(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2011-0074222
(43) 공개일자 2011년06월30일

(51) Int. Cl.
F24F 11/02 (2006.01) *F24F 11/00* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2009-0131130
(22) 출원일자 2009년12월24일
심사청구일자 2009년12월24일

(71) 출원인
윤 동 원
경기 광주시 오포읍 신현리 634-66
현대건설주식회사
서울 종로구 계동 140-2
(72) 발명자
윤 동 원
경기 광주시 오포읍 신현리 634-66
박찬우
서울특별시 성북구 정릉1동 1015번지 경남아파트 106동 1303호
정홍구
경기도 화성시 향남읍 행정리 향남시범살구꽃마을 풍림아이원아파트 1404동 1001호
(74) 대리인
정삼영, 송봉식

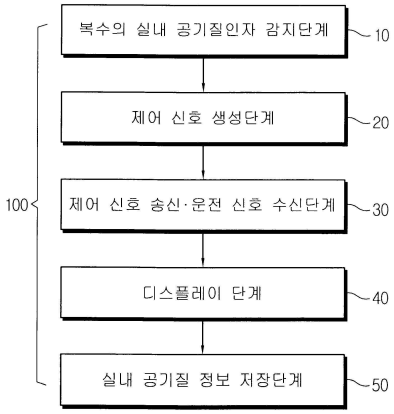
전체 청구항 수 : 총 6 항

(54) 무선통신을 활용한 센서기반 실내 공기질환경 진단 및 제어 방법

(57) 요 약

센서부가 복수의 실내 공기질 인자를 감지하는 단계; 진단 제어부가 상기 센서부에 의해 감지된 상기 복수의 실내 공기질 인자의 값에 기초하여 환기장치를 제어하는 제어신호를 생성하는 단계; 및 송수신부가 상기 제어신호를 상기 환기장치에 송신하고 상기 환기장치의 운전신호를 수신하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 무선통신을 활용한 센서기반 실내 공기질환경 진단 및 제어 방법이 개시된다.

대 표 도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

센서부가 복수의 실내 공기질 인자를 감지하는 단계;

진단 제어부가 상기 센서부에 의해 감지된 상기 복수의 실내 공기질 인자의 값에 기초하여 환기장치를 제어하는 제어신호를 생성하는 단계; 및

송수신부가 상기 제어신호를 상기 환기장치에 송신하고 상기 환기장치의 운전신호를 수신하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 무선통신을 활용한 센서기반 실내 공기질환경 진단 및 제어 방법.

청구항 2

제1 항에 있어서, 상기 제어신호를 생성하는 단계는,

상기 복수의 실내 공기질 인자의 값이 미리 설정된 환기장치의 가동 범위 내에 있는지 판단하는 단계; 및

판단 결과, 상기 복수의 실내 공기질 인자 중 적어도 하나의 공기질 인자의 값이 미리 설정된 환기장치의 가동 범위에 속하면 환기장치를 가동시키는 제어신호를 생성하고, 상기 복수의 실내 공기질 인자 모두의 값이 미리 설정된 환기장치의 정지 범위에 속하면 환기장치를 정지시키는 제어신호를 생성하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 무선통신을 활용한 센서기반 실내 공기질환경 진단 및 제어 방법.

청구항 3

제1 항 또는 제2 항에 있어서, 상기 환기장치를 가동시키는 제어신호를 생성하는 것은, 상기 복수의 실내 공기질 인자의 값에 비례하여 환기장치의 풍량을 조절하는 제어신호를 생성하고, 상기 환기장치의 풍량 조절은 실시간으로 감지되는 상기 복수의 실내 공기질 인자 값 중 가장 높은 능동값을 가진 인자를 기준으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 무선통신을 활용한 센서기반 실내 공기질환경 진단 및 제어 방법.

청구항 4

제1 항에 있어서, 디스플레이부가 상기 복수의 실내 공기질 인자의 값 및 상기 환기장치의 운전상황 중 적어도 하나를 디스플레이하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 무선통신을 활용한 센서기반 실내 공기질환경 진단 및 제어 방법.

청구항 5

제1 항에 있어서, 저장부가 상기 복수의 실내 공기질 인자의 값 및 상기 환기장치의 운전상황에 관한 데이터를 저장하는 단계를 더 포함하고,

상기 저장부에 저장된 데이터는 외부 장치로 송신되거나 외부 장치에 의해 다운로드될 수 있는 것을 특징으로 하는 무선통신을 활용한 센서기반 실내 공기질환경 진단 및 제어 방법.

청구항 6

제1 항 내지 제3 항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 복수의 실내 공기질 인자는 실내 TVOC, 실내 HCHO, 실내 CO_2, 실내 CO 및 실내 PM10을 포함하는 것을 특징으로 하는 무선통신을 활용한 센서기반 실내 공기질환경 진단 및 제어 방법.

명 세 서

발명의 상세한 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 무선통신을 활용한 센서기반 실내 공기질환경 진단 및 제어 방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는, 센서를 통해 다양한 실내 공기질 인자의 값을 실시간으로 감지하고, 감지된 값을 바탕으로 환기장치의 가동 여

부 내지는 운전 단계를 제어하며, 실내 공기질환경 정보를 디스플레이하고, 실내 공기질환경 정보의 송출 및 환기장치의 제어신호의 송출이 무선 통신에 의해 이루어지는 무선통신을 활용한 센서기반 실내 공기질환경 진단 및 제어 방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 최근 국민소득의 증가는 삶의 질 향상에 대한 국민의 욕구로 이어져 건강한 육체와 정신을 추구하는 라이프 스타일로 해석되는 웰빙(Well-being)이 새로운 문화 코드로 대두하고 있다. 이와 더불어 에너지 소비를 줄이기 위한 건축물의 기밀화와 단열화로 인해 실내 공기질환경이 악화되면서 실내 공기질(Indoor Air Quality, IAQ) 환경에 대한 관심이 높아지고 있으며, 이에 따라 실내 공기질에 관한 기준 및 환기 기준들이 정책적으로 시행되고 있다. 2006년부터는 다중이용시설과 일정 규모 이상의 공동 주택에 대하여 24시간 환기를 할 수 있는 환기시스템의 설치가 의무화되어 있어 환기장치 가동에 따른 에너지 소비를 최소화하면서 쾌적한 실내 공기질을 조성하려는 노력이 필요한 시기라 할 수 있다.

[0003] 실내환경은 재실자의 신진대사나 활동량, 각종기기나 건축자재, 마감자재, 가구 등으로부터 방출되는 열이나 이산화탄소, 먼지, 각종 휘발성유기화학물질(VOCs)에 의해 공기오염이 심화되고 있으며 이러한 물질이 실내 공기 중에 정체되거나 지속적으로 발생된다면 재실자에게 질병이나 건물증후군(Sick-Building Syndrom) 등을 유발하여 인체의 건강에 직접적인 영향을 미치게 된다. 또한 가스를 연료로 사용하는 주방이나 보일러실에서 오염물질이 증가하는 것에 대한 위해성 정보도 확보하지 못하는 실정이다.

[0004] 또한, 실내의 오염물질(화학물질)의 농도는 최초 입주시기에는 환경부에서 규정하는 농도 이하를 유지하다가 입주자들이 이주해 오면서 새로운 오염물질의 발생원이 유입되면서 입주 후 2-3개월 경과 후에 오염농도가 상승하여 기준치를 초과하는 것으로 보고되고 있다(국립환경과학원 2007년 연구보고서). 이는 이주 시 신축 아파트에 새 가구나 소파, 가전제품이 설치되면서 오염물질이 증가하는 것으로 이해할 수 있다. 또한, 생활하는 중에도 실내활동상황에 따라 여러 가지 종류의 오염물질이 방출된다.

[0005] 이러한 오염농도를 저감시키기 위하여 100 가구 이상의 공동주택에 환기장치의 설치를 의무화하였으며 시간당 0.7회의 환기량을 확보하도록 규정하고 있다. 환기설비는 24시간 동안 가동하는 것이 바람직하지만 입주자들은 환기에 의한 에너지 비용(팬 부하, 난방용, 냉방용)에 부담을 느껴 환기장치의 가동을 중지하는 경우가 많이 나타나고 있다. 따라서 실내의 오염농도에 따른 환기장치의 가동이 가능한 방안의 운전기법의 개발과 시스템의 확립이 시급히 요구되고 있는 실정이다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0006] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로서, 본 발명의 목적은, 다양한 실내 공기질 인자에 관한 실시간 감지를 통하여 실내 공기질환경 정보를 제공하고, 감지된 정보를 바탕으로 환기장치를 제어함으로써, 쾌적한 실내환경을 확보하면서도 불필요한 환기 등이 억제되어 에너지 효율적인 실내 공기질환경 제어가 가능한 무선통신을 활용한 센서기반 실내 공기질환경 진단 및 제어 방법을 제공하는 것이다.

과제 해결수단

[0007] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 무선통신을 활용한 센서기반 실내 공기질환경 진단 및 제어 방법은, 센서부가 복수의 실내 공기질 인자를 감지하는 단계; 진단 제어부가 상기 센서부에 의해 감지된 상기 복수의 실내 공기질 인자의 값에 기초하여 환기장치를 제어하는 제어신호를 생성하는 단계; 및 송수신부가 상기 제어신호를 상기 환기장치에 송신하고 상기 환기장치의 운전신호를 수신하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0008] 이때, 상기 제어신호를 생성하는 단계는, 상기 복수의 실내 공기질 인자의 값이 미리 설정된 환기장치의 가동 범위 내에 있는지 판단하는 단계; 및 판단 결과, 상기 복수의 실내 공기질 인자 중 적어도 하나의 공기질 인자의 값이 미리 설정된 환기장치의 가동 범위에 속하면 환기장치를 가동시키는 제어신호를 생성하고, 상기 복수의 실내 공기질 인자 모두의 값이 미리 설정된 환기장치의 정지 범위에 속하면 환기장치를 정지시키는 제어신호를 생성하는 단계;를 포함하는 것이 바람직하다.

[0009] 상기 환기장치를 가동시키는 제어신호를 생성하는 것은, 상기 복수의 실내 공기질 인자의 값에 비례하여 환기장치의 풍량을 조절하는 제어신호를 생성하고, 상기 환기장치의 풍량 조절은 실시간으로 감지되는 상기 복수의 실

내 공기질 인자 값 중 가장 높은 능동값을 가진 인자를 기준으로 이루어지는 것이 바람직하다.

[0010] 본 발명에 따른 무선통신을 활용한 센서기반 실내 공기질환경 진단 및 제어 방법은, 디스플레이부가 상기 복수의 실내 공기질 인자의 값 및 상기 환기장치의 운전상황 중 적어도 하나를 디스플레이하는 단계를 더 포함한다.

[0011] 본 발명에 따른 무선통신을 활용한 센서기반 실내 공기질환경 진단 및 제어 방법은, 저장부가 상기 복수의 실내 공기질 인자의 값 및 상기 환기장치의 운전상황에 관한 데이터를 저장하는 단계를 더 포함하고, 상기 저장부에 저장된 데이터는 외부 장치로 송신되거나 외부 장치에 의해 다운로드될 수 있는 것을 특징으로 한다.

[0012] 상기 복수의 실내 공기질 인자는 실내 TVOC, 실내 HCHO, 실내 CO_2, 실내 CO 및 실내 PM10을 포함한다.

효 과

[0013] 전술한 바와 같이, 본 발명에 따른 무선통신을 활용한 센서기반 실내 공기질환경 진단 및 제어 방법은, 센서를 통해 다양한 실내 공기질 인자를 실시간으로 감지하고, 감지된 공기질 인자 값을 바탕으로 실내 환기장치의 가동을 제어함으로써, 쾌적한 실내환경을 유지하면서도 불필요한 환기 억제 등으로 인해 에너지 효율적인 실내 공기질환경 제어를 가능케 하는 효과를 도모한다.

[0014] 또한, 실내 공기질 인자의 값, 환기장치의 운전상황 등이 무선 통신에 의해 송출되어 디스플레이됨으로써 사용자에게 실시간으로 실내 공기질환경 정보를 제공하는 효과가 있다.

[0015] 또한, 상기 실내 공기질환경 정보에 대한 데이터는 저장되고 저장된 데이터는 외부 장치로 무선 송신되거나 외부 장치에 의해 언제든지 다운로드될 수 있어 쾌적한 실내환경을 조성하고 재실자의 건강을 위한 기초 자료로 활용될 수 있다.

[0016] 또한, 환기장치에 대한 제어신호, 환기장치의 운전신호, 실내 공기질환경 정보에 대한 데이터가 무선 통신에 의해 송수신됨으로써 실내 공기질환경 제어와 실내 공기질환경 상태의 확인이 용이한 효과가 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0017] 이하, 실시예를 통하여 본 발명을 좀 더 구체적으로 살펴보지만, 하기 예에 본 발명의 범주가 한정되는 것은 아니다.

[0018] 도 1은 본 발명에 따른 무선통신을 활용한 센서기반 실내 공기질환경 진단 및 제어 방법의 하나의 실시예를 개략적으로 도시한 것이다.

[0019] 도 1을 참조하면, 본 발명에 따른 방법(100)은, 센서부가 복수의 실내 공기질 인자를 감지하는 단계(10); 진단제어부가 상기 센서부에 의해 감지된 상기 복수의 실내 공기질 인자의 값에 기초하여 환기장치를 제어하는 제어신호를 생성하는 단계(20); 및 송수신부가 상기 제어신호를 상기 환기장치에 송신하고 상기 환기장치의 운전신호를 수신하는 단계(30); 디스플레이부가 상기 복수의 실내 공기질 인자의 값 및 상기 환기장치의 운전상황 중 적어도 하나를 디스플레이하는 단계(40); 및 저장부가 상기 복수의 실내 공기질 인자의 값 및 상기 환기장치의 운전상황에 관한 데이터를 저장하는 단계(50);를 포함한다.

[0020] 상기 복수의 실내 공기질 인자를 감지하는 단계(10)는 복수의 센서가 상기 복수의 실내 공기질 인자의 값을 실시간으로 감지한다. 상기 복수의 실내 공기질 인자는 실내 TVOC, 실내 HCHO, 실내 CO_2, 실내 CO 및 실내 PM10(Particles Measuring 10)을 포함한다.

[0021] 도 2는 제어 신호를 생성하는 단계(20)에 대한 하나의 실시예를 개략적으로 도시한 것이다. 도 2를 참조하면, 상기 제어 신호를 생성하는 단계(20)는, 상기 복수의 실내 공기질 인자의 값이 미리 설정된 환기장치의 가동 범위 내에 있는지 판단하는 단계(22); 및 판단 결과, 상기 복수의 실내 공기질 인자 중 적어도 하나의 공기질 인자의 값이 미리 설정된 환기장치의 가동 범위에 속하면 환기장치를 가동시키는 제어신호를 생성하고, 상기 복수의 실내 공기질 인자 모두의 값이 미리 설정된 환기장치의 정지 범위에 속하면 환기장치를 정지시키는 제어신호를 생성하는 단계(24)를 포함한다. 환기장치의 가동여부 및 운전 단계를 결정하는 실내 공기질 인자 및 오염수준의 설정은 도 3에 도시된 바와 같이 실내 공기질과 관련된 국내의 관련 법령에 의해 해당되는 주요 오염인자들을 대상으로 선정하여 설정될 수 있다.

[0022] 도 4는 복수의 실내 공기질 인자 값에 따라 환기장치가 제어되는 플로우 챠트를 개략적으로 도시한 것이다.

[0023] 도 4를 참조하면, 환기장치가 최초 온 상태일 때 검출된 복수의 공기질 인자 값 중 적어도 하나에 의해 환기장

치의 운전 단계가 선택된다. 이 후, 만약 센서부에 의해 감지된 복수의 실내 공기질 인자 값 모두가 TVOC > 400, HCHO > 100, CO_2 > 800, CO > 6, PM10 > 80에 해당되지 않으면 환기장치를 정지시키는 제어신호가 생성되고, 상기 제어신호는 송수신부를 통해 환기장치로 송신되어 환기장치는 정지된다. 그러나, 만약 복수의 실내 공기질 인자 값 중 어느 하나라도 TVOC > 400, HCHO > 100, CO_2 > 800, CO > 6, PM10 > 80에 해당되면 환기장치가 1 단계(약)로 운전되는 제어신호가 생성되고, 상기 제어신호는 송수신부를 통해 환기장치로 송신되어 환기장치를 1 단계로 운전시킨다. 또, 만약 복수의 실내 공기질 인자 값 중 어느 하나라도 TVOC > 1000, HCHO > 200, CO_2 > 1200, CO > 10, PM10 > 150 에 해당되면 환기장치가 2 단계(중)로 운전되는 제어신호가 생성되고, 상기 제어신호는 송수신부를 통해 환기장치로 송신되어 환기장치를 2 단계로 운전시킨다. 또, 만약 복수의 실내 공기질 인자 값 중 어느 하나라도 TVOC > 4000, HCHO > 400, CO_2 > 2500, CO > 20, PM10 > 300 에 해당되면 환기장치가 3 단계(강)로 운전되면서 경고음 및 경고문구가 발생되는 제어신호가 생성되고, 상기 제어신호는 송수신부를 통해 환기장치로 송신되어 환기장치를 3 단계로 운전시키면서 경고음 및 경고문구를 발생시킨다. 그리고 이와 같은 환기장치의 가동 여부 및 운전 단계 선택은 실시간으로 감지되는 복수의 실내 공기질 인자 값에 의해 실시간으로 변동될 수 있다.

[0024] 이렇듯, 본 발명은 상기 복수의 실내 공기질 인자의 값에 비례하여 환기장치의 풍량을 조절하는 제어신호를 생성한다. 즉, 복수의 실내 공기질 인자 값이 증가하면 환기장치가 더 강한 운전 단계로 가동되도록 하는 제어신호가 생성된다. 이러한 비례 제어는 복수의 실내 공기질 인자 값 중 가장 높은 능동값을 갖는 인자를 기준으로 이루어진다. 예를 들면, TVOC가 4500이면, HCHO가 90, CO_2가 700, CO가 4, PM10이 70이라도, 환기장치는 3단계로 운전되는 것이다.

[0025] 본 실시예에서, 생성된 제어 신호의 환기장치로의 송신은 무선통신 모듈, 예를 들면 ZigBee, IEEE 802.15.4 WPAN 등에 의해 이루어지나, 대안의 다른 실시예에서는 유선통신 모듈에 의해 이루어질 수 있다.

[0026] 이렇듯, 본 발명에 따르면, 다양한 실내 공기질 인자의 값이 실시간으로 감지되고, 감지된 공기질 인자 값을 바탕으로 실내 환기장치의 가동을 제어함으로써, 쾌적한 실내환경을 유지하면서도 불필요한 환기가 억제되어 에너지 효율적인 실내 공기질환경 제어가 가능해진다.

[0027] 한편, 본 발명은 상기 복수의 실내 공기질 인자의 값 및 상기 환기장치의 운전상황 중 적어도 하나를 디스플레이함으로써, 사용자에게 실내 공기질환경 정보를 제공한다. 도 5는 복수의 실내 공기질 인자 및 환기장치의 운전상황 등이 디스플레이되는 화면을 개략적으로 도시한 것이다. 도 5를 참조하면, TVOC, HCHO, CO_2, CO, PM10의 값이 막대 그래프로 디스플레이되어 있고, 환기장치의 운전상황이 디스플레이되어 있다. 디스플레이되는 상기 복수의 실내 공기질 인자의 값은 센서부가 무선 통신에 의해 디스플레이부로 송신하고, 상기 환기장치의 운전상황은 환기장치의 운전신호를 송수신부가 수신하여 디스플레이부로 송신한다.

[0028] 이렇듯, 본 발명에 따르면, 실내 공기질 인자 값, 환기장치의 운전상황 등이 무선 통신에 의해 송출되어 디스플레이됨으로써 사용자에게 실시간으로 실내 공기질환경 정보를 제공하는 효과를 도모한다.

[0029] 또한, 환기장치에 대한 제어신호, 환기장치의 운전신호, 실내 공기질 정보에 대한 데이터가 무선 통신에 의해 송수신됨으로써 실내 공기질 제어와 실내 공기질 상태의 확인이 용이한 효과가 있다.

[0030] 한편, 본 발명에 따르면, 상기 복수의 실내 공기질 인자의 값, 상기 환기장치의 운전상황에 관한 데이터가 저장된다. 상기 저장된 데이터는 외부 장치로 송신되거나 외부 장치에 의해 다운로드될 수 있다. 따라서, 쾌적한 실내 공기질환경을 조성하고 재실자의 건강을 위한 기초 자료로 활용될 수 있다.

[0031] 이상에서는 본 발명의 특정의 바람직한 실시예에 대하여 설명하였으나, 본 발명은 상술한 특정의 실시예에 한정되지 아니하며, 특허청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 당해 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 누구든지 다양한 변형 실시가 가능한 것은 물론이고, 그와 같은 변형은 청구범위 기재의 범위 내에 있게 된다.

도면의 간단한 설명

[0032] 도 1은 본 발명에 따른 무선통신을 활용한 센서기반 실내 공기질환경 진단 및 제어 방법의 하나의 실시예를 개략적으로 도시한 것이다.

[0033] 도 2는 제어신호를 생성하는 단계에 대한 하나의 실시예를 개략적으로 도시한 것이다.

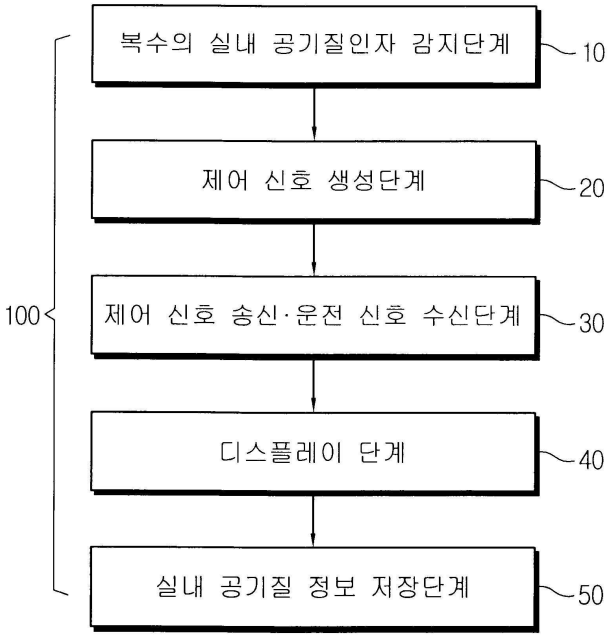
[0034] 도 3은 환기장치의 가동여부 및 운전 단계를 결정하는 실내공기질 인자 및 오염수준의 설정에 관한 것을 개략적으로 도시한 것이다.

[0035] 도 4는 복수의 실내 공기질 인자 값에 따라 환기장치가 제어되는 플로우 챠트를 개략적으로 도시한 것이다.

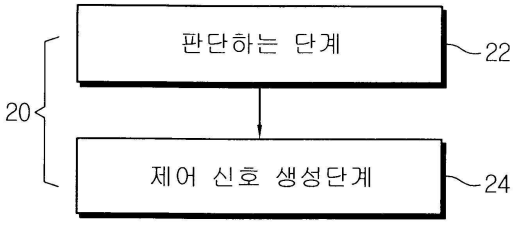
[0036] 도 5는 복수의 실내 공기질 인자 및 환기장치의 운전상황 등이 디스플레이되는 화면을 개략적으로 도시한 것이다.

도면

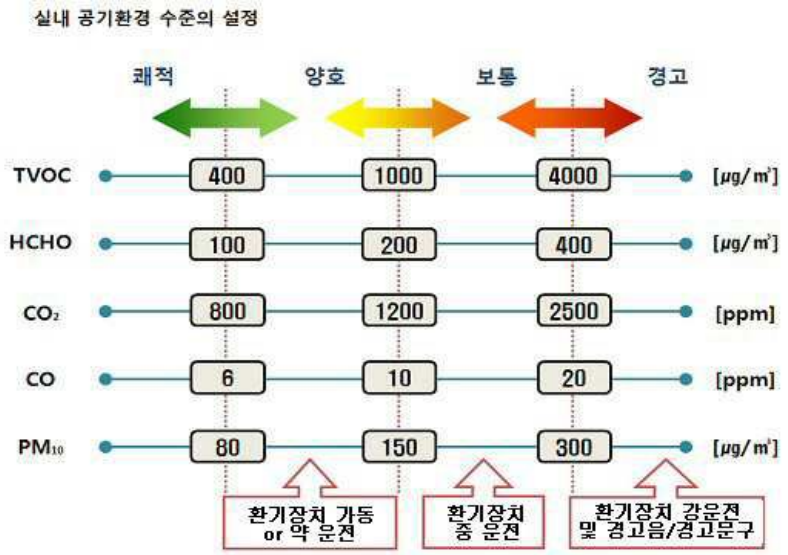
도면1



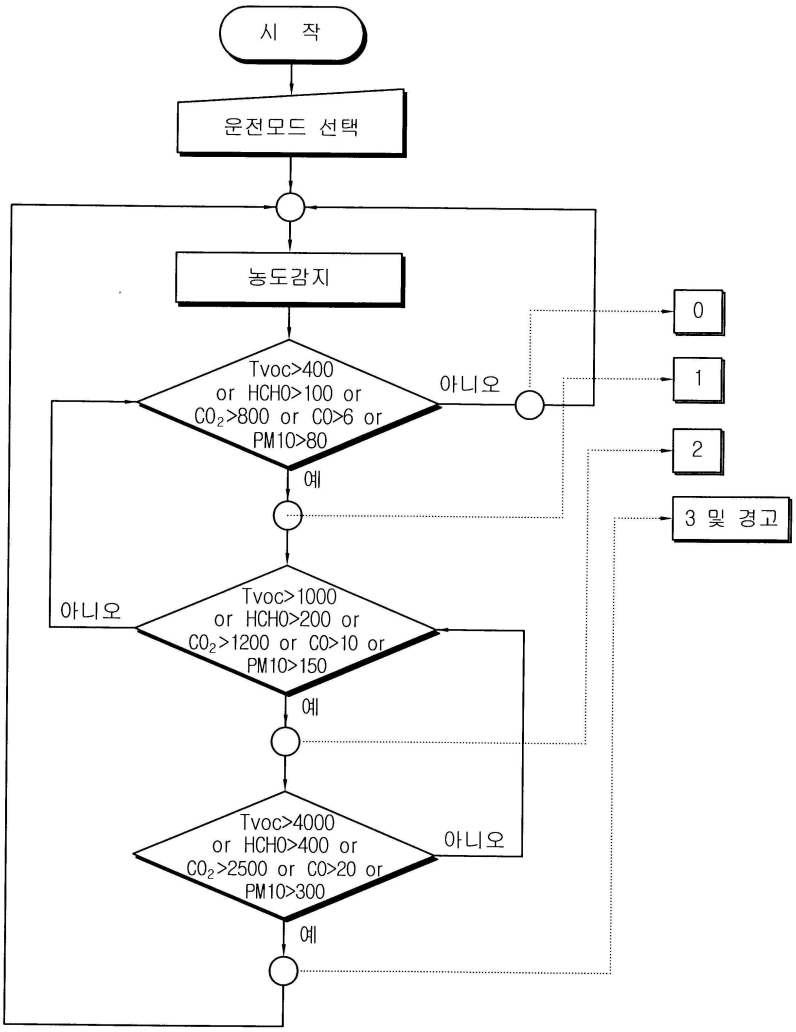
도면2



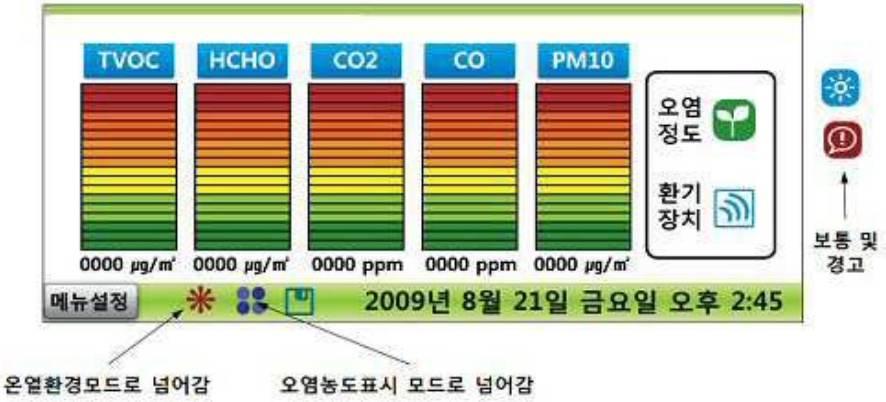
도면3


실내 공기환경 수준의 설정
쾌적
양호
보통
경고
TVOC
400
1000
4000
[μg/m³]
HCHO
100
200
400
[μg/m³]
CO₂
800
1200
2500
[ppm]
CO
6
10
20
[ppm]
PM10
80
150
300
[μg/m³]
환기장치 가동 or 약 운전
환기장치 중 운전
환기장치 강운전 및 경고음/경고문구

도면4


시 작
운전모드 선택
농도감지
Tvoc>400 or HCHO>100 or CO2>800 or CO>6 or PM10>80
아니오
예
Tvoc>1000 or HCHO>200 or CO2>1200 or CO>10 or PM10>150
아니오
예
Tvoc>4000 or HCHO>400 or CO2>2500 or CO>20 or PM10>300
아니오
예
0
1
2
3 및 경고

도면5


TVOC
HCHO
CO2
CO
PM10
오염 정도
환기 장치
0000 μg/m³
0000 μg/m³
0000 ppm
0000 ppm
0000 μg/m³
메뉴설정
2009년 8월 21일 금요일 오후 2:45
보통 및 경고
온열환경모드로 넘어감
오염농도표시 모드로 넘어감