(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2021-0026394
(43) 공개일자 2021년03월10일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
*F24F 3/16* (2021.01) *F24F 11/30* (2018.01)
*F24F 11/52* (2018.01) *F24F 11/63* (2018.01)
*H02S 40/30* (2014.01)
(52) CPC특허분류
*F24F 8/10* (2021.01)
*F24F 11/30* (2018.01)
(21) 출원번호 10-2019-0107098
(22) 출원일자 2019년08월30일
심사청구일자 2019년08월30일

(71) 출원인
**충남대학교산학협력단**
대전광역시 유성구 대학로 99 (궁동, 충남대학교)
(72) 발명자
**조성진**
대전광역시 유성구 대학로 99
**김정민**
대전광역시 유성대로 811번길 36
*(뒷면에 계속)*
(74) 대리인
**박진호, 이재명, 김태완**

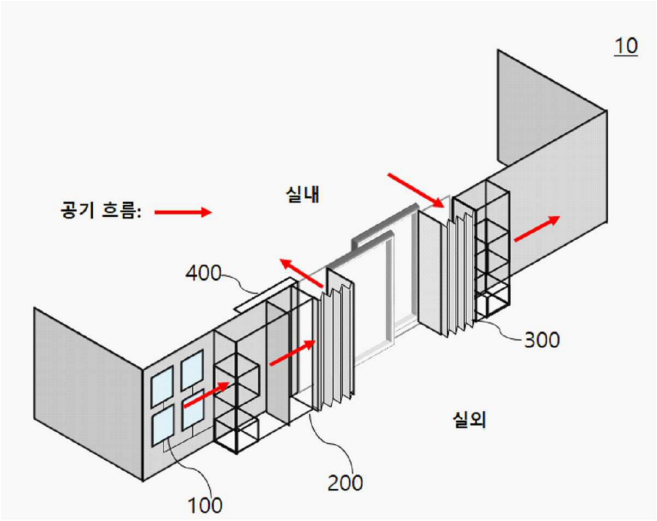
전체 청구항 수 : 총 7 항

(54) 발명의 명칭 **자가 발전 환기청정 시스템 및 이의 제어방법**

## (57) 요 약

본 발명은 태양광 발전을 이용하여 외부 공기를 정화하여 유입하고, 오염된 실내 공기를 배출하며, 창문의 외부 외벽에 설치되어 소음이 적고 내부 공간에 제한적이지 않으며, 별도의 전력이 필요 없고, 정화된 공기의 유속 및 실내의 미세먼지 농도를 측정하여 환기청정 시스템의 작동시간을 추출하여 알려주는 자가 발전 환기청정 시스템 및 이의 제어방법을 제공한다.

*대 표 도* - 도1



(52) CPC특허분류
***F24F 11/52*** (2018.01)
***F24F 11/63*** (2018.01)
***F24F 8/108*** (2021.01)
***H02S 10/00*** (2013.01)
***H02S 40/30*** (2015.01)
*F24F 2110/64* (2018.01)
*Y02E 10/50* (2020.08)
(72) 발명자
**최장영**
대전광역시 유성구 대학로 99
**신효섭**
대전광역시 유성구 온천북로 7

# 명 세 서

## 청구범위

### 청구항 1

창문의 외부에 설치되어 실내 공간을 환기하는 환기청정 시스템으로서,

상기 창문의 외부 외벽에 설치되어 태양광을 이용하여 전기를 발전하는 태양광 발전부;

상기 창문 일단부의 외부 외벽에서부터 상기 창문 일단부까지 연장설치되며 상기 창문 일단부의 개폐 정도에 따라 연신되거나 수축하여 실외 공기를 정화하여 누설없이 유입하는 실외 공기 유입부;

상기 창문 타단부의 외부 외벽에서부터 상기 창문 타단부까지 연장설치되며 상기 창문 타단부의 개폐 정도에 따라 연신되거나 수축하여 실내 오염된 공기를 누설없이 배출하는 실내 공기 배출부; 및

상기 태양광 발전부의 전력으로 상기 실외 공기 유입부 및 실내 공기 배출부를 제어하는 제어부;를 포함하되,

상기 제어부는 유입되는 정화된 공기의 유속과 실내의 미세먼지 농도에 따라 상기 실외 공기 유입부 및 실내 공기 배출부의 작동시간을 예측하는 것을 특징으로 하는 자가 발전 환기청정 시스템.

### 청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 태양광 발전부는,

태양광으로 전기를 생성하는 태양광 판넬;

상기 태양광 판넬이 생성하는 전기를 저장하는 베터리; 및

상기 베터리의 전기를 변환하여 공급하는 인버터;를 포함하는 것을 특징으로 하는 자가 발전 환기청정 시스템.

### 청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 실외 공기 유입부는,

상기 창문 일단부의 외부 외벽에 설치되는 중공의 유입하우징;

상기 유입하우징 내부 일단에 위치하여 실외 공기를 유입하는 유입팬모터;

상기 유입하우징 내부 타단에 위치하여 상기 유입팬모터가 유입하는 상기 실외 공기를 정화하는 미세먼지 필터; 및

상기 유입하우징 타단에서부터 상기 창문의 일단부까지 연장되어 상기 창문 일단부의 개폐 정도에 따라 연신되거나 수축하여 정화된 상기 실외 공기를 상기 창문을 통해 실내로 유입하는 유입벨로즈관;을 포함하는 것을 특징으로 하는 자가 발전 환기청정 시스템.

### 청구항 4

제 1항에 있어서,

상기 실내 공기 배출부는,

상기 창문 타단부의 외부 외벽에 설치되는 중공의 배출하우징;

상기 배출하우징 내부 일단에 위치하여 실내 공기를 실외로 배출하는 배출팬모터; 및

상기 배출하우징 타단에서부터 상기 창문의 타단부까지 연장되어 상기 창문 타단부의 개폐 정도에 따라 연신되거나 수축하여 오염된 상기 실내 공기를 상기 창문을 통해 실외로 배출하는 배출벨로즈관;을 포함하는 것을 특징으로 하는 자가 발전 환기청정 시스템.

**청구항 5**

제 1항에 있어서,

상기 제어부는,

상기 실외 공기 유입부에 위치하는 유속계;

상기 실외 공기 유입부에 위치하는 미세먼지측정기;

상기 유속계 및 미세먼지측정기의 측정값에 따라 상기 유입팬모터 및 배출팬모터를 제어하여 작동시간을 예측하는 컨트롤러; 및

상기 컨트롤러가 예측한 작동시간을 표시하는 디스플레이;를 포함하되,

상기 유속계는 정화된 상기 실외 공기의 유속을 측정하는 것을 특징으로 하는 자가 발전 환기청정 시스템.

**청구항 6**

태양광 발전부, 실외 공기 유입부, 실내 공기 배출부, 제어부를 포함하는 자가 발전 환기청정 시스템의 제어방법에 있어서,

창문 외부 외벽에 설치된 상기 태양광 발전부로부터 전기를 발전하는 전기발전단계;

상기 창문 일단부의 개폐에 따라 상기 제어부가 상기 실외 공기 유입부를 제어하여 실외 공기를 정화하여 유입하는 실외공기유입단계;

상기 창문 타단부의 개폐에 따라 상기 제어부가 상기 실내 공기 배출부를 제어하여 실내 오염된 공기를 배출하는 실내공기배출단계;

실내로 유입되는 정화된 공기의 유속을 상기 제어부의 유속계가 측정하는 유속측정단계;

실내의 미세먼지 농도를 상기 제어부의 미세먼지측정기가 측정하는 미세먼지측정단계;

측정한 유속과 미세먼지 농도를 이용하여 상기 제어부의 컨트롤러가 실내의 미세먼지 농도가 기준치에 도달하게 되는 시간을 추출하는 시간추출단계; 및

추출된 시간을 상기 컨트롤러가 디스플레이에 표시하는 작동시간표시단계;를 포함하는 자가 발전 환기청정 시스템의 제어방법.

**청구항 7**

제 6항에 있어서,

상기 시간추출단계는,

다항식 보간법을 사용해 실내의 미세먼지 농도의 값을 예측하여 기준치에 도달하게 되는 시간을 5초에 한 번씩 갱신하는 것을 특징으로 하는 자가 발전 환기청정 시스템의 제어방법.

## *발명의 설명*

### *기 술 분 야*

[0001] 본 발명은 자가 발전 환기청정 시스템 및 이의 제어방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 태양광 발전으로 외부 공기를 정화하여 유입하고, 오염된 실내 공기를 배출하되, 정화된 공기의 유속 및 실내의 미세먼지 농도를 측정하여 환기 청정 시스템의 작동시간을 추출하여 알려주는 자가 발전 환기청정 시스템 및 이의 제어방법에 관한 것이다.

### *배 경 기 술*

[0002] 최근 미세 먼지, 황사, 도시형 스모그가 자주 발생하고 오염된 공기로 인한 다양한 질환에 의한 피해가 급증하고 있다. 특히, 이웃나라인 중국으로부터 많은 미세 먼지 및 황사가 유입되어 운동과 같은 외부 활동이 어렵고 화창한 날을 보기 어려워 많은 사회 문제를 야기하고 있으며, 우리나라 자체적으로도 사회가 고도로 발전하는

과정에서 다양한 대기 오염원이 대기를 악화시키고 있는 실정이다. 따라서, 이러한 대기 오염에 대응하기 위해서 공기 청정기의 수요가 급증하고 있는 모습을 보이고 있다.

[0003] 일반적으로, 실내 공기의 환기를 위해서는 벽면에 설치되는 배출팬을 작동시켜 건물의 내부 공기를 강제로 외부로 배출시키거나, 외부 공기를 실내로 공급하기 위한 흡입팬을 설치함으로써 강제로 외부공기를 실내로 공급하는 형태로, 배출팬과 흡입팬을 필요로 하는 한편 외부 공기의 흡입시 일부 실내 공기를 외부 공기와 혼합하여 순환시킴으로써 실내 온도의 급격한 저하를 방지하는 동시에 신선한 외부공기의 흡입이 이루어지게 하고 있다.

[0004] 종래의 공기 청정기(한국등록특허 제1569475호)는 실내의 공기만을 정화시키거나 실외의 공기만을 정화하여 실내로 유입하여 정화 효율이 매우 낮은 단점이 있으며, 또한, 실내에 구비되어 소음 발생 및 공간을 차지하는 문제가 있으며, 실내의 미세 먼지 농도가 일정 수준 이하로 될 때까지 오랜 시간 작동을 하여 전력 사용량이 큰 문제가 있다.

## 선행기술문헌

### 특허문헌

[0005] (특허문헌 0001) 대한민국 등록특허 제1569475호(2015.11.10) 공기청정기겸 환기장치의 고정장치

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

[0006] 본 발명에서 해결하고자 하는 과제는 태양광 발전을 이용하여 외부 공기를 정화하여 유입하고, 오염된 실내 공기를 배출하며, 정화된 공기의 유속 및 실내의 미세먼지 농도를 측정하여 환기 청정 시스템의 작동시간을 추출하여 알려주는 자가 발전 환기 청정 시스템으로, 창문의 외부 외벽에 설치되어 소음이 적고 내부 공간에 제한적이지 않으며, 별도의 전력이 필요 없는 자가 발전 환기청정 시스템 및 이의 제어방법을 제공하는 것이다.

### 과제의 해결 수단

[0007] 상술한 과제를 해결하기 위하여, 본 발명은 창문의 외부에 설치되어 실내 공간을 환기하는 환기 청정 시스템으로서, 상기 창문의 외부 외벽에 설치되어 태양광을 이용하여 전기를 발전하는 태양광 발전부와, 상기 창문 일단부의 외부 외벽에서부터 상기 창문 일단부까지 연장설치되며 상기 창문 일단부의 개폐 정도에 따라 연신되거나 수축되어 실외 공기를 정화하여 누설없이 유입하는 실외 공기 유입부와, 상기 창문 타단부의 외부 외벽에서부터 상기 창문 타단부까지 연장설치되며 상기 창문 타단부의 개폐 정도에 따라 연신되거나 수축되어 실내 오염된 공기를 누설없이 배출하는 실내 공기 배출부 및 상기 태양광 발전부의 전력으로 상기 실외 공기 유입부 및 실내 공기 배출부를 제어하는 제어부를 포함하되, 상기 제어부는 유입되는 정화된 공기의 유속과 실내의 미세먼지 농도에 따라 상기 실외 공기 유입부 및 실내 공기 배출부의 작동시간을 예측하는 것을 특징으로 한다.

[0008] 또한, 상기 태양광 발전부는, 태양광으로 전기를 생성하는 태양광 판넬과, 상기 태양광 판넬이 생성하는 전기를 저장하는 베터리 및 상기 베터리의 전기를 변환하여 공급하는 인버터를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0009] 또한, 상기 실외 공기 유입부는, 상기 창문 일단부의 외부 외벽에 설치되는 중공의 유입하우징과, 상기 유입하우징 내부 일단에 위치하여 실외 공기를 유입하는 유입팬모터와, 상기 유입하우징 내부 타단에 위치하여 상기 유입팬모터가 유입하는 상기 실외 공기를 정화하는 미세먼지 필터 및 상기 유입하우징 타단에서부터 상기 창문의 일단부까지 연장되어 상기 창문 일단부의 개폐 정도에 따라 연신되거나 수축하여 정화된 상기 실외 공기를 상기 창문을 통해 실내로 유입하는 유입벨로즈관을 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0010] 또한, 상기 실내 공기 배출부는, 상기 창문 타단부의 외부 외벽에 설치되는 중공의 배출하우징과, 상기 배출하우징 내부 일단에 위치하여 실내 공기를 실외로 배출하는 배출팬모터 및 상기 배출하우징 타단에서부터 상기 창문의 타단부까지 연장되어 상기 창문 타단부의 개폐 정도에 따라 연신되거나 수축하여오염된 상기 실내 공기를 상기 창문을 통해 실외로 배출하는 배출벨로즈관을 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0011] 또한, 상기 제어부는, 상기 실외 공기 유입부에 위치하는 유속계와, 상기 실외 공기 유입부에 위치하는 미세먼지측정기와, 상기 유속계 및 미세먼지측정기의 측정값에 따라 상기 유입팬모터 및 배출팬모터를 제어하여 작동시간을 예측하는 컨트롤러 및 상기 컨트롤러가 예측한 작동시간을 표시하는 디스플레이를 포함하되, 상기 유속

계는 정화된 상기 실외 공기의 유속을 측정하는 것을 특징으로 한다.

[0012] 본 발명의 다른 실시예는 태양광 발전부, 실외 공기 유입부, 실내 공기 배출부, 제어부를 포함하는 자가 발전 환기청정 시스템의 제어방법에 있어서, 창문 외부 외벽에 설치된 태양광 발전부로 전기를 발전하는 전기발전단계와, 상기 창문 일단부의 개폐에 따라 제어부가 실외 공기 유입부를 제어하여 실외 공기를 정화하여 유입하는 실외공기유입단계와, 상기 창문 타단부의 개폐에 따라 상기 제어부가 실내 공기 배출부를 제어하여 실내 오염된 공기를 배출하는 실내공기배출단계와, 실내로 유입되는 정화된 공기의 유속을 상기 제어부의 유속계가 측정하는 유속측정단계와, 실내의 미세먼지 농도를 상기 제어부의 미세먼지측정기가 측정하는 미세먼지측정단계와, 측정한 유속과 미세먼지 농도를 이용하여 상기 제어부의 컨트롤러가 실내의 미세먼지 농도가 기준치에 도달하게 되는 시간을 추출하는 시간추출단계 및 추출된 시간을 상기 컨트롤러가 디스플레이에 표시하는 작동시간표시단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0013] 또한, 상기 시간추출단계는, 다항식 보간법을 사용해 실내의 미세먼지 농도의 값을 예측하여 기준치에 도달하게 되는 시간을 5초에 한 번씩 갱신하는 것을 특징으로 한다.

## 발명의 효과

[0014] 본 발명에 따른 자가 발전 환기 청정 시스템은 창문의 외부에 설치되어 내부 공간에 제한적이지 않고 소음이 적으며, 태양광 발전을 통한 자가 발전으로 작동 하여 별도의 전력이 필요하지 않아 에너지를 절약할 수 있다.

[0015] 본 발명에 따른 자가 발전 환기 청정 시스템은 실외 공기 유입부의 유입벨로즈관 및 실내 공기 배출부의 배출벨로즈관이 창문의 개폐 정도에 따라 연신되거나 수축되어 정화된 상기 실외 공기의 누설을 방지하고, 정화되지 않은 외부 공기의 누설을 방지하여 실내 공기의 환기를 효율적으로 할 수 있다.

[0016] 본 발명에 따른 자가 발전 환기 청정 시스템은 정화된 공기의 유속 및 실내의 미세먼지 농도에 따라 작동시간을 추출하여 디스플레이에 표시할 수 있고, 사용자의 선택에 따라 유속을 조절할 수 있어 실내 환기를 효율적으로 할 수 있다.

[0017] 본 발명의 다른 실시예에 따른 자가 발전 환기 청정 시스템의 제어방법은 목표한 실내 미세 먼지 농도 도달 시간을 예측하여 알려주며, 실내 공기 미세먼지 농도 데이터를 수집하여 5초 간격으로 최적 농도 도달 시간을 예측하고, 사용자의 선택에 따라 유속을 조절하여 최적 농도 도달 시간을 조절 가능한 이점이 있다.

## 도면의 간단한 설명

[0018] 도 1은 본 발명에 따른 자가 발전 환기청정 시스템을 개략적으로 나타낸 도면이다.

도 2는 도 1에 도시한 태양광 발전부의 구성을 개략적으로 나타낸 도면이다.

도 3은 도 1에 도시한 실외 공기 유입부의 구성을 개략적으로 나타낸 도면이다.

도 4는 도 1에 도시한 실내 공기 배출부의 구성을 개략적으로 나타낸 도면이다.

도 5는 도 1에 도시한 제어부의 구성을 개략적으로 나타낸 도면이다.

도 6은 본 발명의 다른 실시예에 따른 자가 발전 환기청정 시스템의 제어방법을 나타낸 순서도이다.

## 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0019] 이하, 첨부된 도면들을 참조하여 본 발명에 따른 자가 발전 환기청정 시스템 및 이의 제어방법의 일실시 예를 설명한다. 이때, 본 발명은 실시 예에 의해 제한되거나 한정되는 것은 아니다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어서, 공지된 기능 혹은 구성에 대해 구체적인 설명은 본 발명의 요지를 명확하게 하기 위해 생략될 수 있다.

[0020] 도 1은 본 발명에 따른 자가 발전 환기청정 시스템을 개략적으로 나타낸 도면이고, 도 2는 도 1에 도시한 태양광 발전부의 구성을 개략적으로 나타낸 도면이며, 도 3은 도 1에 도시한 실외 공기 유입부의 구성을 개략적으로 나타낸 도면이고, 도 4는 도 1에 도시한 실내 공기 배출부의 구성을 개략적으로 나타낸 도면이며, 도 5는 도 1에 도시한 제어부의 구성을 개략적으로 나타낸 도면이고, 도 6은 본 발명의 다른 실시예에 따른 자가 발전 환기청정 시스템의 제어방법을 나타낸 순서도이다.

[0021] 도 1을 참조하면, 본 발명에 따른 자가 발전 환기청정 시스템(10)은 창문의 외부에 설치되어 실내 공간을 환기하는 환기 청정 시스템으로, 태양광 발전부(100), 실외 공기 유입부(200), 실내 공기 배출부(300) 및 제어부

(400)를 포함한다.

[0022] 상기 태양광 발전부(100)는 상기 창문의 외부 외벽에 설치되어 태양광을 이용하여 전기를 발전하여 상기 자가 발전 환기청정 시스템(10)에 전기를 공급할 수 있다.

[0023] 상기 실외 공기 유입부(200)는 상기 창문 일단부의 외부 외벽에서부터 상기 창문 일단부까지 연장설치되며 상기 창문 일단부의 개폐 정도에 따라 연신되거나 수축되어 실외 공기를 정화하여 누설없이 실내로 유입할 수 있다.

[0024] 상기 실내 공기 배출부(300)는 상기 창문 타단부의 외부 외벽에서부터 상기 창문 타단부까지 연장설치되며 상기 창문 타단부의 개폐 정도에 따라 연신되거나 수축되어 실내 오염된 공기를 누설없이 실외로 배출할 수 있다.

[0025] 상기 제어부(400)는 상기 태양광 발전부(100)의 전력으로 상기 실외 공기 유입부(200) 및 실내 공기 배출부(300)를 제어하여 정화된 실외 공기를 실내로 유입하고, 실내의 오염된 공기를 실외로 배출하여 실내를 환기할 수 있다.

[0026] 또한, 상기 제어부(400)는 유입되는 정화된 공기의 유속과 실내의 미세먼지 농도에 따라 상기 실외 공기 유입부(200) 및 실내 공기 배출부(300)의 작동시간을 예측해 상기 자가 발전 환기 청정 시스템(10)을 효율적으로 운영하여 실내를 쾌적하게 유지할 수 있다.

[0027] 도 2를 참조하면, 상기 태양광 발전부(100)는 태양광 패널(110), 배터리(120) 및 인버터(130)를 포함한다.

[0028] 상기 태양광 패널(110)은 상기 창문 외부 외벽에 설치되어 태양광으로 전기를 생성하는 것으로, 직사각 또는 다양한 형상의 평면 패널의 형상으로, 통상의 태양광 패널일 수 있다.

[0029] 상기 배터리(120)는 상기 창문 외부 외벽, 상기 실외 공기 유입부(200) 또는 실내 공기 배출부(300)에 설치 될 수 있으며, 상기 태양광 패널(110)이 생성하는 전기를 저장하고, 바람직하게는 태양이 없는 야간에 발전이 제한되므로, 주간에 생성하는 전기를 저장할 수 있다.

[0030] 상기 인버터(130)는 상기 배터리(120)와 같이 상기 창문 외부 외벽, 상기 실외 공기 유입부(200) 또는 실내 공기 배출부(300)에 설치될 수 있으며, 상기 태양광 패널(110)이 생성한 전기를 직류에서 교류로 또는 교류에서 직류로 바꾸기 위한 전기적 장치를 포함하고, 상기 배터리(120)가 저장한 전기를 변환하여 상기 자가 발전 환기 청정 시스템(10)에 공급할 수 있다.

[0031] 도 3을 참조하면, 상기 실외 공기 유입부(200)는 유입하우징(210), 유입팬모터(220), 필터(230) 및 유입벨로즈관(240)을 포함한다.

[0032] 상기 유입하우징(210)은 상기 창문 일단부의 외부 외벽에 설치되는 중공의 하우징으로, 다양한 형상으로 형성되어 내부의 일단에는 상기 유입팬모터(220), 내부의 타단에는 상기 필터(230)를 수용하고, 상기 유입하우징(210) 일단에는 유입홀(211)을 단일 또는 복수개 포함하여 내부 일단에 수용된 상기 유입팬모터(220)가 실외 공기를 유입할 수 있고, 상기 창문 일단부의 외부 외벽에서 시야를 방해하지 않고 실외 공기를 실내로 유입할 수 있다.

[0033] 상기 유입팬모터(220)는 상기 유입하우징(210) 내부 일단에 위치하여 실외 공기를 유입하는 것으로, AC 팬모터, DC 팬모터 등과 같은 통상적인 팬모터를 포함해 상기 태양광 발전부(100)가 생성하는 전기로 작동하며, 단일 또는 복수개일 수 있고, 상기 유입홀(211)에 이격없이 결합되어 상기 유입팬모터(220)의 작동을 통해서만 실외 공기를 실내로 유입할 수 있다.

[0034] 상기 필터(230)는 상기 유입하우징(210) 내부 타단에 위치하여 상기 유입팬모터(220)가 유입하는 상기 실외 공기를 정화하는 것으로, 부유입자, 먼지, 미세먼지, 초미세먼지 등을 여과할 수 있는 프리 필터, 미디엄 필터, Ctype CD 탈취 필터, F type CD 탈취필터 및 프리미엄 헤파 필터 등의 통상적인 필터를 포함하여 실외 공기에 포함되어 있는 부유입자, 먼지, 미세먼지, 초미세먼지 등을 여과하여 공기를 정화할 수 있고, 언급된 필터를 복수개 설치하여 사용할 수 있다.

[0035] 상기 유입벨로즈관(240)은 상기 유입하우징(210) 타단에서부터 상기 창문의 일단부까지 연장되어 정화된 상기 실외 공기를 상기 창문을 통해 실내로 유입하는 것으로, 상기 창문의 개폐 정도에 따라 연신되거나 수축될 수 있는 벨로즈관, 주름관, 자바라 등의 형태로 상기 창문을 개방하면 연신되고, 폐쇄하면 수축될 수 있으며, 탈착 가능하여 사용하지 않을 경우에는 탈착하여 시야를 확보할 수 있고, 상기 유입하우징(210) 타단과 상기 창문의 일단부를 이격없이 연결하여 상기 필터(230)를 통과한 정화된 상기 실외 공기가 누설되거나 정화되지 않은 외부 공기의 누설 없이 실내로 유입될 수 있다.

[0036] 또한, 상기 실외 공기 유입부(200)는 실내가 아닌 상기 창문 외부의 외벽에 설치되어 상기 유입팬모터(220)에 의한 소음을 줄일 수 있고, 실내 공간에 제한적이지 않아 다양한 크기 및 형상으로 실외 공기를 정화하여 실내로 유입할 수 있다.

[0037] 도 4를 참조하면, 상기 실내 공기 배출부(300)는 배출하우징(310), 배출팬모터(320) 및 배출벨로즈관(330)을 포함한다.

[0038] 상기 배출하우징(310)은 상기 창문 타단부의 외부 외벽에 설치되는 중공의 하우징으로, 다양한 형상으로 형성되어 내부의 일단에는 상기 배출팬모터(320)를 수용하고, 상기 배출하우징(310) 일단에는 배출홀(311)을 단일 또는 복수개 포함하여 내부 일단에 수용된 상기 배출팬모터(320)가 실내 공기를 배출할 수 있고, 상기 창문 타단부의 외부 외벽에서 시야를 방해하지 않고 상기 실내 공기를 배출할 수 있다.

[0039] 상기 배출팬모터(320)는 상기 배출하우징(310) 내부 일단에 위치하여 실내 공기를 배출하는 것으로, AC 팬모터, DC 팬모터 등과 같은 통상적인 팬모터를 포함해 상기 태양광 발전부(100)가 생성하는 전기로 작동하며, 단일 또는 복수개일 수 있고, 상기 배출홀(311)에 이격없이 결합되어 상기 배출팬모터(320)의 작동을 통해서만 실내 공기를 실외로 배출할 수 있다.

[0040] 상기 배출벨로즈관(330)은 상기 배출하우징(310) 타단에서부터 상기 창문의 타단부까지 연장되어 오염된 상기 실내 공기를 상기 창문을 통해 실외로 배출하는 것으로, 상기 창문의 개폐 정도에 따라 연신되거나 수축될 수 있는 벨로즈관, 주름관, 자바라 등의 형태로 상기 창문을 개방하면 연신되고, 폐쇄하면 수축될 수 있으며, 탈착 가능하여 사용하지 않을 경우에는 탈착하여 시야를 확보할 수 있고, 상기 배출하우징(310) 타단과 상기 창문의 타단부를 이격없이 연결하여 오염된 상기 실내 공기가 누설되거나, 정화되지 않은 외부 공기의 누설 없이 실외로 배출될 수 있다.

[0041] 또한, 상기 실내 공기 배출부(300)는 실내가 아닌 상기 창문 외부의 외벽에 설치되어 상기 배출팬모터(320)에 의한 소음을 줄일 수 있고, 실내 공간에 제한적이지 않아 다양한 크기 및 형상으로 오염된 실내 공기를 배출할 수 있다.

[0042] 도 5를 참조하면, 상기 제어부(400)는 유속계(410), 미세먼지 측정기(420), 컨트롤러(430) 및 디스플레이(440)를 포함한다.

[0043] 상기 유속계(410)는 상기 실외 공기 유입부(200)에 위치하여 유입되는 상기 실외 공기의 유속을 측정하는 것으로, 피토관, 프로펠러식 유속계, 전자 유속계 등과 같은 통상적인 기체 유속계를 포함하고, 상기 유속계(410)가 측정하는 측정값에 따라 상기 컨트롤러(430)가 상기 자가 발전 환기 청정시스템(10)의 작동시간을 예측할 수 있다.

[0044] 여기서, 상기 유속계(410)는 상기 실외 공기 유입부(200)에서 상기 유입팬모터(210)가 유입하는 상기 실외 공기의 유속은 상기 유입팬모터(210)에 부착되거나 제거되는 미세먼지, 또는 시간에 따른 상기 필터(230)의 효율에 영향으로 정확한 측정이 어려워 상기 필터(230)를 통과한 정화된 상기 실외 공기의 유속을 측정하는 것이 바람직하므로 상기 필터(230)와 상기 창문의 일단부 사이에 위치하여 정화되어 실내로 유입되는 상기 실외 공기의 유속을 측정할 수 있다.

[0045] 상기 미세먼지 측정기(420)는 상기 실외 공기 유입부(200)에 위치하여 실내의 미세먼지 농도를 측정하는 것으로, 레이저 방식, 포집 방식 등과 같은 통상적인 측정기를 포함하고, 상기 필터(230)와 상기 창문의 일단부 사이에 위치하여 실내의 미세먼지 농도를 측정할 수 있으며, 측정값에 따라 상기 컨트롤러(430)가 상기 자가 발전 환기 청정시스템(10)의 작동시간을 예측할 수 있다.

[0046] 상기 컨트롤러(430)는 상기 유속계(410) 및 미세먼지 측정기(420)의 측정값에 따라 상기 유입팬모터(220) 및 배출팬모터(320)를 제어하여 작동시간을 예측하는 것으로, 상기 유입팬모터(220) 및 배출팬모터(320)를 미세먼지 농도에 따라 단계별로 작동시켜 실내의 유속을 변경하여 상기 자가 발전 환기 청정시스템(10)의 환기 완료 시간을 조절 할 수 있다.

[0047] 여기서, 상기 컨트롤러(430)는 태양광이 충분하여 상기 태양광 발전부(100)의 상기 배터리(120)가 완전 충전되었을 경우에는 발전을 제어하여 과부하를 방지할 수 있다.

[0048] 상기 디스플레이(440)는 상기 컨트롤러(430)가 예측한 작동 시간을 표시하는 것으로, 전광판, LED, 액정 디스플레이 등과 같은 통상적인 출력장치를 포함하고, 예측한 작동시간 외에도 상기 유속계(410) 및 미세먼지 측정기(420)가 측정한 측정값, 상기 유입팬모터(220) 및 배출팬모터(320)의 작동 단계 및 속도 등을 표시하여 실내의

공기 및 환기 정보를 알려줄 수 있다.

[0049] 이상, 본 발명에 따른 자가 발전 환기 청정 시스템을 설명하였으며, 이하 본 발명의 다른 실시예에 따른 자가 발전 환기청정 시스템의 제어방법을 설명한다.

[0050] 도 6을 참조하면, 본 발명의 다른 실시예에 따른 태양광 발전부(100), 실외 공기 유입부(200), 실내 공기 배출부(300) 및 제어부(400)를 포함하는 자가 발전 환기청정 시스템의 제어방법은 전기발전단계(S100), 실외공기유입단계(S200), 실내공기배출단계(S300), 유속측정단계(S400), 미세먼지측정단계(S500), 시간추출단계(S600) 및 작동시간표시단계(S700)를 포함한다.

[0051] 상기 전기발전단계(S100)는 창문 외부 외벽에 설치된 상기 태양광 발전부(100)로부터 전기를 발전하는 단계로, 태양광 패널(110)로 태양광을 이용해 전기를 생성하고, 베터리(120)에 저장하며, 인버터(130)로 상기 베터리(120)의 전기를 변환하여 상기 자가 발전 환기청정 시스템(10)에 공급할 수 있다.

[0052] 상기 실외공기유입단계(S200)는 상기 창문 일단부의 개폐에 따라 상기 제어부(400)가 상기 실외 공기 유입부(200)를 제어하여 실외 공기를 정화하여 유입하는 단계로, 상기 실외 공기 유입부(200)의 유입하우징(210) 내부 일단에 위치한 유입팬모터(220)를 제어하여 실외 공기를 유입하고, 상기 유입하우징(220) 내부 타단에 위치한 미세먼지 필터(230)로 유입되는 상기 실외 공기를 정화하며, 상기 유입하우징(210) 타단에서부터 상기 창문의 일단부까지 연장된 유입벨로즈관(240)으로 정화된 상기 실외 공기를 누설 없이 상기 창문을 통해 실내로 유입할 수 있다.

[0053] 상기 실내공기배출단계(S300)는 상기 창문 타단부의 개폐에 따라 상기 제어부(400)가 상기 실내 공기 배출부(300)를 제어하여 실내 오염된 공기를 배출하는 단계로, 상기 실내 공기 배출부(300)의 배출하우징(310) 내부 일단에 위치한 배출팬모터(320)를 제어하여 오염된 실내 공기를 배출하고, 상기 배출하우징(310) 타단에서부터 상기 창문의 타단부까지 연장된 배출벨로즈관(330)으로 오염된 상기 실내 공기를 누설 없이 상기 창문을 통해 실외로 배출할 수 있다.

[0054] 상기 유속측정단계(S400)는 실내로 유입되는 정화된 공기의 유속을 상기 제어부(400)의 유속계(410)가 측정하는 단계로, 상기 필터(230)와 상기 창문의 일단부 사이에 위치하여 정화되어 실내로 유입되는 상기 실외 공기의 유속을 측정할 수 있다.

[0055] 여기서, 공급되는 공기의 유속은 상기 유속팬모터(220)의 사양과 필터의 공기 투과율을 이용하여 계산할 수 있지만, 상기 유속팬모터(220)에 부착되어 제거된 미세먼지 또는 시간에 따른 상기 필터(230)의 효율 등의 영향으로 정확한 측정이 어려워 상기 필터(230)를 통과한 정화된 상기 실외 공기의 유속을 측정하는 것이 바람직하므로 상기 필터(230)와 상기 창문의 일단부 사이에서 정화되어 실내로 유입되는 상기 실외 공기의 유속 값일 수 있다.

[0056] 상기 미세먼지측정단계(S500)는 실내의 미세먼지 농도를 상기 제어부(400)의 미세먼지측정기(420)가 측정하는 단계로, 가장 먼저, 작동 시작 시 미세 먼지 농도 데이터 Contam(01)(㎍/$m^3$)를 측정하고, 이어서 N번째 미세먼지 농도 데이터 Contam(02)(㎍/$m^3$), Contam(03)(㎍/$m^3$),… Contam(n)(㎍/$m^3$)를 측정하여 데이터를 수집 할 수 있다.

[0057] 상기 시간추출단계(S600)는 측정한 유속과 미세먼지 농도를 이용하여 상기 제어부(400)의 컨트롤러(430)가 실내의 미세먼지 농도가 기준치에 도달하게 되는 시간을 추출하는 단계로, 먼저, 미세먼지 농도의 기준인 최종 농도는 약 15(㎍/$m^3$)>한국 미세먼지 농도 좋음 수준으로 설정할 수 있고, 이를 기준으로 최종 농도 도달 시간(T)를 예측할 수 있다.

[0058] 여기서, 미세먼지 농도의 경우, 정화된 공기의 유입량과 실내 공간의 부피 등 다양한 변수에 의해서 변경되므로, 예측하기 힘든 데이터 양상을 보이므로, 명확하지 않은 데이터 값을 예측하기 위해 상기 유속측정단계(S400)에서 측정한 유속값과 상기 미세먼지측정단계(S500)에서 측정한 미세먼지 농도값을 바탕으로 다항식 보간법(Spline, Langrange,...)을 사용해 미세먼지 농도값의 거동을 예측하여 미세먼지가 최종 농도에 도달하는 시간(T)을 예측할 수 있다.

[0059] 또한, 상기 시간추출단계(S600)는 다항식 보간법을 사용해 실내의 미세먼지 농도의 값을 예측하여 기준치에 도달하게 되는 시간을 5초에 한 번씩 갱신할 수 있다. 이 때, 보간법을 사용할 데이터 Set는 초기값 Contam(01)부터 현재까지 수집된 모든 데이터 값을 포함할 수 있다.

[0060] 예를 들면, 첫 번째 예측값 보간법 사용할 데이터 Set이 Contam(01), Contam(02), Contam(03), …, Contam(n)라면, 두 번째 예측값 보간법 사용할 데이터 Set은 Contam(01), Contam(02), Contam(03), …, Contam(n), Contam(n+1), Contam(n+2), Contam(n+3), …, Contam(m)이고, 여기서, m, n 데이터 사이의 시간이 5초일 수 있다.

[0061] 상기 작동시간표시단계(S700)는 추출된 시간을 상기 제어부(400)의 컨트롤러(430)가 디스플레이(440)에 표시하는 단계로, 상기 시간추출단계(S600)에서 추출된 시간(T)을 상기 디스플레이(440)에 남은 시간을 분 단위로 표기할 수 있고, 이때 표기되는 예측값은 상기 시간추출단계(S600)의 다항식 보간법에 의해서 5초에 한 번씩 갱신되고, 기준은 마지막 예측값에서 사용한 데이터 Set에 최근 5초 동안의 데이터 Set를 추가하여 예측된 값으로 하며, 갱신되는 동안의 값은 시간에 비례에 감소할 수 있다.

[0062] 이상, 본 발명에 따른 자가 발전 환기 청정 시스템 및 이의 제어방법에 따르면, 창문 외부 외벽에 설치되어 소음 및 시야를 방해하지 않고, 내부 공간에 제한적이지 않아 다양한 형상 및 크기로 설치될 수 있으며, 태양광을 이용한 자가 발전으로 별도의 전력이 필요 없는 이점이 있으며, 또한, 목표한 실내 미세 먼지 농도 도달 시간을 예측하여 알려주며, 실내 공기 미세먼지 농도 데이터를 수집하여 5초 간격으로 최적 농도 도달 시간을 예측하고, 사용자의 선택에 따라 유속을 조절하여 최적 농도 도달 시간을 조절 가능한 이점이 있다.

[0063] 상술한 바와 같이 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 설명하였지만, 해당 기술분야의 통상의 지식을 가진 자라면, 하기의 청구범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 또는 변경시킬 수 있다.

## *부호의 설명*

[0064] 10 : 자가 발전 환기청정 시스템

100 : 태양광 발전부

110 : 태양광 판넬

120 : 베터리

130 : 인버터

200 : 실외 공기 유입부

210 : 유입하우징

211 : 유입홀

220 : 유입팬모터

230 : 미세먼지 필터

240 : 유입벨로즈관

300 : 실내 공기 배출부

310 : 배출하우징

311 : 배출홀

320 : 배출팬모터

330 : 배출벨로즈관

400 : 제어부

410 : 유속계

420 : 미세먼지 측정기

430 : 컨트롤러

440 : 디스플레이

S100 : 전기발전단계

S200 : 실외공기유입단계

S300 : 실내공기배출단계

S400 : 유속측정단계

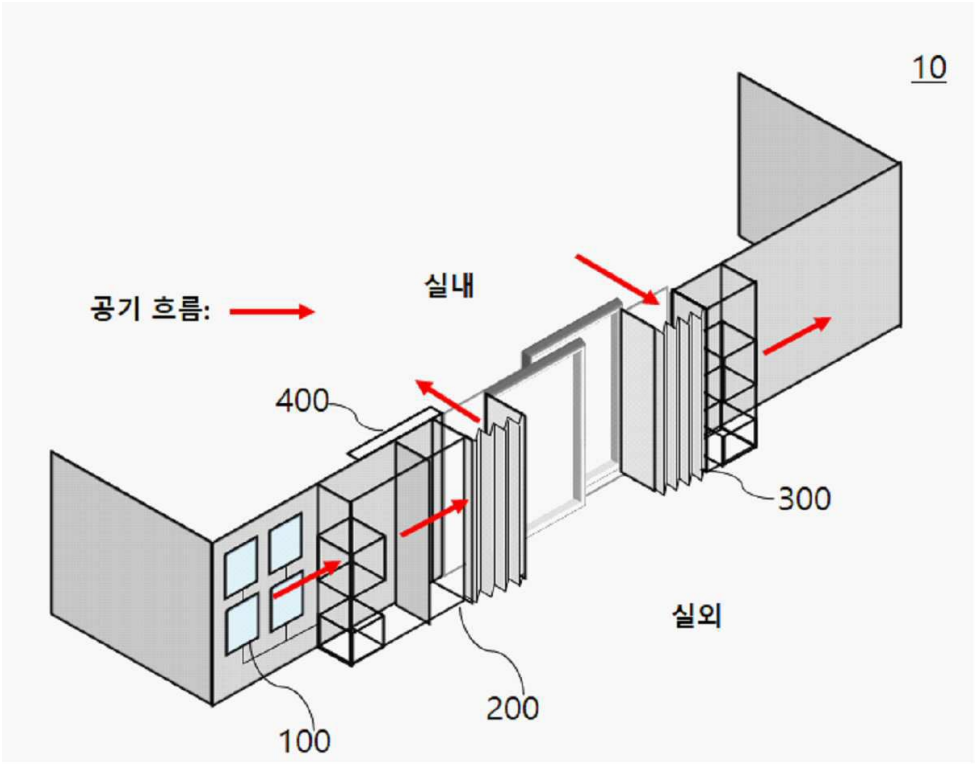
S500 : 미세먼지측정단계

S600 : 시간추출단계

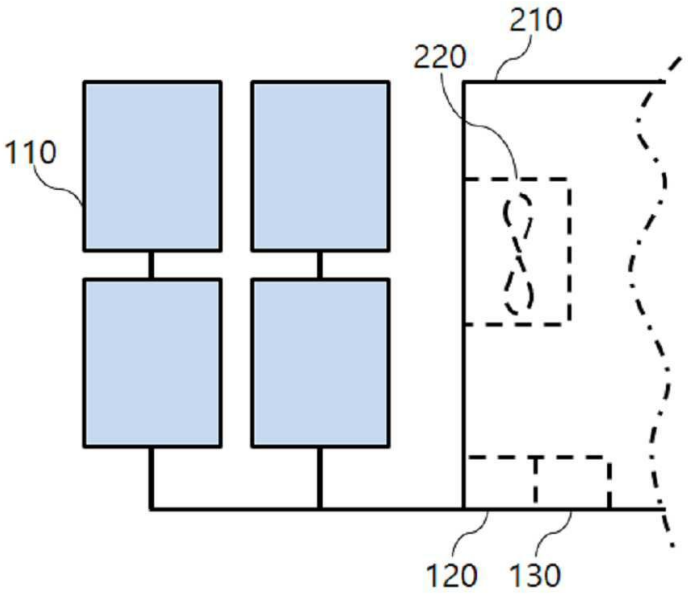
S700 : 작동시간표시단계

## 도면

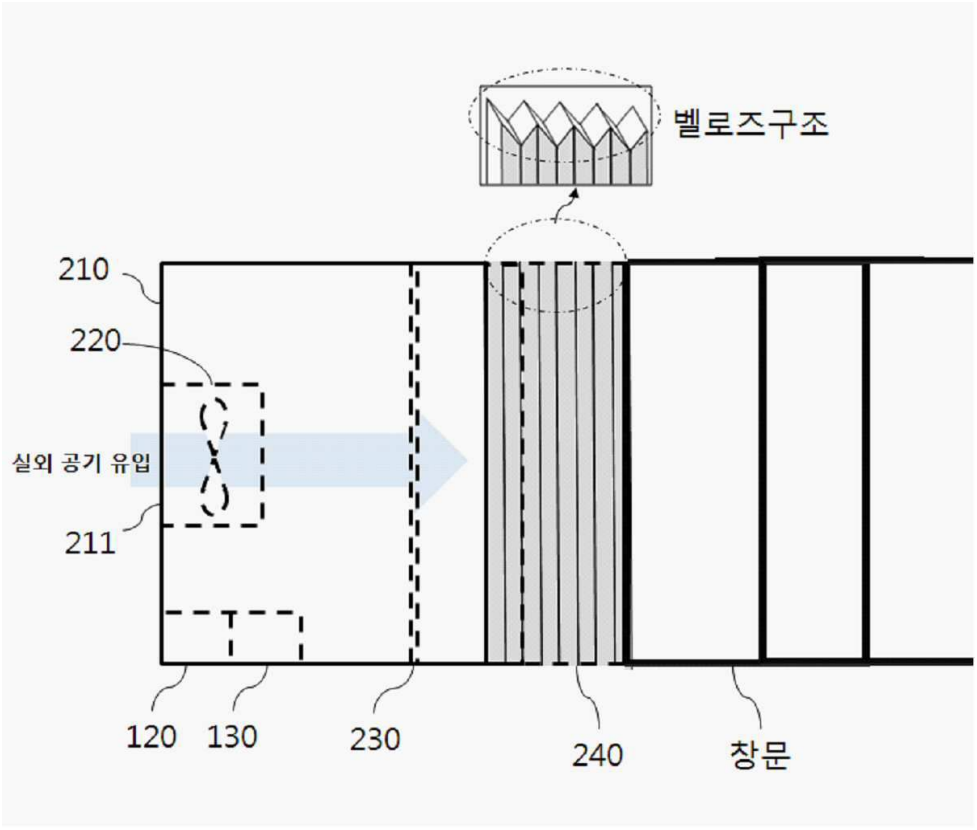
### 도면1



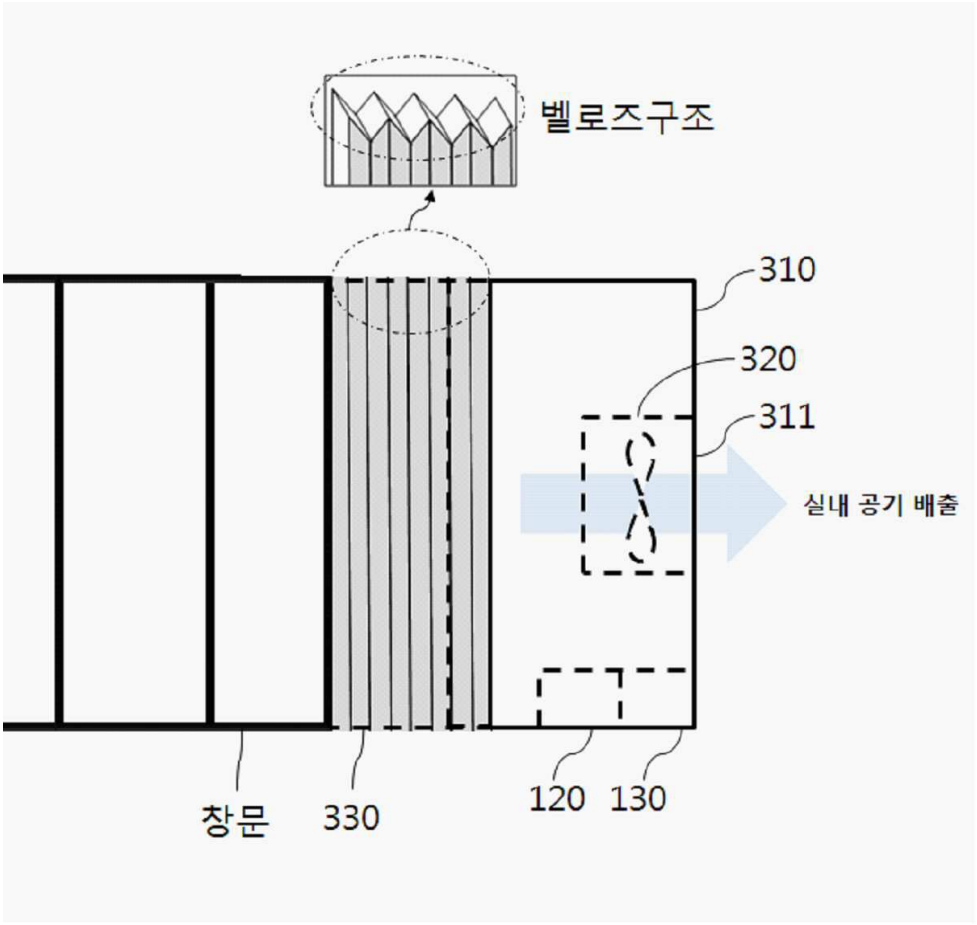
도면2



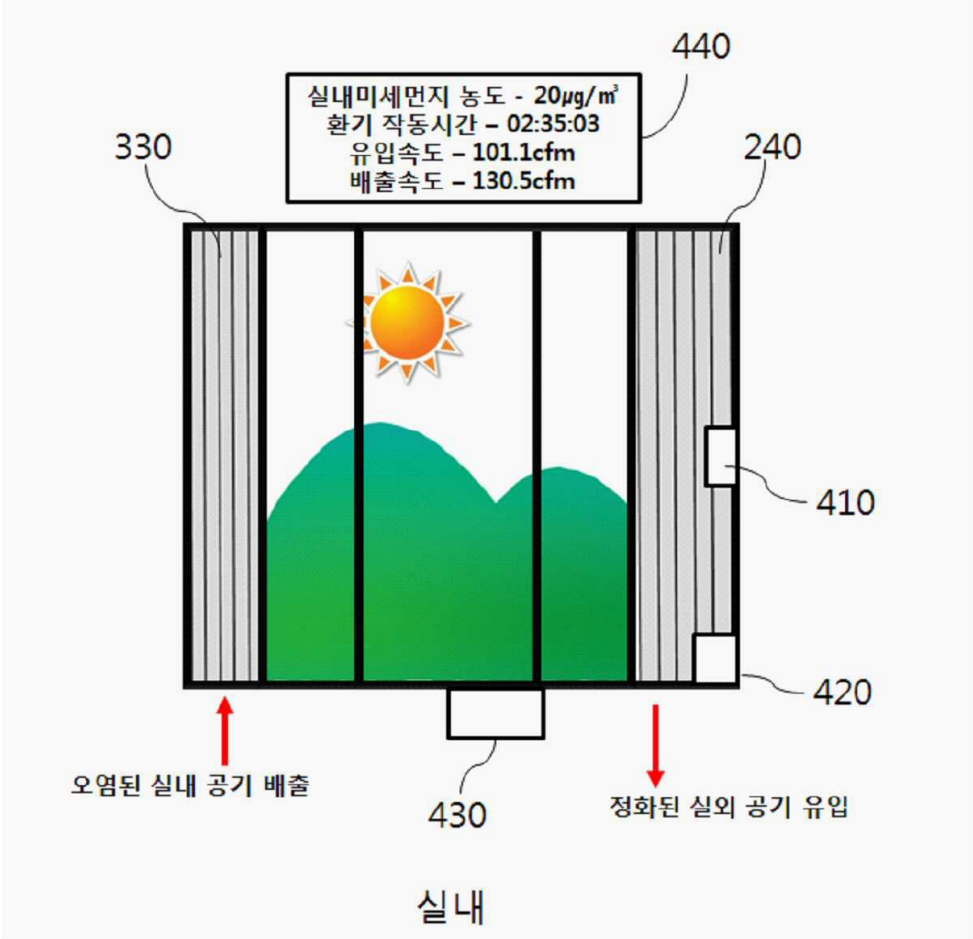

도면3



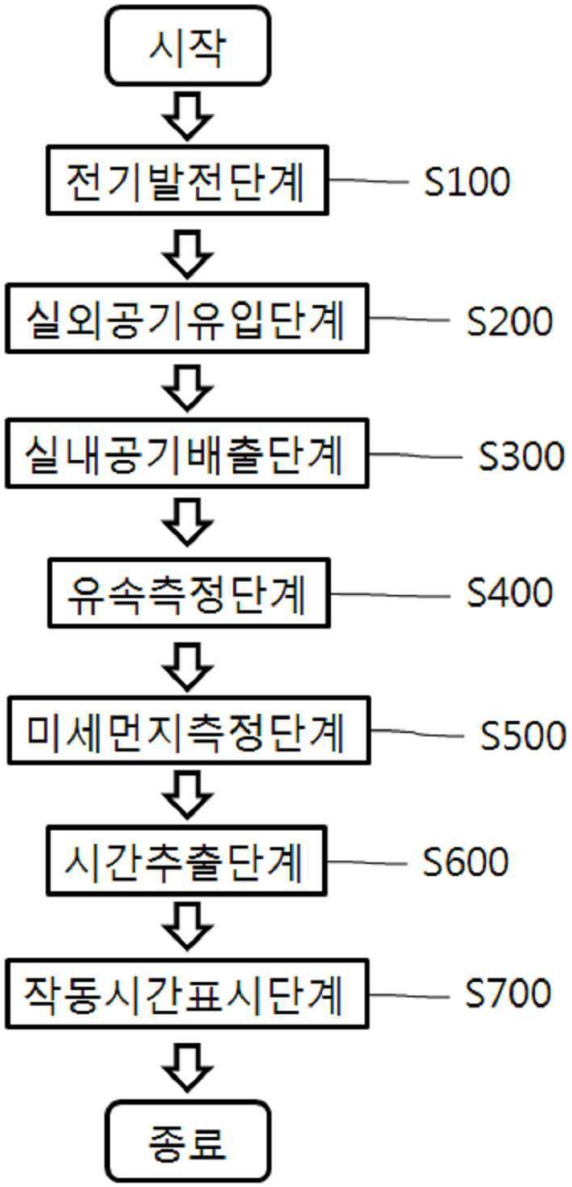
도면4



도면5


440
실내미세먼지 농도 - 20㎍/㎥
환기 작동시간 – 02:35:03
유입속도 – 101.1cfm
배출속도 – 130.5cfm
330
240
410
420
430
오염된 실내 공기 배출
정화된 실외 공기 유입
실내

도면6


시작
전기발전단계
S100
실외공기유입단계
S200
실내공기배출단계
S300
유속측정단계
S400
미세먼지측정단계
S500
시간추출단계
S600
작동시간표시단계
S700
종료