(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2019-0032892
(43) 공개일자 2019년03월28일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B01D 46/00 (2006.01) *B01D 46/44* (2006.01)
(52) CPC특허분류
B01D 46/0086 (2013.01)
B01D 46/442 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2017-0121290
(22) 출원일자 2017년09월20일
심사청구일자 2017년09월20일

(71) 출원인
부경대학교 산학협력단
부산광역시 남구 신선로 365 (용당동, 부경대학교)
(72) 발명자
이한림
부산광역시 해운대구 좌동순환로433번길 30, 104동 806호(중동, 해운대힐스테이트위브)
양지원
제주특별자치도 제주시 한림읍 대림로 56-18
(74) 대리인
김정수

전체 청구항 수 : 총 6 항

(54) 발명의 명칭 **공기청정기 및 공기청정기의 필터 잔여 수명시간 예측방법**

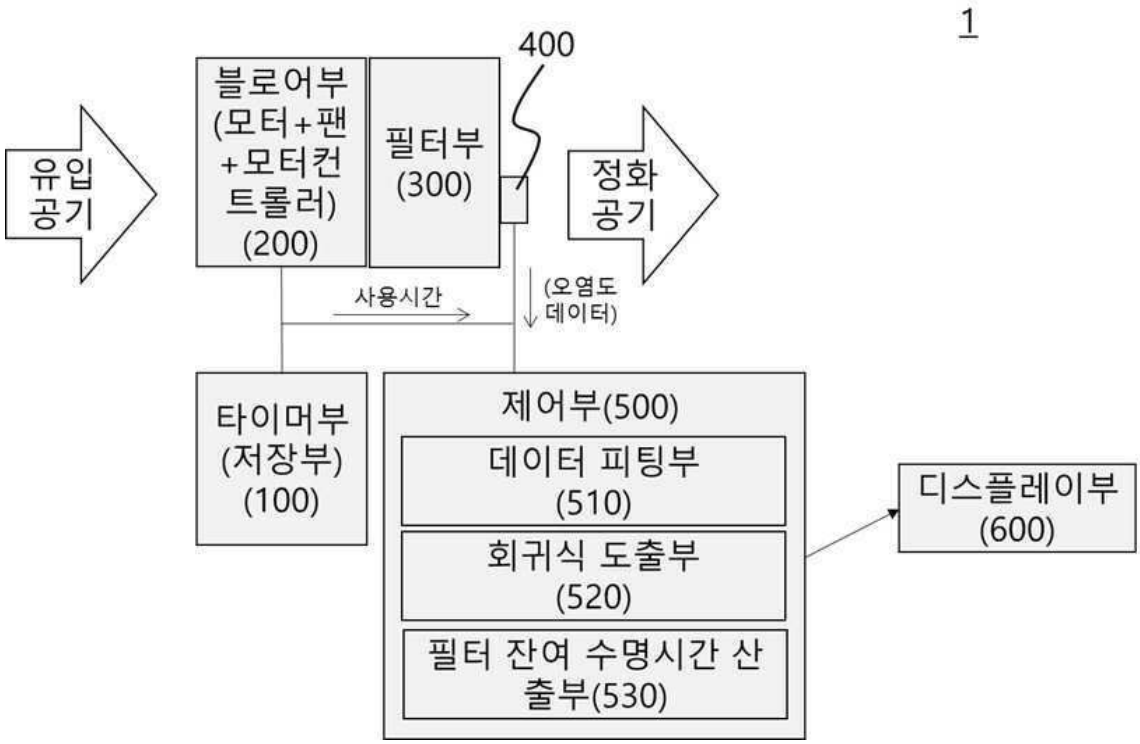
(57) 요 약

본 발명은 공기청정기 내부에 설치된 타이머부, 블로어부 및 오염도 측정센서부의 각각의 데이터를 이용하여 필터 잔여 수명시간을 예측하는 공기청정기 및 공기청정기의 필터 잔여 수명시간 예측방법에 관한 것이다.

상기 공기청정기는, 주기적으로 공기청정기의 사용시간을 측정하여 누적하는 타이머부; 모터와 모터컨트롤러와

(뒷면에 계속)

대 표 도 - 도1



팬을 구비하여 외부의 공기를 유입 받아 송풍하는 블로어부; 상기 블로어부의 하류측에 장착되어 유입된 공기를 정화시켜 배출하는 필터부; 상기 필터부의 하류 측에 설치되어, 상기 공기청정기의 사용시간 측정시마다 오염도 측정센서를 이용하여 상기 필터부의 오염도를 측정하여 오염도 데이터를 추출하는 오염도 측정센서부; 및 상기 공기청정기의 측정된 상기 사용시간들과 상기 오염도 데이터들을 2차원 그래프에 피팅하여 상기 사용시간들과 상기 오염도 데이터들의 관계를 반영하는 회귀식을 도출하고, 상기 회귀식을 이용하여 필터의 잔여수명 시간을 산출하는 제어부;를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 한다.

명 세 서

청구범위

청구항 1

주기적으로 공기청정기의 사용시간을 측정하여 누적하는 타이머부;

모터와 모터컨트롤러와 팬을 구비하여 외부의 공기를 유입 받아 송풍하는 블로어부;

상기 블로어부의 하류측에 장착되어 유입된 공기를 정화시켜 배출하는 필터부;

상기 필터부의 하류 측에 설치되어, 상기 공기청정기의 사용시간 측정시마다 오염도 측정센서를 이용하여 상기 필터부의 오염도를 측정하여 오염도 데이터를 추출

하는 오염도 측정센서부; 및

상기 공기청정기의 측정된 상기 사용시간들과 상기 오염도 데이터들을 2차원 그래프에 피팅하여 상기 사용시간들과 상기 오염도 데이터들의 관계를 반영하는 회귀식을 도출하고, 상기 회귀식을 이용하여 필터의 잔여수명 시간을 산출하는 제어부;

를 포함하는 공기청정기.

청구항 2

청구항 1에 있어서, 상기 제어부는,

기 설정된 주기로 상기 사용시간을 수신하여 복수의 사용시간과 상기 복수의 사용시간 각각에 대응되는 복수의 오염도 데이터를 상기 2차원 그래프에 피팅하는 데이터 피팅부;

상기 2차원 그래프에 피팅된 상기 복수의 사용시간에 대응되는 상기 복수의 오염도 데이터에 기반한 그래프를 기준으로 상기 회귀식을 도출하는 회귀식 도출부; 및

상기 회귀식에 필터교체 상태에 해당하는 상기 오염도 데이터인 기설정된 오염도 데이터 임계치를 입력하여 상기 오염도 데이터 임계치에 대응되는 최대 사용시간을 추출하고, 상기 최대 사용시간에서 상기 타이머부로부터 마지막으로 수신한 상기 사용시간을 빼서 상기 필터의 잔여 수명시간을 산출하는 필터 잔여 수명시간 산출부;

를 포함하는 것을 특징으로 하는 공기청정기.

청구항 3

청구항 1에 있어서, 상기 오염도 측정센서는,

상기 필터부를 통과한 공기의 에어로졸 농도를 측정하는 농도센서, 상기 필터부를 통과한 공기의 압력을 측정하는 압력센서, 상기 필터부를 통과한 공기의 유량을 측정하는 유량센서 또는 상기 필터부를 통과한 빛의 양을 측정하는 광량센서 중 하나 이상의 센서를 포함하는 것을 특징으로 하는 공기청정기.

청구항 4

청구항 1에 있어서,

상기 필터부의 잔여수명 시간을 디스플레이하는 디스플레이부;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 공기청정기.

청구항 5

공기청정기에 있어서,

제어부가 기 설정된 주기로 상기 공기청정기의 사용시간을 측정하는 타이머부로부터 상기 사용시간을 수신하여 누적 저장하고, 상기 공기청정기의 사용시간 측정시마다 상기 필터부의 오염도를 검출하는 오염도 측정센서부로부터 오염도 데이터를 수신하여 복수의 사용시간과 상기 복수의 사용시간 각각에 대응되는 복수의 오염도 데이터를 상기 2차원 그래프에 피팅하는 데이터 피팅단계;

상기 2차원 그래프에 피팅된 상기 사용시간들과 상기 오염도 데이터들의 관계를 반영하는 회귀식을 도출하는 회귀식 도출단계; 및

상기 회귀식에 필터교체 상태에 해당하는 상기 오염도 데이터인 기설정된 오염도 데이터 임계치를 입력하여 상기 오염도 데이터 임계치에 대응되는 최대 사용시간을 추출하고, 상기 최대 사용시간에서 상기 타이머부로부터 마지막으로 수신한 상기 사용시간을 빼서 상기 필터의 잔여 수명시간을 산출하는 필터 잔여 수명시간 산출단계;

를 포함하는 공기청정기의 필터 잔여 수명시간 예측방법.

청구항 6

청구항 5에 있어서, 상기 오염도 측정센서는,

상기 필터부를 통과한 공기의 에어로솔 농도를 측정하는 농도센서, 상기 필터부를 통과한 공기의 압력을 측정하는 압력센서, 상기 필터부를 통과한 공기의 유량을 측정하는 유량센서 또는 상기 필터부를 통과한 빛의 양을 측정하는 광량센서 중 하나 이상의 센서를 포함하는 것을 특징으로 하는 공기청정기의 필터 잔여 수명시간 예측방법.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 공기청정기에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는, 공기청정기 내부에 설치된 타이머부, 블로어부 및 오염도 측정센서부의 각각의 데이터를 이용하여 설치 환경에 따른 필터 잔여 수명시간을 예측하는 기능을 구비한 공기청정기 및 공기청정기의 필터 잔여 수명시간 예측방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0003] 공기 중의 먼지와 냄새 등에 의해 오염된 실내의 공기를 깨끗하게 해주는 장치인 공기청정기는 최근 생활 속 미세먼지가 심각한 사회문제로 떠오르면서 필수가 되어가고 있으며, 수요 또한 급격히 늘어나고 있다.

[0004] 이러한 공기청정기는, 정화할 공기를 흡입 및 토출하는 공기토출장치와 공기를 정화시키는 필터 조립체를 포함하고 있다. 특히, 필터 조립체는 다양한 기공 크기를 가지는 복수의 필터 및 필터를 지지하는 필터 프레임 등을 포함한다. 상기 필터의 예를 들면, 항균 소재를 사용하여 큰 먼지 및 곰팡이, 애완동물의 털 등을 제거하는 전처리 필터, 악취를 제거하는 수세필터, 헤파(HEPA) 필터 등이 포함된다. 또한, 공기청정기에는 이러한 필터 이외에도 공기를 가습하여 일정한 습도를 가지는 가습공기를 공급하게 할 수 있는 가습필터가 더 포함될 수 있다.

[0005] 그러나 공기청정기의 수명이 필터의 수명과 직결된 것으로서, 과도하게 오염된 필터 상태 등 필터의 수명이 다한 상태로 공기청정기가 사용된다면 오히려 공기청정기에 의해 각종 유해물질들이 공기 중으로 토출되어 공기청정 효과는 저해될 수도 있다는 문제점이 있다.

[0006] 또한, 공기청정기의 운전시간에만 의존하는 것은 주변 환경의 변화를 고려하지 않기 때문에 필터의 수명이 다한 상태인지 파악하기 어렵다.

[0007] 또한, 공기청정기에 측정센서를 부착하여 필터의 수명을 확인하는 방법은 비용적 문제 뿐만 아니라 측정센서의 고장으로 인한 필터교체시기 산출의 오차가 발생할 수 있이 때문에 필터의 수명이 다한 상태인지 파악하기 어렵다.

[0008] 또한, 대부분의 공기청정기 필터의 수명을 확인하는 방법이 대부분 한 가지의 변수만을 고려하는 경우가 많고,

기 설정된 임계치와의 비교를 통해 필터교체시기의 도래여부만을 확인하는 방법이기 때문에 이는 필터의 수명이 다한 상태인지 정확한 파악하기 어렵다.

[0009] 따라서 공기청정기의 필터 수명을 알려주는 다양한 방법들이 제안되는 추세이고, 특히, 공기청정기를 효과적으로 사용하기 위해서 사용자는 필터의 정확한 잔여 수명을 알 필요가 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0011] (특허문헌 0001) 한국등록특허공보 10-0748170

발명의 내용

해결하려는 과제

[0012] 따라서 본 발명은 상술한 종래기술의 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 설치환경별로 달라지는 필터교환 시점이 도래했을 때의 알림뿐만 아니라 높은 정확도의 설치환경별 필터의 잔여수명 시간을 사용자들에게 알려줌으로써 효과적인 공기청정기 사용으로 사용자들이 보다 쾌적한 일상생활을 할 수 있는 공기청정기 및 공기청정기의 필터 잔여 수명시간 예측방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0014] 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 공기청정기는,

[0015] 주기적으로 공기청정기의 사용시간을 측정하여 누적하는 타이머부;

[0016] 모터와 모터컨트롤러와 팬을 구비하여 외부의 공기를 유입 받아 송풍하는 블로어부;

[0017] 상기 블로어부의 하류측에 장착되어 유입된 공기를 정화시켜 배출하는 필터부;

[0018] 상기 필터부의 하류 측에 설치되어, 상기 공기청정기의 사용시간 측정시마다 오염도 측정센서를 이용하여 상기 필터부의 오염도를 측정하여 오염도 데이터를 추출하는 오염도 측정센서부; 및

[0019] 상기 공기청정기의 측정된 상기 사용시간들과 상기 오염도 데이터들을 2차원 그래프에 피팅하여 상기 사용시간들과 상기 오염도 데이터들의 관계를 반영하는 회귀식을 도출하고, 상기 회귀식을 이용하여 필터의 잔여수명 시간을 산출하는 제어부;를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 한다.

[0021] 상기 제어부는,

[0022] 기 설정된 주기로 상기 사용시간을 수신하여 복수의 사용시간과 상기 복수의 사용시간 각각에 대응되는 복수의 오염도 데이터를 상기 2차원 그래프에 피팅하는 데이터 피팅부;

[0023] 상기 2차원 그래프에 피팅된 상기 복수의 사용시간에 대응되는 상기 복수의 오염도 데이터에 기반한 그래프를 기준으로 상기 회귀식을 도출하는 회귀식 도출부; 및

[0024] 상기 회귀식에 필터교체 상태에 해당하는 상기 오염도 데이터인 기설정된 오염도 데이터 임계치를 입력하여 상기 오염도 데이터 임계치에 대응되는 최대 사용시간을 추출하고, 상기 최대 사용시간에서 상기 타이머부로부터 마지막으로 수신한 상기 사용시간을 빼서 상기 필터의 잔여 수명시간을 산출하는 필터 잔여 수명시간 산출부;를 포함하도록 구성될 수 있다.

[0026] 상기 오염도 측정센서는,

[0027] 상기 필터부를 통과한 공기의 에어로솔 농도를 측정하는 농도센서, 상기 필터부를 통과한 공기의 압력을 측정하는 압력센서, 상기 필터부를 통과한 공기의 유량을 측정하는 유량센서 또는 상기 필터부를 통과한 빛의 양을 측정하는 광량센서 중 하나 이상의 센서를 포함하도록 구성될 수 있다.

[0029] 상기 공기청정기는,

[0030] 상기 필터부의 잔여수명 시간을 디스플레이하는 디스플레이부;를 더 포함하도록 구성될 수 있다.

[0032] 상술한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 공기청정기의 필터 잔여 수명시간 예측방법은,

[0033] 제어부가 기 설정된 주기로 상기 공기청정기의 사용시간을 측정하는 타이머부로부터 상기 사용시간을 수신하여 누적 저장하고, 상기 공기청정기의 사용시간 측정시마다 상기 필터부의 오염도를 검출하는 오염도 측정센서부로부터 오염도 데이터를 수신하여 복수의 사용시간과 상기 복수의 사용시간 각각에 대응되는 복수의 오염도 데이터를 상기 2차원 그래프에 피팅하는 데이터 피팅단계;

[0034] 상기 2차원 그래프에 피팅된 상기 사용시간들과 상기 오염도 데이터들의 관계를 반영하는 회귀식을 도출하는 회귀식 도출단계; 및

[0035] 상기 회귀식에 필터교체 상태에 해당하는 상기 오염도 데이터인 기설정된 오염도 데이터 임계치를 입력하여 상기 오염도 데이터 임계치에 대응되는 최대 사용시간을 추출하고, 상기 최대 사용시간에서 상기 타이머부로부터 마지막으로 수신한 상기 사용시간을 빼서 상기 필터의 잔여 수명시간을 산출하는 필터 잔여 수명시간 산출단계;를 포함하여 구성될 수 있다.

[0037] 상기 오염도 측정센서는,

[0038] 상기 필터부를 통과한 공기의 에어로솔 농도를 측정하는 농도센서, 상기 필터부의 하류측에서 필터부를 통과하는 공기의 압력을 측정하는 압력센서, 상기 필터부의 하류측에서 필터부를 통과하는 유량을 측정하는 유량센서 또는 상기 필터부를 통과하는 빛의 양을 측정하는 광량센서 중 하나 이상의 센서를 포함하여 구성될 수 있다.

발명의 효과

[0040] 상기와 같은 본 발명은 공기청정기의 사용시간, 오염도 데이터 정보만 있으면 서로 다른 환경에 따라 달라지는 필터교환 시점이 도래했을 때의 알림뿐만 아니라, 높은 정확도의 설치환경별 필터의 잔여수명 시간을 사용자들에게 알려줌으로써 효과적인 공기청정기 사용으로 사용자들이 보다 쾌적한 일상생활을 할 수 있도록 하는 효과를 제공한다.

[0041] 또한, 본 발명은 기 설정된 수기로 사용시간과 오염도 데이터를 수신하므로 주변 환경의 변화에 따라 공기청정기의 필터의 교체시기 변화를 반영하여 필터 잔여 수명시간을 구할 수 있는 효과를 제공한다.

도면의 간단한 설명

[0043] 도 1은 본 실시예에 따른 공기청정기를 개략적으로 나타낸 도면이다.

도 2와 3은 본 실시예에 따른 공기청정기의 제어부에서 필터 잔여 수명시간을 구하는 일예를 나타낸 그래프이다.

도 4는 본 실시예에 따른 공기청정기의 필터 잔여 수명시간 예측방법을 나타낸 순서도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0044] 하기에서 본 발명을 설명함에 있어서, 관련된 공지 기능 또는 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명을 생략할 것이다.

[0046] 본 발명의 개념에 따른 실시 예는 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 형태를 가질 수 있으므로 특정 실시 예들을 도면에 예시하고 본 명세서 또는 출원서에 상세하게 설명하고자 한다. 그러나 이는 본 발명의 개념에 따른 실시 예를 특정한 개시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명은 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 또한, 본 명세서에서 단어 "예시적인" 은 "예로서, 일례로서, 또는 예증으로서 역할을 한다."라는 것을 의미하기 위해 이용된다. "예시적"으로서 본 명세서에서 설명된 임의의 양태들은 다른 양태들에 비해 반드시 선호되거나 또는 유리하다는 것으로서 해석되어야 하는 것만은 아니다.

[0048] 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "연결되어" 있다거나 "접속되어" 있다고 언급된 때에는, 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결되어 있거나 또는 접속되어 있을 수도 있지만, 중간에 다른 구성요소가 존재할 수도 있다고 이해되어야 할 것이다. 반면에, 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "직접 연결되어" 있다거나 "직접 접속되어" 있다고 언급된 때에는, 중간에 다른 구성요소가 존재하지 않는 것으로 이해되어야 할 것이다. 구성요소들 간의 관계를 설명하는 다른 표현들, 즉 "~사이에"와 "바로 ~사이에" 또는 "~에 이웃하는"과 "~에 직접 이웃하는" 등도 마찬가지로 해석되어야 한다.

[0050] 본 명세서에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 명세서에서, "포함하다" 또는 "가지다"등의 용어는 설시된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.

[0052] 이하, 본 발명의 실시예를 나타내는 첨부 도면을 참조하여 본 발명을 더욱 상세히 설명한다.

[0053] 도 1은 본 실시예에 따른 공기청정기를 개략적으로 나타낸 도면이다.

[0054] 도 2와 3은 본 실시예에 따른 공기청정기의 제어부에서 필터 잔여 수명시간을 구하는 일예를 나타낸 그래프이다.

[0055] 도 1 내지 도 2와 3을 기반으로 본 실시예에 따른 공기청정기를 설명한다.

[0056] 도 1을 보면, 공기청정기(1)는 타이머부(100), 블로어부(200), 필터부(300), 오염도 측정센서부(400), 제어부(500) 및 디스플레이부(600)를 포함한다.

[0057] 타이머부(100)는 공기청정기(1)의 사용시간을 측정하여 저장한다. 타이머부(100)는 공기청정기(1)의 전원이 켜진 시점부터 공기청정기(1)의 전원이 꺼진 시점 사이의 시간인 사용시간을 측정하여 누적 저장한다.

[0058] 블로어부(200)는 모터와 모터컨트롤러와 팬을 구비하여 외부의 공기를 유입 받아 송풍하며, 모터의 모터데이터를 측정하여 출력한다. 여기서, 모터데이터는 공기청정기(1)의 사용시간 별 모터회전속도(RPM), 모터의 세기(모터의 단계별 세기), 공기의 유입 유량 중 적어도 하나의 정보를 포함한다.

[0059] 필터부(300)는 블로어부(200)의 하류측에 장착되어 유입된 공기를 정화시켜 배출하도록 구성된다. 필터부(300)는 예컨대, 항균 소재를 사용하여 큰 먼지 및 곰팡이, 애완동물의 털 등을 제거하는 전처리 필터, 악취를 제거하는 수세 필터, 헤파(HEPA) 필터 등이 포함된다. 또한, 필터부(300)에는 이러한 필터 이외에도 공기를 가습하여 일정한 습도를 가지는 가습공기를 공급하게 할 수 있는 가습필터가 더 포함될 수 있다.

[0060] 오염도 측정센서부(400)는 필터부(300)의 하류 측에 설치되어, 공기청정기(1)의 사용시간 측정시마다 오염도 측정센서를 이용하여 필터부(300)의 오염도를 측정하여 오염도 데이터를 추출하도록 구성된다. 이때 상기 오염도 측정센서는 필터부를 통과한 공기의 에어로솔 농도를 측정하는 농도센서, 필터부를 통과한 공기의 압력을 측정하는 압력센서, 필터부를 통과한 공기의 유량을 측정하는 유량센서 또는 필터부를 통과한 빛의 양을 측정하는 광량센서 중 하나 이상의 센서를 포함하여 구성될 수 있다.

[0061] 여기서, 오염도 측정센서부(400)는 농도센서, 압력센서, 유량센서, 광량센서 외에 본 발명의 발명자가 선출원한

특허출원번호 10-2017-0118031에 게시된 바와 같이 추가로 에어로솔 질량 산출부를 포함하여 공기청정기(1)의 사용시간, 사용시간 동안의 블로어부(200)로부터 수신한 모터데이터의 평균값인 평균 모터데이터 및 사용시간 동안의 에어로솔 농도값의 평균값인 평균 에어로솔 농도에 따라 다중회귀식을 이용하여 에어로솔의 총 질량 값을 구하여 에어로솔의 총 질량에따라 오염도 데이터를 추출할 수 있다.

[0062] 제어부(500)는 공기청정기(1)의 측정된 사용시간들과 오염도 데이터들을 2차원 그래프에 피팅하여 사용시간들과 오염도 데이터들의 관계를 반영하는 회귀식을 도출하고, 회귀식을 이용하여 필터의 잔여수명 시간을 산출하도록 구성된다.

[0063] 상술한 기능의 수행을 위해 상기 제어부(500)는 데이터 피팅부(510), 회귀식 도출부(520) 및 잔여 수명시간 산출부(530)를 포함한다.

[0064] 데이터 피팅부(510)는 기 설정된 주기로 사용시간을 수신하여 복수의 사용시간과 복수의 사용시간 각각에 대응되는 복수의 오염도 데이터를 2차원 그래프에 피팅한다.

[0065] 예를 들어, 도 2의 (a), (b) 그래프를 보면, y축은 사용시간을 나타내며, x축은 오염도 데이터 중 에어로솔 농도(g/l)를 나타낸다. 데이터 피팅부(510)는 기 설정된 주기로 사용시간을 수신하여 복수의 사용시간과 복수의 사용시간 각각에 대응되는 복수의 에어로솔 농도를 2차원 그래프에 피팅한다.

[0066] 회귀식 도출부(520)는 2차원 그래프에 피팅된 복수의 사용시간에 대응되는 복수의 오염도 데이터에 기반한 그래프를 기준으로 회귀식을 도출한다.

[0067] 예를 들어, 도 2의 (a) 그래프를 보면, 회귀식 도출부(520)는 피팅된 복수의 사용시간에 대응되는 복수의 에어로솔 농도(g/l)에 기반한 그래프를 기준으로 아래의 함수 1을 추출한다.

[0068] $y=ax+b$ ... [함수 1]

[0069] 예를 들어, 도 2의 (b) 그래프를 보면, 회귀식 도출부(520)는 피팅된 복수의 사용시간에 대응되는 복수의 에어로솔 농도(g/l)에 기반한 그래프를 기준으로 아래의 함수 2를 추출한다.

[0070] $y=a\ln(x)-b$ ... [함수 2]

[0071] 여기서, 회귀식 도출부(520)는 함수 1과 함수 2에서 결정계수가 더 높은 함수 1을 회귀식으로 도출한다. 결정계수는 자명하게 공지되어 있는 신뢰도 측정방식으로 결정되므로 자세한 설명은 생략한다.

[0072] 잔여 수명시간 산출부(530)는 회귀식에 필터교체 상태에 해당하는 오염도 데이터인 기설정된 오염도 데이터 임계치를 입력하여 오염도 데이터 임계치에 대응되는 최대 사용시간을 추출하고, 최대 사용시간에서 타이머부(100)로부터 마지막으로 수신한 사용시간을 빼서 필터의 잔여 수명시간을 산출한다.

[0073] 예를 들어, 필터교체 시기로 설정되는 에어로솔 농도가 150g/l로 설정되는, 도 3의 그래프를 보면, 잔여 수명시간 산출부(530)는 회귀식에 오염도 데이터 임계치인 에어로솔 농도 150g/l을 입력하여 에어로솔 농도 임계치에 대응되는 최대 사용시간을 96h(시간)으로 추출하고, 최대 사용시간에서 타이머부(100)로부터 마지막으로 수신한 사용시간 예컨대, 10h(시간)을 빼서 필터의 잔여 수명시간인 86h(시간)을 산출한다.

[0074] 상술한 구성의 제어부(500)는 공기청정기(1)의 전반적인 동작을 제어하는 것으로서, 프로그램으로 구현되어 메모리에 탑재되거나, ASIC 프로세서 또는 FPGA 등의 하드웨어로 구현될 수 있다.

[0075] 디스플레이부(600)는 필터부(300)의 잔여수명 시간을 디스플레이하도록 구성된다.

[0076] 디스플레이부(600)는 공기청정기(1)의 동작 중에 발생되는 상태 정보, 제한된 숫자의 문자들, 다량의 동영상 및 정지영상 등을 디스플레이 한다. 또한, 디스플레이부(600)는 사용자에게 필터부(300)의 잔여수명 시간 등을 디스플레이 한다. 예를 들어, 디스플레이부(90)는 부저 또는 LED(Light Emitting Diode)를 이용하여 경고음을 출력하거나 경고등을 점멸할 수 있다. 상술한 구성의 디스플레이부(600)는 터치패드 등으로 구성될 수도 있다.

[0077] 도 4는 본 실시예에 따른 공기청정기의 필터 잔여 수명시간 예측방법을 나타낸 순서도이다.

[0078] 데이터 피팅단계(S100)에서 제어부(500)는 공기청정기(1)의 사용시간을 측정하는 타이머부(100)로부터 사용시간을 수신하여 누적 저장한다. 여기서, 사용시간은 시(hour), 분(minute), 초(second)로 수신 받을 수 있으며, 기설정된 주기에 따라 타이머부(100)로부터 수신한다. 또한, 공기청정기(1)의 사용시간 측정시마다 필터부(300)의 오염도를 검출하는 오염도 측정센서부(400)로부터 오염도 데이터를 수신한다. 이 후, 제어부(500)는 복수의 사

용시간과 복수의 사용시간 각각에 대응되는 복수의 오염도 데이터를 2차원 그래프에 피팅한다.

[0079] 회귀식 도출단계(S200)에서 제어부(500)는 2차원 그래프에 피팅된 사용시간들과 오염도 데이터들의 관계를 반영하는 회귀식을 도출한다.

[0080] 필터 잔여 수명시간 산출단계(S300)에서 제어부(500)는 회귀식에 필터교체 상태에 해당하는 오염도 데이터인 기설정된 오염도 데이터 임계치를 입력한다. 제어부(500)는 오염도 데이터 임계치에 대응되는 최대 사용시간을 추출하고, 최대 사용시간에서 타이머부(100)로부터 마지막으로 수신한 사용시간을 빼서 필터의 잔여 수명시간을 산출한다.

[0081] 도 4에서는 단계 S100 내지 단계 S300을 순차적으로 실행하는 것으로 기재하고 있으나, 이는 본 실시예의 기술사상을 예시적으로 설명한 것에 불과한 것으로서, 본 실시예가 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 실시예의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 도 4에 기재된 순서를 변경하여 실행하거나 단계 S100 내지 단계 S300 중 하나 이상의 단계를 병렬적으로 실행하는 것으로 다양하게 수정 및 변형하여 적용 가능할 것이므로, 도 4는 시계열적인 순서로 한정되는 것은 아니다.

[0083] 상기에서 설명한 본 발명의 기술적 사상은 바람직한 실시예에서 구체적으로 기술되었으나, 상기한 실시예는 그 설명을 위한 것이며 그 제한을 위한 것이 아님을 주의하여야 한다. 또한, 본 발명의 기술적 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 기술적 사상의 범위 내에서 다양한 실시예가 가능함을 이해할 수 있을 것이다. 따라서 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 청구범위의 기술적 사상에 의해 정해져야 할 것이다.

부호의 설명

[0085] 1: 공기청정기

100: 타이머부

200: 블로어부

300: 필터부

400: 오염도 측정센서부

500: 제어부

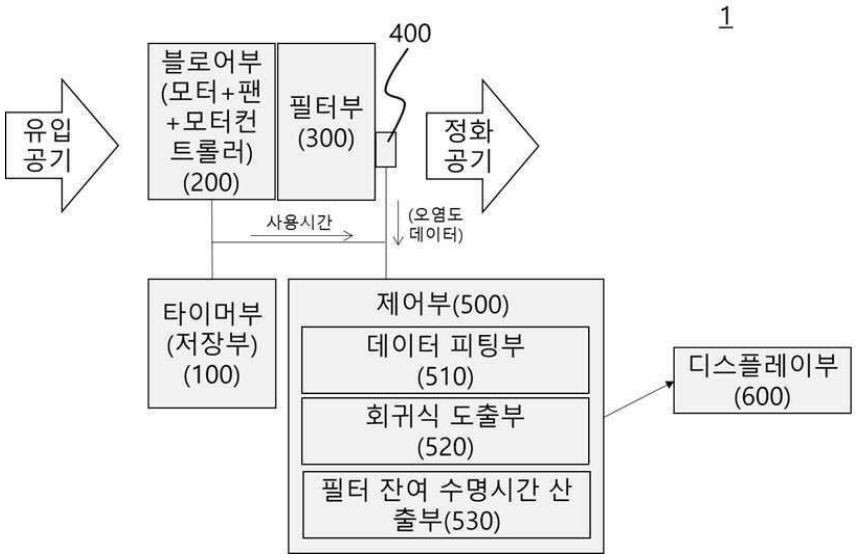
510: 데이터 피팅부

520: 회귀식 도출부

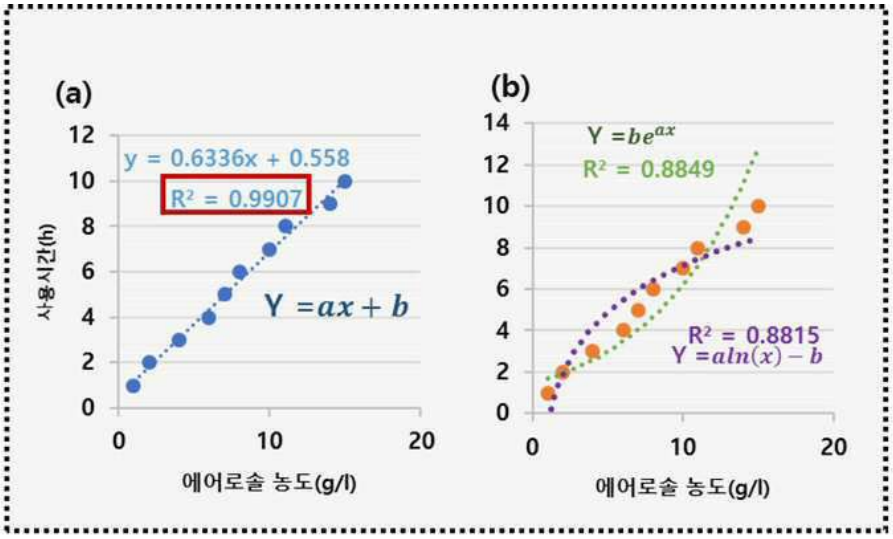
530: 필터 잔여 수명시간 산출부

도면

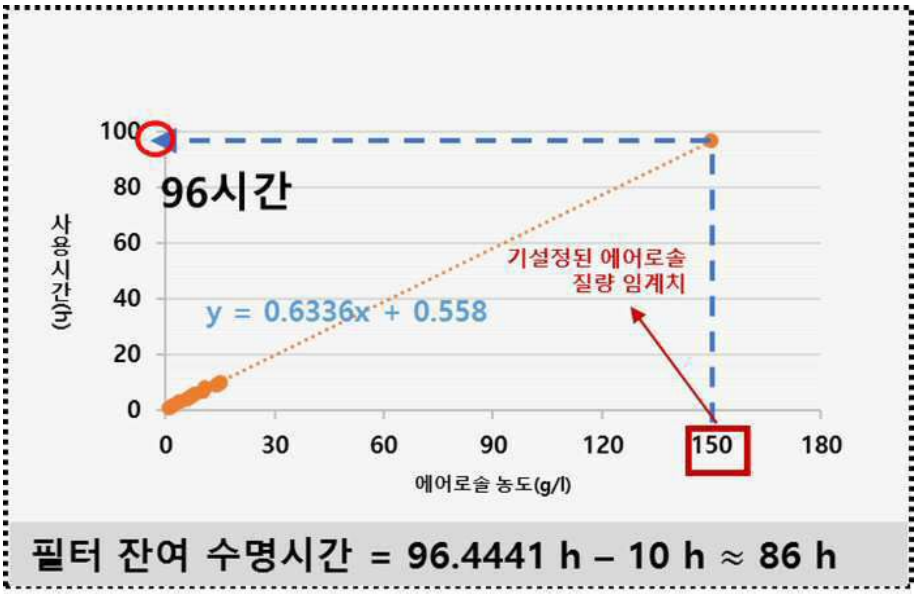
도면1


1
400
유입 공기
블로어부 (모터+팬 +모터컨 트롤러) (200)
필터부 (300)
정화 공기
사용시간
(오염도 데이터)
타이머부 (저장부) (100)
제어부(500)
데이터 피팅부 (510)
회귀식 도출부 (520)
필터 잔여 수명시간 산출부(530)
디스플레이부 (600)

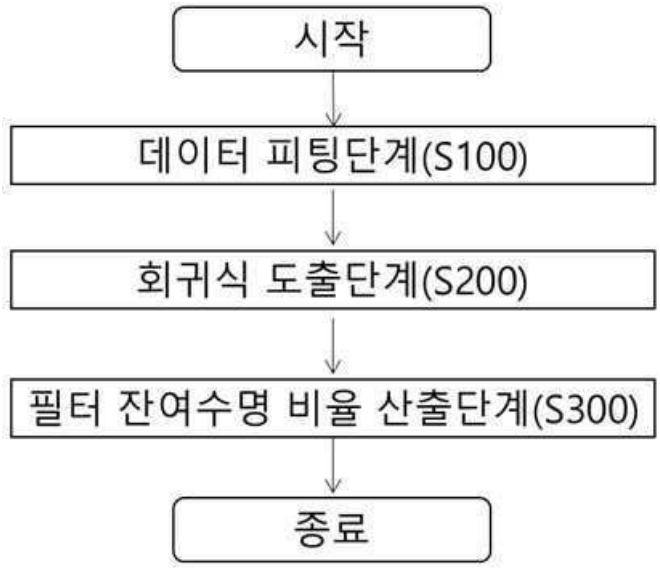
도면2


(a)
y = 0.6336x + 0.558
R² = 0.9907
Y = ax + b
사용시간(h)
에어로솔 농도(g/l)
(b)
Y = be^ax
R² = 0.8849
R² = 0.8815
Y = aln(x) − b
에어로솔 농도(g/l)

도면3


96시간
기설정된 에어로솔
질량 임계치
y = 0.6336x + 0.558
사용시간(h)
에어로솔 농도(g/l)
0
20
40
60
80
100
0
30
60
90
120
150
180
필터 잔여 수명시간 = 96.4441 h – 10 h ≈ 86 h

도면4


시작
데이터 피팅단계(S100)
회귀식 도출단계(S200)
필터 잔여수명 비율 산출단계(S300)
종료