신호(14)를 계산 유닛(10)으로 보내도록 구성된다. 상기 온도 센서(6)는 또한 상기 액체의 제2 온도 T2를 결정해서 그에 기초한 온도 신호(12)를 계산 유닛으로 보내도록 구성되며, 상기 계산 유닛은 T1과 T2 사이의 온도차 ΔT의 절대치, 즉 $\Delta T = |T1 - T2|$ 를 계산하고 그 절대치 ΔT를 미리 정한 문턱치 Tth와 비교하도록 구성된다. ΔT가 Tth를 초과하면, 온도 T2에서의 상기 액체의 제2 음속 v2가 결정되고 그에 기초한 음속 신호(14)가 계산 유닛(10)으로 보내지게 하기 위해 제어 신호(16)를 음향 측정 유닛(8)으로 보내도록 구성되며, 또한, v1 및 v2를 T1 및 T2의 각 온도에서의 기준 액체의 제1 및 제2 음속 기준치 vref1 및 vref2와 비교하도록 구성된다. 이 비교 결과에 기초하여 지시 신호(18)가 발생되는데, 이 지시 신호는, 측정된 값 v1 및 v2가 기준치를 위한 승인된 속도 범위 내에 있는 경우에 액체가 승인되고 측정된 값 v1 및 v2가 승인된 속도 범위 내에 있지 않으면 액체가 승인되지 않는 효력을 발휘한다.

대표도 - 도2



특허청구의 범위

청구항 1

연소 엔진에서 나오는 배기가스의 배기 정화와 관련하여 환원제로서 사용되는 액체를 시험하는 방법에 있어서,

- a) 액체의 제1 온도 T1을 결정하는 단계,
 - b) 상기 제1 온도 T1에서의 액체의 음속 v_1 을 결정하는 단계,
 - c) 액체의 제2 온도 T2를 결정하는 단계,
 - d) T1과 T2 사이의 온도차 ΔT 의 절대치, 즉 $\Delta T = |T1 - T2|$ 를 계산하는 단계, 및
 - e) ΔT 를 미리 정한 문턱치 T_{TH} 와 비교하는 단계를 포함하고,
- ΔT 가 T_{TH} 를 초과하면,
- f) 온도 T2에서의 액체의 제2 음속 v_2 를 결정하는 단계,
 - g) v_1 및 v_2 를 T1 및 T2의 각 온도에서의 기준 액체의 제1 및 제2 음속 기준치 v_{ref1} 및 v_{ref2} 와 비교하는 단계, 및
 - h) 그 비교 결과에 기초하여 지시 신호를 발생시키는 단계를 포함하고,

상기 지시 신호는, 측정된 값 v_1 및 v_2 가 기준치를 위한 승인된 속도 범위 내에 있는 경우에 액체가 승인되고 측정된 값 v_1 및 v_2 가 승인된 속도 범위 내에 있지 않으면 액체가 승인되지 않는 효력을 발휘하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 T_{TH} 는 1°C인 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 단계 a 및 단계 b 이후에 액체를 제어 가능한 방식으로 가열하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 4

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,

적어도 하나의 또 다른 온도 값을 결정하고, 이렇게 해서 결정된 상기 또 다른 온도 값 또는 값들을 이미 결정된 값들과 비교하여 온도차를 산출하고, 그 온도차가 특정된 문턱치를 초과하는 경우에는 각 온도에서의 음속 값을 결정하고, 이렇게 결정된 음속 값을 기준 액체의 음속 기준치와 비교하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 5

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 기준 액체는 액체 요소인 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 6

연소 엔진에서 나오는 배기가스의 배기 정화와 관련하여 환원제로서 사용되는 액체(4)를 시험하는 측정 장치(2)로서, 상기 액체의 온도를 측정하도록 구성된 온도 센서(6)와, 상기 액체 내에서의 음속을 측정하도록 구성

된 음속 측정 유닛(8)을 포함하는 측정 장치에 있어서,
 상기 측정 장치(2)가 계산 유닛(10)을 추가로 포함하고,
 상기 온도 센서는 상기 액체의 제1 온도 T1을 결정해서 그에 기초한 온도 신호(12)를 상기 계산 유닛(10)으로 보내도록 구성되고,
 상기 음속 측정 유닛(8)은 온도 T1에서 상기 액체의 제1 음속 v₁을 결정해서 그에 기초한 음속 신호(14)를 계산 유닛(10)으로 보내도록 구성되고,
 상기 온도 센서(6)는 또한 상기 액체의 제2 온도 T2를 결정해서 그에 기초한 온도 신호(12)를 계산 유닛으로 보내도록 구성되며,
 상기 계산 유닛은, T1과 T2 사이의 온도차 ΔT의 절대치, 즉 $\Delta T = |T1 - T2|$ 를 계산하고 그 절대치 ΔT를 미리 정한 문턱치 T_{TH}와 비교하고, ΔT가 T_{TH}를 초과하면, 온도 T2에서의 상기 액체의 제2 음속 v₂가 결정되고 이에 기초한 음속 신호(14)가 계산 유닛(10)으로 보내지게 하기 위해 제어 신호(16)를 음향 측정 유닛(8)으로 보내도록 구성되며, 또한, T1 및 T2를 T1 및 T2의 각 온도에서의 기준 액체의 제1 및 제2 음속 기준치 v_{ref1} 및 v_{ref2}와 비교하고, 그 비교 결과에 기초하여 지시 신호(18)를 발생시키도록 구성되고,
 상기 지시 신호는, 측정된 값 v₁ 및 v₂가 기준치를 위한 승인된 속도 범위 내에 있는 경우에 액체가 승인되고 측정된 값 v₁ 및 v₂가 승인된 속도 범위 내에 있지 않으면 액체가 승인되지 않는 효력을 발휘하는 것을 특징으로 하는 측정 장치.

청구항 7

제6항에 있어서,
 상기 T_{TH}는 1°C인 것을 특징으로 하는 측정 장치.

청구항 8

제6항 또는 제7항에 있어서,
 v₁이 결정된 후에 액체를 제어 가능한 방식으로 가열하도록 구성된 가온 장치(20)를 포함하는 것을 특징으로 하는 측정 장치.

청구항 9

제6항 내지 제8항 중 어느 한 항에 있어서,
 적어도 하나의 또 다른 온도 값을 결정하고, 이렇게 해서 결정된 상기 또 다른 온도 값 또는 값들을 이미 결정된 값들과 비교하여 온도차를 산출하고, 그 온도차가 특정된 문턱치를 초과하는 경우에는 각 온도에서의 음속 값을 결정하고, 이렇게 결정된 음속 값을 기준 액체의 음속 기준치와 비교하도록 구성된 것을 특징으로 하는 측정 장치.

청구항 10

제6항 내지 제9항 중 어느 한 항에 있어서,
 상기 기준 액체는 액체 요소인 것을 특징으로 하는 측정 장치.

명세서

기술분야

본 발명은 독립 청구항 각각의 전제부에 기재된 바와 같은 배기가스 정화와 관련하여 환원제로 사용되는 액체를 시험하기 위한 방법과, 이 방법을 실행하기 위한 측정 장치에 관한 것이다.

배경기술

[0001]

- [0002] 연소 엔진은 구동 토크를 발생시키기 위해 공기와 연료의 혼합물을 연소시킨다. 그 연소 과정에서 엔진에서 대기 중으로 방출되는 배기가스가 발생된다. 배기가스는 질소 산화물(NOx)과 이산화탄소(CO₂)와 입자들을 포함한다. 질소 산화물(NOx)은 일산화질소(NO)와 이산화질소(NO₂)로 구성된 배기가스를 나타내는 복합적인 용어이다. 배기가스 후처리 시스템은 배기가스가 대기 중으로 방출되기 전에 배기가스를 감소시키기 위해 배기가스를 처리하는 것이다. 예시적인 배기가스 후처리 시스템에 있어서, 도싱 시스템(dosing system)이 선택적 촉매식 환원 촉매(이하, "SCR 촉매": selective catalytic reduction catalyst)의 상류측의 배기가스 안으로 환원제를 주입한다. 배기가스와 환원제의 혼합물이 SCR 촉매 안에서 반응하여 대기 중으로 방출되는 질소산화물의 양을 줄인다.
- [0003] 환원제의 한 예로는 액체 요소(urea)가 있는데, 이는 애드블루(AdBlue: 상표명임)라는 제품 형태로 시중에서 입수할 수 있는 것이다. 이러한 액체는 무독성 요소 수용액으로서, 질소산화물의 배출량을 화학적으로 감소시키는데 사용되는데, 특히 디젤 구동 대형 차량에서 질소산화물의 배출량을 화학적으로 감소시키는데 사용된다. 애드블루(AdBlue)라는 제품은 빙점이 -11℃이고, 최대 온도가 대략 60 내지 70℃이다.
- [0004] 상기와 같은 환원제는 SCR 촉매 내에서 질소산화물과 반응하여 질소산화물을 감소시킨다. 더 구체적으로 설명하면, 상기 환원제는 분해되어서 암모니아(NH₃)를 형성하고, 암모니아는 질소산화물과 반응하여 물(H₂O)과 질소(N₂)를 형성한다.
- [0005] 위에서 설명한 바와 같은 질소산화물 감소를 달성하기 위해서는 SCR 촉매 내에 암모니아(NH₃)가 저장되어 있어야 한다. SCR 촉매가 효과적으로 작용하기 위해서는 암모니아는 적절한 수준으로 저장되어야 한다. 더 구체적으로, 질소산화물 감소, 즉 변환 효율은 암모니아의 저장 수준에 따라 달라진다. 여러 작동 상태에서 높은 변환 효율을 유지하는 것은 암모니아(NH₃)의 저장량을 유지하는 것에 따라 달라진다. 그러나 촉매의 변환 효율을 감소시킬 수 있는 암모니아(NH₃) 방출(즉, 과잉 암모니아(NH₃)가 SCR 촉매에서 방출되는 것)을 피하기 위해서는 SCR 촉매의 온도가 상승함에 따라 암모니아(NH₃) 저장 수준은 점진적으로 낮추어져야 한다.
- [0006] 요약하자면, 더 엄격해지는 환경 요건에 부합할 수 있도록 하기 위해 차량 제조업자들이 배기가스로부터 질소산화물(NOx)을 제거하기 위한 SCR 촉매 시스템을 사용하는 일이 증가하고 있다. 이는 질소산화물 입자를 질소 가스와 물로 변환하는 데 조력을 하는 SCR 촉매 안으로 암모니아 용액을 주입함으로써 실행된다. 배기가스 정화 전략은 충분한 양의 질소산화물이 변환되도록 하는 요구에 부응할 수 있도록 할 필요가 있고 아울러 환경적 이유와 운전의 경제성 이유의 관점에서 너무 많은 환원제가 주입되지 않게 하는 것도 필요하다.
- [0007] 유럽 연합(EU)에는 일례로 배기가스 배출 수준 및 사용될 수 있는 환원제의 종류와 관련한 요건이 있다. 또 다른 요건으로는, 그 중에서도 특히, 사용된 환원제의 품질을 결정할 수 있도록 하는 것이 있다.
- [0008] 환원제의 품질을 결정하는 한 방법은 음속을 온도 측정과 조합하여 측정하는 것이다. 액체 중에서의 음속은 다음 식에 의해 결정된다.
- [0009]
$$v_{\text{liquid}} = \sqrt{K(p)/\rho(T)}$$
- [0010] 여기서, K(p)는 액체의 압축 계수로서, 압력 p에 따라 달라지고, ρ(T)는 액체의 밀도이다.
- [0011] 액체의 밀도는 온도에 종속하므로, 이는 액체의 온도를 측정하여서 보정되어야 한다. 이와 같은 방식으로, 액체의 압축 계수는 압력에 종속하기는 하지만 아주 작은 범위(대기압에 대비해서)까지만 종속한다.
- [0012] 도 1은 아래에 열거한 액체들의 음속(m/s)과 온도 간의 상관성을 개략적으로 나타낸 그래프이다.
- [0013] A: 글리콜
- [0014] B: 애드블루(AdBlue) 타입의 요소
- [0015] C: 희석 애드블루(AdBlue)
- [0016] D: 물
- [0017] 도 1의 그래프는 여러 액체들이 여러 온도에서 각기 다른 음속을 갖는 효과를 보여주고 있는데, 일례로 글리콜 및 소금물이 약 35℃에서는 애드블루(AdBlue)와 동일한 음속을 갖는 것처럼, 동일한 온도에서 동일한 음속을 갖는 액체도 있다. 이러한 액체를 구별하는 데 있어서는 공지의 장치에 따른 전도 센서를 추가로 사용하여 액체의

전도도를 결정하는 것이 수반된다. 애드블루(AdBlue)의 전도도가 글리콜의 전도도와 다르다는 사실로 인해 이들 액체들을 구별해낼 수 있게 된다. 그렇지만 추가 센서가 포함되면 복잡성이 증가하고 그 결과 비용이 더 많이 들고 오류 위험성이 더 커진다. 더욱이, 여러 제조업자들이 제조한 애드블루(AdBlue)의 전도도는 실제로 다를 수 있는데, 이것도 마찬가지로 오류의 위험성을 더 많이 만든다.

- [0018] 요소 용액의 전도도를 음향 센서로 측정하는 것에 대해 아래에서 간략하게 설명하는 바와 같은 다수의 특허 명세서들에 설명되어 있다.
- [0019] 미국 특허 출원 공개 공보 US2008/0280371호는 요소의 농도를 측정하도록 구성된 음향 센서에 대해 언급하고 있다. 요소의 분자량 변화가 음속에 영향을 미친다는 사실을 농도 측정에 이용할 수 있다. 음향 센서는, 관련된 것이 요소라는 것을 확신할 수 있도록 하는 데 사용되는 NH₃-감지 센서와 조합하여 사용될 수 있다.
- [0020] 독일 특허 공보 DE102006013263호는 초음속 센서로 결정되는 액체 중의 음속에 기초하여 액체 중의 요소 용액의 농도를 결정하는 방법을 언급하고 있다.
- [0021] 이상에서 언급한 명세서들은 요소 품질을 결정하는 장치에 대해서는 언급하고 있지만 다른 액체들과의 비교에 대해서는 언급이 없다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0022] 본 발명의 목적은 환원제 승인을 확신할 수 있도록 하되, 그러한 환원제 승인이, 측정의 복잡성을 증가시키지 않고 그렇기 때문에 비용 및 오류의 위험성을 증가시키지 않게 되는 방식으로, 행해질 수 있는 방법 및 장치를 제안하는 것이다.

과제의 해결 수단

- [0023] 상기한 본 발명의 목적은 독립 청구항들에 정의된 본 발명에 의해 달성된다.
- [0024] 양호한 실시예들은 종속 청구항에 정의된다.
- [0025] 본 발명에 따르면, 음속이 특정 시간에 걸쳐서 산출되는데, 이것의 의미는 품질 측정이 보다 더 정확하게 이루어질 수 있으며 이에 따라 환원제용 탱크 내에 어떤 종류의 액체가 있는지를 더 높은 확실성을 가지고 결정할 수 있다는 것이다. 이는 전도도 측정은 전혀 사용하지 않고 달성될 수 있다.
- [0026] 본 발명은 각기 다른 온도에서의 음속은 각각 다르다는 사실에 입각한 것이다. 차량의 여러 운전 조건으로 인해 환원제용 탱크 내에 담긴 액체의 온도가 시간에 따라, 일례로 밤 시간, 겨울, 주행 시, 정차 시, 정지 시(T_{night} , T_{winter} , $T_{running}$, T_{stop} , T_{rest}) 등의 시간에 따라 달라진다.
- [0027] 환원제용 탱크에 담긴 액체의 음속을 적어도 두 개의 다른 온도에서 측정하여 그 측정된 음속을 기준 액체, 즉 승인된 액체의 음속 기준치와 비교함으로써 당해 액체와 기준 액체 간의 상관도와 관련한 정보를 얻을 수 있는데, 탱크 안의 액체가 소정의 범위 내에서 충분히 일치하는 경우에는 승인된 액체라는 결론이 내려진다.
- [0028] 어떤 경우에는 환원제용 탱크 안의 액체가 소망하는 품질 측정/식별을 가능하게 하는 데 요구되는 온도에 이르지 못하는 경우도 발생한다. 이 경우, 본 발명은 호스와 탱크 안의 액체를 녹여서 상기 요구 온도까지 상승시키는 가열 시스템을 사용하는 것을 가능하게 한다. 액체를 담고 있는 탱크 안에서 엔진 냉각수를 순환시키는 데 도움을 주는 물 밸브 및 호스를 전기로 가열하는 것은 차량에 탑재된 제어 유닛에 의해 제어되고, 상기 제어 유닛은 측정 장치 내의 계산 유닛과 통신한다.
- [0029] 본 발명이 제공하는 이점으로는 여러 가지 것들 중에서 특히 전도도 센서를 사용하지 않고도 2종 이상의 다른 액체들을 식별해낼 수 있다는 것이다.
- [0030] 또 다른 양호한 실시예는 액체의 압축 계수를 계산해서 측정 정확도를 추가로 높이기 위해 대기압 센서를 사용할 수 있게 하는 것이다.

도면의 간단한 설명

- [0031] 도 1은 여러 액체들의 음속과 온도 간의 관계를 개략적으로 나타내는 그래프이다.

도 2는 본 발명을 예시하는 개략적인 블록 다이어그램이다.

도 3은 본 발명에 따른 방법을 예시하는 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

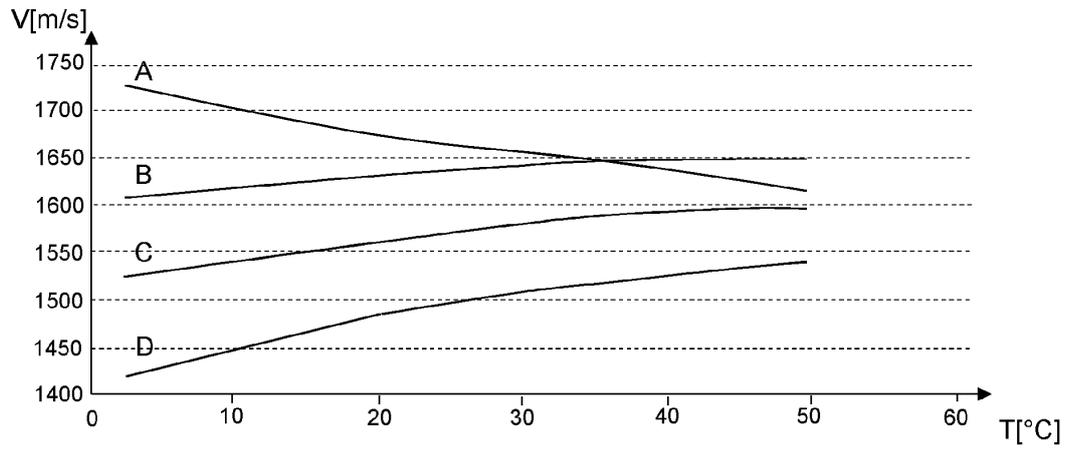
- [0032] 이하에서는 도 2의 블록 다이어그램을 참조하여 본 발명을 설명한다. 본 발명은 연소 엔진(도시되지 않음)으로부터 나오는 배기가스의 배기 정화와 관련하여 환원제로 사용되는 액체(4)를 시험하도록 구성된 측정 장치(2)를 포함한다. 엔진은 바람직하기로는 일레로 트럭 또는 버스와 같은 차량에 탑재된 것이지만, 예를 들어 선박이나 공업 분야에서 적용되는 것일 수도 있다. 환원제의 예로는 일레로 애드블루(AdBlue) 타입의 요소 용액이 있다.
- [0033] 측정 장치(2)는 액체(4)의 온도를 측정하도록 구성된 온도 센서(6)와, 액체 내에서의 음속을 측정하도록 구성된 음속 측정 유닛(8)을 포함한다. 환원제용 탱크 내의 액체(4)의 수위를 측정하기 위한 레벨 게이지(도시되지 않음)도 구비될 수 있다. 음속 측정 유닛(8)은 음파를 액체(4) 안으로 방출하는 송신기와 반사된 음파를 검출하는 수신기를 포함하는 종래의 음향 측정 장치로 구성할 수 있다. 다른 음향 측정 장치도 본 발명의 범위 내에서 사용될 수 있다. 환원제용 탱크의 크기는 알려져 있어서, 이를 통해 음파 방출과 반사 음파 검출 사이의 시간을 측정함으로써 음속을 계산하고, 거리를 측정된 시간으로 나눔으로써 속도를 계산하는 것이 쉬워진다.
- [0034] 측정 장치(2)는 계산 유닛(10)을 추가로 포함한다. 온도 센서(6)는 액체(4)의 제1 온도 T1을 결정해서 그에 기초한 온도 신호(12)를 계산 유닛(10)으로 보내도록 구성된다. 음속 측정 유닛(8)은 또한 온도 T1에서 액체(4)의 제1 음속 v₁을 결정해서 그 측정된 음속에 기초한 음속 신호(14)를 계산 유닛(10)으로 보내도록 구성된다. 온도 센서(6)는 또한 액체(4)의 제2 온도 T2를 결정해서 그에 기초한 온도 신호(12)를 계산 유닛으로 보내도록 구성된다. 계산 유닛(10)은 T1과 T2 사이의 온도차 ΔT의 절대치, 즉 $\Delta T = |T1 - T2|$ 를 계산하고 그 절대치 ΔT를 미리 정한 문턱치 T_{TH}와 비교하도록 구성된다. ΔT가 T_{TH}를 초과하면, 온도 T2에서의 액체(4)의 제2 음속 v₂가 결정되고 이 측정된 음속에 기초한 음속 신호(14)가 계산 유닛(10)으로 보내지도록 하기 위해 제어 신호(16)가 음향 측정 유닛(8)으로 보내진다. 본 발명의 일 실시예에 따르면, T_{TH}가 2℃이지만 1℃보다 큰 임의의 적절한 값을 선정할 수도 있다.
- [0035] 다시 말해, 제2 음속 v₂의 측정온도차가 문턱치 T_{TH}를 초과한 때에 행해져야 한다. 온도 측정은 예를 들면 미리 정한 측정 시기 동안, 일레로 1초 또는 수초 혹은 1분 또는 수분의 측정 시기 동안 계속해서 행해질 수 있고, 음속 측정은 온도차가 충분히 큰 때에만 행해진다.
- [0036] 계산 유닛(10)은 제1 음속 v₁ 및 제2 음속 v₂를 T1 및 T2 각각에서의 기준 액체의 제1 음속 v_{ref1} 및 제2 음속 v_{ref2}와 비교하고, 그 비교 결과에 기초하여 지시 신호(18)를 발생시키도록 구성된다. 기준 액체의 예로는 모든 품질 요건을 충족시키는 요소 용액이 있다.
- [0037] 상기 지시 신호(18)는, 측정된 값 v₁ 및 v₂가 기준치를 위한 승인된 속도 범위 내에 있는 경우에 액체(4)가 승인되는 효력, 이 경우에서 상기 지시 신호는 일레로 "OK" 정보를 포함함, 그리고 측정된 값 v₁ 및 v₂가 승인된 속도 범위 내에 있지 않으면 액체(4)가 승인되지 않는 효력을, 이 경우에서 상기 지시 신호는 "OK 아님"이라는 정보를 포함함, 발휘한다.
- [0038] 승인된 속도 범위는 예를 들면 속도 기준치로부터의 소정의 최대 백분율의 편차로서 선정될 수 있다. 이러한 편차는 1 퍼센트 혹은 수 퍼센트, 일레로 최대 5%의 수준으로 정할 수 있다.
- [0039] 이상에서 설명한 바와 같이, 환원제용 탱크 내의 액체(4)는 차량이 현재 처해 있는 여러 가지 다른 작동 상황에 따라 각기 다른 온도에 있게 된다. 그 중에서도 특히, 액체(4)가 차량의 작동 상태에 기인하여 온도 변화를 겪지 않는 때에 조차도 측정을 수행할 수 있는 것이 바람직하다. 그래서, 본 발명의 장치는, 일 실시예에 따르면, v₁이 결정된 후에 액체(4)를 제어 가능한 방식으로 가열할 수 있도록 구성된 가온 장치(20)를 포함한다. 일레로, 가온 장치(20)는 호스와 용기 안의 환원제를 녹일 수 있도록 마련된 가열 시스템의 형태로 구성될 수 있다. 가온 장치는 계산 유닛(10)에 의해 생성된 제어 신호(22)에 의해 제어될 수 있다.
- [0040] 본 발명의 범위 내에서 실시 가능한 것으로서, 적어도 하나의 또 다른 온도 값을 결정하고, 이 경우에서 상기와 같이 결정된 상기 또 다른 온도 값 또는 값들을 이미 결정된 값들과 비교하여 온도차를 산출하고, 그 온도차가 특정된 문턱치를 초과하는 경우에는 각 온도에서의 음속 값을 결정하고, 이렇게 결정된 음속 값을 기준 액체의

대응하는 음속 기준치와 비교하는 것도 가능하다. 이에 따르면, 측정의 신뢰성이 더 높아진다.

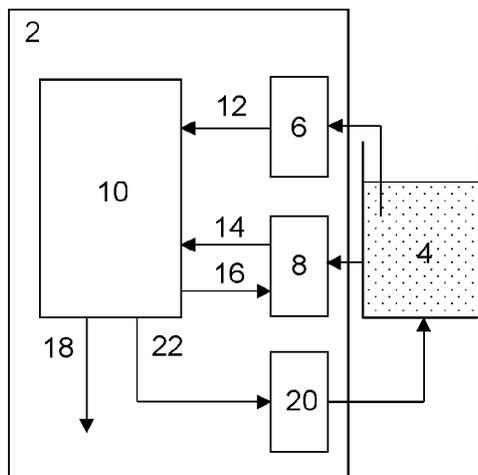
- [0041] 이하에서는 본 발명에 따른 방법을 예시하는 흐름도인 도 3을 참조하여 본 발명의 방법을 상세하게 설명한다.
- [0042] 본 발명은 연소 엔진에서 나오는 배기가스의 배기 정화와 관련하여 환원제로서 사용되는 액체를 시험하는 방법에 관한 것이기도 하다.
- [0043] 본 발명의 방법은,
- [0044] a) 액체의 제1 온도 T_1 을 결정하는 단계,
- [0045] b) 상기 제1 온도 T_1 에서의 액체의 음속 v_1 을 결정하는 단계,
- [0046] c) 액체의 제2 온도 T_2 를 결정하는 단계,
- [0047] d) T_1 과 T_2 사이의 온도차 ΔT 의 절대치, 즉 $\Delta T = |T_1 - T_2|$ 를 계산하는 단계, 및
- [0048] e) ΔT 를, 2°C 가 바람직하지만 1°C 보다 큰 임의의 적절한 값으로 선정할 수도 있는 미리 정한 문턱치 T_{TH} 와 비교하는 단계를 포함한다.
- [0049] ΔT 가 T_{TH} 를 초과하면, 다음의 단계들이 수행된다.
- [0050] f) 온도 T_2 에서의 액체의 제2 음속 v_2 를 결정하는 단계,
- [0051] g) v_1 및 v_2 를 T_1 및 T_2 의 각 온도에서의 기준 액체의 제1 및 제2 음속 기준치 v_{ref1} 및 v_{ref2} 와 비교하는 단계, 및
- [0052] h) 그 비교 결과에 기초하여 지시 신호를 발생시키는 단계.
- [0053] 상기 지시 신호는, 측정된 값 v_1 및 v_2 가 기준치를 위한 승인된 속도 범위 내에 있는 경우에 액체가 승인되고 측정된 값 v_1 및 v_2 가 승인된 속도 범위 내에 있지 않으면 액체가 승인되지 않는 효력을 발휘한다. 승인된 기준 액체의 예로는 모든 품질 요건을 충족시키는 요소 용액이 있다.
- [0054] 이상에서 설명한 바와 같이, 어떤 상황에서는 액체를 제어 가능한 방식으로 적극적으로 가열하는 것도 가능한데, 이는 상기 단계 b와 단계 c 사이에서 행해질 수 있다.
- [0055] 또한, 적어도 하나의 또 다른 온도 값을 결정함으로써 또 다른 온도를 측정하고, 이렇게 해서 결정된 상기 또 다른 온도 값 또는 값들을 이미 결정된 값들과 비교하여 온도차를 산출하고, 그 온도차가 특정된 문턱치를 초과하는 경우에는 각 온도에서의 음속 값을 결정하고, 이렇게 결정된 음속 값을 기준 액체의 대응하는 음속 기준치와 비교하는 것도 가능하다. 이 결과, 측정 결과가 더욱더 신뢰성 있게 된다.
- [0056] 본 발명은 이상에서 설명한 양호한 실시예로 국한되지 않는다. 여러 가지의 대안적 구성, 수정된 구성, 균등물이 사용될 수 있다. 따라서, 이상에서 설명한 실시예들은 본 발명의 보호 범위를 제한하는 것으로 해석되어서는 아니 되고, 본 발명의 보호 범위는 특허청구범위에 의해서만 특정된다.

도면

도면1



도면2



도면3

