



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2013년05월24일  
(11) 등록번호 10-1264035  
(24) 등록일자 2013년05월07일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G08C 19/02 (2006.01) G01R 31/02 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2011-0118111

(22) 출원일자 2011년11월14일

심사청구일자 2011년11월14일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020100126874 A

KR1019970011633 A

KR2019930013227 A

(73) 특허권자

인천대학교 산학협력단

인천광역시 연수구 아카데미로 119, 11호 12 (송도동)

(72) 발명자

장홍주

인천광역시 연수구 앵고개로205번길 41, 205동 303호 (동춘동, 하나아파트)

(74) 대리인

김태원

전체 청구항 수 : 총 4 항

심사관 : 김성훈

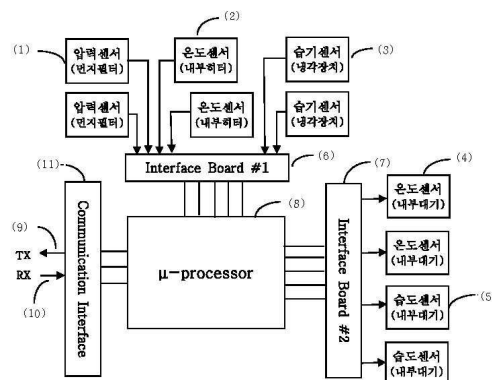
(54) 발명의 명칭 크린 청정 수배전반용 원격 모니터링 장치

(57) 요약

본 발명은 전력 수배전반 내부에 균일한 기류가 형성되도록 내부 공기를 순환시키는 입체 공기조화장치를 갖춘 전력 수배전반 내부의 크린청정도를 감시하는 원격감시장치에 관한 것으로, 보다 구체적으로는 전력수배전반 내부의 먼지필터의 막힘 여부, 내부히터의 과열 여부, 내부냉각장치의 결빙 여부, 내부대기의 이상과열 여부, 역시 내부대기의 과도한 습기함유 여부를 감지하여 통신장치를 사용하여 외부에 있는 중앙감시장치와 송수신하여 여러 대의 전력수배전반 내부 대기의 크린 청정도가 유지될 수 있도록 감시할 수 있게 하는 크린청정 수배전반용 원격 모니터링 장치이다. 본 고안은 전력 수배전반은 내부에 고전압이 흐르므로 안전상 내부감시를 위하여 출입문의 개폐를 수시로 하기 어려우나 수배전반 출입문의 개폐 없이 원격지점에서 상시 감시할 수 있는 장점이 있다. 또한, 원격으로 전력 수배전반 내부 대기의 질을 상시 감시함으로써, 전력 수배전반은 내부 고전압 기기의 특성상 집진기능으로 내부에 먼지가 누적되고 습기가 함침되어 부분방전 사고로 이어지는 것을 예방하는 효과를 갖는 효과를 가진다.

따라서 입체 공기조화장치를 갖춘 전력 수배전반 내부의 크린청정도를 감시하는 원격감시장치는 고전압 전력 수배전반의 수동으로 출입문을 개폐하여 육안으로 먼지 및 습기 등의 정도를 확인하지 않고도 원격지점에서 수배전반 내부의 공기의 질을 마이크로컴퓨터가 상시 감시하여 수배전반 내부의 먼지, 온도, 습도가 항상 규정치 이하로 유지되도록 감시할 수 있게 하는 특징이 있다.

대표도 - 도1



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

|        |                         |
|--------|-------------------------|
| 과제고유번호 | 2011-3-2-3              |
| 부처명    | 교육과학기술부/지식경제부           |
| 연구사업명  | 산학협력중심대학육성사업            |
| 연구과제명  | 클린 청정 수배전반              |
| 주관기관   | 인천대학교 산학협력단             |
| 연구기간   | 2011.03.01 ~ 2011.10.31 |

---

## 특허청구의 범위

### 청구항 1

전력 수배전반 내부의 공기를 순환시키는 크린 청정 수배전반용 원격 모니터링 장치로서,  
수배전반 내부의 공기의 상태를 감시하여 미리 설정한 먼지농도, 온도, 습도를 유지하기 위하여 먼지필터의 막힘 여부를 감시하는 압력센서와,  
전기히터가 과열되는 것을 감시하는 온도센서와,  
냉각장치의 표면이 결빙되는 것을 감시하는 습기센서와,  
상기 센서들로부터의 감시신호를 해석하고 외부 중앙감시장치와의 통신 여부를 결정하는 인터페이스 보드를 통해 연결된 마이크로프로세서와,  
상기 마이크로프로세서와 센서들의 신호를 정합하는 인터페이스 보드와,  
외부 중앙 감시장치와 통신하도록 상기 마이크로프로세서와 연결된 통신 인터페이스를 포함하는 것을 특징으로 하는 크린 청정 수배전반용 원격 모니터링 장치.

### 청구항 2

제 1항에 있어서,  
상기 수배전반 내부 순환공기 내 분진을 제거하는 역할을 하는 먼지필터의 막힘 여부를 감시하는 압력계는 먼지필터의 공기흡입 측에 설치하는 것을 특징으로 하는 크린 청정 수배전반용 원격 모니터링 장치.

### 청구항 3

제 1항에 있어서,  
상기 수배전반 내부 순환공기의 온도를 미리 설정한 수준으로 유지시키는 전기히터와 일체화된 전기히터 끝단의 온도가 단열 패드의 허용온도 이상으로 상승하는 것을 막기 위해 단열 패드와 맞닿는 부분에 온도센서를 설치한 것을 특징으로 하는 크린 청정 수배전반용 원격 모니터링 장치.

### 청구항 4

제 1항에 있어서,  
상기 수배전반 내부 순환공기의 습도를 미리 설정한 수준으로 유지시키는 냉각장치의 냉각 판의 표면이 결빙되어 냉각효율이 저하하는 것을 감시하기 위하여 냉각 판 표면에 습기센서를 설치한 것을 특징으로 하는 크린 청정 수배전반용 원격 모니터링 장치.

## 명세서

### 기술분야

[0001] 본 발명은 입체 공기조화장치를 갖춘 전력 수배전반 설비 내부의 크린 청정도를 감시하는 원격감시장치에 관한 것으로, 보다 구체적으로는 전력 수배전반 내부의 먼지농도나 온도 및 습도를 균일하게 효율적으로 유지시키기 위한 내부 공기를 순환시키는 입체 공기 조화장치를 갖춘 전력 수배전반의 운전 상태를 외부 중앙감시반에서 모니터링 함으로써, 전력 수배전반 내부의 크린 청정도가 기준치 이하로 떨어지는 것을 방지하는 크린 청정 수배전반용 설비 내부의 원격 모니터링 장치에 관한 것이다.

### 배경기술

[0002] 일반적으로 옥내외 수배전반 설비에 사용되는 전력 수배전반 설비는 내부 기기 자체에서 발생하는 열 및 외부에서 발생하는 태양 광에 의한 열로 인해 수배전반 설비 내부온도 상승을 억제하기 위하여, 수배전반 내부로 외부 공기를 흡입하는 환기를 필요로 하고 겨울철에는 내부와 외부의 온도차에 의한 결로현상을 방지하기 위하여 내

부히터를 작동하여 열을 발생하는 장치를 필요로 하였다. 또한, 외부공기 흡입에 의해 공기에 포함된 외부 먼지 유입으로 인하여 수배전반 설비를 크린하는 공기 집진장치를 필요로 하였다. 이를 위하여 종래에는 수배전반 설비 일부를 개봉하여 난류의 흐름을 방지하는 축류 환풍기를 설치하여 환기하고, 외부에서의 대기 흡입구 및 외부로부터의 대기 토출구에는 먼지필터를 설치하여 외부 먼지유입을 감소시키는 방법을 사용하였다. 또한, 내부와 외부의 온도차로 인한 결로 현상을 방지하기 위하여 수배전반 설비 내부 일부에 난방용 전기 팬히터를 작동하여 온도차를 줄여 결로를 줄이는 방법을 사용하였다.

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

- [0003] 본 발명은 상기와 같이 계절적 요인에 따라 수배전반 내부의 온도가 상승하는 것을 줄이기 위하여 수배전반 일부를 개봉하여 축류환풍기를 설치하여 환기하는 방식은 흡입구와 토출구 사이에만 주로 기류가 형성되어 수배전반 내부 일부에서만 온도가 낮아지는 등 불균일한 온도분포가 형성되는 문제점이 있었다.
- [0004] 또한, 수배전반 내부 일부분에 난방용 전기팬히터를 두어 결로를 줄이는 방법은 전기팬히터 주변은 온도가 상대적으로 많이 상승하므로 결로현상을 줄일 수 있지만 수배전반 반대쪽 부분에는 상대적으로 열이 잘 전달되지 못하여 결로가 일부 발생하는 문제점이 있었다.
- [0005] 본 발명은 이러한 문제점을 해결하기 위하여 수배전반 내부에 균일한 기류가 형성되도록 내부 공기를 순환시키는 입체 공기조화 방식이 사용되는데 이상적인 방식이지만 상기 입체 공기 조화방식이 정상적인 작동을 하기 위해서는 항상 수배전반 설비 내부의 내부 공기의 질을 모니터링하여 문제가 발생시 즉각적인 조치를 취할 수 있는 원격 모니터링 장치를 제공하는 것이다.

### 과제의 해결 수단

- [0006] 상기 과제를 해결하기 위해 본 발명에 따른 원격 모니터링 장치는 수배전반 내부에 균일한 기류가 형성되도록 내부 공기를 순환시키는 입체 공기조화 시스템 내부의 먼지를 감지하는 압력 센서인 먼지필터 감시모듈과, 상기 입체 공기조화 시스템의 온도를 감지하는 온도센서인 내부히터 감시모듈과, 습기를 감지하는 습기 센서인 내부 냉각장치 감시모듈과, 내부온도 감시모듈과, 내부습도 감시모듈과, 이들 감시모듈들의 동작 상태를 모니터링하여 다수 개 설치한 전력 수배전반들이 크린 청정도를 유지하도록 동작하는지를 감시하는 외부에 있는 중앙감시장치 등과 통신할 수 있게 하는 통신모듈로 이루어진다.
- [0007] 본 발명에 따른 원격 모니터링 장치는 전력 수배전반 내부의 공기를 순환시키는 입체 공기조화장치에서 수배전반 내부의 공기의 상태를 감시하여 미리 설정한 먼지농도, 온도, 습도를 유지하기 위하여 먼지필터의 막힘 여부를 감시하는 압력계와 전기히터가 과열되는 것을 감시하는 온도센서와 냉각장치의 표면이 결빙되는 것을 감시하는 습기센서와 수배전반 내부의 상부와 하부 대기의 온도를 측정하는 온도센서와 역시 수배전반 내부의 상부와 하부 대기의 습도를 측정하는 습도센서와 이들 센서로부터의 감시신호를 해석하고 외부 중앙감시장치와의 통신 여부를 결정하는 마이크로프로세서와 외부 중앙감시장치와의 통신기능을 담당하는 통신모듈로 이루어진 것에 특징이 있는 수배전반 내부의 공기 청정도를 감시하는 것을 특징으로 한다.
- [0008] 또한, 본 발명에 따른 상기 수배전반 내부 순환공기 내 분진을 제거하는 역할을 하는 먼지필터의 막힘 여부를 감시하는 압력계가 먼지필터의 공기흡입 측에 설치하는 것을 특징으로 한다.
- [0009] 또한, 본 발명의 상기 수배전반 내부 순환공기의 온도를 미리 설정한 수준으로 유지시키는 전기히터와 일체화된 전기히터 끝단의 온도가 단열 패드의 허용온도 이상으로 상승하는 것을 막기 위해 단열 패드와 맞닿는 부분에 온도센서를 설치한 것을 특징으로 한다.
- [0010] 또한, 본 발명의 상기 수배전반 내부 순환공기의 습도를 미리 설정한 수준으로 유지시키는 냉각장치의 냉각 판의 표면이 결빙되어 냉각효율이 저하하는 것을 감시하기 위하여 냉각 판 표면에 습기센서를 설치한 것을 특징으로 한다.

### 발명의 효과

- [0011] 일반적으로, 전력 수배전반은 외부로부터 고압을 수전하므로 설비 내부에 항상 고전압이 존재하며 통상 여러 개의 보조 수배전반 들로 이루어진 주 수배전반은 안전상 관계자 외에는 일일이 내부를 열어 확인할 수 없으므로, 통상 내부에 먼지 등과 같은 이물질이 장기간 적층 되고, 내부 고전압 단자들에 결로현상으로 인한 습기들이 부

분방전을 야기시켜 고장이 발생하기도 했다. 따라서 본 발명은 이를 방지하기 위한 전력 수배전반 내부에 균일한 온도, 습도 등 그린 공기가 유지되어, 형성되도록 내부 공기를 순환시키는 입체 공기조화 시스템에서 수배전반 내부공기를 순환시켜 대기에 포함된 미세분진을 걸러내어 청정도를 유지시키는 내부 먼지필터들의 막힘 정도를 감지하여 필터의 교체시기를 알 수 있으며, 내부 히터들의 표면 온도를 감지하여 장시간 연속 작동으로 인한 과열 정도를 인지할 수 있도록 하여, 수배전반 내의 결로를 방지하고 내부 냉각장치들의 장시간 연속동작으로 인해 결빙되어 냉각효율을 떨어뜨리는 결빙 여부를 알 수 있으며, 수배전반 내부 대기온도를 감지하여 이상 동작 여부를 알 수 있으며, 수배전반 내부습도를 감지하여 타 기기 고장 또는 누수 등과 같은 이상 여부를 종합적으로 모니터링하여 외부 관리자가 중앙에서 알 수 있게 하여 각각의 전력 수배전반이 크린 청정도가 종합적으로 유지되어 수배전반 설비를 감시할 수 있는 효과가 있다.

## 도면의 간단한 설명

- [0012] 도 1은 본 발명에 따른 크린 청정 수배전반용 원격 모니터링 장치의 개념도.
- 도 2는 본 발명에 따른 크린 청정 수배전반용 입체 공기조화 시스템 내부의 먼지필터 감시모듈의 구조도.
- 도 3은 본 발명에 따른 크린 청정 수배전반용 입체 공기조화 시스템 내부의 내부히터 감시모듈의 구조도.
- 도 4는 본 발명에 따른 크린 청정 수배전반용 입체 공기조화 시스템 내부의 내부냉각장치 감시모듈의 구조도.

## 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0013] 이하 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 대해 상세히 설명한다.
- [0014] 본 발명의 크린 청정 수배전반용 원격 모니터링 장치의 구성을 살펴보면, 전력 수배전반 내부에 균일한 기류가 형성되도록 내부 공기를 순환시키는 입체 공기조화 시스템 내부의 먼지필터 감시모듈과, 내부히터 감시모듈과, 내부냉각장치 감시모듈과, 내부온도 감시모듈과, 내부습도 감시모듈과, 이들 감시모듈들의 동작 상태를 모니터링하여 다수개의 전력 수배전반들이 크린 청정도를 유지하도록 동작하는지를 감시하는 외부에 있는 중앙감시장치 등과 통신할 수 있게 하는 통신모듈로 이루어진다.
- [0015] 그리고 상기 먼지필터 감시모듈은 필터가 막히면 필터 내부 안쪽의 압력이 떨어지므로 상기 먼지필터 감시모듈은 필터의 공기를 흡입하는 쪽에 설치하는 것이 바람직하다. 또한, 내부히터 감시모듈은 히터의 온도가 외부 수변전함에 전달되지 않도록 열을 차단하는 작용하는 단열 판과 상기 단열 판과 마주보고 연결된 히터 몸체 부분에 설치하는 것이 바람직하다. 덧붙여, 내부냉각장치 감시모듈에 부착되는 습기센서는 냉각 판의 표면에 설치하는 것이 바람직하다.
- [0016] 아울러, 내부습도 감시모듈과 내부온도 감시모듈은 같이 외부 공기가 흡입되는 곳과 내부 공기가 배출되는 곳에 설치하는 것이 바람직하다. 다시 말하면 흡입구와 배출구에 각각 설치하는 것이 양호하다.
- [0017] 도 1에 도시된 바와 같이 본 발명은 내부 공기를 순환시키는 입체 공기조화 시스템 내부의 먼지필터 감시 모듈(압력센서)과(1), 내부히터 감시 모듈(온도센서)과(2), 내부냉각장치 감시 모듈(습기센서)과(3), 내부온도 감시 모듈(온도센서)과(4), 내부습도 감시 모듈(습도센서)과(5), 이들 감시 모듈들의 동작 상태를 모니터링하여 제어할 수 있도록 외부에 위치한 중앙 감시장치(도시하지 않음)와 연결하는 마이크로프로세서(8)와, 각 모듈들과 마이크로프로세서 간의 신호정합을 시키는 인터페이스 보드(6, 7)로 구성되며, 여러 개의 보조 전력 수배전반들이 크린 청정도를 유지하도록 동작하는지를 감시하는 외부에 있는 중앙감시장치 등과 내부의 상태를 표시하는 송신 신호와(9) 수신신호(10)를 주고받으면서 통신하여 제어할 수 있게 하는 통신인터페이스 모듈(11)로 구성되어 있다.
- [0018] 도 2는 먼지 필터 감시 모듈을 나타내는 도면으로, 도시된 바와 같은 입체공기조화 장치의 먼지필터를 상세하게 나타내는 부분으로서, 상기 전력 수배전반 내부의 공조모듈(12) 내부로 흡입되는 공기에 포함된 먼지를 걸러주는 먼지필터(15) 안쪽에 압력계(13)에 연결된 피토판(14)을 설치하여 필터가 막히면 압력이 떨어져 필터의 교체시기를 알 수 있도록 구성한 것이다. 이때 설치되는 압력계는 압력계(13)를 먼지필터(15) 내부와 외부에 설치하는 대신 공기가 흡입되는 흡입 측에만 압력계(13)를 1개 설치하도록 구성한다.
- [0019] 도 3은 입체공기조화 장치의 내부 히터 부분을 자세히 나타낸 것으로서, 순환되는 공기가 발열체인 전기히터(19)와 냉각 판(16)으로 구성된 방열체를 통과하면서 열을 흡수하여 전력 수배전반 내부를 난방시키는 기능을 하는 것으로서 열을 방열시키는 방열판 끝단에 온도센서(20)를 설치하여 내부의 온도를 측정할 수 있다. 이러한 방식은 발열체인 전기히터(19)가 고정용 브라켓트(18)와 고정용 나사(21)를 통하여 외부 함으로 열을 전달하지

않도록 하도록 단열 패드(17)의 허용온도 이상으로 온도가 상승하는 것을 막아주는 장점이 있다.

[0020] 도 4는 입체공기조화 장치의 냉각장치 부분을 자세히 나타낸 도면으로서, 도시된 냉각장치를 자세히 설명하면 열전 냉각소자의 방열부분에서 발생하는 열을 냉각장치 흡열 탱크(23)에서 흡수 하고 방열용 냉각수 순환파이프(25)를 통하여 방열 라디에이터(24)에서 외부로 열을 방출시켜 상대적으로 냉각장치 냉각 판(22)에서 수배전반 내부 순환 대기의 온도를 낮추는 구조를 갖는데 이때 냉각 판(22) 표면에 습기센서(27)를 설치하는 구성을 하고 있다. 이때 습기센서(27)는 냉각 판 표면이 결빙되어 냉각효율이 저하하는 것을 감지할 수 있는 장점이 있다.

### 산업상 이용가능성

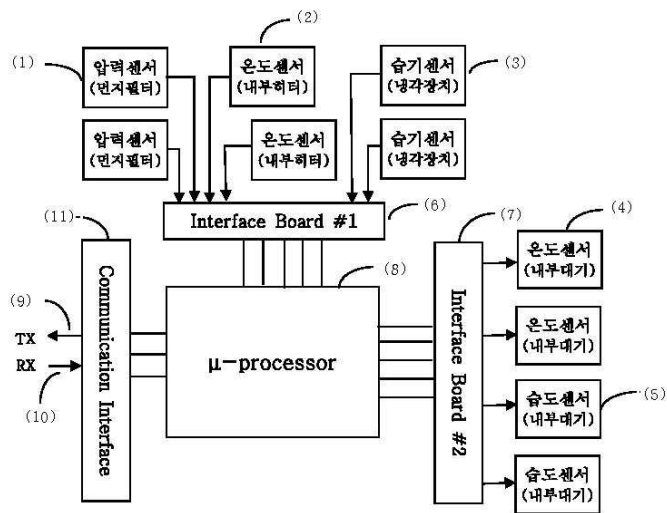
[0021] 본 발명은 입체공기조화장치를 포함하는 수배전반 설비의 오염 공기를 원격 모니터하는데 사용된다.

### 부호의 설명

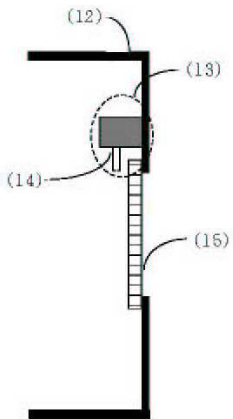
- |        |                    |                  |
|--------|--------------------|------------------|
| [0022] | 1. 먼지필터용 압력센서      | 2. 내부히터용 온도센서    |
|        | 3. 냉각장치용 급기센서      | 4. 내부대기용 온도센서    |
|        | 5. 내부대기용 습도센서      | 6. 인터페이스 보드      |
|        | 7. 인터페이스 보드        | 8. 마이크로프로세서      |
|        | 9. 송신신호            | 10. 수신신호         |
|        | 11. 통신모듈           | 12. 공조모듈         |
|        | 13. 압력계            | 14. 피토투브         |
|        | 15. 먼지필터           | 16. 냉각판          |
|        | 17. 단열패드           | 18. 고정용 브라켓      |
|        | 19. 전기히터           | 20. 온도센서         |
|        | 21. 고정용 나사         | 22. 냉각장치 냉각판     |
|        | 23. 냉각장치 흡열탱크      | 24. 방열 라디에이터     |
|        | 25. 방열용 냉각수 순환 파이프 | 26. 방열용 냉각수 순환방향 |
|        | 27. 습기센서           |                  |

도면

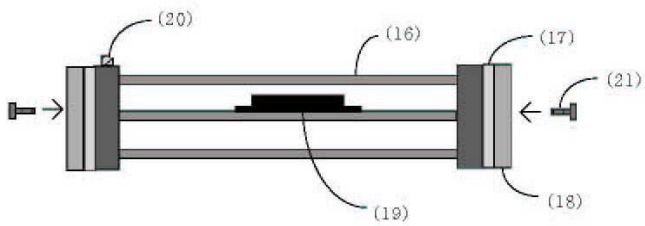
도면1



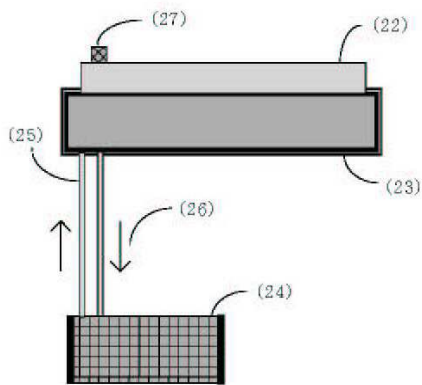
도면2



도면3



도면4



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 제4항

【변경전】

원격 감시 장치

【변경후】

원격 모니터링 장치