



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2022년11월30일
(11) 등록번호 10-2472108
(24) 등록일자 2022년11월24일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F24F 11/39 (2018.01) B01D 46/00 (2022.01)
B01D 46/42 (2006.01) F24F 11/52 (2018.01)
F24F 11/64 (2018.01) F24F 13/28 (2006.01)
F24F 7/003 (2021.01)
(52) CPC특허분류
F24F 11/39 (2018.01)
B01D 46/0086 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2021-0129580
(22) 출원일자 2021년09월30일
심사청구일자 2021년09월30일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020150018961 A*
KR1020190007551 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
(주)엠앤에스텍
경기도 용인시 기흥구 강남서로 20, 강남대창조
산학관117호(구갈동)
(72) 발명자
주성신
경기도 화성시 동탄순환대로21길 53 롯데캐슬알바
트로스 1312동 304호
이유리
경기도 용인시 기흥구 언남로 5 스파밸리스리가
105동 702호
김인섭
경기도 시흥시 미산로100번길 11 해가든더클래식
아파트 101동 1803호
(74) 대리인
박윤호

전체 청구항 수 : 총 2 항

심사관 : 유영철

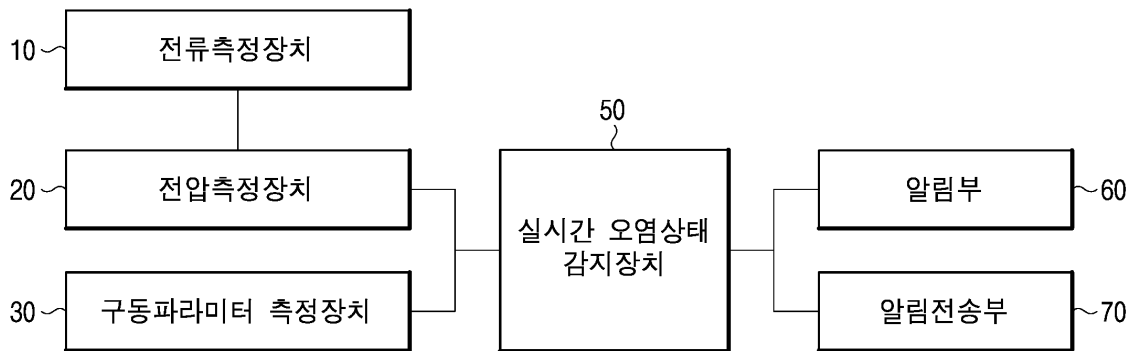
(54) 발명의 명칭 전도성 필터를 활용한 공기 환기 필터의 실시간 오염 감지 및 교체 시기 알림 시스템

(57) 요약

본 발명은 전도성 필터로 구성되는 공기 환기 필터의 실시간 오염상태를 판단하여 공기 환기 필터의 교체시기를 알려주기 위하여 전도성 필터를 사용하여 미세먼지 포집량에 따른 전도성 필터의 표면저항값과 차압(통기저항)에 의한 모터 구동 전류 변화값 등 구동 모터 관련 파라미터값을 조합하여 실시간 필터 오염상태를 감지하는 기술을

(뒷면에 계속)

대표도 - 도1



사용하는 공기 환기 필터의 실시간 오염 감지 및 교체 시기 알림 시스템이고, 전도성 필터의 일단에 기준 전압을 제공한 상태에서 상기 전도성 필터와 결합된 연결 단자를 이용하여 상기 전도성 필터에 흐르는 전류값을 측정하는 전류 측정 장치; 상기 전류 측정 장치에 의하여 측정된 전류값을 전압값으로 변환하는 전압 측정 장치; 상기 전도성 필터에 연결된 모터의 모터 구동 전류값을 측정하는 구동 파라미터 측정 장치; 및 상기 전압 측정 장치에 의하여 변환된 전압값과 상기 구동 파라미터 측정 장치에 의하여 측정된 모터 구동 전류값을 포함하는 구동 파라미터값을 생성하고, 실시간 필터 오염 상태 감지 알고리즘을 이용하여 상기 생성된 구동 파라미터값과 미리 설정된 필터 오염 레벨을 매칭시켜 상기 공기 환기 필터의 교체 알림 정보를 제공하는 실시간 오염상태 감지 장치를 포함하는 공기 환기 필터의 실시간 오염 감지 및 교체 시기 알림 시스템에 관한 것으로, 먼지 포집량에 대한 전도성 필터의 오염상태를 실시간 감지하여 정확한 필터 교체시기를 알려줌으로써 깨끗한 공기의 원활한 환기가 이루어지도록 도와줄 수 있는 효과가 있다.

(52) CPC특허분류

B01D 46/429 (2013.01)

F24F 11/52 (2018.01)

F24F 11/64 (2018.01)

F24F 13/28 (2013.01)

F24F 7/003 (2021.01)

명세서

청구범위

청구항 1

전도성 필터로 구성되는 공기 환기 필터의 실시간 오염상태를 판단하여 공기 환기 필터의 교체시기를 알려주기 위하여 전도성 필터를 사용하여 미세먼지 포집량에 따른 전도성 필터의 표면저항의 변화값과 차압(통기저항)에 의한 모터 구동 전류 변화값 등 구동 모터 관련 파라미터값을 조합하여 실시간 필터 오염상태를 감지하는 기술을 사용하는 공기 환기 필터의 실시간 오염 감지 및 교체 시기 알림 시스템이고,

전도성 필터의 일단에 기준 전압을 제공한 상태에서 상기 전도성 필터와 결합된 연결 단자를 이용하여 상기 전도성 필터에 먼지가 쌓이는 누적량에 따라 변화하여 흐르는 전류값을 측정하는 전류 측정 장치;

상기 전류 측정 장치에 의하여 측정된 전류값을 전압값으로 변환하는 전압 측정 장치;

상기 전도성 필터에 연결되어 먼지 누적량에 따라 측정된 전류변화값과 모터의 모터 구동 전류값을 측정하는 구동 파라미터 측정 장치; 및

상기 전압 측정 장치에 의하여 먼지 누적량에 따라 변환된 전압값과 상기 구동 파라미터 측정 장치에 의하여 측정된 모터 구동 전류값을 포함하는 구동 파라미터값을 생성하고, 실시간 필터 오염 상태 감지 알고리즘을 이용하여 상기 생성된 구동 파라미터값과 미리 설정된 필터 오염 레벨을 매칭시켜 상기 공기 환기 필터의 교체 알림 정보를 제공하는 실시간 오염상태 감지 장치를 포함하고;

상기 실시간 필터 오염 상태 감지 알고리즘은 상기 전도성 필터의 표면 저항과 상기 필터의 차압에 의한 모터 구동 전류값에 대한 기준값을 설정하고, 상기 필터의 차압이 2배가 되는 시점에서 상기 전도성 필터의 표면저항의 변화값과 상기 모터의 구동전류의 변화값을 이용하여 상기 기준값 대비 변화율을 나타내는 구동 파라미터값을 생성하고, 상기 구동 파라미터값을 미리 설정된 필터 오염 레벨에 매칭시킨 후, 상기 매칭된 결과에 대응되는 오염 정보를 사용자 단말로 전송하도록 하는 것을 특징으로 하는 전도성 필터를 활용한 공기 환기 필터의 실시간 오염 감지 및 교체 시기 알림 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 실시간 오염상태 감지 장치는 상기 전압 측정 장치에 의하여 먼지 누적량에 따라 변환된 전압값이 미리 설정된 기준값을 초과하고, 상기 구동 파라미터 측정 장치에 의하여 측정된 모터의 구동전류값이 미리 설정된 기간만큼 일정하게 유지되는 경우 상기 공기 환기 필터의 교체 알림 정보를 생성하여 출력하는 것을 특징으로 하는 전도성 필터를 활용한 공기 환기 필터의 실시간 오염 감지 및 교체 시기 알림 시스템.

청구항 3

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 먼지 포집량에 따른 전도성 필터의 표면 저항값과 필터의 차압(통기저항) 변화에 의한 모터 구동 전류값 등 구동 모터 관련 파라미터값 조합에 의한 공기 환기 필터의 실시간 오염 감지 및 교체 시기 알림 시스템에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 열회수 환기장치 등 일반적인 공기 환기장치의 기능은 실내에서 발생하는 미세먼지, CO2, 환경호르몬 등 인체에 해로운 공기를 외부로 방출하고 신선한 외부의 공기를 유입하는데 있고, 환경오염에 의한 황사, 미세먼지를 차

단하고 냄새를 제거하는 용도로 사용해 왔다,

- [0004] 최근 들어, 세균, 바이러스에 대한 이슈가 많아지면서 항균, 항바이러스에 관심이 증폭되어 필터에 여러 가지 기능을 요구하고 있다.
- [0005] 실제 열회수 환기장치의 필터는 외부의 미세먼지를 차단해주지만 필터에 쌓인 먼지에서 서식하는 각종 세균, 바이러스 등이 실내로 유입되고, 이를 사용자가 흡입하여 폐질환, 심장질환 등 인체에 유해한 질병의 원인이 되고 있다.
- [0006] 필터에 쌓인 먼지들로부터 생기는 문제점을 해결하기 위해서는 미세먼지 차단을 위한 필터가 필요할 뿐만 아니라, 이에 더하여 최근 항균에 대한 기능이 추가된 필터도 출시되고 있다.
- [0007] 하지만, 이 필터들을 정확한 시기에 교체하여 사용하지 않으면 이런 문제점을 원천적으로 해결할 수 없기 때문에, 실시간 필터 오염상태에 따라 올바른 필터교체가 매우 중요하다.
- [0008] 현재 다양한 공기 환기장치는 필터 교체시기를 표시하도록 되어 있지만, 직접적으로 필터의 오염상태를 감지하여 알려주는 방식이 아닌 타이머 등의 간접센서 방식으로 알려주기 때문에, 사용자의 사용 환경에 따라 필터 오염정도가 다른 경우 필터 교체시기를 정확하게 판단하고 적용할 수 없다.
- [0009] 이런 경우에는 사용자의 필터가 매우 오염된 환경에서 사용하게 되는 문제가 있으며, 반대의 경우 충분히 오염되지 않았음에도 불구하고 불필요하게 교체하는 낭비가 생길 수도 있다.
- [0010] 한편, 실내 공기질 관리법에 의하면 신축되는 공동주택의 시공자는 시공이 완료된 공동주택의 실내 공기질을 측정하여 그 측정결과를 특별자치시장, 특별자치도지사, 시장, 군수, 구청장 등에게 제출하고, 입주 개시 전에 입주민들이 잘 볼 수 있는 장소에 공고하여야 한다.
- [0011] 또한, 2010년 이후 입주하는 30세대 이상의 공동주택 각 세대에 자연환기설비 또는 기계환기설비 장착 의무화가 법제화 되어있지만, 대부분의 거주자들은 아파트에 열회수 환기장치가 설치된 사실을 대부분 모른 채 방치하고 있는 현실이다. 설령, 열회수 환기장치의 존재를 알고 있다 하더라도 필터교체에 대한 필요성에 대해서 잘 모르고 있기 때문에, 노후된 필터 사용 등으로 실내 공기질 개선이 제대로 이루어지지 않고 있는 경우가 대부분이다.
- [0012] 예를 들어, 미세먼지가 심한 아파트 단지 내의 선입주 가구, 주변에 공사장이 많은 아파트, 습기가 많은 해변가 아파트 등의 경우, 일반지역과 비교하여 흙먼지, 미세먼지, 습기에 노출되는 횟수가 더 빈번하여 문을 열고 환기하기가 어려운 환경에 있어 환기장치를 사용하는 횟수가 많기 때문에, 아파트가 모여있는 단지에서 사용하는 환경에 비해 상대적으로 필터의 오염이 빠르게 진행될 수 밖에 없다. 이렇게 사용자의 사용 환경에 따라 필터 오염정도가 다른 경우 필터 교체시기를 타이머로 결정하는 것은 부정확한 판단이 될 수 밖에 없다.
- [0013] 또한, 사용 환경의 차이뿐만 아니라 일반적으로 각 세대별로 환기장치를 사용하는 횟수, 시간으로부터 생기는 필터 오염도 차이가 있기 때문에 여기서 발생하는 문제도 있다.
- [0014] 그리고, 아파트의 열회수 환기장치는 건물의 내외부의 온도 차이로 발생하는 결로현상 때문에 습기가 생기고, 이 습기는 필터에 쌓인 미세먼지와 혼합되어 인체에 유해한 곰팡이, 박테리아 등 각종 세균이 서식하거나 증식하게 되는 원인이 된다. 이렇게 오염된 필터를 올바른 시기에 교체하지 않고 계속 사용하게 되면 세균과 미세먼지가 실내로 유입되는 공기에 섞여, 이를 사용자가 흡입하게 되는 경우 심장질환, 폐질환 등의 각종 질병이 유발될 수 있는 문제가 있다.
- [0015] 공기 환기장치의 일반적인 기능은 실내에서 발생하는 초미세먼지와 외부공기의 황사, 미세먼지를 환기장치에 장착된 필터를 통해 제거하여 실내의 깨끗한 공기가 유지되도록 해주는 것으로, 필터에 미세먼지가 포화상태가 되면 필터의 수명은 끝났다고 볼 수 있다. 이때, 필터를 교체하지 않고 계속 사용하게 될 경우에 공기 환기장치가 빨아들인 더러운 먼지들이 필터를 통해 걸러지지 못하고 필터 장착 기구 틈새로 미세먼지가 통과하게 되어, 사용자는 공기 중에 떠다니는 더러운 먼지를 흡입하게 되는 것뿐만 아니라, 필터에 서식한 곰팡이, 박테리아를 함께 흡입하게 될 수 있어 사용자에게 오히려 악영향을 끼치게 된다.
- [0016] 이러한 문제점들을 해결하기 위해 실제 오염상태를 바탕으로 교체주기를 알려주는 장치도 개발되고 있다. 예를 들어, 등록특허공보 제10-0727678호 "공기청정기의 필터 교체시기 감지 방법 및 이를 이용한 공기청정기"에서는 모터의 제1 회전제어신호에서 제2 회전제어신호를 차분하여 기설정된 기준값을 벗어나면 필터 교체알림이 울리도록 설계되어 있다.

[0017] 그러나, 모터신호를 이용한 알람 장치는 필터 자체에서 실시간 직접 오염상태를 감지하는 방식이 아닌 간접적인 방식으로 판단하고 있으며, 특히 기구 공차에 따라 발생하는 누기 및 차압(통기저항)에 따른 필터 오염정도를 실시간으로 감지하는데 어려움이 있고 오염상태를 정확하게 감지하는 데는 한계가 있기 때문에, 모터 관련 신호만으로 필터 교체시기를 판단하는 것은 부적합하다.

[0018] 예를 들어, 환기장치의 기구 공차가 크면 필터 위에 쌓여야 할 먼지들이 기구공차 틈 사이로 통과하게 되어 사용자가 그 먼지를 다 흡입할 수 있으며, 이미 오염이 된 필터임에도 불구하고 모터신호에만 의존하면 정확한 필터 교체시기를 알려줄 수 없다. 또한, 환기장치의 기구 공차가 작은 경우에는 필터에 먼지가 포화되었는데도 필터 교체알림이 지연되어, 필터를 바로 교체를 하지 않고 계속 사용할 경우 모터에 과부하가 걸려 화재 발생의 위험이 있을 수 있다.

[0019] 따라서, 모터관련 신호 하나만으로 감지하여 필터 오염상태를 판단하고 필터 교체시기를 알려주는 것은 바람직하지 못하다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0021] (특허문헌 0001) 등록특허공보 제10-1950491호 (공고일자: 2019. 05. 09)
- (특허문헌 0002) 공개특허공보 제10-2007-0072787호 (공개일자: 2007. 07. 05)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0022] 진술한 문제점을 개선하기 위한 본 발명 실시예들의 목적은 먼지 포집량에 따른 전도성 필터의 표면저항 변화값을 우선 적용하고, 그 동시에 차압(통기저항)의 변화에 의한 모터 구동 전류 변화값 등 구동모터 관련 파라미터값을 조합하여 실시간 필터 오염상태를 감지하는 공기 환기 필터의 실시간 오염 감지 및 교체 시기 알람 시스템을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0024] 상기와 같은 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 일 실시예에 의한 공기 환기 필터의 실시간 오염 감지 및 교체 시기 알람 시스템은 전도성 필터로 구성되는 공기 환기 필터의 실시간 오염상태를 판단하여 공기 환기 필터의 정확한 교체시기를 알려주기 위하여 전도성 필터를 사용하여 미세먼지 포집량에 따른 전도성 필터의 표면저항값과 차압(통기저항)에 의한 모터 구동 전류 변화값 등 구동 모터 관련 파라미터값을 조합하여 실시간 필터 오염상태를 감지하는 기술을 사용하는 공기 환기 필터의 실시간 오염 감지 및 교체 시기 알람 시스템이고, 전도성 필터의 일단에 기준 전압을 제공한 상태에서 상기 전도성 필터와 결합된 연결 단자를 이용하여 상기 전도성 필터에 흐르는 전류값을 측정하는 전류 측정 장치; 상기 전류 측정 장치에 의하여 측정된 전류값을 전압값으로 변환하는 전압 측정 장치; 상기 전도성 필터에 연결된 모터의 모터 구동 전류값을 측정하는 구동 파라미터 측정 장치; 및 상기 전압 측정 장치에 의하여 변환된 전압값과 상기 구동 파라미터 측정 장치에 의하여 측정된 모터 구동 전류값을 포함하는 구동 파라미터값을 생성하고, 실시간 필터 오염 상태 감지 알고리즘을 이용하여 상기 생성된 구동 파라미터값과 미리 설정된 필터 오염 레벨을 매칭시켜 상기 공기 환기 필터의 교체 알람 정보를 제공하는 실시간 오염상태 감지 장치를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0025] 상기 실시간 오염상태 감지 장치는 상기 전압 측정 장치에 의하여 변환된 전압값이 미리 설정된 기준값을 초과하고, 상기 구동 파라미터 측정 장치에 의하여 측정된 모터의 구동전류값이 미리 설정된 기간만큼 일정하게 유지되는 경우 상기 공기 환기 필터의 교체 알람 정보를 생성하여 출력하는 것을 특징으로 한다.

[0026] 상기 실시간 필터 오염 상태 감지 알고리즘은 상기 전도성 필터의 표면 저항과 상기 필터의 차압에 의한 모터 구동 전류값에 대한 기준값을 설정하고, 상기 필터의 차압이 2배가 되는 시점에서 상기 전도성 필터의 표면저항의 변화값과 상기 모터의 구동전류의 변화값을 이용하여 상기 기준값 대비 변화율을 나타내는 구동 파라미터값을 생성하고, 상기 구동 파라미터값을 미리 설정된 필터 오염 레벨에 매칭시킨 후, 상기 매칭된 결과에 대응되는 오염 정보를 사용자 단말로 전송하도록 하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [0028] 본 발명의 일 실시예에 따른 공기 환기 필터의 실시간 오염 감지 및 교체 시기 알림 시스템은 먼지 포집량에 대한 전도성 필터의 오염상태를 실시간 감지하여 정확한 필터 교체시기를 알려줌으로써 깨끗한 공기의 원활한 환기가 이루어지도록 도와줄 수 있다.
- [0029] 또한, 본 발명의 일 실시예는 사용자에게 적절한 필터 교체시기 알림을 통해 전달하여 오염된 필터를 사용하여 발생할 수 있는 심장질환, 폐질환 등의 각종 질병을 예방할 수 있는 효과가 있고, 확실한 실내 공기질 개선을 위해 70 ~ 80% 이상 필터의 오염이 진행되었을 때 미리 필터를 교체하고 싶은 사용자들을 위해서 그 시기를 알려주어 쾌적한 실내 공기질 개선을 할 수 있다.
- [0030] 또한, 본 발명의 일 실시예는 일반 필터가 아닌 전도체이며 향균 기능이 탁월한 구리가 함유된 동부직포로 제작된 전도성 필터를 적용하기 때문에 필터를 사용하는 기간 동안 필터에 쌓인 미세먼지와 혼합되어 인체에 유해한 곰팡이, 박테리아 등 각종 세균이 서식하거나 증식하는 것을 방지할 수 있다.
- [0031] 또한, 본 발명의 일 실시예는 열회수 환기장치 등 공기 환기장치 필터 교체시기의 정확성을 극대화시키고 깨끗한 필터를 사용할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0033] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 공기 환기 필터의 실시간 오염 감지 및 교체 시기 알림 시스템을 개략적으로 나타내는 블록도이다.
 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 공기 환기 필터의 실시간 오염 감지 및 교체 시기 알림 시스템의 구동을 나타내는 순서도이다.
 도 3a 내지 3b는 본 발명의 일 실시예에 따른 공기 환기 필터의 실시간 오염 감지 및 교체 시기 알림 시스템에 의해 전도성 필터에 흐르는 전류를 연결된 단자를 통해 전달되는 구성과 전도성 필터와 연결된 연결단자를 나타내는 도면이다.
 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 공기 환기 필터의 실시간 오염 감지 및 교체 시기 알림 시스템에서 분해능 향상을 위한 분해능 셀렉터가 구비된 상태를 나타내는 도면이다.
 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 공기 환기 필터의 실시간 오염 감지 및 교체 시기 알림 시스템의 전류 측정 장치, 전압 측정 장치, 구동 파라미터 측정 장치 및 실시간 오염상태 감지 장치에 연결되어 각각의 구동 전원을 공급하는 배터리 모듈을 나타내는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0034] 상기한 바와 같은 본 발명을 첨부된 도면들과 실시예들을 통해 상세히 설명하도록 한다.
- [0035] 본 발명에서 사용되는 기술적 용어는 단지 특정한 실시 예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아님을 유의해야 한다. 또한, 본 발명에서 사용되는 기술적 용어는 본 발명에서 특별히 다른 의미로 정의되지 않는 한, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 의미로 해석되어야 하며, 과도하게 포괄적인 의미로 해석되거나, 과도하게 축소된 의미로 해석되지 않아야 한다. 또한, 본 발명에서 사용되는 기술적인 용어가 본 발명의 사상을 정확하게 표현하지 못하는 잘못된 기술적 용어일 때에는, 당업자가 올바르게 이해할 수 있는 기술적 용어로 대체되어 이해되어야 할 것이다. 또한, 본 발명에서 사용되는 일반적인 용어는 사전에 정의되어 있는 바에 따라, 또는 전후 문맥상에 따라 해석되어야 하며, 과도하게 축소된 의미로 해석되지 않아야 한다.
- [0036] 또한, 본 발명에서 사용되는 단어의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한 복수의 표현을 포함한다. 본 발명에서, "구성된다" 또는 "포함한다" 등의 용어는 발명에 기재된 여러 구성 요소들, 또는 여러 단계를 반드시 모두 포함하는 것으로 해석되지 않아야 하며, 그 중 일부 구성 요소들 또는 일부 단계들은 포함되지 않을 수도 있고, 또는 추가적인 구성 요소 또는 단계들을 더 포함할 수 있는 것으로 해석되어야 한다.
- [0037] 또한, 본 발명에서 사용되는 제 1, 제 2 등과 같이 서수를 포함하는 용어는 구성 요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 구성 요소들은 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 용어들은 하나의 구성 요소를 다른 구성 요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다. 예를 들어, 본 발명의 권리 범위를 벗어나지 않으면서 제 1 구성 요소는

제 2 구성 요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제 2 구성 요소도 제 1 구성 요소로 명명될 수 있다.

- [0038] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 바람직한 실시 예를 상세히 설명하되, 도면 부호에 관계없이 동일하거나 유사한 구성 요소는 동일한 참조 번호를 부여하고 이에 대한 중복되는 설명은 생략하기로 한다.
- [0039] 또한, 본 발명을 설명함에 있어서 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명을 생략한다. 또한, 첨부된 도면은 본 발명의 사상을 쉽게 이해할 수 있도록 하기 위한 것일 뿐, 첨부된 도면에 의해 본 발명의 사상이 제한되는 것으로 해석되어서는 아니 됨을 유의해야 한다.
- [0041] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 공기 환기 필터의 실시간 오염 감지 및 교체 시기 알림 시스템을 개략적으로 나타내는 블록도이고, 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 공기 환기 필터의 실시간 오염 감지 및 교체 시기 알림 시스템의 구동을 나타내는 순서도이며, 도 3a 내지 3b는 본 발명의 일 실시예에 따른 공기 환기 필터의 실시간 오염 감지 및 교체 시기 알림 시스템에 의해 전도성 필터에 흐르는 전류를 연결된 단자를 통해 전달되는 구성과 전도성 필터와 연결된 연결단자를 나타내는 도면이고, 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 공기 환기 필터의 실시간 오염 감지 및 교체 시기 알림 시스템에서 분해능 향상을 위한 분해능 셀렉터가 구비된 상태를 나타내는 도면이다.
- [0042] 도 1에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 공기 환기 필터의 실시간 오염 감지 및 교체 시기 알림 시스템은 먼지 포집량에 따른 전도성 필터의 표면 저항값과 차압(통기저항) 변화에 의한 모터 구동 전류값 등 구동 모터 관련 파라미터값 조합에 의한 실시간 필터 오염상태 감지 및 필터 교체 시기를 알려주는 시스템이고, 열회수 환기장치, 공기 청정기 등의 공기 환기장치에 사용되는 환기필터의 오염상태 판단 정확성을 향상시키기 위하여 전도성 필터를 사용하여 먼지 포집량에 따른 전도성 필터의 표면 저항값과 차압(통기저항)에 의한 모터 구동 전류 변화값 등 구동 모터 관련 파라미터값을 조합하여 실시간 필터 오염상태를 감지한다.
- [0043] 이를 위하여, 본 발명의 일 실시예에 따른 공기 환기 필터의 실시간 오염 감지 및 교체 시기 알림 시스템은 전도성 필터(1)의 특징을 활용하여 필터의 오염상태를 실시간 감지하여 필터 교체시기를 판단하기 위하여, 전도성 필터(1)를 구비하는 공기 환기 필터, 전류 측정 장치(10), 전압 측정 장치(20), 구동 파라미터 측정 장치(30), 실시간 오염상태 감지 장치(50), 분해능 셀렉터(55), 알림부(60) 및 알림 전송부(70)를 포함한다.
- [0044] 다시 말해, 본 발명의 일 실시예에 따른 공기 환기 필터의 실시간 오염 감지 및 교체 시기 알림 시스템은 전도성 필터(1)의 특징을 이용하여 먼지 포집량에 따른 표면 저항값과 먼지 포집량에 따른 차압(통기저항) 변화에 의한 모터 구동 전류값을 포함하는 구동모터 관련 파라미터값의 조합에 의해 실시간 필터 오염상태를 감지하고, 먼지 포집량에 따라 전도성 필터(1)에 흐르는 전류값의 변화와 필터의 먼지 오염정도에 의한 모터 구동 전류값 등 관련 파라미터의 변화를 조합하여 실시간 필터의 오염상태를 감지하고 필터 교체시기를 판단한 후 사용자에게 알려주게 된다.
- [0045] 한편, 도 3a 내지 3b에 도시된 바와 같이, 전도성 필터(1)의 전류(전압)를 측정하기 위하여 전원 공급 및 전류 측정을 위한 단자 결합 구성으로 전도성 필터(1)와 단자가 연결되고, 전도성 필터(1)의 오염상태를 실시간으로 파악하는 감지 장치로서 먼지 포집량에 따라 전도성 필터(1)에 흐르는 전류가 연결된 연결 단자를 통해 전달되는 구성과 실시간 전도성 필터(1)의 전류(전압)를 측정할 수 있는 전류 측정 장치(10)가 연결되어 있다. 또한, 실시간 오염상태 감지 장치(50)는 실시간 측정이 가능한 전도성 필터(1) 전류(전압) 측정 장치와 차압에 따른 구동모터 관련 파라미터값 측정을 위한 구동 파라미터 측정 장치(30)로 구성되어 있다.
- [0046] 또한, 도 4에 도시된 바와 같이, 필터 오염정도에 따라 필터 교체시기가 가까워지면 오염정도를 좀 더 세분화하여 정확히 감지하기 위하여 분해능 향상을 위한 단계별 확대 셀렉터를 연결할 수 있다.
- [0047] 우선, 본 공기 환기 필터의 실시간 오염 감지 및 교체 시기 알림 시스템은 전도성 필터(1)로 구성되는 공기 환기필터에 적용하는 시스템이다.
- [0048] 상기 전류 측정 장치(10)는 공기 환기 필터에 구비되는 전도성 필터(1)의 일단에 기준 전압을 제공한 상태에서, 전도성 필터(1)와 결합된 연결 단자를 이용하여 전도성 필터(1)에 흐르는 전류값을 측정하는 장치로서, 전압 측정 장치(20) 및 구동 파라미터 측정 장치(30)와 인접하여 배치되고, 실시간 오염상태 감지 장치(50)에 의하여 제어될 수 있다.
- [0049] 상기 전류 측정 장치(10)는 전도성 필터(1)로부터 입력된 전류에 응답하여, 전압 측정 장치(20)를 통하여 실시간 오염상태 감지 장치(50)에 응답한다.
- [0050] 상기 전류 측정 장치(10)는 임의의 전류 값을 받을 수 있다. 예를 들어, 상기 전도성 필터(1)에 인가된 전압과

먼지 포집량에 의하여 가변되는 표면저항에 따라 변하는 전류값을 받을 수 있다. 상기 전류 측정 장치(10)는 전도성 필터(1)에 적어도 2개 이상의 단자를 통한 지점을 통하여 하나의 도선으로 흐르는 전류를 측정할 수 있다.

- [0051] 또한, 상기 전류 측정 장치(10)는 배터리 절약을 위해 일정한 간격으로 전류를 측정해 전압 측정 장치(20)에 전달하도록 설정되어 있다.
- [0052] 본 실시예에서 환경에 따라 누적 계산하여 실시간으로 오염도를 측정할 수 있도록 세팅할 수 있다.
- [0053] 보다 구체적으로, 상기 전류 측정 장치(10)에서는 2개 이상의 단자의 지점을 통하여 하나의 도선으로 전류를 모으는 역할을 한다. 이와 같은 역할을 함으로써 필터의 어느 한 부분에 집중된 오염으로 인한 에러를 미연에 방지하고 필터 전체의 전류를 고르게 전달 받을 수 있다.
- [0054] 또한, 상기 전류 측정 장치(10)는 전도성 필터(1)로부터 흐르는 전류를 실시간 측정하기 위한 연결단자를 포함하는 구조를 가지고, 이때 연결단자는 전도성의 재질로써 전도성 필터(1)와 결합 후 접촉력이 강하고 이탈되지 않는 구조이며 도선과 용이하게 연결할 수 있는 구조를 가진다.
- [0055] 본 실시예에서, 상기 전류 측정 장치(10)는 기존 필터에는 적용될 수 없다. 예를 들어, 기존 섬유로 제작된 필터는 전도성이 없어 전류가 흐르지 않으므로, 본 발명에는 적용되지 않는다.
- [0056] 상기 전압 측정 장치(20)는 전류 측정 장치(10)에 의하여 측정된 전류값을 전압값으로 변환하여 실시간 오염상태 감지 장치(50)에 제공한다.
- [0057] 상기 전압 측정 장치(20)는 전류 측정 장치(10)에 의하여 측정된 전류값을 전압값으로 변환하는 장치로서, 도선과 저항(R)으로 이루어져 있다.
- [0058] 상기 전압 측정 장치(20)는 전도성 필터(1)를 거친 전류를 그대로 실시간 오염상태 감지 장치(50)에 전달해 줄 수 없기 때문에 저항(R)을 연결하여 전압으로 변환해 주는 역할을 수행한다.
- [0059] 이에 따라, 상기 전압 측정 장치(20)는 미세먼지 포집량에 따른 전도성 필터(1)의 표면저항 변화값을 실시간 측정할 수 있게 된다.
- [0060] 상기 구동 파라미터 측정 장치(30)는 전도성 필터(1)에 연결된 모터의 모터 구동 전류값을 측정하는 장치로서, 먼지 포집량에 따른 모터 속도와 차압 등에 의한 모터 구동 전류 변화값을 측정하게 된다.
- [0061] 상기 실시간 오염상태 감지 장치(50)는 전압 측정 장치(20)에 의하여 변환된 전압값과 구동 파라미터 측정 장치(30)에 의하여 측정된 모터 구동 전류값을 포함하는 구동 파라미터값을 생성하고, 미리 설치된 실시간 필터 오염 상태 감지 알고리즘을 이용하여 상기 생성된 구동 파라미터값과 미리 설정된 필터 오염 레벨을 매칭시켜 공기 환기 필터의 교체 알림 정보를 제공한다.
- [0062] 이때, 상기 실시간 오염상태 감지 장치(50)는 도 2에 도시된 바와 같이, 전압 측정 장치(20)에 의하여 변환된 전압값과, 구동 파라미터 측정 장치(30)에 의하여 측정된 모터 구동 전류값을 수신(S10)한 후, 전압 측정 장치(20)에 의하여 변환된 전압값이 미리 설정된 기준값을 초과하고, 구동 파라미터 측정 장치(30)에 의하여 측정된 모터의 구동전류값이 미리 설정된 기간만큼 일정하게 유지되는 경우(S20) 공기 환기 필터의 교체 알림 정보를 생성하여 출력(S30)한다. 이러한 알림 과정은 사용자 또는 관리자가 공기 환기 필터를 교체완료하기(S40)까지 지속적으로 이루어지게 된다.
- [0063] 또한, 상기 실시간 필터 오염 상태 감지 알고리즘에 대하여 보다 상세하게 설명하자면, 전도성 필터(1)의 표면저항과 필터의 차압에 의한 모터 구동 전류값에 대한 기준값을 설정하고, 필터의 차압이 2배가 되는 시점에서 전도성 필터(1)의 표면저항의 변화값과 모터의 구동전류의 변화값을 이용하여 기준값 대비 변화율을 나타내는 구동 파라미터값을 생성하고, 구동 파라미터값을 미리 설정된 필터 오염 레벨에 매칭시킨 후, 상기 매칭된 결과에 대응되는 오염 정보를 사용자 단말로 전송하도록 한다.
- [0064] 다시 말해, 상기 실시간 필터 오염 상태 감지 알고리즘은 전도성 필터(1)에 쌓인 먼지 포집량에 대한 여러 가지 데이터값을 바탕으로 공기 환기 필터의 교체 알림시기를 분석하기 위한 알고리즘으로, 구체적으로는, 필터 교체 시 초기값을 세팅하는 과정을 거치고, 전도성 필터(1)의 말기통기저항에 해당하는 표면저항 변화값과 전도성 필터(1)의 모터 구동 전류값 등 구동 모터 관련 파라미터값을 각각 측정한 데이터를 조합한 결과를 바탕으로 필터의 오염상태 교체시기를 알려준다.
- [0065] 이때, 알림시기는 측정된 데이터 값을 정해진 필터 오염도 레벨에 맞게 매칭하여 사용자에게 오염정도를 실시간

으로 알람을 전달하도록 설정된다.

- [0066] 상기 알람부(60)는 실시간 오염상태 감지 장치(50)에 의하여 조합된 데이터를 정해진 오염도 레벨에 맞게 매칭하고 교체시기 알람을 시각화하여 사용자의 단말기를 통해 출력한다.
- [0067] 상기 알람 전송부(70)는 전도성 필터(1)의 교체알람 정보를 사용자 단말로 전송한다.
- [0068] 이때, 상기 알람 전송부(70)를 통하여 공기 환기 필터의 교체 알람 정보를 수신한 사용자 단말은 미리 설치된 전용 어플리케이션을 통하여 공기 환기 필터의 교체 알람 정보를 표시할 수 있게 된다.
- [0069] 상기와 같이 구성된 본 발명의 일 실시예에 의한 공기 환기 필터의 실시간 오염 감지 및 교체 시기 알람 시스템은 먼지 포집량에 따른 전도성 필터의 표면저항 변화값을 측정하여 필터의 전류(전압) 변화에 따른 필터의 오염상태를 실시간으로 감지하여 필터의 교체시기를 알려주는 전류 측정 장치(10) 및 전압 측정 장치(20)와, 먼지 포집량에 따른 모터속도와 차압(통기저항)에 의한 모터 구동 전류값 등 구동 모터 관련 파라미터값을 측정하는 구동 파라미터 측정 장치(30)와, 구동 파라미터 측정 장치(30)에 의하여 측정된 변화값에 따른 필터의 오염상태를 실시간 감지하여 이를 기초로 공기 환기 필터의 교체 알람 정보를 제공하는 실시간 오염상태 감지 장치(50)와, 전도성 필터(1)의 실시간 필터 오염상태 감지데이터를 근거로 한 필터 교체시기 알람을 시각화하여 사용자에게 알려주는 알람부(60)와, 실시간 필터 오염상태 감지 정보 및 교체시기 알람 정보를 사용자의 단말로 전송하는 알람 전송부(70)를 포함하여 구동될 수 있다.
- [0070] 이를 통하여, 본 발명의 일 실시예에 의한 공기 환기 필터의 실시간 오염 감지 및 교체 시기 알람 시스템은 먼지 포집량에 따른 전도성 필터(1)의 표면저항 변화값을 우선 적용하고, 그 동시에 차압(통기저항)의 변화값에 의한 모터 구동 전류 변화값 등 구동모터 관련 파라미터값의 조합을 통한 실시간 필터 오염상태 감지 기술로 필터의 오염상태 및 수명을 실시간 감지할 수 있고, 사용자에게 적절한 필터 교체시기 알람을 통해 전달하여 오염된 필터를 사용하여 발생할 수 있는 심장질환, 폐질환 등의 각종 질병을 예방할 수 있는 효과가 있고, 확실한 실내공기질 개선을 위해 70 ~ 80% 이상 필터의 오염이 진행되었을 때 미리 필터를 교체하고 싶은 사용자들을 위해서 그 시기를 알려주어 쾌적한 실내공기질 개선을 할 수 있는 효과를 제공할 수 있다.
- [0071] 또한, 본 발명의 일 실시예에 의한 공기 환기 필터의 실시간 오염 감지 및 교체 시기 알람 시스템은 일반 필터가 아닌 전도체이며 항균기능이 탁월한 구리가 함유된 동부직포로 제작된 전도성 필터(1)를 적용하기 때문에 필터를 사용하는 기간동안 필터에 쌓인 미세먼지와 혼합되어 인체에 유해한 곰팡이, 박테리아 등 각종 세균이 서식하거나 증식하는 것을 방지할 수 있는 항균효과를 제공하고, 결과적으로 열회수 환기장치 등 공기 환기장치 필터 교체시기의 정확성을 극대화시키고 깨끗한 필터를 사용할 수 있다는 이점이 있다.
- [0072] 이하에서는, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 일 실시예에 따른 공기 환기 필터의 실시간 오염 감지 및 교체 시기 알람 시스템에 대하여 먼지 포집량에 따른 전도성 필터(1)의 표면저항 변화값을 우선 적용하고, 그 동시에 차압(통기저항)의 변화값에 의한 모터 구동 전류 변화값 등 구동 모터 관련 파라미터값을 조합하여 실시간 필터 오염상태를 감지하는 기술에 대해 보다 상세하게 설명하기로 한다.
- [0073] 현재 필터 교체시기 알람방식은 타이머를 활용하여 권장사용기간을 설정하는 방식, 미세먼지 측정기를 활용하여 간접적으로 감지하는 방식, 압력/풍량 측정기를 활용하여 그 기준에 맞게 교체시기를 잡는 방식이 대부분이다.
- [0074] 필터에 미세먼지가 축적됨에 따라 차압이 증가한다는 사실은 이미 증명된 사실이다. 또한, 말기차압이 초기차압의 2배 이상이 되는 시점에 무조건 필터를 교체해야 한다는 규정도 존재한다. 미세먼지가 축적되면 차압이 증가할 뿐만 아니라 전도성 필터(1)에 걸리는 표면저항값 증가와 모터 구동 전류 등 구동 모터 관련 파라미터값이 변하게 된다.
- [0075] 이에 따라, 본 발명은 위해 구동 파라미터 측정 장치(30)를 통하여, 전도성 필터(1)의 표면저항과 차압(통기저항)에 의한 모터 구동 전류값에 대한 기준값 측정을 설정하였다.
- [0076] 따라서, 차압이 2배가 되는 시점에서의 전도성 필터(1)에 걸리는 표면저항값의 변화와 모터 구동 전류 변화값 등 구동 모터 관련 파라미터값을 도출하여 얼마만큼 변화하였는지를 퍼센트(%)로 나타내고, 처음 시점에 비해 해당 퍼센트만큼 증가하면 필터 교체시기로 잡는다.
- [0077] 보다 구체적으로, 본 발명의 일 실시예에 따른 공기 환기 필터의 실시간 오염 감지 및 교체 시기 알람 시스템은 먼지 포집량에 따라 필터의 표면저항값을 바탕으로한 전류(전압)값의 변화와 필터의 먼지 오염정도에 의한 모터 구동 전류값 등 구동 모터 관련 파라미터값의 변화를 조합하여 사용자에게 정확한 필터 교체시기를 판단한다.

- [0078] 상기 전압 측정 장치(20)는 전도성 필터(1)에 직접 접촉되어 필터위에 흐르는 전류값을 측정하는 전류 측정 장치(10)와 연결된 장치로서, 초기 전도성 필터(1)의 표면저항값에 비해 얼마만큼 증가하였는 지에 대한 변화값을 측정한다. 이때, 상기 전도성 필터(1)에 흐르는 전류값을 측정하기 위해서는 여러 개의 연결 단자를 하나의 도선을 통해 받아서 전류를 측정할 수 있다. 또한, 필터에 전류가 잘 흐를 수 있도록 도전체 및 접촉력이 강한 연결단자를 이용한다. 여기서, 연결단자의 형태는 필터에 고정이 잘 될 수 있는 형태로 구성되며, 가장자리 부분에 하나의 선으로 연결할 수 있게 전류가 흐르는 연결단자의 형태로 결정한다. 여기서, 단자와 선의 연결은 양쪽의 전류가 흐르는 연결단자는 필터에 흐르는 전류(전압)를 받아 데이터를 측정할 수 있게 도와준다.
- [0079] 일 실시예로, 전류가 흐르는 연결단자는 필터 사이에 결합이 가능한 형태로 사용한다.
- [0080] 또한, 필터의 어느 한 부분에 집중된 오염으로 인한 측정오류를 미연에 방지하고자 필터 전체의 전류를 고르게 전달 받을 수 있는 형태로 정하고, 필터 크기에 맞게 2N개의 지점을 정한 뒤, 하나의 도선으로 연결하여 전도성 필터(1)에 흐르는 전압을 측정할 수 있다. 이때, 실시간 전도성 필터(1) 전압 측정 장치(20)에 이용되는 전류가 흐르는 연결단자는 전압 측정뿐만 아니라 회로 연결에도 사용될 수 있다.
- [0081] 본 실시예는 모두 전도성 필터(1)를 활용한 것으로, 기존 부직포필터에는 전도성이 없어 전류가 흐르지 못해 전류 센서 기능이 불가하여 적용될 수 없다.
- [0082] 또한, 본 실시예는 실시간 오염상태 감지 장치(50)를 통해 전도성 필터(1)의 상황을 실시간 파악하고 미세먼지 축적량에 따라 전도성 필터(1)에 걸리는 표면저항 변화량을 감지하고 추가로 모터 구동 전류 변화량 등 구동 모터 관련 파라미터값의 변화량을 조합 판단하여 필터교체시기를 출력장치(알림부(60) 및 알림 전송부(70))로 전송할 수 있다.
- [0083] 한편, 상기 전압 측정 장치(20)와 전류가 흐르는 연결단자의 연결 형태는 필터 단품의 특성에 따라 변경될 수 있고, 사용자의 사용 분야와 목적에 따라 변경될 수 있다.
- [0084] 예를 들어, 열회수 환기장치, 차량용 공기청정기와 가정용 공기청정기에 들어가는 전도성 필터(1)의 형태가 다르기 때문에 연결단자의 연결 형태는 각각 다를 수 있다.
- [0085] 따라서, 본 발명의 일 실시예에 따른 공기 환기 필터의 실시간 오염 감지 및 교체 시기 알림 시스템은 측정된 변화값을 조합하여 알맞은 레벨에 맞게 매칭하여 전도성 필터(1)의 교체시기 알림 정보를 제공하는 장치로서, 단계별로 사용자에게 미리 경고 알림을 할 수 있다.
- [0086] 이를 위하여, 본 발명의 일 실시예에 따른 공기 환기 필터의 실시간 오염 감지 및 교체 시기 알림 시스템은 알림부(60)와 알림 전송부(70)를 통하여 전도성 필터(1)의 실시간 필터 오염상태를 바탕으로 한 교체시기 알림을 시각화하여 사용자에게 알려주고, 나아가 실시간 필터 오염상태 감지 정보 및 교체시기 알림 정보를 사용자의 단말로 전송할 수 있다.
- [0087] 이때, 상기 알림 전송부(70)를 통하여 전도성 필터(1)의 교체알림 정보를 수신한 사용자 단말에 미리 설치된 전용 어플리케이션을 통하여 전도성 필터(1)의 실시간 오염상태를 바탕으로 한 교체시기 알림 정보를 표시할 수 있게 된다.
- [0088] 본 실시예에서 알림 전송부(70)는 사용자가 원하는 경우 알림 전송 기능을 수행하기 위하여 와이파이, 블루투스 등의 통신모듈을 장착하여 사용자의 단말기에 알림을 제공해 줄 수 있다.
- [0089] 전도성 필터(1)를 이용한 실시간 필터 오염상태 감지 기술을 통한 필터 교체시기 알림 장치가 수행되는 방법을 다시 설명하자면, 우선도 3에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 공기 환기 필터의 실시간 오염 감지 및 교체 시기 알림 시스템은 먼지 포집량에 따른 전도성 필터(1)의 전압 측정 장치(20)와, 모터속도 및 차압(통기저항) 등에 의한 모터 구동 전류 등 구동 모터 관련 파라미터값 측정을 위한 구동 파라미터 측정 장치(30)를 포함한다.
- [0090] 여기서, 전도성 필터(1)는 먼지 포집량에 따른 표면저항값을 측정하기 위하여 도전체 연결단자를 포함하여 연결되며, 전압 측정 장치(20)는 실시간 오염상태 감지 장치(50)와 연결이 된다.
- [0091] 이에 따라, 본 발명의 일 실시예에 따른 공기 환기 필터의 실시간 오염 감지 및 교체 시기 알림 시스템을 통해 전도성 필터(1)의 오염상태를 실시간 판단할 수 있으며, 그로 인해 필터의 효율적인 사용이 가능해진다.
- [0092] 한편, 본 발명의 일 실시예에 따른 공기 환기 필터의 실시간 오염 감지 및 교체 시기 알림 시스템의 전류 측정 장치(10), 전압 측정 장치(20), 구동 파라미터 측정 장치(30) 및 실시간 오염상태 감지 장치(50)에 연결되어 각

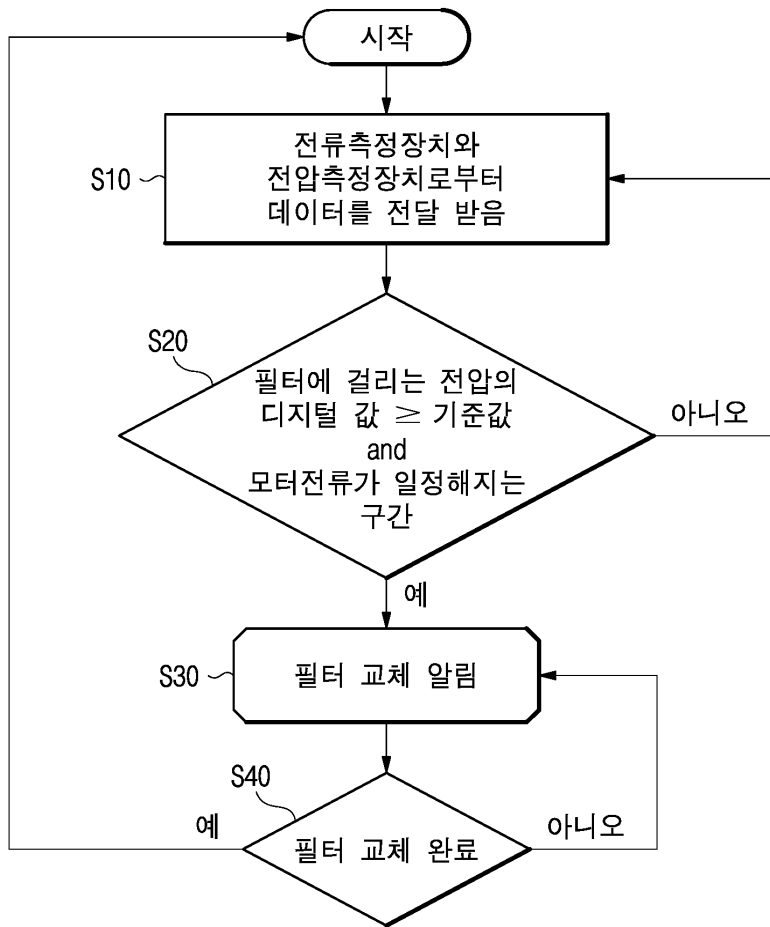
각의 구동 전원을 공급하는 배터리 모듈(200)을 더 포함할 수 있다.

- [0093] 상기 배터리 모듈(200)은 도 5에 도시된 바와 같이, 다수의 셀을 포함하는 배터리부(280)에 연결되는 모듈로서, 부하설비에 공급되는 상용전원으로 배터리부(280)를 충전하고, 정전 발생 감지 시 배터리부(280)를 방전시켜 부하설비에 전원을 공급하고, 배터리부(280)의 온도가 미리 설정된 온도 이하 또는 셀 간 전압차가 미리 설정된 수치 이상일 때 셀 밸런싱을 수행하는 역할을 수행한다.
- [0094] 상기 배터리부(280)는 다수의 배터리 셀(미도시)을 포함할 수 있으며, 각각의 배터리 셀은 직렬 또는 병렬 또는 직/병렬 혼합 방식 등으로 AMI 백업 전원 공급을 위한 적합한 형태로 연결될 수 있다.
- [0095] 상기 배터리 셀은 리튬인산철(LiFePO₄) 이차전지를 포함할 수 있다. 이러한 리튬인산철(LiFePO₄) 이차전지는 전체 용량의 90%까지 방전 후에도 1,000회 이상 재충전이 가능하며, 기존 납산 배터리보다 3배 이상 수명이 길고 1,000회 이상 충·방전 후에도 기존 용량의 80% 이상 유지가 가능하다. 종래의 리튬 이온과 리튬 폴리머 배터리는 과충전 및 과방전 시 급격한 온도 상승과 폭발 현상이 발생할 수 있으나, 리튬인산철 배터리는 과방전 및 과충전 시 폭발하지 않고 내부적으로만 손상됨에 따라 비교적 안전하다는 장점이 있다.
- [0096] 상기 배터리 모듈(200)은, 부하설비에 공급되는 상용전원으로 배터리부(280)를 충전하고, 정전 발생 감지 시 배터리부(280)를 방전시켜 부하설비에 전원을 공급하고, 배터리부(280)의 온도가 미리 설정된 온도 이하 또는 셀 간 전압차가 미리 설정된 수치 이상일 때 셀 밸런싱을 수행한다.
- [0097] 이를 위해 배터리 모듈(200)은 스위치부(210), 컨버터(220), 인버터(230), 온도 센서(240), 셀 밸런싱 회로부(250), 셀 전압차 측정부(260) 및 배터리 제어부(270)를 포함할 수 있다.
- [0098] 상기 스위치부(210)는, 외부의 상용전원 또는 배터리부(280)로부터의 전원을 공급 받아 부하설비로 전달한다. 이러한 스위치부(210)는 배터리 제어부(270)의 제1 제어신호에 따라 외부의 상용전원을 부하설비로 전달하도록 동작하거나, 정전 발생 시 배터리 제어부(270)의 제2 제어신호에 따라 인버터(230)를 통해 배터리부(280)로부터 공급되는 AC전원을 부하설비로 전달하도록 연결한다.
- [0099] 상기 컨버터(220)는, 배터리 제어부(270)의 제어에 따라 외부의 상용전원의 일부 전력을 공급 받아 직류로 변환한 후 배터리부(280)로 전달하여 배터리부(280)가 충전되도록 한다.
- [0100] 상기 인버터(230)는, 배터리부(280)로부터 공급되는 직류전원을 교류로 변환하여 스위치부(210)를 전달하고, 스위치부(210)를 통해 배터리부(280)로부터 공급되는 AC전원을 부하설비로 제공하는 변환 및 매개 수단으로서 역할을 수행한다.
- [0101] 상기 온도 센서(240)는 배터리부(280)의 내부 온도를 측정할 수 있으며, 측정 온도 범위는 -30℃ 내지 80℃가 적당하나, 구체적인 온도 범위에 대해서는 한정하지 않기로 한다.
- [0102] 상기 셀 밸런싱 회로부(250)는 배터리부(280)의 셀 밸런싱을 수행한다. 이러한 셀 밸런싱 회로부(250)는 수동형(Passive) 방식과 능동형(Active) 방식 중 적어도 하나의 방식으로 동작하도록 구현될 수 있다. 여기서, 수동형 방식은 과충전된 배터리 셀의 전하를 개별 저항을 통하여 소비시킴으로써 배터리 셀 사이의 평형을 맞추어주는 방식이고, 능동형 방식은 개별 충전기로 부족 충전된 배터리 셀에 더 많은 전류를 공급하여 배터리 셀 사이의 평형을 맞추어 주는 방식이다. 감시 카메라 시스템과 같이 용량이 상대적으로 작은 배터리를 사용하는 경우, 수동형 방식을 채용하는 것이 바람직하며, 특히 개별 저항을 이용한 전력 소비를 통하여 발생하는 열을 대략 -20℃에서 배터리부(280)의 내부 온도를 올리는데 적합하므로 수동형 방식을 채용하는 것이 더 바람직하다.
- [0103] 상기 셀 전압차 측정부(260)는 배터리부(280)의 각 셀 간의 전압차를 각각 측정하고, 측정된 전압차 값을 배터리 제어부(270)로 전달한다.
- [0104] 상기 배터리 제어부(270)는, 컨버터(220)를 통해 변환된 직류전원을 배터리부(280)에 충전시키도록 컨버터(220)를 제어하고, 정전 발생 시 배터리부(280)에 충전된 직류전원을 인버터(230)를 통해 스위치부(210)로 전달하도록 인버터(230)를 제어하며, 인버터(230)를 통해 제공되는 교류전원을 부하설비로 전달되도록 스위치부(210)를 제어한다.
- [0105] 상기 배터리 제어부(270)는, 온도 센서(240)의 측정 온도값이 미리 설정된 기준 온도값 이하이거나, 셀 전압차 측정부(260)의 측정 전압차가 미리 설정된 기준 전압차 이상이면, 셀 밸런싱 회로부(250)이 셀 밸런싱 동작을 수행하도록 제어한다.
- [0106] 이를 위하여 배터리 제어부(270)는, 미리 저장된 기간 동안 저온 모드로 동작하는데, 이러한 저온 모드 동작 시

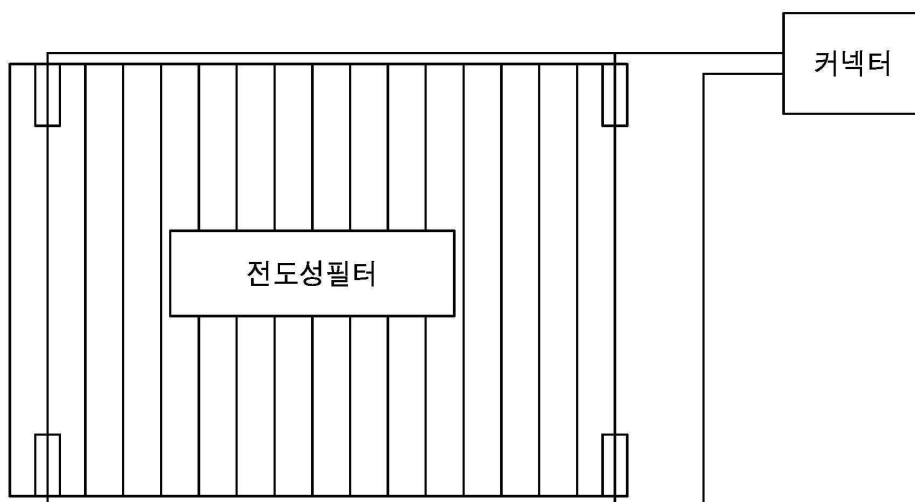
온도 센서(240)로부터 수신된 측정 온도값과 미리 설정된 기준 온도값(대략 -20℃)을 비교하여 측정 온도값이 기준 온도값 이하이면, 셀 밸런싱 회로부(250)의 셀 밸런싱 동작이 강제 수행되도록 셀 밸런싱 회로부(250)를 제어함으로써, 셀 밸런싱 회로부(250)의 셀 밸런싱 동작에 의해 발생하는 열로 인해 배터리부(280)의 내부 온도를 대략 0℃까지 상승시켜 배터리 모듈(200)이 정상적으로 작동하도록 한다.

- [0107] 또한, 상기 배터리 제어부(270)는, 온도 센서(240)로부터 수신된 측정 온도값과 미리 설정된 기준 온도값(대략 -20℃)을 비교하여 측정 온도값이 기준 온도값을 초과하면, 셀 전압차 측정부(250)가 동작하도록 제어하여 측정 전압차를 획득한 후, 획득된 측정 전압차와 미리 설정된 기준 전압차(대략 30mV)를 비교하여 측정 전압차가 기준 전압차 이상이면, 셀 밸런싱 회로부(250)의 셀 밸런싱 동작이 강제 수행되도록 셀 밸런싱 회로부(250)를 제어함으로써, 셀 밸런싱 회로부(250)의 셀 밸런싱 동작에 의해 발생하는 열로 인해 배터리부(280)의 내부 온도를 대략 0℃까지 상승시켜 배터리 모듈(200)이 정상적으로 작동하도록 한다.
- [0108] 또한, 상기 배터리 제어부(270)는, 셀 전압차 측정부(250)로부터 수신된 측정 전압차와 미리 설정된 기준 전압차(대략 30mV) 간의 비교 결과, 측정 전압차가 기준 전압차 미만이면 미리 설정된 시간(대략 1시간 내지 2시간) 이후 저온 모드의 동작을 다시 시작할 수 있도록 한다.
- [0109] 한편, 상기 전압 측정 장치(20)는 금속 케이스 내부에 내장되고, 케이스 표면에는 금속표면의 부식현상을 방지하기 위하여 부식 방지 도포층이 도포될 수 있다.
- [0110] 이 부식방지도포층의 도포재료는 비스페놀 A 노볼락형 글리시딜에테르 19중량%, 이소프로필아민 18중량%, 하프늄 14중량%, 유기산마그네슘 14중량%, 산화티타늄(TiO₂) 9중량%, 산화알루미늄(Al₂O₃) 10중량%, 폴리머 플루오로 케미칼 액티브 16중량%로 구성되며, 코팅두께는 7 μ m로 형성된다.
- [0111] 비스페놀 A 노볼락형 글리시딜에테르, 이소프로필아민은 부식 방지 및 변색 방지 등의 역할을 하고, 하프늄은 내부식성이 있는 전이 금속원소로서 뛰어난 방수성, 내식성 등을 갖도록 역할을 한다.
- [0112] 유기산마그네슘은 코팅피막의 표면에 내알칼리성과 습동성 등을 부여하는 역할을 하고, 폴리머 플루오로케미칼 액티브는 계면활성 역할을 하며, 산화티타늄, 산화알루미늄은 내화도 및 화학적 안정성 등을 목적으로 첨가된다.
- [0113] 상기 구성 성분의 비율 및 코팅 두께를 상기와 같이 수치 한정하는 이유는, 본 발명자가 수차례 실패를 거듭하면서 시험결과를 통해 분석한 결과, 상기 비율에서 최적의 부식방지 효과를 나타내었다.
- [0114] 또한, 상기 실시간 오염상태 감지 장치(50)의 표면에는 오염물질의 부착방지 및 제거를 효과적으로 달성할 수 있도록 오염 방지 도포용 조성물로 이루어진 오염방지도포층이 도포될 수 있다.
- [0115] 상기 오염 방지 도포용 조성물은 소듐세스퀴카보네이트 및 부틸카비톨이 1:0.01 ~ 1:2 몰비로 포함되어 있고, 소듐세스퀴카보네이트 및 부틸카비톨 총함량은 전체 수용액에 대해 1 ~10 중량%이다.
- [0116] 상기 소듐세스퀴카보네이트 및 부틸카비톨은 몰비로서 1:0.01 ~ 1:2가 바람직한 바, 몰비가 상기 범위를 벗어나는 경우에는 오염방지도포층의 도포성이 저하되거나 도포 후에 표면의 수분흡착이 증가하여 도포막이 제거되는 문제점이 있다.
- [0117] 상기 소듐세스퀴카보네이트 및 부틸카비톨은 전체 조성물 수용액 중 1 ~ 10 중량%가 바람직한 바, 1 중량% 미만이면 오염방지도포층의 도포성이 저하되는 문제점이 있고, 10 중량%를 초과하면 도포막 두께의 증가로 인한 결정석출이 발생하기 쉽다.
- [0118] 한편, 본 오염방지도포용 조성물을 실시간 오염상태 감지 장치(50) 상에 도포하는 방법으로는 스프레이법에 의해 도포하는 것이 바람직하다. 또한, 상기 실시간 오염상태 감지 장치(50) 상의 최종 도포막 두께는 700 ~ 2500 Å이 바람직하며, 보다 바람직하게는 900 ~ 2000 Å이다. 상기 도포막의 두께가 700 Å미만이면 고온 열처리의 경우에 열화되는 문제점이 있고, 2500 Å을 초과하면 도포 표면의 결정석출이 발생하기 쉬운 단점이 있다.
- [0119] 또한, 본 오염 방지 도포용 조성물은 소듐세스퀴카보네이트 0.1 몰 및 부틸카비톨 0.05몰을 증류수 1000 ml에 첨가한 다음 교반하여 제조될 수 있다.
- [0120] 상기 구성 성분의 비율 및 도포막 두께를 상기와 같이 수치 한정하는 이유는, 본 발명자가 수차례 실패를 거듭하면서 시험결과를 통해 분석한 결과, 상기 비율에서 최적의 오염방지 도포 효과를 나타내었다.
- [0121] 또한, 상기 실시간 오염상태 감지 장치(50)의 케이스 내부에는 흡음층을 구성할 수 있다.

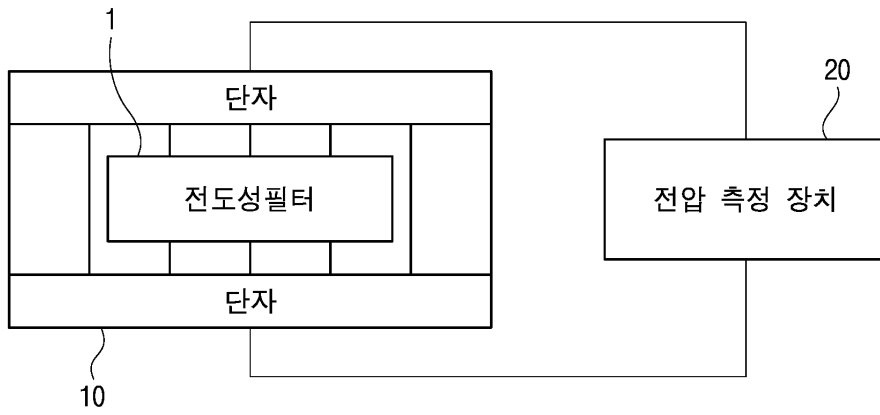
도면2



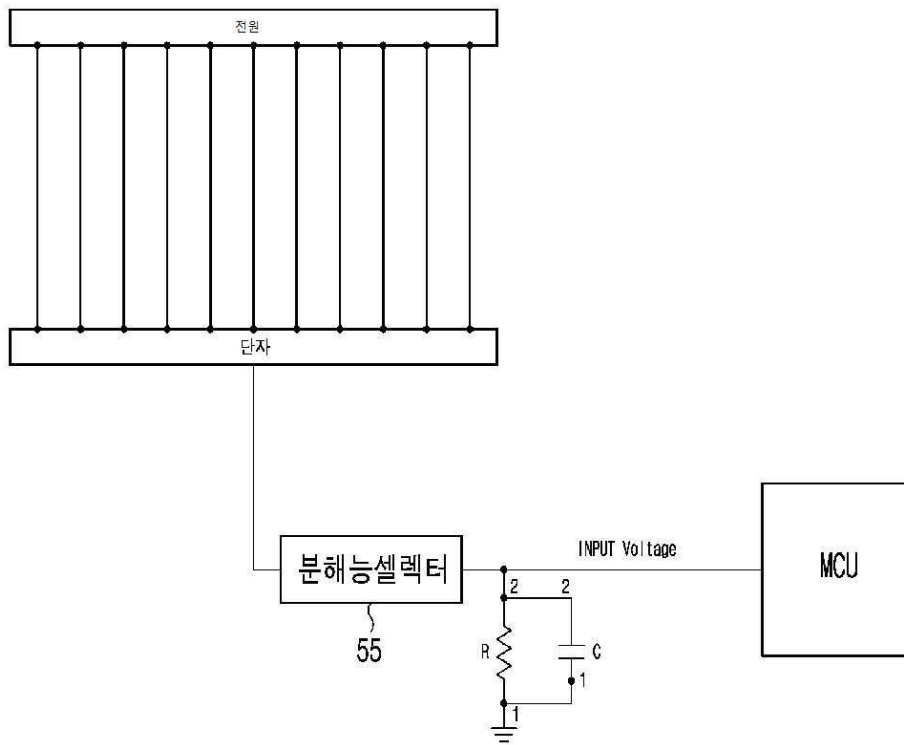
도면3a



도면3b



도면4



도면5

