(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2021년05월10일
(11) 등록번호 10-2250477
(24) 등록일자 2021년05월04일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G01N 27/407 (2006.01) *G01N 33/00* (2006.01)
(52) CPC특허분류
G01N 27/407 (2013.01)
G01N 33/0031 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2019-0160830
(22) 출원일자 2019년12월05일
심사청구일자 2019년12월05일
(56) 선행기술조사문헌
KR1019990047483 A*
(뒷면에 계속)

(73) 특허권자
울산대학교 산학협력단
울산광역시 남구 대학로 93(무거동)
(72) 발명자
김종면
울산광역시 울주군 범서읍 장검길 88, 106동 1802호
강세종
경상남도 창원시 의창구 도계로83번길 10-12, 102호 (도계동, 신우빌라)
(74) 대리인
김종선, 이형석

전체 청구항 수 : 총 8 항 심사관 : 박성철

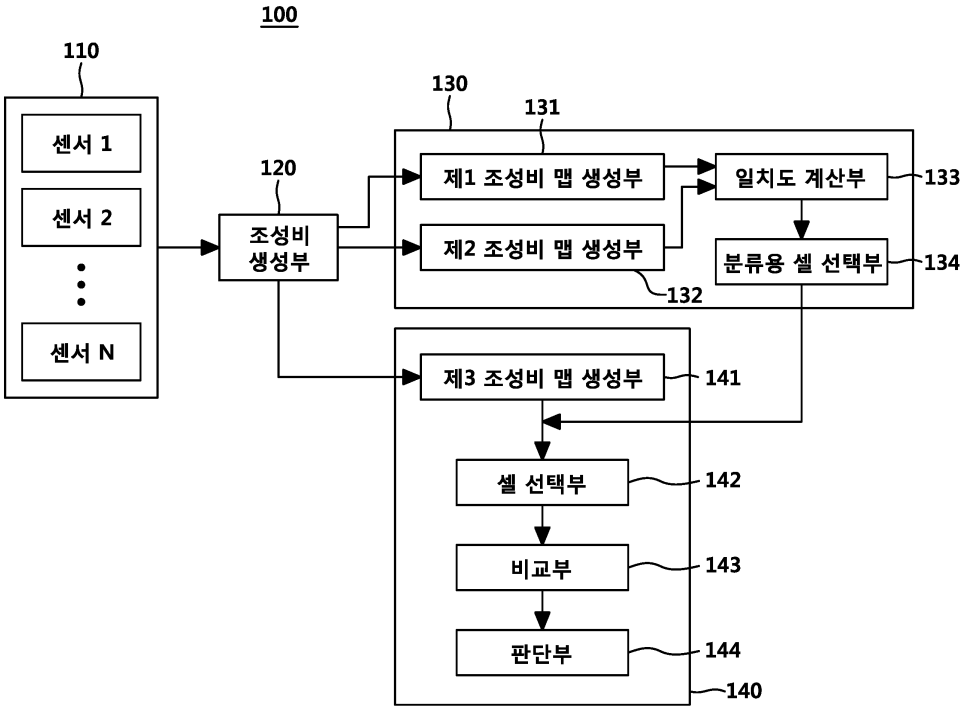
(54) 발명의 명칭 **가스 정보 제공 장치 및 이를 이용한 가스 정보 제공 방법**

(57) 요 약

본 발명은 가스 정보 제공 장치에 관한 것으로, 복수의 센서들; 상기 센서들이 측정한 측정값을 이용하여 조성비 값을 생성하는 조성비 생성부; 단일 가스에 대한 조성비 값을 이용하여 조성비 맵을 생성하는 제 1 조성비 맵 생성부; 복합 가스에 대한 조성비 값을 이용하여 조성비 맵을 생성하는 제 2 조성비 맵 생성부; 상기 생성된 제 1

(뒷면에 계속)

대 표 도 - 도1



조성비 맵 및 제 2 조성비 맵 각각의 셀의 일치도를 계산하는 일치도 계산부; 상기 계산 결과에 따라 가장 높은 일치도를 가진 셀을 선택하는 분류용 셀 선택부; 상기 센서들이 측정한 측정 대상 가스에 대한 조성비 맵을 생성하는 제 3 조성비 맵 생성부; 상기 분류용 셀과 대응하는 셀을 상기 제 3 조성비 맵에서 선택하는 셀 선택부; 상기 선택된 셀과 상기 제 1 및 제 2 조성비 맵에서 상기 분류용 셀에 해당하는 셀과 비교하는 비교부; 및 상기 비교 결과 상기 선택된 셀의 조성비가 상기 제 1 또는 제 2 조성비 맵에서 제공된 조성비 범위에 포함되는 경우 상기 측정 가스에 상기 단일 가스가 포함된 것으로 판단하는 판단부;를 포함하는 것이다.

(52) CPC특허분류
G01N 33/0036 (2013.01)
G01N 33/0062 (2013.01)

(56) 선행기술조사문헌
KR1020170060321 A*
JP06102217 A*
KR1020180114371 A
KR1020160107650 A
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1415163561
과제번호	20172510102130
부처명	산업통상자원부
과제관리(전문)기관명	한국에너지기술평가원
연구사업명	자원개발기술개발(R&D)
연구과제명	IoT 기반 유·가스 수송/처리시스템 진단 및 통합운영기술 개발
기 여 율	1/1
과제수행기관명	(주)지티씨
연구기간	2019.01.01 ~ 2019.12.31

명 세 서

청구범위

청구항 1

복수의 센서들;

상기 센서들이 측정한 측정값을 이용하여 조성비 값을 생성하는 조성비 생성부;

단일 가스에 대한 조성비 값을 이용하여 조성비 맵을 생성하는 제 1 조성비 맵 생성부;

복합 가스에 대한 조성비 값을 이용하여 조성비 맵을 생성하는 제 2 조성비 맵 생성부;

상기 생성된 제 1 조성비 맵 및 제 2 조성비 맵 각각의 셀의 일치도를 계산하는 일치도 계산부;

상기 계산 결과에 따라 가장 높은 일치도를 가진 셀을 분류용 셀로서 선택하는 분류용 셀 선택부;

상기 센서들이 측정한 측정 대상 가스에 대한 조성비 값을 이용하여 조성비 맵을 생성하는 제 3 조성비 맵 생성부;

상기 분류용 셀과 대응하는 셀을 상기 제 3 조성비 맵에서 선택하는 셀 선택부;

상기 선택된 셀과 상기 제 1 및 제 2 조성비 맵에서 상기 분류용 셀에 해당하는 셀과 비교하는 비교부; 및

상기 비교 결과 상기 선택된 셀의 조성비가 상기 제 1 또는 제 2 조성비 맵에서 제공된 조성비 범위에 포함되는 경우 상기 측정 대상 가스에 상기 단일 가스가 포함된 것으로 판단하는 판단부;를 포함하며,

상기 일치도는 하기 수학식 1을 이용하여 구하는 것인, 가스 정보 제공 장치:

[수학식 1]

$$Mr_{ij} = \frac{Max(Rmr_{ij} \cap Rsr_{ij}) - Min(Rmr_{ij} \cap Rsr_{ij})}{Max(Rmr_{ij} \cup Rsr_{ij}) - Min(Rmr_{ij} \cup Rsr_{ij})} \times 100(\%)$$

(상기 수학식 1에서,

상기 Mr_{ij}는 Rsr_{ij}와 Rmr_{ij}의 일치도,

상기 Rsr_{ij}는 제 1 조성비 맵에서 각 셀에서의 조성비,

상기 Rmr_{ij}는 제 2 조성비 맵에서 각 셀에서의 조성비,

상기 i 및 j는 1 내지 20이며,

$i \neq j$인 것임).

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 조성비는 서로 다른 2개의 센서가 측정한 각각의 측정값을 비율로 산출하여 구하는 것인, 가스 정보 제공 장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 복합 가스는 2개 이상의 단일 가스를 포함하는 것인, 가스 정보 제공 장치.

청구항 4

삭제

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 센서는 반도체 가스 센서인 것인, 가스 정보 제공 장치.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 판단부는 상기 측정 대상 가스의 정보를 작업자가 소지하는 휴대 단말 장치 또는 작업장의 소정 개소에 설치된 디스플레이 장치로 전송하는 것인, 가스 정보 제공 장치.

청구항 7

복수의 센서들이 공기 중에 포함된 가스를 측정하는 측정 단계;

상기 센서들이 측정한 측정값을 이용하여 조성비 값을 생성하는 조성비 생성 단계;

단일 가스에 대한 조성비 값을 이용하여 제 1 조성비 맵을 생성하는 단계;

복합 가스에 대한 조성비 값을 이용하여 제 2 조성비 맵을 생성하는 단계;

상기 제 1 조성비 맵 및 제 2 조성비 맵 각각의 셀의 일치도를 계산하는 단계;

상기 계산 결과에 따라 가장 높은 일치도를 가진 셀을 분류용 셀로서 선택하는 분류용 셀을 선택하는 단계;

상기 복수의 센서가 측정한 측정 대상 가스에 대한 조성비 값을 이용하여 제 3 조성비 맵을 생성하는 단계;

상기 분류용 셀과 대응하는 셀을 상기 제 3 조성비 맵에서 선택하는 단계;

상기 선택된 셀과 상기 제 1 및 제 2 조성비 맵에서 상기 분류용 셀에 해당하는 셀과 비교하는 단계; 및

상기 선택된 셀의 조성비가 상기 제 1 또는 제 2 조성비 맵에서 제공되는 조성비 범위에 포함되는 경우 상기 측정 대상 가스에 상기 단일 가스가 포함된 것으로 판단하는 단계;를 포함하며,

상기 일치도는 하기 수학식 1을 이용하여 구하는 것인, 가스 정보 제공 방법:

[수학식 1]

$$Mr_{ij} = \frac{Max(Rmr_{ij} \cap Rsr_{ij}) - Min(Rmr_{ij} \cap Rsr_{ij})}{Max(Rmr_{ij} \cup Rsr_{ij}) - Min(Rmr_{ij} \cup Rsr_{ij})} \times 100(\%)$$

(상기 수학식 1에서,

상기 Mr_{ij}는 Rsr_{ij}와 Rmr_{ij}의 일치도,

상기 Rsr_{ij}는 제 1 조성비 맵에서 각 셀에서의 조성비,

상기 Rmr_{ij}는 제 2 조성비 맵에서 각 셀에서의 조성비,

상기 i 및 j는 1 내지 20이며,

i≠j인 것임).

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 조성비는 서로 다른 2개의 센서가 측정한 각각의 측정값을 비율로 산출하여 구하는 것인, 가스 정보 제공 방법.

청구항 9

제 7 항에 있어서,

상기 복합 가스는 2개 이상의 단일 가스를 포함하는 것인, 가스 정보 제공 방법.

청구항 10

삭제

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 가스 정보를 제공하는 장치에 관한 것이다. 구체적으로, 복수의 센서가 측정한 측정 가스의 정보를 단일 가스 및 복합 가스의 조성비 맵과 비교하여 측정 가스 내 단일 가스의 유무를 판단하는 가스정보 제공 장치 및 방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 산업발전에 따라 각종 산업현장에서부터 일반가정에 이르기까지 각종 가스의 사용이 증가하고 그 종류도 증가하고 있다. 이러한 가스 중에는 인체에 유해한 악취나 각종 유해가스도 포함되며, 이로 인한 위험성은 점차 커지고 있다. 예를 들면 가스 누출로 인하여 작업장이 폭발할 수도 있으며, 악취나 유해가스의 흡입으로 인해 작업자가 위험한 환경에 그대로 노출되는 것이다.

[0003] 따라서 악취나 유해가스의 위험성을 사전에 빠르게 감지하기 위한 필요성이 대두되고 있으며, 이러한 방안으로 현재 다양한 종류의 센서가 활용되고 있다.

[0004] 유해가스를 감지하는 센서로 많이 사용되고 있는 전기-화학식 센서가 있다. 이러한 전기-화학식 센서는 특정한 단일가스만을 감지할 수 있어 반응속도가 빠르고 감지능력이 우수하다. 그러나 하나의 가스에만 반응하기 때문에 다양한 종류의 가스를 감지하기 위해서는 감지할 가스의 개수만큼 개별센서가 추가로 필요하여 구매 및 설치 비용이 증가하는 원인이 된다. 무엇보다 설치된 센서 이외의 가스는 전혀 감지할 수 없다는 점에서, 알지 못하는 가스 발생으로 인한 위험성은 항상 존재한다고 할 것이다.

[0005] 다른 센서로 전기-화학식 센서에 비해 가격이 싸고 여러 가스에 반응하는 반도체 가스센서가 있다. 한국등록특허 10-1695596호에는 이러한 반도체 가스센서를 이용하여 유해가스를 감지하는 구성이 개시되어 있다. 그러나 선행특허는 반도체 가스센서가 감지한 유해가스 감지데이터를 데이터처리모듈이 유해가스 종류별로 농도데이터를 산출하는 구성만이 개시되어 있어, 여전히 유해가스를 가스 종류별로 정확하게 분류하여 제공하지 못하고 있다.

[0006] 이는 특정된 작업장소에서 발생하는 가스의 종류를 판단하고, 이러한 가스 종류별로 적극적으로 대응할 수 없음을 의미한다 할 것이다. 즉 유해가스 별로 대응 방안이 상이할 수 있는데, 측정되거나 감지된 가스 종류를 알지 못하는 경우 유해가스 발생에 대한 처리방안을 효율적으로 제시할 수 없었다.

선행기술문헌

특허문헌

[0007] (특허문헌 0001) 등록특허공보 KR 제10-1695596호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 본원은 전술한 종래 기술의 문제점을 해결하기 위한 가스 정보 제공 장치에 대한 것으로서, 복수의 센서가 측정한 측정 가스의 정보를 단일 가스 및 복합 가스의 조성비 맵과 비교하여 측정 가스 내 단일 가스의 유무를 판단하는 가스 정보 제공장치를 제공하는 것이다.

[0009] 또한, 상기 가스 정보 제공 장치를 이용하여 가스 정보 제공 방법을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0010] 상기한 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명의 가스 정보 제공 장치는 복수의 센서들; 상기 센서들이 측정한 측정값을 이용하여 조성비 값을 생성하는 조성비 생성부; 단일 가스에 대한 조성비 값을 이용하여 조성비 맵을 생성하는 제 1 조성비 맵 생성부; 복합 가스에 대한 조성비 값을 이용하여 조성비 맵을 생성하는 제 2 조성비 맵 생성부; 상기 생성된 제 1 조성비 맵 및 제 2 조성비 맵 각각의 셀의 일치도를 계산하는 일치도 계산부; 상기 계산 결과에 따라 가장 높은 일치도를 가진 셀을 분류용 셀로서 선택하는 분류용 셀 선택부; 상기 센서들이 측정한 측정 대상 가스에 대한 조성비 값을 이용하여 조성비 맵을 생성하는 제 3 조성비 맵 생성부; 상기 분류용 셀과 대응하는 셀을 상기 제 3 조성비 맵에서 선택하는 셀 선택부; 상기 선택된 셀과 상기 제 1 및 제 2 조성비 맵에서 상기 분류용 셀에 해당하는 셀과 비교하는 비교부; 및 상기 비교 결과 상기 선택된 셀의 조성비가 상기 제 1 또는 제 2 조성비 맵에서 제공된 조성비 범위에 포함되는 경우 상기 측정 대상 가스에 상기 단일 가스가 포함된 것으로 판단하는 판단부;를 포함한다.

[0011] 상기 조성비는 서로 다른 2개의 센서가 측정한 각각의 측정값을 비율로 산출하여 구하는 것 일 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다.

[0012] 상기 복합 가스는 2개 이상의 단일 가스를 포함하는 것 일 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다.

[0013] 상기 일치도는 하기 수학식 1을 이용하여 구하는 것 일 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다.

[0014] [수학식 1]

[0015]
$$Mr_{ij} = \frac{Max(Rmr_{ij} \cap Rsr_{ij}) - Min(Rmr_{ij} \cap Rsr_{ij})}{Max(Rmr_{ij} \cup Rsr_{ij}) - Min(Rmr_{ij} \cup Rsr_{ij})} \times 100(\%)$$

[0016] 상기 수학식 1에서, 상기 Mr_{ij}는 Rsr_{ij}와 Rmr_{ij}의 일치도, 상기 Rsr_{ij}는 제 1 조성비 맵에서 각 셀에서의 조성비, 상기 Rmr_{ij}는 제 2 조성비 맵에서 각 셀에서의 조성비, 상기 i 및 j는 1 내지 20이며, $i \neq j$인 것 일 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다.

[0017] 상기 센서는 반도체 가스 센서인 것 일 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다.

[0018] 상기 판단부는 휴대 단말 장치 또는 디스플레이 장치로 상기 측정 가스의 정보를 전송하는 것 일 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다.

[0019] 본원의 가스 정보 제공 방법은 복수의 센서들이 공기 중에 포함된 가스를 측정하는 측정 단계; 상기 센서들이 측정한 측정값을 이용하여 조성비 값을 생성하는 조성비 생성 단계; 단일 가스에 대한 조성비 값을 이용하여 제 1 조성비 맵을 생성하는 단계; 복합 가스에 대한 조성비 값을 이용하여 제 2 조성비 맵을 생성하는 단계; 상기 제 1 조성비 맵 및 제 2 조성비 맵 각각의 셀의 일치도를 계산하는 단계; 상기 계산 결과에 따라 가장 높은 일치도를 가진 셀을 분류용 셀로서 선택하는 분류용 셀을 선택하는 단계; 상기 복수의 센서가 측정한 측정 대상 가스에 대한 조성비 값을 이용하여 제 3 조성비 맵을 생성하는 단계; 상기 분류용 셀과 대응하는 셀을 상기 제 3 조성비 맵에서 선택하는 단계; 상기 선택된 셀과 상기 제 1 및 제 2 조성비 맵에서 상기 분류용 셀에 해당하는 셀과 비교하는 단계; 및 상기 선택된 셀의 조성비가 상기 제 1 또는 제 2 조성비 맵에서 제공되는 조성비 범

위에 포함되는 경우 상기 측정 대상 가스에 상기 단일 가스가 포함된 것으로 판단하는 단계;를 포함한다.

[0020] 상기 조성비는 서로 다른 2개의 센서가 측정한 각각의 측정값을 비율로 산출하여 구하는 것 일 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다.

[0021] 상기 복합 가스는 2개 이상의 단일 가스를 포함하는 것 일 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다.

[0022] 상기 일치도는 하기 수학식 1을 이용하여 구하는 것 일 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다.

[0023] [수학식 1]

[0024]
$$Mr_{ij} = \frac{Max(Rmr_{ij} \cap Rsr_{ij}) - Min(Rmr_{ij} \cap Rsr_{ij})}{Max(Rmr_{ij} \cup Rsr_{ij}) - Min(Rmr_{ij} \cup Rsr_{ij})} \times 100(\%)$$

[0025] 상기 수학식 1에서, 상기 Mr_{ij}는 Rsr_{ij}와 Rmr_{ij}의 일치도, 상기 Rsr_{ij}는 제 1 조성비 맵에서 각 셀에서의 조성비, 상기 Rmr_{ij}는 제 2 조성비 맵에서 각 셀에서의 조성비, 상기 i 및 j는 1 내지 20이며, $i \neq j$인 것 일 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다.

[0026] 상술한 과제 해결 수단은 단지 예시적인 것으로서, 본원을 제한하려는 의도로 해석되지 않아야 한다. 상술한 예시적인 실시예 외에도, 도면 및 발명의 상세한 설명에 추가적인 실시예가 존재할 수 있다.

발명의 효과

[0027] 개시된 기술은 다음의 효과를 가질 수 있다. 다만, 특정 실시예가 다음의 효과를 전부 포함하여야 한다거나 다음의 효과만을 포함하여야 한다는 의미는 아니므로, 개시된 기술의 권리범위는 이에 의하여 제한되는 것으로 이해되어서는 아니 될 것이다.

[0028] 전술한 본원의 과제 해결 수단에 의하면, 본원에 따른 가스 정보 제공 장치는 측정하고자 하는 가스의 종류를 정확하게 파악할 수 있다.

[0029] 종래의 전기-화학식 센서의 경우 각각의 센서가 하나의 가스에만 반응하기 때문에 만약 9종류의 가스를 감지하기 위해서는 9개의 센서가 필요하게 되며, 이에 따라 설치 비용이 더욱 증가하게 된다. 하지만 본원에 따른 가스 정보 제공 장치의 경우 실시예를 참고했을 때, 6개의 센서로 9종류의 가스를 감지할 수 있어 종래의 전기-화학식 센서의 구매 및 설치비용 보다 더 적은 비용으로 가스의 정보를 파악할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0030] 도 1은 본원의 일 구현예에 따른 가스 정보 제공 장치의 도면이다.

도 2는 본원의 일 구현예에 따른 가스 정보 제공 방법의 순서도이다.

도 3은 본원의 일 실시예에 따른 단일 가스의 조성비 맵을 나타낸 도면이다.

도 4는 본원의 일 실시예에 따른 복합 가스의 조성비 맵을 나타낸 도면이다.

도 5는 본원의 일 실시예에 따른 제 1 조성비 맵과 제 2 조성비 맵의 일치도 맵을 나타낸 도면이다.

도 6은 본원의 일 실시예에 따른 측정 대상 가스의 조성비 맵을 나타낸 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0031] 본 발명은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 실시예를 가질 수 있는바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 상세한 설명에 구체적으로 설명하고자 한다. 그러나 이는 본 발명을 특정한 실시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.

[0032] 각 도면을 설명하면서 유사한 참조부호를 유사한 구성요소에 대해 사용한다. 제 1, 제 2등의 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다.

[0033] 예를 들어, 본 발명의 권리 범위를 벗어나지 않으면서 제 1 구성요소는 제 2 구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제 2 구성요소도 제 1 구성요소로 명명될 수 있다. "및/또는" 이라는 용어는 복수의 관련된 기재된 항목들

의 조합 또는 복수의 관련된 기재된 항목들 중의 어느 항목을 포함한다.

[0034] 다르게 정의되지 않는 한, 기술적이거나 과학적인 용어를 포함해서 여기서 사용되는 모든 용어들은 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미가 있다.

[0035] 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 것과 같은 용어들은 관련 기술의 문맥상 가지는 의미와 일치하는 의미가 있는 것으로 해석되어야 하며, 본 출원에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않아야 한다.

[0036] 본원 명세서 전체에서, 어떤 부재가 다른 부재 "상에", "상부에", "상단에", "하에", "하부에", "하단에" 위치하고 있다고 할 때, 이는 어떤 부재가 다른 부재에 접해 있는 경우뿐 아니라 두 부재 사이에 또 다른 부재가 존재하는 경우도 포함한다.

[0037] 본원 명세서 전체에서, 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함" 한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성 요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다.

[0038] 본 명세서에서 사용되는 정도의 용어 "약", "실질적으로" 등은 언급된 의미에 고유한 제조 및 물질 허용오차가 제시될 때 그 수치에서 또는 그 수치에 근접한 의미로 사용되고, 본원의 이해를 돕기 위해 정확하거나 절대적인 수치가 언급된 개시 내용을 비양심적인 침해자가 부당하게 이용하는 것을 방지하기 위해 사용된다. 또한, 본원 명세서 전체에서, "~ 하는 단계" 또는 "~의 단계"는 "~를 위한 단계"를 의미하지 않는다.

[0039] 본원 명세서 전체에서, 마쿠시 형식의 표현에 포함된 "이들의 조합"의 용어는 마쿠시 형식의 표현에 기재된 구성 요소들로 이루어진 군에서 선택되는 하나 이상의 혼합 또는 조합을 의미하는 것으로서, 상기 구성 요소들로 이루어진 군에서 선택되는 하나 이상을 포함하는 것을 의미한다.

[0040] 이하에서는 본원의 가스 정보 제공 장치 및 가스 정보 제공 방법에 대하여 구현예 및 실시예와 도면을 참조하여 구체적으로 설명하도록 한다. 그러나, 본원이 이러한 구현예 및 실시예와 도면에 제한되는 것은 아니다.

[0041] 본원은, 복수의 센서들; 상기 센서들이 측정한 측정값을 이용하여 조성비 값을 생성하는 조성비 생성부; 단일 가스에 대한 조성비 값을 이용하여 조성비 맵을 생성하는 제 1 조성비 맵 생성부; 복합 가스에 대한 조성비 값을 이용하여 조성비 맵을 생성하는 제 2 조성비 맵 생성부; 상기 생성된 제 1 조성비 맵 및 제 2 조성비 맵 각각의 셀의 일치도를 계산하는 일치도 계산부; 상기 계산 결과에 따라 가장 높은 일치도를 가진 셀을 분류용 셀로서 선택하는 분류용 셀 선택부; 상기 센서들이 측정한 측정 대상 가스에 대한 조성비 값을 이용하여 조성비 맵을 생성하는 제 3 조성비 맵 생성부; 상기 분류용 셀과 대응하는 셀을 상기 제 3 조성비 맵에서 선택하는 셀 선택부; 상기 선택된 셀과 상기 제 1 및 제 2 조성비 맵에서 상기 분류용 셀에 해당하는 셀과 비교하는 비교부; 및 상기 비교 결과 상기 선택된 셀의 조성비가 상기 제 1 또는 제 2 조성비 맵에서 제공된 조성비 범위에 포함되는 경우 상기 측정 대상 가스에 상기 단일 가스가 포함된 것으로 판단하는 판단부;를 포함하는 가스 정보 제공 장치에 관한 것이다.

[0042] 도 1은 본원의 일 구현예에 따른 가스 정보 제공 장치의 도면이다.

[0043] 상기 센서(110)는 반도체 가스 센서인 것 일 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다.

[0044] 상기 센서(110)는 각종 작업장 등의 특정 장소에 복수 개의 반도체 가스 센서(1 내지 N, 상기 N은 자연수.)가 설치된다. 반도체 가스 센서는 알려진 바와 같이 산화물 반도체를 사용하여 가스를 검출하는 탐지 소자이고, 두 종류 이상의 가스들을 동시에 응답할 수 있는 특징을 가진다. 예를 들어, TGS-2600은 메탄을 주로 감지하나, 일산화탄소 및 에탄올 또한 동시에 감지할 수 있다.

[0045] 본 발명에서는 다양한 종류의 가스 센서의 사용이 가능하나, 실시 예는 서로 다른 6 종류의 반도체 가스 센서를 이용하는 것으로 한다. 6종류의 반도체 가스센서는 TGS-2600(센서 1), TGS-2602(센서 2), TGS-2603(센서 3), TGS-2610(센서 4), TGS-2620(센서 5), TGS-826(센서 6)이고, 이들 센서 1 내지 6이 감지하는 가스의 종류는 상이하다. 구체적으로, 센서 1은 메탄(CH_4), 일산화탄소(CO), 에탄올(C_2H_5OH)을 감지하고, 센서 2는 톨루엔(C_7H_8), 황화수소(H_2S), 암모니아(NH_3), 수소(H_2)를 감지하고, 센서 3은 메탄싸이올(CH_3SH), 트리메틸아민(C_3H_9N), 황화수소(H_2S), 에탄올(C_2H_5OH)을 감지하고, 센서 4는 에탄올(C_2H_5OH), 메탄(CH_4), 수소(H_2)를 감지하고, 센서 5는 에탄올(C_2H_5OH), 일산화탄소(CO), 메탄(CH_4)을 감지하고, 센서 6은 암모니아(NH_3), 에탄올(C_2H_5OH), 수소(H_2)를 감지한다. 그리고 센서 1 내지 6은 각각 특정 가스에 대한 반응속도가 서로 상이하기 때문에 센서들이 감지할 수 있

는 가스는 주 감지가스와 부 감지가스로 구분할 수 있을 것이며, 이는 하기 표 1과 같이 정리할 수 있다.

표 1

[0046]

	센서 종류	주 감지가스	부 감지가스
센서 1(S1)	TGS=2600	CH_4	CO, C_2H_5OH
센서 2(S2)	TGS-2602	C_7H_8	H_2S, NH_3, H_2
센서 3(S3)	TGS-2603	CH_3SH	C_3H_9N, H_2S, C_2H_5OH
센서 4(S4)	TGS-2610	C_2H_5OH	CH_4, H_2
센서 5(S5)	TGS-2620	C_2H_5OH	CO, CH_4
센서 6(S6)	TGS-826	NH_3	C_2H_5OH, H_2

[0047] 여기서, 센서 1 내지 6과 이들이 감지하는 감지 가스의 종류는 하나의 일 실시예에 불과하며, 다른 종류의 가스를 감지하는 센서들이 추가되거나, 새로운 센서들로 조합하여 구성할 수 있음은 당연할 것이다.

[0048] 본 발명의 실시예에 따라 상기한 센서 1 내지 6이 제공될 때, 감지할 수 있는 가스 종류는 메탄(CH_4), 일산화탄소(CO), 에탄올(C_2H_5OH), 톨루엔(C_7H_8), 황화수소(H_2S), 암모니아(NH_3), 수소(H_2), 메탄싸이올(CH_3SH), 트리메틸아민(C_3H_9N)의 9 종류이다.

[0049] 전기-화학식 센서의 경우 각각의 센서가 하나의 가스에만 반응하기 때문에 만약 9종류의 가스를 감지하기 위해서는 9개의 센서가 필요하게 되며, 이에 따라 설치 비용이 더욱 증가하게 된다. 하지만 본원에 따른 가스 정보 제공 장치의 경우 실시예를 참고했을 때, 6개의 센서로 9종류의 가스를 감지할 수 있어 종래의 전기-화학식 센서의 구매 및 설치비용 보다 더 적은 비용으로 가스의 정보를 파악할 수 있다.

[0050] 상기 센서들(110), 본 예시에서는 상기 센서 1 내지 6이 측정한 데이터를 조성비로 변환하는 조성비 생성부(120)가 구비된다.

[0051] 상기 조성비는 서로 다른 2개의 센서가 측정한 각각의 측정값을 비율로 산출하여 구하는 것 일 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다.

[0052] 상기 센서(110)에서 감지한 측정값을 그대로 사용하는 것보다 상기 조성비 값을 이용함으로써 측정된 가스 종류의 분류 능력을 향상시킬 수 있다.

[0053] 상기 조성비 값은 하기 수학식 2에 의하여 산출된다.

수학식 2

[0054]
$$r_{ij} = \frac{S_i}{S_j}$$

[0055] 여기서 상기 S_i는 센서 i의 측정값이고, 상기 S_j는 센서 j의 측정값이며, 상기 r_{ij}는 센서 i와 j의 측정값의 조성비이다. 구체적으로 예를 들면, 센서 1의 측정값은 S_1, 센서 2의 측정값은 S_2이고, 센서 1 및 2의 측정값의 조성비는 r_{12}로서 나타낼 수 있다.

[0056] 상기 조성비는 측정하고자 하는 가스의 농도 범위에 따라 다르게 나타날 수 있다. 예를 들면, 암모니아 가스의 농도가 0 ppm 내지 30 ppm일 때 센서 1 및 2를 이용하여 조성비를 산출할 때, 조성비 $r_{1,2}$는 0.5~4.4, $r_{2,1}$는 0.2~2.2일 수 있다. 이처럼 조성비 r_{ij}의 가스 농도 범위에 따른 범위를 $Rr_{i,j}$로서 표시할 수 있다.

[0057] 상기 조성비 생성부(120)에서 산출된 조성비를 매핑하는 매핑부(미도시)가 구비될 수 있다. 상기 매핑부는 상기 조성비 값을 기초로 하여 2차원 맵에 매핑하는 역할을 한다.

[0058] 본원에 따른 가스 정보 제공 장치는 세팅부(130)를 구비할 수 있다. 상기 센서(110)들이 감지하는 가스의 데이

터를 이용하여 상기 세팅부(130)는 데이터 베이스를 구축하고 측정하고자 하는 가스를 감지하여 상기 데이터 베이스와 비교하여 가스의 정보를 제공하는 것이다.

[0059] 구체적으로, 상기 세팅부(130)는 제 1 조성비 맵 생성부(131), 제 2 조성비 맵 생성부(132), 일치도 계산부(133) 및 분류용 셀 선택부(134)를 포함할 수 있다.

[0060] 상기 제 1 조성비 맵 생성부(131)는 단일 가스에 대한 조성비 값을 이용하여 조성비 맵을 생성하는 것이다. 즉, 본 발명의 실시예에 따라 상기한 센서 1 내지 6이 제공될 때, 감지할 수 있는 가스 종류는 메탄(CH_4), 일산화탄소(CO), 에탄올(C_2H_5OH), 톨루엔(C_7H_8), 황화수소(H_2S), 암모니아(NH_3), 수소(H_2), 메탄싸이올(CH_3SH), 트리메틸아민(C_3H_9N)의 9 종류이며, 상기 가스 종류 각각의 단일 가스에 대한 조성비 맵을 생성하는 것이다. 이 때, 상기 생성된 제 1 조성비 맵의 각 셀은 상기 단일 가스의 농도 범위에 따른 조성비의 범위를 포함한다. 상기 단일 가스의 농도는 측정하고자 하는 목적에 따라 임의로 조절할 수 있으며, 특별히 한정되지 않는다. 또한, 상기 각각의 단일 가스마다 농도 범위를 다르게 지정할 수 있으며, 이는 각 가스의 위험 농도 범위에 따라 지정될 수 있다.

[0061] 상기 제 2 조성비 맵 생성부(132)는 복합 가스에 대한 조성비 값을 이용하여 조성비 맵을 생성하는 것이다. 이 때, 상기 생성된 제 2 조성비 맵의 각 셀은 상기 복합 가스의 농도 범위에 따른 조성비의 범위를 포함한다. 상기 복합 가스의 농도는 측정하고자 하는 목적에 따라 임의로 조절할 수 있으며, 특별히 한정되지 않는다.

[0062] 상기 복합 가스는 2개 이상의 단일 가스를 포함하는 것 일 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다.

[0063] 일치도 계산부(133)는 상기 생성된 제 1 조성비 맵 및 제 2 조성비 맵 각각의 셀의 일치도를 계산하는 것이다.

[0064] 상기 일치도는 하기 수학식 1을 이용하여 구하는 것 일 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다.

수학식 1

[0065]
$$Mr_{ij} = \frac{Max(Rmr_{ij} \cap Rsr_{ij}) - Min(Rmr_{ij} \cap Rsr_{ij})}{Max(Rmr_{ij} \cup Rsr_{ij}) - Min(Rmr_{ij} \cup Rsr_{ij})} \times 100(\%)$$

[0066] 상기 수학식 1에서, 상기 Mr_{ij}는 Rsr_{ij}와 Rmr_{ij}의 일치도, 상기 Rsr_{ij}는 제 1 조성비 맵에서 각 셀에서의 조성비, 상기 Rmr_{ij}는 제 2 조성비 맵에서 각 셀에서의 조성비, 상기 i 및 j는 1 내지 20이며, $i \neq j$인 것 일 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다.

[0067] 상기 수학식 1에서, Max(x)의 표시는 x값 중에서 최대 값을 선택하는 것이다. 구체적으로, $Max(Rmr_{ij} \cap Rsr_{ij})$는 제 1 조성비 맵의 각 셀에서의 조성비와 제 2 조성비 맵에서 각 셀에서의 조성비의 교집합 부분, 즉 일치하는 범위 내에서 가장 큰 조성비 값을 선택하는 것이다.

[0068] 또한, Min(x)의 표시는 x값 중에서 최소 값을 선택하는 것이다. 구체적으로, $Min(Rmr_{ij} \cap Rsr_{ij})$는 제 1 조성비 맵의 각 셀에서의 조성비와 제 2 조성비 맵에서 각 셀에서의 조성비의 교집합 부분, 즉 일치하는 범위 내에서 가장 작은 조성비 값을 선택하는 것이다.

[0069] 상기 일치도 계산부(133)의 계산 값에 따라서 상기 제 1 조성비 맵과 상기 제 2 조성비 맵의 일치도 맵이 생성되는 것 일 수 있다.

[0070] 상기 분류용 셀 선택부(134)는 상기 계산 결과에 따라 가장 높은 일치도를 가진 셀을 분류용 셀로서 선택하는 것이다. 즉, 상기 일치도 맵에 있어서 가장 높은 일치도를 가진 셀을 분류용 셀로서 선택하는 것이다.

[0071] 이 때, 상기 복합 가스는 상기 단일 가스를 포함하며, 상기 단일 가스 외의 다른 단일 가스를 더 포함하는 것일 수 있다. 구체적인 예시를 들자면, 암모니아 단일 가스에 대한 제 1 조성비 맵과 암모니아와 황화수소 가스를 포함하는 복합가스에 대한 제 2 조성비 맵을 생성할 수 있다. 이 때, 상기 일치도 계산부(133)에 의해 생성된 일치도 맵에 있어서 가장 높은 일치도를 가진 셀을 분류용 셀로 선택하며, 이 때 상기 분류용 셀은 암모니아 가스를 분류하는 셀일 수 있다.

[0072] 본원의 가스 정보 제공 장치(100)는 상기 센서들(110)이 측정하는 측정 가스의 정보를 판단하는 판단 유닛(14

0)을 포함할 수 있다.

[0073] 상기 판단 유닛(140)은 제 3 조성비 맵 생성부(141), 셀 선택부(142), 비교부(143) 및 판단부(144)를 포함하는 것 일 수 있다.

[0074] 또한, 상기 판단 유닛은 상기 세팅부(130)의 데이터와 측정 데이터를 비교하여 측정 가스의 정보를 판단하는 것 일 수 있다.

[0075] 제 3 조성비 맵 생성부(141)는 상기 센서들(110)이 측정한 측정 대상 가스에 대한 조성비 맵을 생성하는 것이다.

[0076] 셀 선택부(142)는 상기 분류용 셀과 대응하는 셀을 상기 생성된 제 3 조성비 맵에서 선택하는 것이다.

[0077] 비교부(143)는 상기 제 3 조성비 맵에서 상기 분류용 셀에 해당하는 셀, 즉 상기 셀 선택부(142)에 의해 선택된 셀과 상기 제 1 조성비 맵 및 제 2 조성비 맵에서 상기 분류용 셀에 해당하는 셀과 비교하는 것이다. 구체적으로, 상기 제 1 조성비 맵 및 상기 제 2 조성비 맵의 각 셀은 각각 단일 가스와 복합 가스의 농도에 따른 조성비 범위를 포함하고 있다. 상기 제 3 조성비 맵에서 선택된 셀의 조성비가 상기 조성비 범위에 포함되는지의 여부를 비교하는 것이다.

[0078] 판단부(144)는 상기 비교 결과 상기 선택된 셀의 조성비가 상기 제 1 또는 제 2 조성비 맵에서 제공된 조성비 범위에 포함되는 경우 상기 측정 대상 가스에 상기 단일 가스가 포함된 것으로 판단하는 것이다. 만약 상기 선택된 셀의 조성비가 상기 제 1 또는 제 2 조성비 맵에서 제공된 조성비 범위에 포함되지 않는 경우 상기 단일 가스가 포함되지 않는 것으로 판단할 수 있다. 즉, 본원의 가스 정보 제공장치는 세팅부(130)에서 측정한 데이터를 바탕으로 측정하고자 하는 가스의 종류를 판단할 수 있다.

[0079] 상기 판단부(144)는 휴대 단말 장치 또는 디스플레이 장치로 상기 측정 가스의 정보를 전송하는 것 일 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다.

[0080] 상기 판단부(144)가 상기 측정 가스의 정보를 전송함으로써 상기 센서(110)들이 감지한 가스 정보를 작업자가 인지할 수 있다. 이는 실질적으로 밀폐된 작업장에서 유해 가스가 발생하더라도 작업자가 이를 인지하지 못하여 발생할 수 있는 안전사고를 방지하기 위한 것이다.

[0081] 작업자에게 가스 정보를 제공하는 방법은 다양한 방식으로 가능하다. 예를 들어, 작업자가 소지하는 휴대 단말 장치를 통해 제공할 수 있거나, 작업장의 소정 개소에 디스플레이 장치를 설치하여 제공할 수 있으며, 안내 메시지나 안내 음 등으로 통보할 수 있다. 이 때, 감지된 가스 종류에 대한 정보는 실시간으로 제공될 수 있으며, 유해 가스가 감지되었을 경우 안내 메시지나 안내음이 제공될 수 있다.

[0082] 또한, 본원은 상기 가스 정보 제공 장치를 이용하여 가스 정보 제공 방법에 관한 것이다.

[0083] 도 2는 본원의 일 구현예에 따른 가스 정보 제공 방법의 순서도이다.

[0084] 도 2를 참조하면, 먼저, 복수의 센서들이 공기 중에 포함된 가스를 측정한다(S100).

[0085] 본 실시예에 따르면 가스 정보 제공 장치의 센서 1 내지 6은 특정 장소에 설치된 상태이다.

[0086] 이어서, 조성비 생성 단계는 상기 센서들이 측정한 측정값을 이용하여 조성비 값을 생성한다(S200).

[0087] 상기 조성비는 서로 다른 2개의 센서가 측정한 각각의 측정값을 비율로 산출하여 구하는 것 일 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다. 상기 조성비는 상기 수학식 2에 의하여 산출된다.

[0088] 이어서, 단일 가스에 대한 조성비 값을 이용하여 제 1 조성비 맵을 생성한다(S300).

[0089] 도 3은 본원의 일 실시예에 따른 단일 가스의 조성비 맵을 나타낸 도면이다.

[0090] 구체적으로, 도 3은 암모니아 단일 가스의 조성비 맵을 나타낸 것이다. 센서 1 내지 6은 S_1 내지 S_6로서 나타내었다. 조성비를 구할 때, 동일한 센서에서 측정한 값의 조성비는 1로 동일하게 된다. 즉, 조성비 r_{ij}에서 i=j인 경우를 제외하고 조성비 맵에 나타내었다. 따라서, 본 실시예와 같이 센서가 6개일 경우 맵의 셀은 30개 이며, 만약 센서가 N개일 경우 맵의 셀은 N^2-N개일 것이다.

[0091] 또한, 도 3에 나타난 제 1 조성비 맵에서 각 셀에 나타난 조성비 범위는 암모니아 가스가 0ppm 내지 30 ppm일 때의 농도에 따른 조성비 범위를 나타낸 것이다. 즉 본원에 따른 가스 정보 제공 장치를 이용하여 가스의 종류

뿐만 아니라 농도 또한 유추할 수 있다.

[0092] 이어서, 복합 가스에 대한 조성비 값을 이용하여 제 2 조성비 맵을 생성한다(S400).

[0093] 도 4는 본원의 일 실시예에 따른 복합 가스의 조성비 맵을 나타낸 도면이다.

[0094] 구체적으로, 도 4는 암모니아와 황화수소 복합 가스의 조성비 맵을 나타낸 것이다. 마찬가지로, 센서 1 내지 6은 S_1 내지 S_6로서 나타내었다.

[0095] 또한, 도 4에 나타난 제 2 조성비 맵에서 각 셀에 나타난 조성비 범위는 암모니아 가스가 0ppm 내지 30 ppm일 때, 황화수소가 0 ppm 내지 30 ppm 일 때의 농도에 따른 조성비 범위를 나타낸 것이다.

[0096] 이어서, 상기 제 1 조성비 맵 및 제 2 조성비 맵 각각의 셀의 일치도를 계산한다(S500).

[0097] 상기 일치도는 상기 수학식 1을 이용하여 구하는 것 일 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다.

[0098] 도 5는 본원의 일 실시예에 따른 제 1 조성비 맵과 제 2 조성비 맵의 일치도 맵을 나타낸 도면이다. 도 5를 참조하면, 일치도 맵은 제 1 조성비 맵과 제 2 조성비 맵 각각의 셀의 일치도를 계산하여 나타낸 것이다.

[0099] 이어서, 분류용 셀을 선택하는 단계는 상기 계산 결과에 따라 가장 높은 일치도를 가진 셀을 분류용 셀로서 선택한다(S600).

[0100] 도 5를 참조하면, 본 실시예에서 분류용 셀은 일치도가 77%로 가장 높은 29번 셀을 분류용 셀로서 선택할 수 있다.

[0101] 본 실시예에서, 상기 분류용 셀은 암모니아 가스를 분류하는 셀일 수 있다. 만약 일산화탄소를 단일가스로 사용하여 제 1 조성비 맵을 생성하고, 일산화탄소 및 암모니아 가스를 포함하는 복합 가스를 측정하여 제 2 조성비 맵을 생성하여 이에 따른 분류용 셀을 생성하면, 상기 분류용 셀은 일산화탄소의 여부를 판단할 수 있는 분류용 셀이 되는 것이다.

[0102] 상기 S300 내지 S600은 세팅 단계로 볼 수 있다. 즉, 각각의 단일 가스 및 복합 가스에 대한 데이터를 수득하는 단계로서, 임의의 가스를 측정할 때에는 상기 세팅 단계를 생략할 수 있다.

[0103] 이어서, 상기 복수의 센서가 측정한 측정 대상 가스에 대한 조성비 값을 이용하여 제 3 조성비 맵을 생성한다(S700).

[0104] 도 6은 본원의 일 실시예에 따른 측정 대상 가스의 조성비 맵을 나타낸 도면이다.

[0105] 이어서, 상기 분류용 셀과 대응하는 셀을 상기 제 3 조성비 맵에서 선택한다(S800).

[0106] 구체적으로, 본 실시예에서 분류용 셀로서 29번 셀이 선택되었으므로, 상기 제 3 조성비 맵에서 29번 셀을 선택할 수 있다.

[0107] 이어서, 상기 선택된 셀과 상기 제 1 및 제 2 조성비 맵에서 상기 분류용 셀에 해당하는 셀과 비교한다(S900).

[0108] 구체적으로, 본 실시예에서 분류용 셀로서 29번 셀이 선택되었다. 도 6의 29번 셀을 참고하면 조성비가 8.3인 것을 확인할 수 있다. 이를 제 1 조성비 맵의 29 번 셀의 조성비 범위인 0.3 내지 11.1과 비교하면 상기 제 3 조성비 맵의 29번 셀의 조성비 8.3은 상기 조성비 범위 내에 들어가는 것을 확인할 수 있다. 또한, 제 2 조성비 맵의 29 번 셀의 조성비 범위인 1.2 내지 9.5와 비교했을 때에도 상기 조성비 범위 내에 포함되는 것을 확인할 수 있다.

[0109] 이어서, 상기 선택된 셀의 조성비가 상기 제 1 또는 제 2 조성비 맵에서 제공되는 조성비 범위에 포함되는 경우 상기 측정 가스에 상기 단일 가스가 포함된 것으로 판단한다(S1000).

[0110] 즉, 본 실시예에서 측정한 가스의 측정값으로 나타낸 제 3 조성비 맵에서 분류용 셀인 29번 셀의 조성비 값인 8.3은 제 1 조성비 맵의 29번 셀의 조성비 범위 또는 제 2 조성비 맵의 20 번 셀의 조성비 범위 내에 포함되므로, 상기 측정한 가스는 암모니아 가스를 포함하는 것이라고 판단할 수 있다.

[0111] 만약 상기 제 1 조성비 맵 또는 제 2 조성비 맵의 분류용 셀의 조성비 범위 내에 상기 측정한 가스의 제 3 조성비 맵에서의 분류용 셀의 조성비가 포함되지 않는 경우, 상기 측정한 가스는 암모니아 가스를 포함하지 않는 것이라고 판단할 수 있다.

[0112] 본 실시예에서는 암모니아 가스에 대한 확인만을 하였으나, 본원에 따른 가스 정보 제공 장치는 암모니아 가스

외의 다른 단일 가스에 대한 데이터를 포함하고 있으므로, 측정 대상 가스에 다른 단일 가스의 종류가 포함되어 있는 지에 대한 것도 동시에 확인할 수 있다. 즉, 세팅 단계에서 수집한 데이터를 바탕으로 측정 대상 가스가 어떤 가스를 포함하고 있는지 동시에 확인할 수 있다.

[0113] 더욱이, 본원의 가스 정보 제공 장치는 각 센서가 측정 가능한 가스 종류의 각 단일 가스 및 복합 가스에 대한 데이터를 포함하고 있을 수 있다. 이에 따라, 측정한 가스를 상기 데이터를 이용하여 분석함으로써 측정 대상 가스의 가스 종류를 정확하게 분류할 수 있다.

[0114] 그리고 본 발명은 상기와 같이 가스 종류를 분류하는 것에 더하여, 도면에는 미도시하고 있지만 가스 농도를 산출하여 제공하는 구성도 가능하다. 가스 농도를 제공할 경우, 유해가스별로 위험 임계값을 미리 셋팅하고, 그 위험 임계값에 도래할 경우 안내 메시지 송출 또는 경고음을 발생할 수 있어 그만큼 구체적으로 유해 가스에 대한 대처 방안을 제공하는 것도 가능할 것이다.

[0116] 전술한 본원의 설명은 예시를 위한 것이며, 본원이 속하는 기술분야의 통상의 지식을 가진 자는 본원의 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 쉽게 변형이 가능하다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다. 예를 들어, 단일형으로 설명되어 있는 각 구성 요소는 분산되어 실시될 수도 있으며, 마찬가지로 분산된 것으로 설명되어 있는 구성 요소들도 결합된 형태로 실시될 수 있다.

[0117] 본원의 범위는 상기 상세한 설명보다는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어지며, 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 균등 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본원의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

부호의 설명

[0119] 100: 가스 정보 제공 장치

110: 센서

120: 조성비 생성부

130: 세팅부

131: 제 1 조성비 맵 생성부

132: 제 2 조성비 맵 생성부

133: 일치도 계산부

134: 분류용 셀 선택부

140: 판단 유닛

141: 제 3 조성비 맵 생성부

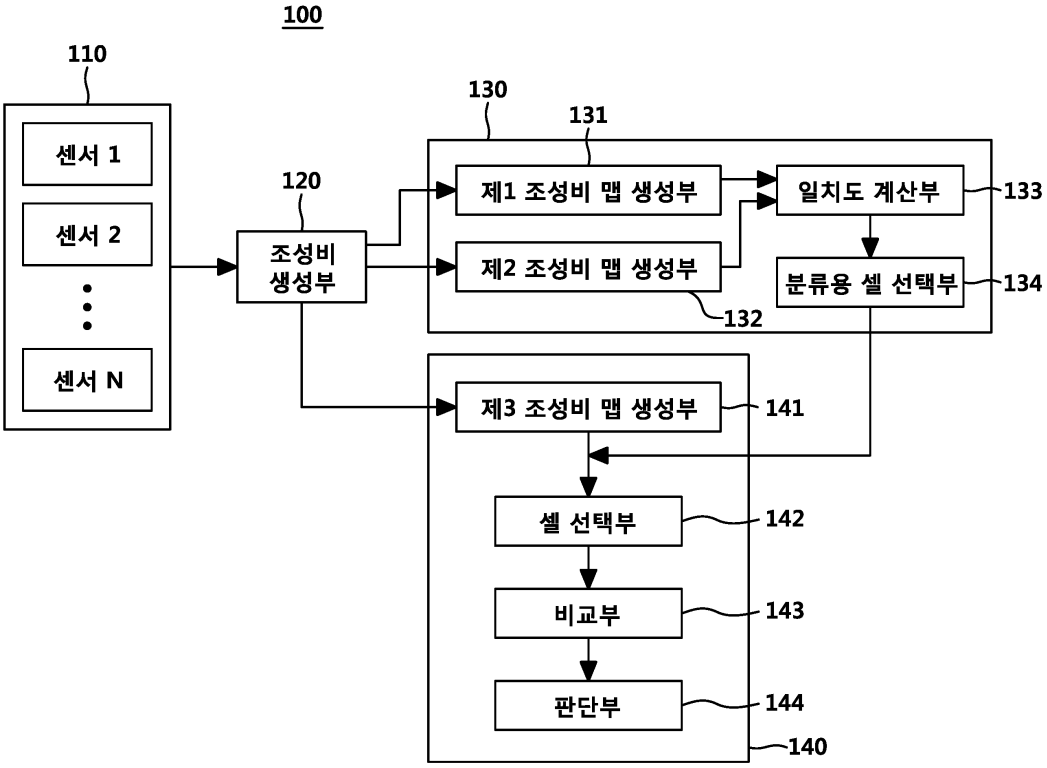
142: 셀 선택부

143: 비교부

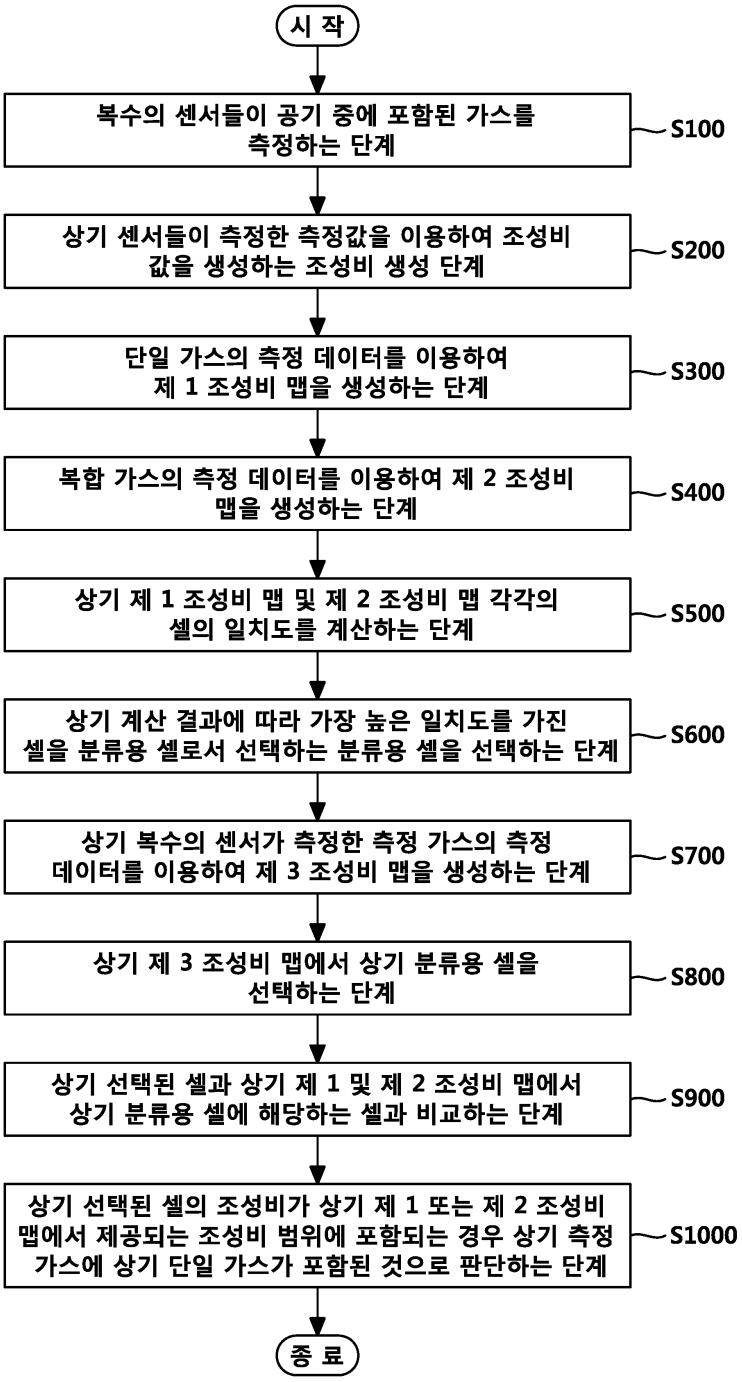
144: 판단부

도면

도면1


100
110
센서 1
센서 2
센서 N
120
조성비 생성부
130
131
제1 조성비 맵 생성부
제2 조성비 맵 생성부
132
일치도 계산부
133
분류용 셀 선택부
134
제3 조성비 맵 생성부
141
셀 선택부
142
비교부
143
판단부
144
140

도면2


시 작
복수의 센서들이 공기 중에 포함된 가스를 측정하는 단계
S100
상기 센서들이 측정한 측정값을 이용하여 조성비 값을 생성하는 조성비 생성 단계
S200
단일 가스의 측정 데이터를 이용하여 제 1 조성비 맵을 생성하는 단계
S300
복합 가스의 측정 데이터를 이용하여 제 2 조성비 맵을 생성하는 단계
S400
상기 제 1 조성비 맵 및 제 2 조성비 맵 각각의 셀의 일치도를 계산하는 단계
S500
상기 계산 결과에 따라 가장 높은 일치도를 가진 셀을 분류용 셀로서 선택하는 분류용 셀을 선택하는 단계
S600
상기 복수의 센서가 측정한 측정 가스의 측정 데이터를 이용하여 제 3 조성비 맵을 생성하는 단계
S700
상기 제 3 조성비 맵에서 상기 분류용 셀을 선택하는 단계
S800
상기 선택된 셀과 상기 제 1 및 제 2 조성비 맵에서 상기 분류용 셀에 해당하는 셀과 비교하는 단계
S900
상기 선택된 셀의 조성비가 상기 제 1 또는 제 2 조성비 맵에서 제공되는 조성비 범위에 포함되는 경우 상기 측정 가스에 상기 단일 가스가 포함된 것으로 판단하는 단계
S1000
종 료

도면3

	S_1	S_2	S_3	S_4	S_5	S_6
S_1		**1.** $Rsr_{1,2}$ 0.5~4.4	**2.** $Rsr_{1,3}$ 0.1~0.7	**3.** $Rsr_{1,4}$ 0.4~2.3	**4.** $Rsr_{1,5}$ 0.8~1.0	**5.** $Rsr_{1,6}$ 0.2~2.7
S_2	**6.** $Rsr_{2,1}$ 0.2~2.2		**7.** $Rsr_{2,3}$ 0.0~0.4	**8.** $Rsr_{2,4}$ 0.1~4.7	**9.** $Rsr_{2,5}$ 0.2~1.9	**10.** $Rsr_{2,6}$ 0.4~0.6
S_3	**11.** $Rsr_{3,1}$ 1.4~12.3	**12.** $Rsr_{3,2}$ 2.4~27.2		**13.** $Rsr_{3,4}$ 1.9~22.0	**14.** $Rsr_{3,5}$ 1.4~10.5	**15.** $Rsr_{3,6}$ 1.0~13.3
S_4	**16.** $Rsr_{4,1}$ 0.4~2.7	**17.** $Rsr_{4,2}$ 0.2~7.5	**18.** $Rsr_{4,3}$ 0.1~0.5		**19.** $Rsr_{4,5}$ 0.4~2.6	**20.** $Rsr_{4,6}$ 0.1~3.4
S_5	**21.** $Rsr_{5,1}$ 1.0~1.3	**22.** $Rsr_{5,2}$ 0.5~4.3	**23.** $Rsr_{5,3}$ 0.1~0.7	**24.** $Rsr_{5,4}$ 0.4~2.5		**25.** $Rsr_{5,6}$ 0.2~2.6
S_6	**26.** $Rsr_{6,1}$ 0.4~5.1	**27.** $Rsr_{6,2}$ 1.6~2.4	**28.** $Rsr_{6,3}$ 0.1~1.0	**29.** $Rsr_{6,4}$ 0.3~11.1	**30.** $Rsr_{6,5}$ 0.4~4.5	

도면4

	S_1	S_2	S_3	S_4	S_5	S_6
S_1		**1.** $Rmr_{1,2}$ 0.2~1.4	**2.** $Rmr_{1,3}$ 0.3~0.6	**3.** $Rmr_{1,4}$ 0.9~1.1	**4.** $Rmr_{1,5}$ 0.8~0.9	**5.** $Rmr_{1,6}$ 0.1~0.9
S_2	**6.** $Rmr_{2,1}$ 0.7~6.0		**7.** $Rmr_{2,3}$ 0.4~1.9	**8.** $Rmr_{2,4}$ 0.7~5.4	**9.** $Rmr_{2,5}$ 0.6~4.5	**10.** $Rmr_{2,6}$ 0.5~0.7
S_3	**11.** $Rmr_{3,1}$ 1.7~3.8	**12.** $Rmr_{3,2}$ 0.5~2.3		**13.** $Rmr_{3,4}$ 1.7~3.5	**14.** $Rmr_{3,5}$ 1.4~2.9	**15.** $Rmr_{3,6}$ 0.3~1.5
S_4	**16.** $Rmr_{4,1}$ 0.9~1.2	**17.** $Rmr_{4,2}$ 0.2~1.4	**18.** $Rmr_{4,3}$ 0.3~0.6		**19.** $Rmr_{4,5}$ 0.8~0.9	**20.** $Rmr_{4,6}$ 0.1~0.9
S_5	**21.** $Rmr_{5,1}$ 1.2~1.3	**22.** $Rmr_{5,2}$ 0.2~1.6	**23.** $Rmr_{5,3}$ 0.4~0.7	**24.** $Rmr_{5,4}$ 1.1~1.3		**25.** $Rmr_{5,6}$ 0.1~1.0
S_6	**26.** $Rmr_{6,1}$ 1.2~10.5	**27.** $Rmr_{6,2}$ 1.5~2.0	**28.** $Rmr_{6,3}$ 0.7~3.6	**29.** $Rmr_{6,4}$ 1.2~9.5	**30.** $Rmr_{6,5}$ 1.0~8.1	

도면5

	S_1	S_2	S_3	S_4	S_5	S_6
S_1		1. Mr_{12} 21%	2. Mr_{13} 50%	3. Mr_{14} 11%	4. Mr_{15} 50%	5. Mr_{16} 27%
S_2	6. Mr_{21} 26%		7. Mr_{23} 0%	8. Mr_{24} 75%	9. Mr_{25} 30%	10. Mr_{26} 33%
S_3	11. Mr_{31} 19%	12. Mr_{32} 0%		13. Mr_{34} 8%	14. Mr_{35} 16%	15. Mr_{36} 4%
S_4	16. Mr_{41} 13%	17. Mr_{42} 16%	18. Mr_{43} 40%		19. Mr_{45} 5%	20. Mr_{46} 24%
S_5	21. Mr_{51} 33%	22. Mr_{52} 27%	23. Mr_{53} 50%	24. Mr_{54} 10%		25. Mr_{56} 32%
S_6	26. Mr_{61} 39%	27. Mr_{62} 44%	28. Mr_{63} 9%	29. Mr_{64} 77%	30. Mr_{65} 45%	

도면6

	S_1	S_2	S_3	S_4	S_5	S_6
S_1		**1.** r_{12} 0.2	**2.** r_{13} 0.4	**3.** r_{14} 0.9	**4.** r_{15} 0.8	**5.** r_{16} 0.1
S_2	**6.** r_{21} 4.9		**7.** r_{23} 1.9	**8.** r_{24} 4.1	**9.** r_{25} 3.8	**10.** r_{26} 0.5
S_3	**11.** r_{31} 2.6	**12.** r_{32} 0.5		**13.** r_{34} 2.2	**14.** r_{35} 2.0	**15.** r_{36} 0.3
S_4	**16.** r_{41} 1.2	**17.** r_{42} 0.2	**18.** r_{43} 0.4		**19.** r_{45} 0.9	**20.** r_{46} 0.1
S_5	**21.** r_{51} 1.3	**22.** r_{52} 0.3	**23.** r_{53} 0.5	**24.** r_{54} 1.1		**25.** r_{56} 0.1
S_6	**26.** r_{61} 9.7	**27.** r_{62} 2.0	**28.** r_{63} 3.7	**29.** r_{64} 8.3	**30.** r_{65} 7.5	