



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2012년11월23일
(11) 등록번호 10-1204327
(24) 등록일자 2012년11월19일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F24F 11/02 (2006.01) F24F 7/00 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2011-0131792
(22) 출원일자 2011년12월09일
심사청구일자 2011년12월09일
(56) 선행기술조사문헌
KR100531320 B1*
KR1020050122605 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
세종대학교산학협력단
서울특별시 광진구 능동로 209 (군자동, 세종대학교)
(72) 발명자
김형석
서울특별시 서초구 강남대로34길 18, 미라보빌라 502호 (양재동)
백윤철
서울특별시 광진구 동일로58길 5-4 (군자동)
(74) 대리인
특허법인엠에이피에스

전체 청구항 수 : 총 12 항

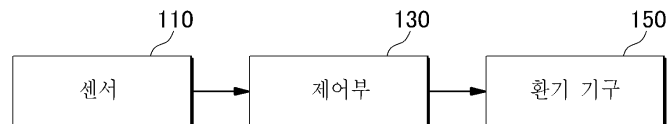
심사관 : 장기정

(54) 발명의 명칭 공기질 센싱 및 제어 네트워크의 전력절약방법

(57) 요약

본 발명의 일 실시예에 따른 자동 환기 시스템 및 작동 방법은 환기기구; 공기 중 이물질의 농도를 측정하는 센서; 및 상기 센서의 센싱 상태를 제어하고, 상기 센서를 통해 감지된 이물질의 농도에 기초하여 상기 환기기구의 구동을 제어하는 제어부를 포함하고, 공기 중 이물질의 농도를 측정하는 센서의 예열 시간을 활용하여 센싱하고, 예열 구간 동안 센싱한 값의 오차를 보정하여 전력 소모를 절약할 수 있으며 자동으로 환기기구를 구동시킬 수 있는 자동 환기 시스템 및 작동 방법을 제공할 수 있다.

대표도 - 도1



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1415115194
부처명	지식경제부
연구사업명	정보통신기술인력양성
연구과제명	스마트 건축물 관리시스템 개발
주관기관	세종대학교 산학협력단
연구기간	2011.01.01 ~ 2011.12.31

특허청구의 범위

청구항 1

자동 환기 시스템에 있어서,

환기기구;

공기 중 이물질의 농도를 측정하는 센서; 및

상기 센서의 센싱 상태를 제어하고, 상기 센서를 통해 감지된 이물질의 농도에 기초하여 상기 환기기구의 구동을 제어하는 제어부를 포함하되,

상기 제어부는

상기 센서가 예열되는 예열 구간 동안, 1 회 이상의 센싱 동작을 수행하여 측정값을 생성하도록 상기 센서의 센싱 상태를 제어하고, 상기 예열 구간 동안 생성된 측정값에 가중치를 적용한 보상값에 기초하여 상기 환기기구의 구동을 제어하는 자동 환기 시스템.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 제어부는,

상기 예열 구간 동안 수행된 1 회의 센싱 동작에 의한 하나의 측정값에 가중치를 적용하는 자동 환기 시스템.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 제어부는,

상기 예열 구간 동안 수행된 2회 이상의 센싱 동작에 의한 둘 이상의 측정값 각각에 가중치를 적용하여 둘 이상의 보상값을 구하고, 상기 둘 이상의 보상값에 대응한 평균값을 구하여 상기 평균값에 따라 상기 환기기구의 구동을 제어하는 자동 환기 시스템.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 제어부는,

상기 예열 구간 동안 수행된 2회 이상의 센싱 동작에 의한 둘 이상의 측정값 각각에 가중치를 적용하여 둘 이상의 보상값을 구하고, 상기 둘 이상의 보상값에 따라 상기 환기기구의 구동을 제어하는 자동 환기 시스템.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 제어부는

상기 예열 구간 동안, 상기 센서의 센싱 동작에 의한 측정값이 생성되는 시간에 기초하여, 상기 생성된 측정값에 대응한 가중치를 설정하는 자동 환기 시스템.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 제어부는

상기 센서의 센싱 동작에 의한 측정값이 생성되는 시간이 상기 예열 구간의 종료 시점에 인접할수록, 상기 생성된 측정값에 대응한 가중치를 더 작게 설정하는 자동 환기 시스템.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 센서는 스모크 센서 및 반도체식 가스 센서 중 어느 하나로 구비되는 것인 자동 환기 시스템.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 제어부는,

상기 예열 구간 동안 상기 1 회 이상의 센싱 동작에 의한 측정값에 각각의 가중치를 적용하여 하나 이상의 보상값을 생성하는 보상부;

상기 센서가 미리 설정된 예열 온도에 도달하는 것을 감지하는 예열 감지부; 및

상기 측정값과 상기 보상값에 기초하여 상기 환기기관의 환기 세기를 조절하는 제어 신호를 생성하는 신호 생성부를 포함하는 자동 환기 시스템.

청구항 9

자동 환기 시스템의 작동 방법에 있어서,

a) 센서의 예열을 시작하는 단계;

b) 상기 센서가 예열되는 예열 구간 동안, 상기 센서가 공기 중 이물질의 농도에 관한 측정값을 생성하는 센싱 동작을 1 회 이상 수행하도록 상기 센서의 센싱 상태를 제어하고, 상기 생성된 측정값에 가중치를 적용한 보상값에 기초하여, 상기 환기 기구의 구동을 제어하기 위한 제어 신호를 생성하는 단계; 및

c) 상기 제어 신호에 따라 상기 환기기관이 구동하는 단계를 포함하는 자동 환기 시스템의 작동방법.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 b) 단계는,

b-11) 상기 센서가 예열 구간 동안 1회의 센싱 동작에 의한 하나의 측정값을 생성하는 단계;

b-12) 상기 하나의 측정값에 가중치를 적용하여 보상값을 생성하는 단계; 및

b-13) 상기 b-12) 단계에서의 보상값을 기초로 상기 제어 신호를 생성하는 단계를 포함하는 자동 환기 시스템의 작동 방법.

청구항 11

제 9 항에 있어서,

상기 b) 단계는,

b-21) 상기 예열 구간 동안 2회 이상의 센싱 동작 각각에 의한 둘 이상의 측정값을 생성하는 단계;

b-22) 상기 둘 이상의 측정값에 각각의 가중치를 적용하여 둘 이상의 보상값을 생성하는 단계;

b-23) 상기 둘 이상의 보상값에 대응한 평균값을 생성하는 단계; 및

b-24) 상기 평균값에 기초하여 상기 제어 신호를 생성하는 단계를 포함하는 자동 환기 시스템의 작동 방법.

청구항 12

제 9 항에 있어서,

상기 b) 단계는,

b-31) 상기 예열 구간 동안 2 회 이상의 센싱 동작 각각에 의한 둘 이상의 측정값을 생성하는 단계;

b-32) 상기 둘 이상의 측정값에 각각의 가중치를 적용하여 둘 이상의 보상값을 생성하는 단계; 및

b-33) 상기 둘 이상의 보상값에 각각 기초하여 상기 환기기구의 구동을 제어하는 둘 이상의 제어 신호를 생성하는 단계를 포함하는 자동 환기 시스템의 작동 방법.

명세서

기술 분야

[0001] 본 발명은 자동 환기 시스템 및 작동 방법에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 와이파이(WiFi) 센서 네트워크를 기반으로 한 자동 환기 시스템 및 작동 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근 건축물에서 친환경적이면서도 편리성과 안정성에 대한 필요까지 대두됨에 따라 스마트 빌딩이 이슈화되고 있다. 이에 따라 건축물에서의 자동화 및 인공 지능화된 시스템을 도입, 적용하고자 하는 연구가 많은 분야에서 진행되고 있다.

[0003] 그 중 하나로 건축과 통신기술의 융합을 통해 친환경적이고, 편리하면서도 실내를 항상 쾌적한 상태를 유지할 수 있게 하는 스마트 빌딩에서의 환기장치 시스템이 있다. 하지만 항상 쾌적한 실내 공기 상태를 유지하면서도 환기 장치에 의한 전력 소모를 최소화하여 친환경 측면에 부합시키기 위해서는 정확한 실내공기 상태의 파악과 환기장치를 구동시키는 세기와 시간에 대한 제어가 필요하다.

[0004] 이러한 요구를 충족시키기 위해 등록번호 제10-0721903호(실시간 실내환기 자동 제어 시스템)와 같이, 지그비 센서 네트워크를 이용하여 실시간으로 공기 질을 감지하고, 측정된 값을 전송하여 환기 장치를 제어하는 방법이 있다. 하지만 지그비 센서 네트워크를 이용하는 경우 환기를 해야 할 공간이 넓은 경우나 무선통신에 장애요소가 많은 실내환경의 경우, 전송반경 및 전송 전력이 작은 지그비 무선 통신 시스템으로는 많은 개수의 보드를 설치해야 하는 등의 문제가 발생하였다.

[0005] 이러한 문제를 해결하기 위해 상대적으로 전송반경 범위가 넓고, 장애요소들에 영향을 덜 받는 와이파이(WiFi) 센서 네트워크를 이용할 수 있었는데, 와이파이 센서 네트워크의 경우 지그비에 비해 훨씬 더 많은 전력소모가 드는 문제점이 발생하였다.

[0006] 따라서 정확한 값을 측정하기 위해 예열이 되는 센서를 이용 시 센서의 예열 구간을 활용하여 전력소모를 줄일 수 있는 와이파이 센서 네트워크를 기반으로 하는 자동 환기 시스템의 개발이 필요한 실정이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명은 전술한 종래 기술의 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 그 목적은 공기 중 이물질의 농도를 측정하는 센서의 예열 시간을 활용하여 센싱하고, 예열 구간 동안 센싱한 값의 오차를 보정하여 전력 소모를 절약할 수 있으며 자동으로 환기기구를 구동시킬 수 있는 자동 환기 시스템 및 작동 방법을 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

[0008] 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명에 의하면, 환기기구; 공기 중 이물질의 농도를 측정하는 센서; 및 상기 센서의 센싱 상태를 제어하고, 상기 센서를 통해 감지된 이물질의 농도에 기초하여 상기 환기기구의 구동을 제어하는 제어부를 포함하며, 상기 제어부는 상기 센서의 예열 구간 동안 상기 센서를 통해 적어도 일 회 이상 센싱 동작이 수행되도록 제어하고, 상기 센서가 센싱한 값에 가중치를 적용하여 보상한 값을 기초로 상기 환기기구의 구동을 제어하는 자동 환기 시스템을 제공한다.

[0009] 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명에 의하면, a) 센서를 예열시키는 단계; b) 상기 센서가 공기 중 이물질의 농도를 측정하며, 상기 센서를 통해 감지된 이물질의 농도에 따른 환기기구의 구동을 제어하는 제어 신호를 생성하는 단계; 및 c) 상기 제어 신호에 따라 상기 환기기구가 구동하는 단계를 포함하며, 상기 b) 단계에서, 상기 센서는 예열 구간 동안 적어도 일 회 이상 센싱 동작이 수행되며, 상기 센서가 센싱한 값에 가중치를 적용하여 보상값을 생성하는 자동 환기 시스템의 작동방법을 제공한다.

발명의 효과

- [0010] 본 발명은 공기 중 이물질의 농도를 측정하는 센서의 예열 시간을 활용하여 센싱하고, 예열 구간 동안 센싱한 값의 오차를 보정하여 전력 소모를 절약할 수 있으며 자동으로 환기기구를 구동시킬 수 있는 자동 환기 시스템 및 작동 방법을 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0011] 도 1은 본 발명에 따른 자동 환기 시스템의 구성이 도시된 블록도이다.
- 도 2는 도 1에 따른 제어부의 구성이 도시된 블록도이다.
- 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 자동 환기 시스템의 제어 방법이 도시된 순서도이다.
- 도 4는 본 발명의 다른 실시예에 따른 자동 환기 시스템의 제어 방법이 도시된 순서도이다.
- 도 5는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 자동 환기 시스템의 제어 방법이 도시된 순서도이다.
- 도 6은 센서를 이용하여 센서가 예열이 완료되기 이전인 30초 전부터 10초 간격으로 10회 측정된 결과가 도시된 그래프이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0012] 아래에서는 첨부한 도면을 참조하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 본 발명의 실시예를 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다. 그리고 도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 유사한 도면 부호를 붙였다.
- [0013] 명세서 전체에서, 어떤 부분이 다른 부분과 "연결"되어 있다고 할 때, 이는 "직접적으로 연결"되어 있는 경우뿐 아니라, 그 중간에 다른 소자를 사이에 두고 "전기적으로 연결"되어 있는 경우도 포함한다. 또한 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다.
- [0014] 본 발명의 설명에 앞서, 본 발명에 따른 자동 환기 시스템은 와이파이 센서 네트워크를 기반으로하여 실내에서 오염된 공기를 자동으로 환기시켜 주는 시스템이며, 건물의 실내 어느 곳에서든 적용될 수 있다. 특히 본 발명에 따른 자동 환기 시스템은 후술되겠지만 스모크 센서 및 반도체식 가스 센서 중 어느 하나를 이용하는 것으로 지하주차장에서 사용될 경우를 배경으로 하여 설명하기로 하겠다.
- [0015] 도 1은 본 발명에 따른 자동 환기 시스템의 구성이 도시된 블록도이며, 도 2는 도 1에 따른 제어부의 구성이 도시된 블록도이다.
- [0016] 도 1 및 도 2를 참조하면 본 발명에 따른 자동 환기 시스템은, 환기기구(150)를 포함한다. 환기기구(150)는 예시적으로 환풍기 등으로 구비될 수 있으며, 고속으로 회전되어 공기 중 이물질이 실외로 배출시키는 역할을 할 수 있다. 본 발명에 따른 자동 환기 시스템에서 환기기구(150)는 온/오프(on/off) 상태가 변동되며 구동될 수 있거나, 지속적으로 온(on)상태이되 최저 환기 세기로 구동되고 있다가 후술될 제어부(130)의 제어 신호에 의해 변동된 환기 세기로 구동될 수 있다.
- [0017] 본 발명에 따른 자동 환기 시스템은, 환기기구(150)가 공기 중 이물질을 실외로 배출시키기는 구동을 하기 위해 공기 중 이물질의 농도를 측정하는 센서(110)를 포함한다.
- [0018] 예시적으로 센서(110)는 복수 개 구비될 수 있으며, 건물의 실내 공간 중 공기 중 이물질의 농도가 측정되기 좋은 위치에 배치될 수 있다. 그리고 이러한 센서(110)는 스모크 센서 및 반도체식 가스 센서 중 어느 하나로 구비될 수 있다.
- [0019] 센서(110)는 공기 중 이물질의 농도를 측정하고자 할 때 어느 순간이나 측정을 할 수 있지만, 센서(110)가 미리 설정된 예열 온도만큼 예열되어야 보다 정확한 측정값을 얻을 수 있다. 이와 같은 센서(110)는 후술될 제어부(130)에 의해 센서(110)의 센싱 상태가 제어될 수 있다.
- [0020] 본 발명에 따른 자동 환기 시스템은, 센서(110)의 센싱 상태와 환기기구(150)의 구동을 제어하는 제어부(130)을 포함한다. 제어부(130)은 센서(110)의 센싱 상태(여기서, 센싱 상태란 센싱되는 회수 및 센싱되는 주기를 말한

다.)를 제어하고, 센서(110)를 통해 감지된 이물질의 농도에 기초하여 환기기구(150)의 구동을 제어한다. 즉, 센서(110)가 예열 구간 동안 적어도 일 회 이상 센싱 동작을 수행하도록 제어하고, 센서(110)가 측정된 측정값에 가중치를 적용하여 보상한 보상값을 기초로 환기기구(150)의 구동을 제어한다.

[0021] 따라서 제어부(130)는 먼저, 센서(110)가 예열 구간 동안 공기 중 이물질의 농도를 측정하면 센서(110)가 측정된 값에 가중치를 적용시켜 보상값을 생성하는 보상부(131)를 포함할 수 있다. 보상부(131)는 센서(110)가 예열 구간 동안에 측정된 값에만 가중치를 적용시킬 수 있고, 가중치는 가중치가 적용된 보상값이 센서(110)가 예열된 후(예열 온도에 도달한 후) 측정된 값과 근사한 값이 되도록 설정하여 적용시킬 수 있다.

[0022] 센서(110)는 전술하였듯이 미리 설정된 예열 온도에 도달하여 예열이 완료되어야 보다 정확하게 공기 중 이물질의 농도를 측정할 수 있다. 그러나 예열이 완료되지 않고 예열 구간 동안(예열이 되는 중)이라도 센서(110)는 공기 중 이물질의 농도를 측정할 수 있다. 하지만 센서(110)가 예열 구간 동안 공기 중 이물질의 농도를 측정하게 되면 정확한 측정이 이루어지지 않기 때문에 오차가 발생할 수 있다. 따라서 보상부(131)가 측정값에 가중치를 적용시켜 가중치가 적용된 보상값이 센서(110)가 예열된 후 측정된 값과 근사한 값이 될 수 있도록 한다.

[0023] 이렇게 보상부(131)에서 적용시키는 가중치는, 센서(110)가 예열 구간 동안 공기 중 이물질의 농도를 측정할 때 측정하는 시간(시점)에 기초하여 설정될 수 있고, 센서(110)가 예열이 완료되는 시점(미리 설정된 예열 온도에 도달하는 시점)에 가까울수록 가중치의 값이 작아지게 설정될 수 있다.

[0024] 예시적으로 센서(110)가 예열이 완료되는 시점의 30초 전부터 공기 중 이물질의 농도를 측정한다면, 예열 온도에 도달하기 30초 전에 측정된 값이 예열 온도 10초 전에 측정된 값보다 작은 값이 측정될 수 있다. 그러므로 30초 전에 측정된 값에 적용되는 가중치는 10초 전에 측정된 값에 적용되는 가중치보다 큰 값이 적용될 수 있다.

[0025] 그리고 제어부(130)는 센서(110)의 예열이 완료되었는지의 여부를 감지하는 예열 감지부(133)를 포함할 수 있다. 제어부(130)의 보상부(131)는 센서(110)가 예열 구간 동안에 측정된 값에만 가중치를 적용하여 보상값을 생성하므로, 센서(110)가 공기 중 이물질의 농도를 측정하는 시점이 예열 구간이 되도록 센서(110)의 예열 완료 여부를 판단할 필요가 있다. 따라서 예열 감지부(133)가 센서(110)의 예열 완료 여부를 먼저 판단하여 예열 구간이면 센서(110)가 공기 중 이물질의 농도를 측정할 수 있도록 한다.

[0026] 제어부(130)는 센서(110)가 측정된 측정값에 보상부(131)가 가중치를 적용하여 보상값을 생성하면 보상값을 기초로 환기기구(150)의 구동을 제어하는 신호를 생성하는 신호 생성부(135)를 포함할 수 있다. 신호 생성부(135)는 보상부(131)에서 생성된 보상값을 기초로 하여 환기기구(150)의 환기 세기를 제어할 수 있는 제어 신호를 생성하고, 제어 신호에 따라 환기기구(150)의 구동을 제어할 수 있다.

[0027] 한편, 전술한 바와 같이 보상부(131), 예열 감지부(133) 및 신호 생성부(135)를 포함하는 제어부(130)에 의해 환기기구(150)의 구동이 제어되어 자동 환기 시스템이 구축될 수 있는데, 이에 대해서는 이에 대해서는 도 3 내지 도 5를 참조하여 자동 환기 시스템의 다양한 실시예를 통해 보다 상세하게 설명하기로 한다.

[0028] 먼저, 도 3 은 본 발명의 일 실시예에 따른 자동 환기 시스템의 작동 과정이 도시된 순서도이다.

[0029] 도 3을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 자동 환기 시스템은 센서(110)가 예열 구간 동안 공기 중 이물질의 농도를 1회 측정하여 환기기구(110)를 구동시킬 수 있다.

[0030] 자동 환기 시스템은 실내 공간(본 발명의 경우 지하주차장)의 공기 중 이물질의 농도를 측정하기 위해 센서(110)를 작동시킬 수 있고, 센서(110)는 작동이 시작되면 미리 설정된 예열 온도까지 도달할 수 있도록 예열이 시작될 수 있다. (S205 단계)

[0031] 센서(110)의 예열이 시작되면 제어부(130)의 예열 감지부(133)가 센서(110)가 예열이 완료되었는지 여부를 판단하여, 센서(110)가 예열 구간 동안이면 공기 중 이물질의 농도를 측정하도록 하되, 1회 측정하도록 할 수 있다. (S210 단계)

[0032] 전술하였듯이, 센서(110)는 예열이 완료된 후에 측정해야 공기 중 이물질의 농도를 정확히 검출해 낼 수 있는 것으로, 센서(110)가 예열 구간 동안 측정된 측정값은 오차가 발생할 수 있다.

[0033] 따라서 S210 단계에서 센서(110)가 예열 구간 동안 1회 측정된 측정값은 보상부(131)가 가중치를 적용하여 가중치를 적용한 보상값을 생성할 수 있다. (S215 단계)

[0034] 보상부(131)가 생성한 보상값은 신호 생성부(135)로 전달되고, 신호 생성부(135)는 보상부(131)로부터 전달받은

보상값에 기초하여 환기기구(150)의 구동(환기 세기)을 조절할 수 있는 제어 신호를 생성하여, 생성된 제어 신호를 환기기구(150)로 전송할 수 있다. (S220 단계)

[0035] 환기기구(150)는 신호 생성부(135)로부터 환기기구(150)의 환기 세기를 조절하는 제어 신호를 전송 받으면, 전송받은 제어 신호에 따라 구동될 수 있다. (S225 단계) 이때, 환기기구(150)는 전술한 바와 같이 off된 상태에서 on 상태로 변경된 후 제어 신호에 따라 구동될 수 있거나, on인 상태로 지속되되 최저 환기 세기로 구동되고 있다가 신호 생성부(135)로부터 전송받는 제어 신호에 따라 구동될 수 있다.

[0036] 도 4는 본 발명의 다른 실시예에 따른 자동 환기 시스템의 작동 과정이 도시된 순서도이다.

[0037] 도 4를 참조하면, 본 발명의 다른 실시예에 따른 자동 환기 시스템은 센서(110)가 예열 구간 동안 공기 중 이물질의 농도를 2회 이상 측정하여 환기기구(110)를 구동시킬 수 있다.

[0038] 본 발명의 일 실시예와 마찬가지로 자동 환기 시스템은 실내 공간의 공기 중 이물질의 농도를 측정하기 위해 센서(110)를 작동시킬 수 있고, 센서(110)는 작동이 시작되면 미리 설정된 예열 온도까지 도달할 수 있도록 예열이 시작될 수 있다. (S305 단계)

[0039] 센서(110)의 예열이 시작되면 제어부(130)의 예열 감지부(133)가 센서(110)가 예열이 완료되었는지 여부를 판단하여, 센서(110)가 예열 구간 동안이면 공기 중 이물질의 농도를 측정하도록 하되, 2회 이상 측정하도록 할 수 있다. (S310 단계)

[0040] 그리고 센서(110)가 예열 구간 동안 2회 이상 측정한 각각의 측정값에 보상부(131)가 가중치를 적용하여 가중치를 적용한 보상값을 생성할 수 있다. (S315 단계)

[0041] 보상부(131)가 생성한 2회 이상의 각각의 보상값은 신호 생성부(135)로 전달되고, 신호 생성부(135)는 보상부(131)로부터 전달받은 2회 이상의 각각의 보상값을 합한 후 평균값을 구하며 평균값에 기초하여 환기기구(150)의 구동을 조절할 수 있는 제어 신호를 생성할 수 있다. 그리고 이렇게 생성된 제어 신호를 환기기구(150)로 전송할 수 있다. (S320 단계)

[0042] 예시적으로, 센서(110)의 예열이 완료되기 30초 전부터 10초 간격으로 10회 측정한 후 평균값을 계산하는 경우를 살펴보면 다음과 같은 수식을 통해 평균값을 도출할 수 있다.

[0043]

$$\text{평균값}(Ave) = (a1 * \frac{10}{7} + a2 * \frac{10}{8} + a3 * \frac{10}{9}) / 3$$

[0044] 여기서, a1, a2, a3는 센서(110)가 예열 구간 동안 측정한 값이다. 따라서 수식에서와 같이 a1, a2, a3는 각각 가중치를 적용시킬 수 있다. 다만, 상기 수식에 적용된 가중치(10/7, 10/8, 10/9)는 예시에 불과한 것으로, 사용자의 선택에 따라 충분히 변경가능하다.

[0045] 환기기구(150)는 신호 생성부(135)로부터 환기기구(150)의 환기 세기를 조절하는 제어 신호를 전송받으면, 전송받은 제어 신호에 따라 구동될 수 있다. (S325 단계)

[0046] 도 5는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 자동 환기 시스템의 작동 과정이 도시된 순서도이다.

[0047] 도 5를 참조하면, 본 발명의 다른 실시예에 따른 자동 환기 시스템은 센서(110)가 예열 구간 동안 공기 중 이물질의 농도를 2회 이상 측정하되, 2회 이상 측정한 각각의 측정값에 따라 환기 세기를 변동시키며 환기기구(110)를 구동시킬 수 있다.

[0048] 자동 환기 시스템은 실내 공간의 공기 중 이물질의 농도를 측정하기 위해 센서(110)를 작동시킬 수 있고, 센서(110)는 작동이 시작되면 미리 설정된 예열 온도까지 도달할 수 있도록 예열이 시작될 수 있다. (S405 단계)

[0049] 센서(110)의 예열이 시작되면 제어부(130)의 예열 감지부(133)가 센서(110)가 예열이 완료되었는지의 여부를 판단하고, 센서(110)가 예열 구간 동안이면 공기 중 이물질의 농도를 측정하도록 하되, 2회 이상 측정하도록 할 수 있다. (S410 단계)

[0050] 그리고 센서(110)가 예열 구간 동안 2회 이상 측정한 각각의 측정값에 보상부(131)가 각각 가중치를 적용하여 가중치를 적용한 2회 이상의 각각의 보상값을 생성할 수 있다. (S415 단계)

[0051] 보상부(131)가 생성한 2회 이상의 각각의 보상값은 신호 생성부(135)로 전달되고, 신호 생성부(135)는 보상부

(131)로부터 전달받은 2회 이상의 각각의 보상값에 기초하여 각각의 보상값에 다른 환기기구(150)의 환기 세기를 제어할 수 있는 2회 이상의 각각의 제어 신호를 생성할 수 있다. 그리고 이렇게 생성된 제어 신호를 순차적으로 환기기구(150)로 전송할 수 있다. (S420 단계)

[0052] 환기기구(150)는 신호 생성부(135)로부터 환기기구(150)의 환기 세기를 조절하는 제어 신호를 순차적으로 전송받으면, 전송 받은 제어 신호에 따라 구동될 수 있다. (S425 단계)

[0053] 한편, 이 때의 환기기구(150)는 온/오프 상태가 변동되며 구동하지 않는 것이 아닌, on인 상태로 지속되며 최저 환기 세기로 구동되는 것일 수 있다. 따라서 신호 생성부(135)가 2회 이상의 각각의 제어 신호를 순차적으로 전송하여 순차적으로 전송받은 제어 신호에 따라 환기 세기가 변동되며 구동될 수 있다.

[0054] 이를 보다 구체적으로 설명하면 다음과 같다. 예시적으로, 예열 온도에 도달하는 시간이 50초인 센서(110)를 이용한다고 가정하면, 센서(110)가 예열 온도에 도달하기 전 40초 전부터 10초 간격으로 공기 중 이물질의 농도를 측정할 수 있다. 따라서 40초 전 측정값은 a1, 30초 전 측정값은 a2, 20초 전 측정값은 a3, 10초 전 측정값은 a4일 수 있다.

[0055] 이렇게 측정된 값 a1, a2, a3, a4에 보상부(133)가 각각 다른 가중치를 적용시켜 보상값을 생성하면, 생성된 보상값은 A1, A2, A3, A4를 일 수 있다. 그리고 신호 생성부(135)는 보상값 A1, A2, A3, A4 각각에 해당하는 환기 세기에 대한 제어 신호 생성할 수 있으며, 이렇게 생성된 제어 신호를 환기기구(150)로 전송하고, 환기기구(150)가 구동될 수 있다.

[0056] 따라서 환기기구(150)는 on인 상태이되 최저 환기 세기로 구동하고 있던 상태에서 센서(110)의 예열 온도에 도달하기 40초 전일 때에는 보상값 A1에 따른 환기 세기로 구동될 수 있고, 예열 온도에 도달하기 30초 전일 때에는 보상값 A2에 따른 환기 세기, 예열 온도에 도달하기 20초 전일 때에는 보상값 A3에 따른 환기 세기, 예열 온도에 도달하기 10초 전일 때에는 보상값 A4에 따른 환기 세기로 구동하여 실시간으로 환기기구(150)의 환기 세기가 변동될 수 있다.

[0057] 본 발명에 따른 자동 환기 시스템을 적용하면, 공기 중 이물질의 농도를 측정하는 센서가 예열 되는 시간을 활용하여 측정할 수 있기 때문에 센서가 예열되는 시간 동안의 낭비되는 전력 소모를 줄일 수 있어 비용을 절약하는 효과를 가질 수 있다.

[0058] 그리고 센서가 예열 구간 동안 측정 시 측정값에 오차가 발생되더라도 측정값에 가중치를 적용하기 때문에 보다 정확하게 환기기구를 구동시킬 수 있고, 자동으로 환기를 시킬 수 있으므로 실내 공기를 쾌적하게 유지시킬 수 있다.

[0059] 또한, 전송반경이 짧은 지그비 센서 네트워크 대신 전송반경이 넓은 와이파이 센서 네트워크를 이용하기 때문에 보다 넓은 실내공간, 특히 본 발명에서와 같이 지하주차장과 같은 공간에서도 정확하게 자동 환기를 시킬 수 있는 자동 환기 시스템을 구축할 수 있다.

[0060] 특히 와이파이 센서 네트워크를 이용하여는 경우 지그비 센서 네트워크보다 전력 소모가 크지만, 전술한 바와 같이 센서의 예열 구간 동안을 활용할 수 있으므로 전력 소모의 문제를 해결할 수 있다.

[0061] 한편, 자동 환기 시스템의 환기기구(150)가 on인 상태로 지속적으로 구동되는 경우 이하의 설명과 같은 방법을 통해 자동 환기 시스템을 제어할 수 있다.

[0062] 센서(110)는 예열이 완료된 후 공기 중 이물질의 농도를 측정하여야 정확한 측정값을 도출할 수 있다. 그러나 센서(110)를 예열하는 동안에 전력 소모가 많이 되는 문제점이 있고, 예열하는 동안의 전력을 낭비할 수 있다.

[0063] 따라서 센서(110)가 예열 구간 동안에 공기 중 이물질의 농도를 측정하되, 센서(110)가 측정한 측정값에 가중치를 적용시켜 보상하면 센서(110)가 예열하는데 드는 시간을 활용할 수 있으므로 전력 소모를 줄일 수 있다.

[0064] 한편, 센서(110)가 공기 중 이물질의 농도를 2회 이상 측정하는 경우 측정된 값에 가중치를 적용하고, 가중치를 적용한 보상값의 평균을 구해 환기기구(150)의 환기 세기를 조절하면 환기기구(150) 제어 신호를 전송할 당시 공기 질과 상이한 환기 세기를 제어하는 제어 신호를 전송할 수 있다.

[0065] 따라서, 환경적 조건에 따라 센서(110)의 측정값을 보상하는 것이 불가능한 경우 측정시간에 따라 센서(110)의 측정값에 가중치를 적용하여 보상할 수 있다.

[0066] 도 6은 60초 동안 예열되는 센서(110)를 이용하여 센서(110)가 예열이 완료되기 이전인 30초 전부터 10초 간격

으로 10회 측정된 결과가 도시된 그래프이다.

[0067] 도 6을 참조하면 보면, 각 PPM에 따른 작동 단계를 매핑하여 횟수를 확인 할 수 있다. 예를 들어 600ppm 미만인 경우를 0 단계(작동안함), 600ppm 이상부터 800ppm 미만인 경우를 1 단계, 800ppm 이상부터 1000ppm 미만인 경우를 2단계, 1000ppm 이상인 경우를 3 단계로 매핑했다면, 도 6에서는 0 단계와 1 단계가 2회, 2 단계와 3 단계가 3회로 확인되어 환기기구(150)가 3단계로 작동할 수 있다.

[0068] 하지만 오차가 포함된 앞의 4회에 대해서는 가중치를 주지 않고, 단계가 결정된 값이 전송될 시간이 점차 다가올수록 각 3회씩에 대해 가중치를 2배, 3배로 주어 전송할 당시의 공기 질 상태에 비중에 더 많이 주는 방식을 적용할 수 있다. 이렇게 하면 0 단계는 6회, 1 단계 4회, 2 단계4회, 3 단계가 5회로 확인되어 0 단계로 결정된 값을 보내게 된다. 따라서 이와 같은 자동 환기 시스템은 환기기구(150)의 지속적인 구동에 의해 PPM값이 급격하게 떨어지는 실내 환경의 경우에 적용할 수 있다.

[0069] 전술한 본 발명의 설명은 예시를 위한 것이며, 본 발명이 속하는 기술분야의 통상의 지식을 가진 자는 본 발명의 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 쉽게 변형이 가능하다는 것을 이해할 수 있을것이다. 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.

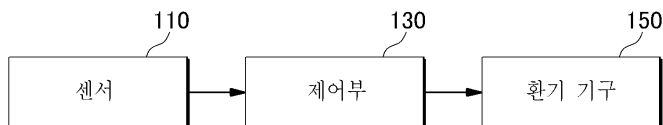
[0070] 본 발명의 범위는 상기 상세한 설명보다는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어지며, 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 균등 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

부호의 설명

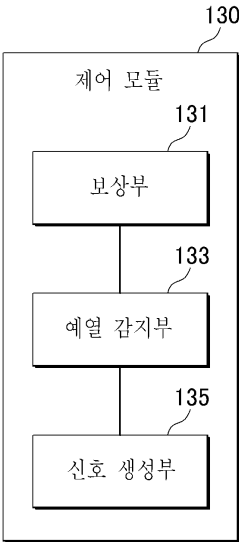
[0071]	110: 센서	130: 제어부
	131: 보상부	133: 예열 감지부
	135: 신호 생성부	150: 환기기구

도면

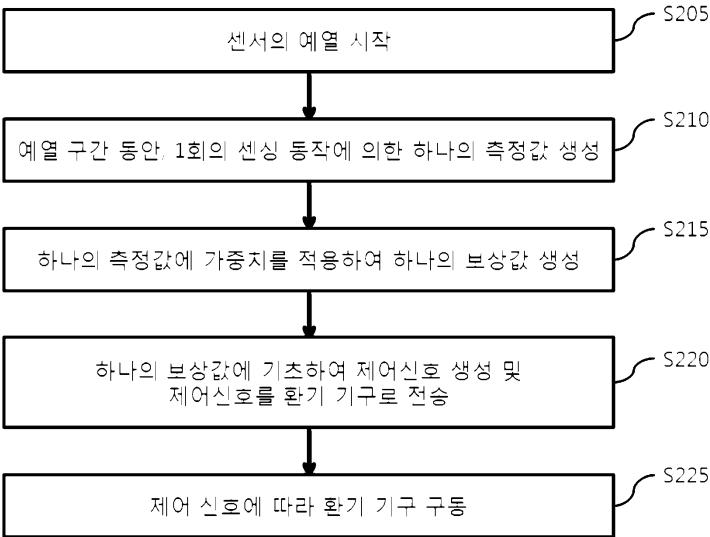
도면1



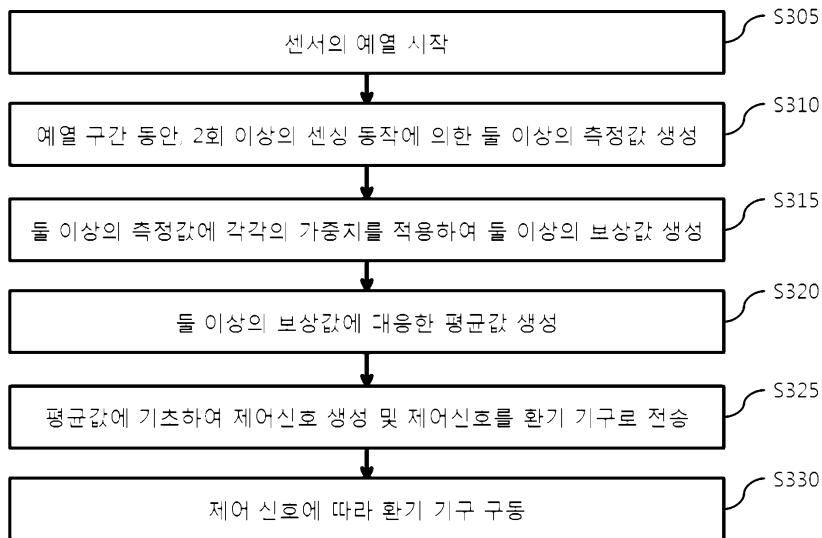
도면2



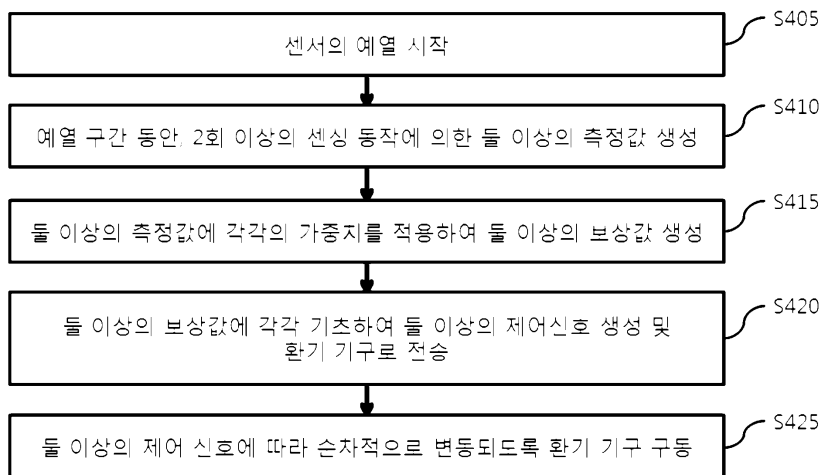
도면3



도면4



도면5



도면6

