



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년02월11일
(11) 등록번호 10-2076396
(24) 등록일자 2020년02월05일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61B 5/083 (2006.01) A61B 5/00 (2006.01)
(52) CPC특허분류
A61B 5/0836 (2013.01)
A61B 5/7235 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2017-0156557
(22) 출원일자 2017년11월22일
심사청구일자 2017년11월22일
(65) 공개번호 10-2019-0059032
(43) 공개일자 2019년05월30일
(56) 선행기술조사문헌
JP2010233611 A*
KR1020140135282 A*
US06216023 B1*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
송성호
강원도 춘천시 안마산로 214, 203동 1102호(퇴계동, 금호아파트)
(72) 발명자
송성호
강원도 춘천시 안마산로 214, 203동 1102호(퇴계동, 금호아파트)
(74) 대리인
김남혁

전체 청구항 수 : 총 7 항

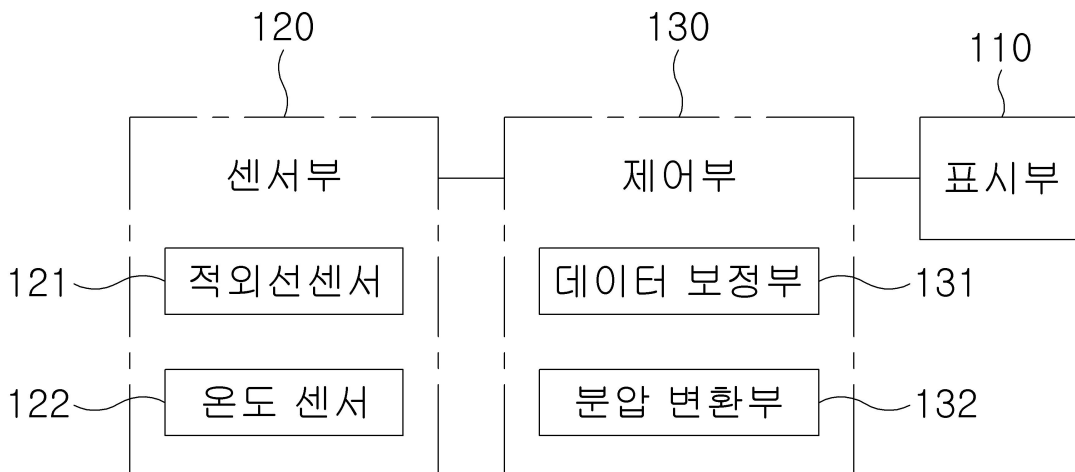
심사관 : 최석규

(54) 발명의 명칭 이산화탄소 분압 측정 데이터를 보정하는 방법 및 장치

(57) 요약

본 발명의 실시 예에 따른 이산화탄소 분압 측정 데이터의 보정 장치는 적외선 센서 및 온도 센서를 포함하는 센서부 및 상기 센서부로부터 획득한 정보를 기반으로 이산화탄소의 분압을 판단하는 제어부를 포함하되, 상기 제어부는 상기 센서부로부터 온도 정보 및 특정 온도별 적외선 신호 데이터를 획득하며, 상기 획득된 온도 데이터 및 특정 온도별 적외선 센서 데이터에 기반하여 보정식에 요구되는 적어도 하나의 계수를 산출하는 데이터 보정부 및 상기 보정식에 상기 산출된 계수 및 상기 센서부로부터 획득된 온도 데이터 및 온도별 적외선 센서 데이터를 대입하여 보정된 이산화탄소 분압을 계산하는 분압 변환부를 포함할 수 있다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

A61B 5/7275 (2013.01)

A61B 2562/0233 (2013.01)

A61B 2562/0271 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 S2428435

부처명 중소벤처기업부

연구관리전문기관 기술정보진흥원

연구사업명 창업성장기술개발사업

연구과제명 의료용 이산화탄소분압 측정모듈 개발

기 여 율 1/1

주관기관 에이앤디

연구기간 2016.11.28 ~ 2017.11.27

명세서

청구범위

청구항 1

이산화탄소 분압을 측정하는 장치에 있어서,

적외선 센서 및 온도 센서를 포함하는 센서부; 및

상기 센서부로부터 획득한 정보를 기반으로 이산화탄소의 분압을 판단하는 제어부;를 포함하되,

상기 제어부는

상기 센서부로부터 온도 데이터 및 특정 온도별 적외선 신호 데이터를 획득하며, 상기 획득된 온도 데이터 및 특정 온도별 적외선 센서 데이터에 기반하여 보정식에 요구되는 적어도 하나의 보정 계수를 산출하는 데이터 보정부; 및

상기 보정식에 상기 산출된 보정 계수, 상기 센서부로부터 획득된 온도 데이터 및 온도별 적외선 센서 데이터를 대입하여 보정된 이산화탄소 분압을 계산하는 분압 변환부;를 포함하며

상기 데이터 보정부는,

적외선 센서 데이터 오차와, 환경온도 오차를 산출하고, 산출된 적외선 센서 데이터 오차 및 산출된 환경온도 오차를 기반으로 적외선 센서 데이터 보정 관계식을 산출하되,

상기 적외선 센서 데이터 오차는 하기 수학식 3을 기반으로 산출되며,

[수학식 3]

$$\Delta X(T_a) = X(T_a) - X(T_0)$$

상기 환경온도 오차는 하기 수학식 4를 기반으로 산출되며,

[수학식 4]

$$\Delta T_a(T_a) = T_a - T_0$$

상기 적외선 센서 데이터 보정 관계식은 하기 수학식 2이며,

[수학식 2]

$$X_c(T_a) = X(T_a) - \Delta X(T_a)$$

상기 T_a 는 주변 환경 온도를 의미하며, 상기 T_0 는 기준 환경 온도를 의미하며, 상기 $X(T_a)$ 는 실시간 주변 환경 온도 T_a 에서의 적외선 센서 데이터를 의미하며, $X(T_0)$ 는 기준 환경온도 T_0 에서의 적외선 센서 데이터를 의미하는 것을 특징으로 하는 이산화탄소 분압 측정 데이터의 보정 장치.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 적외선 센서는

적외선을 방출하는 광원부;

상기 광원부로부터 발생되어 측정 기체를 통과한 적외선을 수광하는 수광부; 및

상기 수광부에서 감지한 적외선에 대응하는 신호를 측정하고, 측정된 적외선 신호를 상기 제어부에 제공하는 신호 처리부;를 포함하는 것을 특징으로 하는 이산화탄소 분압 측정 데이터의 보정 장치.

청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 적외선 센서는

적외선을 방출하는 것을 특징으로 하는 이산화탄소 분압 측정 데이터의 보정 장치.

청구항 4

삭제

청구항 5

제 1항에 있어서,

상기 데이터 보정부는

적외선 센서 데이터를 보정하기 위해 요구되는 적외선 센서 데이터 오차를 하기 수학식 5 및 수학식 6 중 적어도 하나의 근사식에 의해 산출하고,

[수학식 5]

$$\Delta X(T_a) = a_0 \{ \Delta T_a(T_a) \} + a_1$$

[수학식 6]

$$\Delta X(T_a) = a_0 \{ \Delta T_a(T_a) \}^2 + a_1 \{ \Delta T_a(T_a) \} + a_2$$

상기 a_0 , a_1 , a_2 는 보정 계수인 것을 특징으로 하는 이산화탄소 분압 측정 데이터의 보정 장치.

청구항 6

제 5항에 있어서,

상기 데이터 보정부는

상기 수학식 5의 보정 계수인 a_0 , a_1 산출 시, 하기 수학식 7, 수학식 8 및 수학식 9을 로드하고,

[수학식 7]

$$\begin{bmatrix} a_1 \\ a_0 \end{bmatrix} = (A^T A)^{-1} A^T X$$

[수학식 8]

$$X = \begin{bmatrix} X_1 \\ \vdots \\ X_n \end{bmatrix}$$

[수학식 9]

$$A = \begin{bmatrix} \Delta T_1 & 1 \\ \Delta T_2 & 1 \\ \vdots & \vdots \\ \Delta T_n & 1 \end{bmatrix}$$

상기 수학식 6의 보정 계수인 a_0 , a_1 , a_2 산출 시, 하기 수학식 10, 수학식 11 및 수학식 12를 로드하고,

[수학식 10]

$$\begin{bmatrix} a_2 \\ a_1 \\ a_0 \end{bmatrix} = (A^T A)^{-1} A^T X$$

[수학식 11]

$$X = \begin{bmatrix} X_1 \\ \vdots \\ X_n \end{bmatrix}$$

[수학식 12]

$$A = \begin{bmatrix} \Delta T_1^2 & \Delta T_1 & 1 \\ \Delta T_2^2 & \Delta T_2 & 1 \\ \vdots & \vdots & \vdots \\ \Delta T_n^2 & \Delta T_n & 1 \end{bmatrix}$$

상기 로드된 수학식에 센서부에서 측정된 온도 데이터 및 적외선 센서 데이터를 대입하여 보정 계수를 산출하는 것을 특징으로 하는 이산화탄소 분압 측정 데이터의 보정 장치.

청구항 7

제 1항에 있어서,

상기 분압 변환부는

이산화탄소의 분압 데이터 계산 시, 적외선 센서 데이터의 보정값에 기반하여 보정된 분압 데이터를 계산하되,

하기 수학식 1에 의해 이산화탄소 분압 보정값을 계산하고,

[수학식 1]

$$P_c = Y(X_c) + Z$$

상기 Y와 Z는 이산화탄소 분압 측정 모델에 근거하여 변동되는 값으로 설정되는 것을 특징으로 하는 이산화탄소 분압 측정 데이터의 보정 장치.

청구항 8

이산화탄소 분압 측정 데이터를 보정하는 방법에 있어서,

사용자 요청에 의해 적외선 센서로부터 적외선이 측정 기체를 향해 방출되며 적외선의 일부가 측정 기체 내부의

이산화탄소에 의해 흡수되는 적외선 발광 단계;

상기 적외선 센서의 적외선이 발광한 시점의 온도 데이터와, 해당 온도에서의 적외선 센서가 센싱한 적외선 센서 데이터를 제어부에 제공하는 단계;

획득된 온도 및 온도별 적외선 센서 데이터에 기반하여 보정에 요구되는 적어도 다수의 보정 계수 및 보정식을 산출하는 단계; 및

산출된 보정식에 산출된 보정계수 및 상기 온도 데이터 및 적외선 센서 데이터를 산출된 보정식에 대입하여 이산화탄소 분압의 보정값을 계산하는 단계를 포함하되,

상기 이산화탄소 분압의 보정값은 하기 수학식 1에 의해 산출되며,

[수학식 1]

$$P_c = Y(X_c) + Z$$

상기 분압 보정식에 투입되는 적외선 센서 데이터의 보정값은 하기 수학식 5에 의해 산출되며,

[수학식 5]

$$\Delta X(T_a) = a_0 \{ \Delta T_a(T_a) \} + a_1$$

상기 적외선 센서 데이터 보정식의 보정 계수 a_0 , a_1 는 하기 수학식 7, 수학식 8, 수학식 9를 이용하여 산출되며,

[수학식 7]

$$\begin{bmatrix} a_1 \\ a_0 \end{bmatrix} = (A^T A)^{-1} A^T X$$

[수학식 8]

$$X = \begin{bmatrix} X_1 \\ \vdots \\ X_n \end{bmatrix}$$

[수학식 9]

$$A = \begin{bmatrix} \Delta T_1 & 1 \\ \Delta T_2 & 1 \\ \vdots & \vdots \\ \Delta T_n & 1 \end{bmatrix}$$

상기 Y 및 Z는 모델 계수인 것을 특징으로 하는 이산화탄소 분압 측정 데이터의 보정 방법.

발명의 설명

기술 분야

본 발명은 공기 중 이산화탄소의 분압 측정 데이터를 보정하는 기술에 관한 것으로, 보다 상세하게는 적외선 센

[0001]

서를 기반으로 이산화탄소의 분압을 측정할 시 온도에 의해 발생하는 오차를 보정하기 위한 기술에 관한 것이다.

배경 기술

- [0002] 이산화탄소의 분압을 측정하는 장치는 통상적으로 중환자실 및 수술실의 환자의 호흡을 측정하기 위해 사용되고 있다. 이산화탄소 분압 측정 장치는 사람이 숨을 내쉴 때 나오는 공기 중 이산화탄소의 분압 측정치를 제공하며, 측정된 이산화탄소 분압 데이터는 의식이 없거나 의사표현을 하지 못하는 환자의 호흡이 정상적으로 수행되고 있는지 여부를 판단하는 데 사용될 수 있다. 또는 상기 측정된 이산화탄소 분압 데이터는 환자의 폐기능(예를 들면, 폐의 가스교환 능력)을 측정하며, 그와 관련된 폐 질환 여부를 판단하는 데 중요한 자료로 사용될 수 있다.
- [0003] 이러한 이산화탄소 분압을 측정하는 장치는 적외선 센서를 포함하여 제작될 수 있다. 이 때 적외선 센서는 이산화탄소가 적외선을 흡수하는 원리를 이용한다. 예컨대, 이산화탄소 분압 측정 장치는 2 파장 적외선 흡수 원리를 기반으로 호흡가스 분압을 측정할 수 있다. 보다 상세하게는, 2 개의 파장을 가진 빛이 시료 가스를 투과할 때, 한 개 파장의 적외선은 분압을 측정할 가스에 의하여 흡수되고 다른 파장의 적외선은 흡수가 일어나지 않도록 하여 호흡가스 내 이산화탄소의 분압을 측정하게 된다.
- [0004] 그리고 이산화탄소 분압 측정 장치는 적외선을 발광하는 광 출력 장치와 호흡가스를 통과한 적외선을 측정하는 측정 장치를 포함하여 구성될 수 있다. 이와 더불어 이산화탄소 분압 측정 장치는 호흡가스를 통과한 적외선을 측정한 데이터를 기반으로 공기 중 이산화탄소의 분압을 산출하는 계산 장치를 포함할 수 있다.
- [0005] 한편, 이산화탄소 분압 측정 장치는 적외선 센서의 온도나 주변환경 온도가 변화됨에 따라 드리프트(Drift; 센서에 있어서 현상의 변화가 없는데 측정치가 변동하는 것을 의미)가 발생하는 문제가 있었다. 예컨대, 광 출력 장치의 적외선 광 소자는 시간이 흐르면서 열화되면, 이로 인해 광 소자의 출력이 저하되어 실제 호흡가스 분압보다 낮은 분압이 측정될 수 있다. 이러한 열적 현상에 의해 발생하는 이산화탄소 분압 측정 장치의 데이터 측정 오차는 이산화탄소 분압 측정 장치의 정확성 및 신뢰도를 저하시키는 문제가 있었다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0006] (특허문헌 0001) 한국공개특허 제10-2014-0135282호(명칭: 호기말 이산화탄소 분압 측정 시스템)

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0007] 본 발명의 상술한 문제점을 해결하고자 제안된 것으로, 이산화탄소 분압 측정 장치에서 다양한 온도에서 측정된 신호를 기반으로 보정식을 도출하는 데 목적이 있다. 또한 본 발명은 측정 데이터에 보정식을 적용하여 보다 명확한 이산화탄소 분압을 계산하는 데 목적이 있다.

과제의 해결 수단

- [0008] 본 발명의 실시 예에 따른 이산화탄소 분압 측정 데이터의 보정 장치는 적외선 센서 및 온도 센서를 포함하는 센서부 및 상기 센서부로부터 획득한 정보를 기반으로 이산화탄소의 분압을 판단하는 제어부를 포함하되, 상기 제어부는 상기 센서부로부터 온도 정보 및 특정 온도별 적외선 신호 데이터를 획득하며, 상기 획득된 온도 데이터 및 특정 온도별 적외선 센서 데이터에 기반하여 보정식에 요구되는 적어도 하나의 계수를 산출하는 데이터 보정부 및 상기 보정식에 상기 산출된 계수 및 상기 센서부로부터 획득된 온도 데이터 및 온도별 적외선 센서 데이터를 대입하여 보정된 이산화탄소 분압을 계산하는 분압 변환부를 포함할 수 있다.
- [0009] 본 발명의 실시 예에 따른 이산화탄소 분압 측정 데이터를 보정하는 방법은 이산화탄소 분압 측정 장치에서, 사용자 요청에 의해 적외선 센서로부터 적외선이 측정 기체를 향해 방출되며 적외선의 일부가 측정 기체 내부의 이산화탄소에 의해 흡수되는 적외선 발광 단계, 상기 적외선 센서의 적외선이 발광한 시점의 온도 데이터와, 해당 온도에서의 적외선 센서가 센싱한 적외선 센서 데이터를 제어부에 제공하는 단계, 획득된 온도 및 온도별 적

외선 센서 데이터에 기반하여 보정에 요구되는 적어도 다수의 보정 계수 및 보정식을 산출하는 단계 및 산출된 보정식에 산출된 보정계수 및 상기 온도 데이터 및 적외선 센서 데이터를 산출된 보정식에 대입하여 이산화탄소 분압의 보정값을 계산하는 단계를 포함하되, 상기 이산화탄소 분압의 보정값은 하기 수학적 1에 의해 산출되며,

[0010] [수학적 1]

$$P_c = Y(X_c) + Z$$

[0012] 상기 분압 보정식에 투입되는 적외선 센서 데이터의 보정값은 하기 수학적 5에 의해 산출되며,

[0013] [수학적 5]

$$\Delta X(T_a) = a_0 \{ \Delta T_a(T_a) \} + a_1$$

[0015] 상기 적외선 센서 데이터 보정식의 보정 계수 a_0 , a_1 는 하기 수학적 7, 수학적 8, 수학적 9를 이용하여 산출되며,

[0016] [수학적 7]

$$\begin{bmatrix} a_1 \\ a_0 \end{bmatrix} = (A^T A)^{-1} A^T X$$

[0018] [수학적 8]

$$X = \begin{bmatrix} X_1 \\ \vdots \\ X_n \end{bmatrix}$$

[0020] [수학적 9]

$$A = \begin{bmatrix} \Delta T_1 & 1 \\ \Delta T_2 & 1 \\ \vdots & \vdots \\ \Delta T_n & 1 \end{bmatrix}$$

[0022] 상기 Y 및 Z는 모델 계수인 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0024] 본 발명은 호흡가스 내 이산화탄소의 분압을 측정하는 장치에서 온도에 의해 발생된 측정 오차를 최소화하고, 이에 따라 이산화탄소 분압 측정 장치의 신뢰도 및 정확도를 향상시키는 효과가 있다.

[0025] 본 발명은 정밀한 알고리즘에 의하여 자동으로 일관성있게 온도관련 드리프트를 측정하고, 이를 보정하므로 종래의 방식에 비하여 측정 데이터의 신뢰성을 높이며, 측정의 신속성을 기대할 수 있게 하는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0026] 도 1은 본 발명의 실시 예에 따른 이산화탄소 분압 측정 데이터의 보정 장치의 구성을 도시하는 도면이다.

도 2는 본 발명의 실시 예에 따른 이산화탄소 분압 측정 데이터 보정 장치 내 적외선 센서의 구성을 도시하는

도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0027] 이하, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 발명의 기술적 사상을 용이하게 실시할 수 있을 정도로 상세히 설명하기 위하여, 본 발명의 가장 바람직한 실시예를 첨부 도면을 참조하여 설명하기로 한다. 우선 각 도면의 구성요소들에 참조부호를 부가함에 있어서, 동일한 구성요소들에 대해서는 비록 다른 도면 상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 부호를 가지도록 하고 있음에 유의해야 한다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어, 관련된 공지 구성 또는 기능에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명은 생략한다.

[0028] 이하에서는 도 1 및 도 2를 참조하여, 본 발명의 실시 예에 따른 이산화탄소 분압 측정 데이터를 보정하는 장치에 대하여 설명하기로 한다.

[0029] 도 1은 본 발명의 실시 예에 따른 이산화탄소 분압 측정 데이터의 보정 장치의 구성을 도시하는 도면이다.

[0030] 도 2는 본 발명의 실시 예에 따른 이산화탄소 분압 측정 데이터 보정 장치 내 적외선 센서의 구성을 도시하는 도면이다.

[0031] 상기 보정 장치는 표시부 110, 센서부 120 및 제어부 130를 포함하여 구성될 수 있다. 그리고 상기 센서부 120는 적외선 센서 121와 온도 센서 122를 포함할 수 있고, 상기 제어부 130는 데이터 보정부 131 및 분압 변환부 132를 포함할 수 있다.

[0032] 먼저 센서부 120에서 측정 기체(예, 호흡가스)에 포함되어 있는 이산화탄소의 양을 측정하기 위한 센서는 적외선 센서 121이다. 상기 적외선 센서 121는 광원부 201, 수광부 202 및 신호 처리부 203를 포함할 수 있다. 상기 적외선 센서 121는 측정 기체(예, 호흡 가스)에 적외선(예, 근적외선)을 통과시켰을 때 발광된 적외선의 신호 세기가 감소한 정도를 측정하는 기능을 수행한다. 이 때 상기 적외선 센서 121는 적외선을 측정 기체의 방향으로 방출하는 광원부 201를 포함할 수 있으며, 상기 광원부 201에서 방사된 적외선은 측정 기체를 통과한 후 수광부 202에 도달하게 된다. 그리고 상기 신호 처리부 203는 상기 수광부 202에서 측정된 적외선량에 대응하는 신호를 출력할 수 있다.

[0033] 또한, 상기 센서부 120는 본 발명의 실시 예에 따라 온도 센서 122를 포함할 수 있다. 상기 온도 센서 122는 이산화탄소 분압을 측정하는 장치에 있어서 온도에 의한 드리프트가 존재하는지 여부를 판단하기 위해 요구된다. 또한 상기 온도 센서 122는 온도에 의해 발생하는 오차 값을 보정하기 위한 보정식 계산을 위해 요구된다. 보다 상세하게는 상기 온도 센서 122에서는 적외선이 방출되는 당시의 온도를 확인할 수 있도록 하므로 상기 온도 센서 122를 이용하면 동일한 측정 기체에 대한 적외선 신호 데이터 측정 당시의 온도를 알 수 있다. 나아가 상기 온도 센서 122를 통해 측정된 다수개의 온도별 적외선 신호 데이터들을 기반으로 제어부 130는 주변환경 온도와 기준환경 온도의 차이인 환경온도 오차와, 실시간 주변환경 온도에서의 적외선 센서 데이터와 기준환경 온도에서의 적외선 센서 데이터의 오차 간의 대응관계를 판단할 수 있다.

[0034] 상기 온도 센서 122는 온도 별 측정 데이터를 보유할 수 있도록 하며, 상기 온도 센서 122의 성능이 좋을수록, 제어부 130는 보다 다양한 온도별 적외선 측정 데이터를 보유할 수 있으며, 보다 정밀한 보정이 가능하게 된다.

[0035] 다음은 제어부 130에서 수행하는 데이터 보정에 관하여 설명하기로 한다.

[0036] 상기 제어부 130는 센서부 120로부터 획득한 데이터를 저장하는 저장부(미도시)에 저장할 수 있다. 그리고 상기 저장부는 보정된 데이터를 산출하기 위해 요구되는 프로그램 및 명령을 저장할 수 있다.

[0037] 상기 제어부 130 내 데이터 보정부 131는 센서부 120로부터 획득한 온도 및 적외선 센서 데이터를 기반으로 이산화탄소 분압을 측정한 데이터를 보정할 보정식을 산출할 수 있다.

[0038] 이산화탄소 분압을 보정하기 위한 이산화탄소 분압 보정식은 하기 수학적 1과 같다.

[0039] [수학적 1]

$$P_c = Y(X_c) + Z$$

[0040]

[0041] 그리고 상기 이산화탄소 분압 보정식에서의 Y와 Z는 이산화탄소 분압 측정모델에 의해 결정되는 계수이며, 상기

Y와 Z에 대하여는 '모델 계수'로 명명하기로 한다. 상기 모델 계수는 이산화탄소 분압 측정 모델별로 미리 정해져서 저장부(미도시)에 기 저장되어 있는 데이터일 수 있다. 그리고 상기 제어부 130 내 분압 변환부 132는 사용자에게 의해 선택되는 모델에 대응하는 모델 계수를 적용하여 이산화탄소 분압 보정식을 로드하고 추후 산출되는 적외선 센서 데이터 보정값(X_c)값을 적용하여 보정된 이산화탄소 분압 데이터를 산출할 수 있다.

[0042] 이 때 상기 이산화탄소 분압 보정식에 요청되는 상기 적외선 센서 데이터 보정값(X_c)은 하기 수학적 식 2과 같은 적외선 센서 데이터 보정 관계식에서 제시하는 방식에 의해 산출될 수 있다.

[0043] [수학적 식 2]

[0044]
$$X_c(T_a) = X(T_a) - \Delta X(T_a)$$

[0045] 이와 같이 상기 제어부 130의 데이터 보정부 131는 특정 온도에서의 측정된 적외선 센서 데이터 값에서, 적외선 센서 데이터의 오차분을 빼는 방식으로 적외선 센서 데이터의 보정된 값을 계산할 수 있다.

[0046] 상기 적외선 센서 데이터의 보정값(X_c)을 산출하기 위해, 상기 데이터 보정부 131는 먼저, 복수개의 주변환경 온도 및 각 온도에서 측정된 복수개의 적외선 센서 데이터를 획득할 수 있다. 또한 상기 데이터 보정부 131는 기준환경 온도(예컨대, 섭씨 25도 상온)에서 측정된 적외선 센서 데이터를 획득할 수 있다. 이때 적외선 센서 데이터를 측정할 시 변수는 온도에 한정되며, 다른 조건은 모두 일정하게 유지된다.

[0047] 상기 데이터 보정부 131는 상기 획득한 복수개의 주변환경 온도에서의 적외선 센서 데이터와, 기준환경 온도에서의 적외선 센서 데이터의 오차를 산출할 수 있다. 상기 복수개의 주변 환경 온도에 대응하는 적외선 센서 데이터 역시 복수개이며, 상기 복수개의 적외선 센서 데이터들과 기준환경 온도에서의 적외선 센서 데이터와의 오차도 측정된 실험 횟수에 대응하는 개수로 산출될 수 있다. 예컨대, 주변환경 온도가 각각 섭씨 25도, 27도, 29도로 3개로 설정됨을 가정하면, 온도에서 측정된 적외선 센서 데이터는 각각 25도, 27도, 29도에 대응하여 산출된다. 그리고 기준온도 및 기준 온도에서의 적외선 센서 데이터는 각각 단일 데이터이며, 측정된 적외선 센서 데이터와 기준 온도에서의 적외선 센서 데이터의 오차를 나타내는 값 역시 3개로 산출될 수 있다.

[0048] 상기 측정된 적외선 센서 데이터와 기준 온도에서의 적외선 센서 데이터의 오차는 하기 수학적 식 3과 같이 표시될 수 있다.

[0049] [수학적 식 3]

[0050]
$$\Delta X(T_a) = X(T_a) - X(T_0)$$

[0051] 상기 데이터 보정부 131는 적외선 센서 데이터 간 오차 뿐 아니라, 환경온도 오차(주변환경온도(T_a)와 기준환경온도(T_0) 간의 차이)를 산출할 수 있다.

[0052] 상기 환경온도 오차는 하기 수학적 식 4와 같이 표시될 수 있다.

[0053] [수학적 식 4]

[0054]
$$\Delta T_a(T_a) = T_a - T_0$$

[0055] 그러나 상기 데이터 보정부 131는 상기 적외선 센서 데이터 간 오차를 하기 수학적 식 5 및 수학적 식 6에 의해 얻을 수 있다. 하기 수학적 식 5는 1차 근사식이고 하기 수학적 식 6은 2차 근사식이다.

[0056] [수학적 식 5]

[0057]
$$\Delta X(T_a) = a_0 \{ \Delta T_a(T_a) \} + a_1$$

[0058] [수학식 6]

$$\Delta X(T_a) = a_0 \{ \Delta T_a(T_a) \}^2 + a_1 \{ \Delta T_a(T_a) \} + a_2$$

[0059]

[0060] 상기 수학식 5와 및 수학식 6에서 온도 관련 데이터는 측정된 온도 데이터에서 산출되는 값이고, 그 외 계수는 다음에 제시하는 수식에 의해 얻을 수 있다.

[0061] 1차식 보정 계수 a_0 , a_1 는 상기 데이터 보정부 131가 하기 수학식 7, 수학식 8, 수학식 9에 측정된 데이터를 입력하여 연산한 결과로서 산출될 수 있다.

[0062] [수학식 7]

$$\begin{bmatrix} a_1 \\ a_0 \end{bmatrix} = (A^T A)^{-1} A^T X$$

[0063]

[0064] [수학식 8]

$$X = \begin{bmatrix} X_1 \\ \vdots \\ X_n \end{bmatrix}$$

[0065]

[0066] [수학식 9]

$$A = \begin{bmatrix} \Delta T_1 & 1 \\ \Delta T_2 & 1 \\ \vdots & \vdots \\ \Delta T_n & 1 \end{bmatrix}$$

[0067]

[0068] 2차식 보정계수 a_0 , a_1 , a_2 는 상기 데이터 보정부 131가 하기 수학식 10, 수학식 11, 수학식 12에 측정 데이터를 입력하여 연산하는 동작에 의해 산출될 수 있다.

[0069] [수학식 10]

$$\begin{bmatrix} a_2 \\ a_1 \\ a_0 \end{bmatrix} = (A^T A)^{-1} A^T X$$

[0070]

[0071] [수학식 11]

$$X = \begin{bmatrix} X_1 \\ \vdots \\ X_n \end{bmatrix}$$

[0072]

[0073] [수학식 12]

$$A = \begin{bmatrix} \Delta T_1^2 & \Delta T_1 & 1 \\ \Delta T_2^2 & \Delta T_2 & 1 \\ \vdots & \vdots & \vdots \\ \Delta T_n^2 & \Delta T_n & 1 \end{bmatrix}$$

[0074]

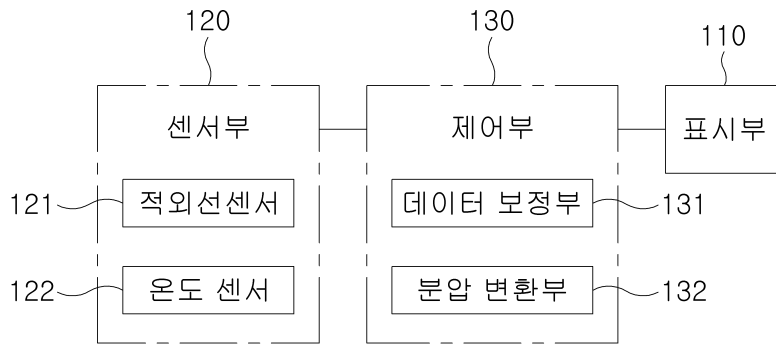
- [0075] 상기 1차식 및 2차식 보정계수를 획득함에 있어서, 상기 1차식 보정 계수 산출식과 2차식 보정 계수 산출식에는 특정 조건하에서 측정된 데이터를 투입할 수 있다. 상기 보정 계수를 산출하는 식에 투입될 실험 데이터는 철저히 온도 요인만을 변수로 설정하고 온도 이외의 조건은 모두 동일하도록 설정된 실험환경에서 취득될 수 있다. 예컨대, 상기 보정 계수를 산출하는 식에 투입될 실험 데이터는 항온항습실에서, 일정한 이산화탄소분압을 갖는 샘플가스를 측정하되, 센서 주변의 온도만을 변화시키는 방식으로 획득할 수 있다.
- [0076] 보정 계수를 구하는 수식에서 상기 T_i , $i=1, \dots, n$ 는 n개의 항온항습실에서의 적외선 발광 시 온도 센서 122가 측정한 온도 데이터를 의미할 수 있다. 그리고 상기 보정 계수를 구하는 수식에서 X_i , $i=1, \dots, n$ 는 온도 T_i , $i=1, \dots, n$ 에 대응하는 측정 적외선 센서 데이터를 의미할 수 있다.
- [0077] 본 발명의 실시 예에 따른 장치는 측정 데이터들을 기반으로 이산화탄소 분압 데이터를 도출하는 분압 변환부 132를 제어부 130에 포함할 수 있다. 상기 분압 변환부 132는 상기 데이터 보정부 131에서 산출된 보정계수 등의 정보에 기반하여 이산화탄소 분압을 보정된 값으로 계산할 수 있다. 상기 분압 변환부 132에서의 연산에 사용하는 식에는 모델 계수가 포함되며, 상기 모델 계수는 사용자가 이산화탄소의 분압을 측정하는 방식 모델의 개수에 비례하여 생성될 수 있다. 그리고 상기 모델 계수는 사용자가 이산화탄소의 분압을 측정하는 방식에 따라 자동으로 적용될 수 있다. 측정 모델에 근거한 측정 이산화탄소의 분압 보정식은 상기 수학식 1과 같고, 이 때 상기 Y와 Z가 모델 계수에 해당한다.
- [0078] 본 발명의 다양한 실시 예에 따른 이산화탄소 분압 측정 데이터 보정 장치는 센서부측 장치와 제어부측 장치가 분리된 형태로 개시될 수도 있다. 이에 따라 센서부측 장치는 제어부측 장치에 측정된 적외선 센서 데이터 및 온도 데이터를 제공하기 위한 유무선 통신을 수행할 수 있으며, 제어부측 장치 또한 센서측 데이터를 수신하기 위한 통신 기능을 수행할 수 있다. 즉, 센서부측 장치와 제어부측 장치가 별도의 데이터로 구성될 경우, 데이터를 송수신하기 위한 별도의 통신모듈이 각각의 장치에 추가될 수 있다.
- [0079] 또한, 본 발명의 실시 예에 따른 이산화탄소 분압 측정 데이터 보정 장치는 표시부 110를 더 포함할 수 있다. 상기 표시부 110는 예컨대, 측정데이터 및 보정된 데이터를 사용자에게 표시할 수 있다.
- [0080] 이상에서 본 발명에 따른 바람직한 실시예에 대해 설명하였으나, 다양한 형태로 변형이 가능하며, 본 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 특허청구범위를 벗어남이 없이 다양한 변형예 및 수정예를 실시할 수 있을 것으로 이해된다.

부호의 설명

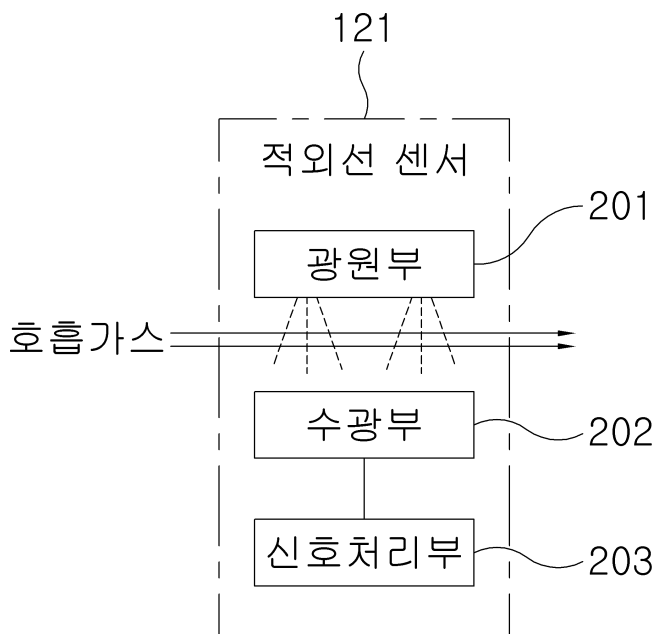
- [0081] 110 : 표시부
- 120 : 센서부
- 121 : 적외선 센서
- 122 : 온도 센서
- 130 ; 제어부
- 131 : 데이터 보정부
- 132 : 분압 변환부

도면

도면1



도면2



专利名称(译)	二氧化碳分压测量数据的补偿方法和装置		
公开(公告)号	KR102076396B1	公开(公告)日	2020-02-11
申请号	KR1020170156557	申请日	2017-11-22
[标]申请(专利权)人(译)	Songseongho		
申请(专利权)人(译)	Songseongho		
当前申请(专利权)人(译)	Songseongho		
[标]发明人	송성호		
发明人	송성호		
IPC分类号	A61B5/083 A61B5/00		
CPC分类号	A61B5/0836 A61B5/7235 A61B5/7275 A61B2562/0233 A61B2562/0271		
代理人(译)	Gimnamhyeok		
审查员(译)	Choeseokgyu		
其他公开文献	KR1020190059032A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

根据本发明的实施例，一种用于校正二氧化碳分压测量数据的设备包括：包括红外传感器和温度传感器的传感器单元；和控制单元基于从传感器单元获得的信息确定二氧化碳的分压。控制单元包括：数据校正单元，用于从传感器单元获得针对每个特定温度的红外信号数据和温度数据，并且基于所获得的温度数据和红外传感器数据，针对每个特定温度和温度数据计算校正公式所需的至少一个校正系数。特定温度分压转换单元，通过将在校正公式中计算出的校正系数和从传感器单元获得的每个温度的温度数据和红外传感器数据代入，来计算二氧化碳的校正分压。

