



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2014년03월20일
 (11) 등록번호 10-1375012
 (24) 등록일자 2014년03월01일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G01N 21/35 (2014.01) *F25B 30/00* (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2012-0067023
 (22) 출원일자 2012년06월21일
 심사청구일자 2012년06월21일
 (65) 공개번호 10-2013-0143452
 (43) 공개일자 2013년12월31일
 (56) 선행기술조사문헌
 JP2009097807 A
 KR1020110024428 A
 KR1020100068821 A
 CN101639346 A

(73) 특허권자
 한국교통대학교산학협력단
 충청북도 충주시 대소원면 대학로 50
 (72) 발명자
 전창덕
 충청북도 충주시 연수동 두진아파트 1동 702호
 정성엽
 서울 노원구 동일로175길 38, 101동 1106호 (공릉동, 대동아파트)
 (74) 대리인
 남정훈

전체 청구항 수 : 총 9 항

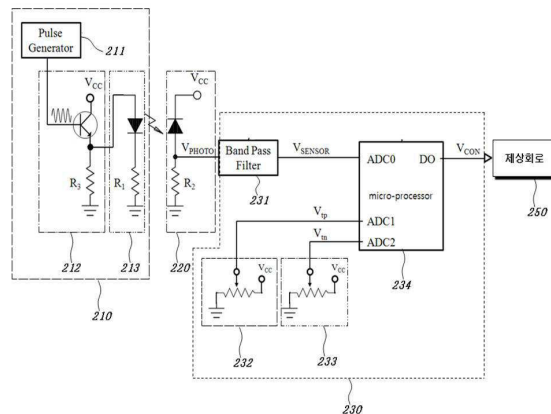
심사관 : 차영란

(54) 발명의 명칭 서리 착상 감지 장치 및 방법

(57) 요약

실외기 코일에 서리 착상의 유무를 정확하게 감지하고 나아가 착상의 정도를 정확하게 검출하여 히트펌프의 제상 회로 작동 및 종료 시점을 정확하게 판별할 수 있는 서리 착상 감지 장치 및 방법에 관한 것으로, 실외기 케이스에 고정되게 설치되는 지지브래킷과, 지지브래킷에 탈, 부착 가능하게 장착되며 실외기 코일에 광을 투사하는 복수개의 발광부와 복수개의 발광부의 중심에 설치되어 실외기 코일 표면 또는 서리에 의해 반사되는 광을 수광하는 수광부를 포함하는 착상 감지 센서와, 착상 감지 센서의 수광부에서 출력되는 출력 전압 신호 중 고주파 잡음을 제거한 출력 전압 신호에 따라 제상회로에 구동신호 또는 정지신호를 출력하는 제어부를 포함함으로써, 서리 착상 유무를 판별할 수 있을 뿐만 아니라 서리 두께도 판별할 수 있어, 기존의 일정 시간 주기 제상법이나 온도 또는 압력 측정을 통한 제상법보다 정확하고 신속하게 제상회로의 시작 및 종료 시점을 판단할 수 있다.

대표도 - 도2



특허청구의 범위

청구항 1

실외기 케이스에 고정되게 설치되는 지지브래킷;

상기 지지브래킷에 탈, 부착 가능하게 장착되며, 실외기 코일에 광을 투사하는 복수개의 발광부와, 상기 복수개의 발광부의 중심에 설치되어 상기 실외기 코일 표면 또는 서리에 의해 반사되는 광을 수광하는 수광부를 포함하는 착상 감지 센서; 및

상기 착상 감지 센서의 수광부에서 출력되는 출력 전압 신호 중 고주파 잡음을 제거한 출력 전압 신호에 따라 상기 서리를 제거하기 위한 제상회로에 구동신호 또는 정지신호를 출력하는 제어부;

를 포함하는 것을 특징으로 하는 서리 착상 감지 장치.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 복수개의 발광부 각각으로부터 상기 실외기 코일에 투사되는 광의 투사범위는, 상기 수광부에서 광을 수광하는 수광범위 내에 포함되는 것을 특징으로 하는 서리 착상 감지 장치.

청구항 3

청구항 1에 있어서,

상기 착상 감지 센서는 적외선 센서인 것을 특징으로 하는 서리 착상 감지 장치.

청구항 4

청구항 1에 있어서,

상기 착상 감지 센서는 상기 실외기 코일 주변의 온도가 낮아지는 경우 최초로 서리가 착상되는 부분에 설치되는 것을 특징으로 하는 서리 착상 감지 장치.

청구항 5

청구항 1에 있어서, 상기 제어부가:

상기 수광부에서 출력되는 전압 신호가 상승하는 경우 상기 제상회로를 구동하기 위한 상승 문턱 전압값을 가변적으로 설정이 가능한 상승 문턱 전압 설정부;

상기 수광부에서 출력되는 출력 전압 신호가 하강하는 경우 제상회로를 정지시키기 위한 하강 문턱 전압값을 가변적으로 설정이 가능한 하강 문턱 전압 설정부;

상기 수광부에서 출력되는 아날로그 출력 전압값을 디지털 출력 전압값으로 변환하는 아날로그 디지털 변환기(ADC);

상기 아날로그 디지털 변환기(ADC)로부터 입력되는 출력 전압값을 순차적으로 저장하는 버퍼부;

상기 버퍼부에 저장된 n개의 출력 전압값을 평균하여 평균출력 전압값을 산출하는 평균출력 전압값 산출부; 및

상기 평균출력 전압값과 상기 상승 문턱 전압값을 비교하여 상기 평균출력 전압값이 상기 상승 문턱 전압값보다 큰 경우 상기 제상회로에 구동신호를 출력하고, 상기 평균출력 전압값과 상기 하강 문턱 전압값을 비교하여

상기 평균출력 전압값이 상기 하강 문턱 전압값보다 작은 경우 상기 제상회로에 정지신호를 출력하는 출력제어부;

를 포함하는 것을 특징으로 하는 서리 착상 감지 장치.

청구항 6

청구항 5에 있어서, 상기 제어부가:

상기 수광부에서 출력되는 전압 신호 중 특정 주파수의 신호만을 필터링하는 밴드 패스 필터;

를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 서리 착상 감지 장치.

청구항 7

삭제

청구항 8

실외기 코일에 광을 투사하는 발광부와, 상기 실외기 코일 표면 또는 서리에 의해 반사되는 광을 수광하는 수광부를 포함하는 착상 감지 센서; 및

상기 발광부가 실외기 케이스에 고정되도록 지지하되, 상기 발광부가 상기 실외기 케이스와 일정한 각도를 갖도록 지지하는 제1 지지브래킷;

상기 수광부가 상기 실외기 케이스와 일정한 각도를 갖도록 지지하되, 상기 실외기 케이스의 여러 위치 중 상기 수광부가 상기 발광부에서 투사된 후 상기 실외기 코일 표면 또는 서리에 의해 반사되는 광을 수광할 수 있는 위치에 설치되는 제2 지지브래킷; 및

상기 착상 감지 센서의 수광부에서 출력되는 출력 전압 신호 중 고주파 잡음을 제거한 출력 전압 신호에 따라 상기 서리를 제거하기 위한 제상회로에 구동신호 또는 정지신호를 출력하는 제어부;를 포함하며,

상기 제어부가:

상기 수광부에서 출력되는 전압 신호가 상승하는 경우 상기 제상회로를 구동하기 위한 상승 문턱 전압값을 가변적으로 설정이 가능한 상승 문턱 전압 설정부;

상기 수광부에서 출력되는 출력 전압 신호가 하강하는 경우 제상회로를 정지시키기 위한 하강 문턱 전압값을 가변적으로 설정이 가능한 하강 문턱 전압 설정부;

상기 수광부에서 출력되는 아날로그 출력 전압값을 디지털 출력 전압값으로 변환하는 아날로그 디지털 변환기(ADC);

상기 아날로그 디지털 변환기(ADC)로부터 입력되는 출력 전압값을 순차적으로 저장하는 버퍼부;

상기 버퍼부에 저장된 n개의 출력 전압값을 평균하여 제상회로를 구동하기 위한 평균출력 전압값을 산출하는 평균출력 전압값 산출부; 및

상기 평균출력 전압값과 상기 상승 문턱 전압값을 비교하여 상기 평균출력 전압값이 상기 상승 문턱 전압값보다 큰 경우 상기 제상회로에 구동신호를 출력하고, 상기 평균출력 전압값과 상기 하강 문턱 전압값을 비교하여 상기 평균출력 전압값이 상기 하강 문턱 전압값보다 작은 경우 상기 제상회로에 정지신호를 출력하는 출력제어부;

를 포함하는 것을 특징으로 하는 서리 착상 감지 장치.

청구항 9

청구항 8에 있어서, 상기 제어부가:

상기 수광부에서 출력되는 전압 신호 중 특정 주파수의 신호만을 필터링하는 밴드 패스 필터;
 를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 서리 착상 감지 장치.

청구항 10

제상회로를 구동하기 위한 상승 문턱 전압값, 제상회로를 정지시키기 위한 하강 문턱 전압값, 평균출력 전압값, 제상회로 제어값, 버퍼 크기값, 버퍼 인덱스값을 포함하는 변수들을 초기화하는 단계;

착상 감지 센서의 수광부에서 출력되는 아날로그 출력 전압 신호 중 특정 주파수의 신호만을 필터링하는 밴드 패스 필터를 통과한 아날로그 출력 전압 신호를 디지털 출력 전압값으로 변환한 후 버퍼에 순차적으로 저장하는 단계;

상기 버퍼에 저장된 n개의 출력 전압값을 평균하여 평균출력 전압값을 산출하는 단계; 및

상기 산출된 평균출력 전압값과 상기 상승 문턱 전압값을 비교하여 상기 산출된 평균출력 전압값이 상기 상승 문턱 전압값보다 큰 경우 상기 제상회로에 구동신호를 출력하고, 상기 산출된 평균출력 전압값과 상기 하강 문턱 전압값을 비교하여 상기 산출된 평균출력 전압값이 상기 하강 문턱 전압값보다 작은 경우 상기 제상회로에 정지신호를 출력하는 단계;

를 포함하는 것을 특징으로 하는 서리 착상 감지 방법.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 히트펌프를 다습, 저온의 실외 조건에서 운전 시 실외기 코일에 발생하는 서리를 감지하는 서리 착상 감지 장치 및 방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 실외기 코일의 서리 착상 유무를 정확하게 감지하고 나아가 착상의 정도를 정확하게 검출하여 히트펌프의 제상회로 작동 및 종료 시점을 정확하게 판별할 수 있는 서리 착상 감지 장치 및 방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 히트펌프를 동절기 난방목적으로 가동하는 경우 실외기 코일 표면에 서리가 착상되기 시작하면 실외 공기로부터 열을 흡수하는 것이 어려워져 히트펌프의 성능이 감소하기 시작한다. 서리가 성장하면 실외기 코일의 공기 유로는 점차 막히게 되고 실외기 코일은 갈수록 증발능력이 감소되어 결국 히트펌프의 운전이 불가능해 진다.

[0003] 이에 실외기 코일 표면에 서리가 착상된 경우에는 제상회로를 가동시켜 서리를 제거하여야 한다. 일반적으로 동절기에 히트펌프에서 채택하고 있는 제상방법은 역사이클 운전 제상 방법이다. 이러한 역사이클 제상운전에서는 실내 난방을 할 수 없기 때문에 가급적 제상회로가 작동되는 횟수는 적을수록 좋으며 제상회로가 가동되는 시간 또한 짧을수록 좋다. 그러므로 실외기 코일의 착상 유무를 신속, 정확하게 감지함은 물론 가장 적절한 제상 시작 시점과 종료 시점을 감지해 낼 수 있어야만 불필요한 에너지 소모를 줄 일 수 있다.

[0004] 한국공개특허공보 제10-2011-0024428호는 히트펌프의 실외기 코일에 발생하는 서리의 착상 여부를 감지하는 서리 착상 감지 장치(1)로서, 도 1에 도시한 바와 같이 광을 투사하는 발광부(2)와 반사되는 광을 받아들이는 수광부(3)로 구성된다. 종래 서리 착상 감지 장치(1)는 실외기 코일의 실외기 케이스(5)에 설치되는 지지브래킷(4)에 의해 지지되어 고정된다. 실외기 코일의 환(6)과 관(7) 사이에 착상된 서리(8)의 양에 따라 수광부(3)에서 받아들이는 빛의 양(또는 빛의 색깔)이 달라지므로 서리의 착상 여부를 판단할 수 있다.

[0005] 그러나 종래 기술은 발광부(2)와 수광부(3)의 중심축을 동일 선상에 둘 수 없기 때문에, 즉 발광부(2)와 수광부(3)의 중심축이 편심(α)되어 발광부(2)에서 투사된 빛이 서리 또는 실외기 코일 표면에 반사된 후 모두 수광부(3)로 흡수되지 못하므로 수광부(3)의 수광 강도가 떨어져 정확하게 서리의 착상 정도를 판별하는 것이 어렵다.

[0006] 또한, 서리 착상 감지 장치(1)의 제어부는 수광부(3)로부터 문턱 전압(threshold voltage) 이상의 출력 전압이 전달되면 제상회로가 작동하는데 제상회로가 작동되면 실외기 코일에 착상된 서리가 녹기 시작하여 서리의 양이 감소하므로 수광부(3)에서 발생하는 출력 전압이 문턱 전압 이하로 떨어져 특별한 제어프로그램 또는 제어장치가 없으면 제상회로 운전이 정지된다. 이러한 경우 서리가 완전히 제거되지 않은 상태로 제상회로 운전을 끝마

칠 수 있는 가능성이 존재한다. 그러나 종래 기술에서는 이를 방지할 수 있는 방법에 대한 설명이 없어 실용화 하기 위해서는 이에 대한 기술적 방법이 요구된다.

[0007] 또한, 종래기술에서는 전동, 태양광선 등과 같은 외부교란이 존재하는 경우 수광부는 순수하게 서리로 인해 발생하는 신호만을 전달받을 수 없으므로 외부교란에 의해서도 수광부가 영향을 받지 않는 기술적 방법에 대한 보완이 요구된다.

선행기술문헌

특허문헌

[0008] (특허문헌 0001) 한국공개특허공보 제10-2011-0024428호 (공개일 2011.03.09)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로, 본 발명의 목적은 발광부에서 투사된 후 실외기 코일에 착상된 서리에 의해 반사되는 광을 수광부가 대부분 흡수하도록 하여 히트펌프의 실외기 코일에 착상되는 서리의 두께를 정확하게 측정할 수 있는 서리 착상 감지 장치를 제공하는 것이다.

[0010] 본 발명의 다른 목적은 수광부의 출력 전압이 제상회로를 작동시키는 문턱 전압 이하가 되더라도 서리가 완전히 제거될 때까지 제상회로의 작동을 유지시키는 서리 착상 감지 장치를 제공하는 것이다.

[0011] 본 발명의 다른 목적은 전동, 태양광선 등과 같은 외부교란이 존재하더라도 이에 대한 영향을 최소화할 수 있는 서리 착상 감지 장치를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0012] 상기와 같은 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 일 양상에 따른 서리 착상 감지 장치는, 실외기 케이스에 고정되게 설치되는 지지브래킷과, 지지브래킷에 탈, 부착 가능하게 장착되며 실외기 코일에 광을 투사하는 복수개의 발광부와 복수개의 발광부의 중심에 설치되어 실외기 코일 표면 또는 서리에 의해 반사되는 광을 수광하는 수광부를 포함하는 착상 감지 센서와, 착상 감지 센서의 수광부에서 출력되는 출력 전압 신호 중 고주파 잡음을 제거한 출력 전압 신호에 따라 제상회로에 구동신호 또는 정지신호를 출력하는 제어부를 포함한다.

[0013] 본 발명의 추가적인 양상에 따른 서리 착상 감지 장치는, 제어부가 수광부에서 출력되는 전압 신호가 상승하는 경우 제상회로를 구동하기 위한 상승 문턱 전압값을 가변적으로 설정이 가능한 상승 문턱 전압 설정부와, 수광부에서 출력되는 출력 전압 신호가 하강하는 경우 제상회로를 정지시키기 위한 하강 문턱 전압값을 가변적으로 설정이 가능한 하강 문턱 전압 설정부와,

[0014] 수광부에서 출력되는 아날로그 출력 전압값을 디지털 출력 전압값으로 변환하는 아날로그 디지털 변환기(ADC)와, 아날로그 디지털 변환기(ADC)로부터 입력되는 출력 전압값을 순차적으로 저장하는 버퍼부와, 버퍼부에 저장된 n개의 출력 전압값을 평균하여 제상회로를 구동하기 위한 평균출력 전압값을 산출하는 평균출력 전압값 산출부와,

[0015] 평균출력 전압값과 상승 문턱 전압값을 비교하여 평균출력 전압값이 상승 문턱 전압값보다 큰 경우 제상회로에 구동신호를 출력하고, 평균출력 전압값과 하강 문턱 전압값을 비교하여 평균출력 전압값이 하강 문턱 전압값보다 작은 경우 상기 제상회로에 정지신호를 출력하는 출력제어부를 포함한다.

[0016] 본 발명의 추가적인 양상에 따른 서리 착상 감지 장치는, 제어부가 수광부에서 출력되는 전압 신호 중 특정 주파수의 신호만을 필터링하는 밴드 패스 필터를 더 포함한다.

[0017] 본 발명의 다른 양상에 따른 서리 착상 감지 방법은, 제상회로를 구동하기 위한 상승 문턱 전압값, 제상회로 정지시키기 위한 하강 문턱 전압값, 평균출력 전압값, 제상회로 제어값, 버퍼 크기값, 버퍼 인덱스값을 포함하는 변수들을 초기화하는 단계와, 착상 감지 센서의 수광부에서 출력되는 아날로그 출력 전압 신호 중 특정 주파수의 신호만을 필터링하는 밴드 패스 필터를 통과한 아날로그 출력 전압 신호를 디지털 출력 전압값으로 변환한 후 버퍼에 순차적으로 저장하는 단계와, 버퍼에 저장된 n개의 출력 전압값을 평균하여 평균출력 전압값을

산출하는 단계와, 산출된 평균출력 전압값과 상승 문턱 전압값을 비교하여 산출된 평균출력 전압값이 상승 문턱 전압값보다 큰 경우 제상회로에 구동신호를 출력하고, 산출된 평균출력 전압값과 하강 문턱 전압값을 비교하여 산출된 평균출력 전압값이 하강 문턱 전압값보다 작은 경우 제상회로에 정지신호를 출력하는 단계를 포함한다.

발명의 효과

[0018] 이상에서 살펴본 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 서리 착상 감지 장치는 완벽하게 서리의 착상 유무 및 정도를 판별할 수 있어, 시간 제상법이나 온도 또는 압력 측정을 통한 제상법보다 정확하고 신속하게 제상회로의 작동 시점과 종료 시점을 정확하게 판별할 수 있다.

[0019] 따라서 본 발명의 일 실시예에 따른 서리 착상 감지 장치를 히트 펌프의 실외기 코일에 장착할 경우, 착상이 빈번하게 일어나는 동절기 히트펌프 운전 시 정확하게 제상회로 작동을 제어하여 히트펌프의 전체적인 난방 성적계수(HSPF, heating seasonal performance factor)를 개선할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0020] 도 1 은 종래 기술에 따른 서리 착상 감지 장치를 도시한다.
- 도 2 는 본 발명에 따른 서리 착상 감지 장치의 구성을 도시한다.
- 도 3 은 본 발명에 따른 서리 착상 감지 장치의 마이컴의 구성을 도시한다.
- 도 4a, 도4b 는 본 발명의 제1 실시예에 따른 착상 감지 센서를 도시한다.
- 도 5 는 본 발명의 제2 실시예에 따른 착상 감지 센서를 도시한다.
- 도 6a 는 실외기 코일에 착상되는 서리의 두께와 본 발명에 따른 서리 착상 감지 장치의 수광부 출력 전압의 관계를 설명하기 위한 예시도이다.
- 도 6b 는 실외기 코일에 착상되는 서리의 두께에 따라 본 발명에 따른 서리 착상 감지 장치의 수광부에서 출력되는 전압을 측정한 실시예이다.
- 도 7 은 본 발명에 따른 서리 착상 감지 장치의 동작 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0021] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 전술한, 그리고 추가적인 양상을 기술되는 바람직한 실시예를 통하여 본 발명을 당업자가 용이하게 이해하고 재현할 수 있도록 상세히 설명하기로 한다.
- [0022] 본 발명에 따른 서리 착상 감지 장치는 도 2 내지 도 3에 도시한 바와 같이, 크게 발광부(210)와 수광부(220)를 포함하는 착상 감지 센서, 및 제어부(230)를 포함하여 구현된다.
- [0023] 발광부(210)는 특정 주파수의 적외선을 발생하는 펄스 발생기(211)와, 펄스 발생기(211)에서 나온 전류를 증폭하는 전류 증폭기(212)와, 발광소자(213)를 포함하여 구현된다. 발광부(210)와 수광부(220)를 포함하는 착상 감지 센서는 환경광의 영향이 비교적 적은 것으로 널리 알려진 적외선 센서로 구현된다. 착상 감지 센서는 실외기 코일 주변의 온도가 낮아지는 경우 최초로 서리가 착상되는 부분에 설치되는 것이 바람직하다.
- [0024] 수광부(220)는 발광부(210)에서 투사된 후 실외기 코일 표면 또는 서리에 의해 반사되는 광을 수광한다. 수광부(220)는 실외기 코일 표면 또는 서리에 의해 반사되는 광을 수광하여 출력 전압 신호를 내보낸다.
- [0025] 여기서, 본 발명의 제1 실시예에 따른 착상 감지 센서는 도 4a, 4b에 도시한 바와 같이, 복수개의 발광부(311 내지 316)와, 복수개의 발광부(311 내지 316)의 중심에 설치되는 수광부(321)를 포함한다. 복수개의 발광부(311 내지 316) 각각의 광 투사범위(P)는 수광부(321)에서 광을 수광하는 수광범위(S) 보다 상대적으로 작은 것으로 구현된다. 이에 따라 복수개의 발광부(311 내지 316)에서 투사된 광이 실외기 코일(50)에 반사된 후 대부분 수광부(321)로 흡수될 수 있어 착상 유무 및 착상 정도를 정확하게 판별해 낼 수 있다.
- [0026] 본 발명의 제1 실시예에 따른 착상 감지 센서는 도 4a, 4b에 도시하지 않았지만, 실외기 케이스에 고정되게 설치되는 지지브래킷에 탈, 부착 가능하게 장착되도록 구현될 수 있다.
- [0027] 본 발명의 제2 실시예에 따른 착상 감지 센서는 도 5에 도시한 바와 같이, 발광부(411)와 수광부(412)를 포함한다.

다. 여기서 발광부(411)는 실외기 케이스(5)와 일정한 각도를 갖도록 지지하는 제1 지지브래킷(421)에 장착된다. 수광부(412)는 실외기 케이스(5)의 여러 위치 중 수광부(412)가 발광부(411)에서 투사된 후 실외기 코일 표면 또는 서리에 의해 반사되는 광을 수광할 수 있는 위치에 설치되는 제2 지지브래킷(422)에 장착된다.

- [0028] 발광부(411)와 수광부(412)를 일체형으로 제작하는 경우 공기 유동이 방해받지 않아 착상 감지 센서 바로 후방의 실외기 코일 면에 착상되는 서리가 다른 부분에 형성되는 서리보다 덜 착상될 수 있어 실제 착상량을 잘못 판단할 수 있다. 이를 해결 위해 발광부(411)와 수광부(412)를 제1, 제2 지지브래킷(421, 422)을 이용하여 일정거리와 일정 각도를 갖도록 설치한다.
- [0029] 도 6a 는 실외기 코일에 착상되는 서리의 두께와 본 발명에 따른 서리 착상 감지 장치의 수광부 출력 전압의 관계를 설명하기 위한 예시도이고, 도 6b 는 실외기 코일에 착상되는 서리의 두께에 따라 본 발명에 따른 서리 착상 감지 장치의 수광부에서 출력되는 전압을 측정한 실시예이다. 도시한 바와 같이 착상조건에서 히트펌프를 운전하면 실외기 코일에 서리가 형성, 성장, 발달됨에 따라 수광부 출력 전압이 증가함을 볼 수 있다. 따라서 특정 출력전압, 즉 문턱 전압(V_t)을 설정하여 수광부 출력 전압이 문턱 전압(V_t)에 도달하면 제상 장치가 작동되도록 하여 정확하게 서리를 제거할 수 있다.
- [0030] 도 2에서, 제어부(230)는 착상 감지 센서의 수광부(220)에서 출력되는 출력 전압 신호 중 고주파 잡음을 제거한 출력 전압 신호에 따라 히트펌프의 제상회로(250)에 구동신호 또는 정지신호를 출력한다. 일례로, 제어부(230)는 밴드 패스 필터(231), 상승 문턱 전압 설정부(232), 하강 문턱 전압 설정부(233), 및 마이콤(234)을 포함하여 구현된다.
- [0031] 밴드 패스 필터(231)는 수광부(220)에서 출력되는 전압 신호 중 특정 주파수의 신호만을 필터링한다. 일례로, 밴드 패스 필터(231)는 펄스 발생기(211)에서 발생하는 특정 주파수를 갖는 출력 전압 신호외에 다른 신호, 예컨대 태양광선, 전등과 같은 환경광에 의해 발생하는 전압 신호를 제거한다.
- [0032] 상승 문턱 전압 설정부(232)는 수광부(220)에서 출력되는 전압 신호가 상승하는 경우, 즉 실외기 코일에 서리가 착상 및 발달하는 경우 히트펌프의 제상회로(250)를 구동하기 위한 상승 문턱 전압값을 가변적으로 설정한다. 상승 문턱 전압 설정부(232)는 사용자 조작에 의해 상승 문턱 전압값을 가변적으로 설정할 수 있으며, 미리 설정된 프로그램에 의해 상승 문턱 전압값을 가변적으로 설정할 수 있다.
- [0033] 하강 문턱 전압 설정부(233)는 수광부(220)에서 출력되는 출력 전압 신호가 하강하는 경우, 즉 실외기 코일에 착상된 서리가 없어지는 경우 히트펌프의 제상회로(250)를 정지시키기 위한 하강 문턱 전압값을 가변적으로 설정한다. 하강 문턱 전압 설정부(233)는 사용자 조작에 의해 하강 문턱 전압값을 가변적으로 설정할 수 있으며, 미리 설정된 프로그램에 의해 하강 문턱 전압값을 가변적으로 설정할 수 있다.
- [0034] 마이콤(234)은 밴드 패스 필터(231)에서 고주파 잡음을 제거한 출력 전압 신호에 따라 히트펌프의 제상회로(250)에 구동신호 또는 정지신호를 출력한다. 마이콤(234)은 아날로그 디지털 변환기(ADC)(2341), 버퍼부(2342), 평균출력 전압값 산출부(2343), 및 출력제어부(2344)를 포함하여 구현된다.
- [0035] 아날로그 디지털 변환기(ADC)(2341)는 수광부(220)에서 출력되는 아날로그 출력 전압값을 디지털 출력 전압값으로 변환한다. 버퍼부(2342)는 아날로그 디지털 변환기(ADC)(2341)로부터 입력되는 출력 전압값을 순차적으로 저장한다.
- [0036] 버퍼부(2342)는 출력 전압값을 저장하는 버퍼와 버퍼 제어부를 포함하여 구현된다. 버퍼 제어부는 전원이 공급되면 버퍼의 인덱스(index)와 버퍼의 크기(length)를 각각 '0'과 'n'으로 초기화하고 버퍼에 출력 전압값이 저장될 때마다 버퍼의 인덱스(index)를 1씩 증가시키고, 버퍼의 인덱스(index)가 버퍼의 크기보다 커질 경우 버퍼의 인덱스(index)를 '0'으로 지정하여 버퍼의 처음 위치에 출력 전압값을 저장하도록 구현된다.
- [0037] 평균출력 전압값 산출부(2343)는 버퍼부(2342)에 저장된 n개의 출력 전압값을 평균하여 평균출력 전압값을 산출한다. 일례로, 평균출력 전압값 산출부(2343)는 버퍼부(2342)에 순차적으로 저장되는 출력 전압값을 모두 더한 후에 n으로 나누어 평균출력 전압값을 산출할 수 있다.
- [0038] 출력제어부(2344)는 평균출력 전압값과 상승 문턱 전압값을 비교하여, 평균출력 전압값이 상승 문턱 전압값보다 큰 경우 히트펌프의 제상회로(250)에 구동신호를 출력한다. 출력제어부(2344)는 히트펌프의 제상회로(250)에 구동신호를 출력한 후에 평균출력 전압값과 하강 문턱 전압값을 비교하여 평균출력 전압값이 하강 문턱 전압값보다 작은 경우 히트펌프의 제상회로(250)에 정지신호를 출력하도록 구현된다. 이에 따라 본 발명에 따른 서리 착상 감지 장치는 기존 시간 제상법이나 온도 또는 압력 측정을 통한 제상법보다 정확하고 신속하게 제상회로의

작동 시점과 종료 시점을 정확하게 판별할 수 있다.

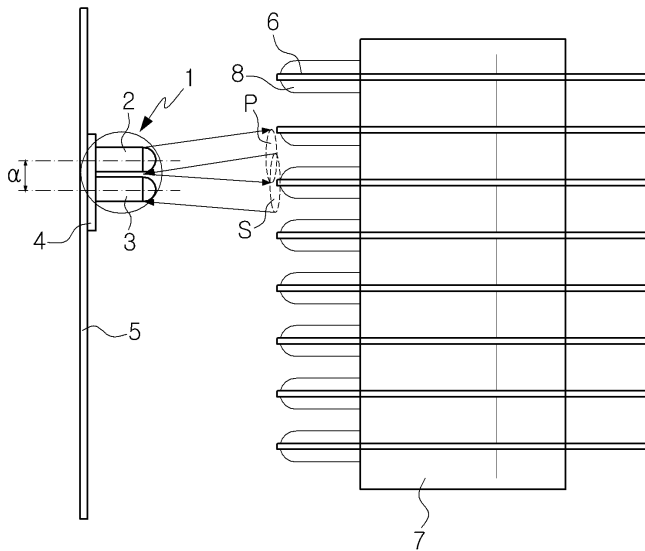
- [0039] 도 7 은 본 발명에 따른 서리 착상 감지 장치의 동작 흐름도이다.
- [0040] 본 발명에 따른 서리 착상 감지 장치는 전원이 들어오면 제상회로를 구동하기 위한 상승 문턱 전압값(Vtp), 제상회로를 정지시키기 위한 하강 문턱 전압값(Vtn), 평균출력 전압값(Vsensor), 제상회로 제어값(Control_D0), 버퍼 크기값(buf_length), 버퍼 인덱스값(index)을 포함하는 변수들을 초기화한다(S711).
- [0041] 초기화 단계 S711에서 상승 문턱 전압값(Vtp)과 하강 문턱 전압값(Vtn)은 착상 감지 센서의 전압이 상승할 때와 하강할 때의 문턱 전압이며 사용자 조작에 의해 또는 미리 설정된 프로그램에 의해 지정될 수 있다. 제상회로 제어값(Control_D0)과 버퍼 인덱스값(index)은 '0'으로, 버퍼 크기값(buf_length)은 'n'으로 초기화한다.
- [0042] 초기화 단계 S711 이후에, 본 발명에 따른 서리 착상 감지 장치는 착상 감지 센서의 수광부에서 출력되는 아날로그 출력 전압 신호 중 특정 주파수의 신호만을 필터링하는 밴드 패스 필터를 통과한 아날로그 출력 전압 신호를 디지털 출력 전압값으로 변환한 후 버퍼에 순차적으로 저장한다.
- [0043] 본 발명에 따른 서리 착상 감지 장치는 디지털 출력 전압값이 버퍼에 저장될 때마다 버퍼의 인덱스(index)를 1씩 증가시키고, 버퍼의 인덱스(index)가 버퍼 크기(buf_length)보다 커질 경우 버퍼의 인덱스(index)를 '0'으로 지정하여 버퍼의 처음 위치에 출력 전압값을 저장하도록 구현된다.
- [0044] 본 발명에 따른 서리 착상 감지 장치는 고주파 잡음이 제거된 후 버퍼에 저장된 n개의 출력 전압값을 평균하여 평균출력 전압값(Vsensor)을 산출한다(S712). 일례로, 버퍼에 순차적으로 저장되는 n개의 출력 전압값을 모두 더한 후에 n으로 나누어 평균출력 전압값(Vsensor)을 산출할 수 있다.
- [0045] 평균출력 전압값(Vsensor)을 산출하는 단계 S712 이후에, 본 발명에 따른 서리 착상 감지 장치는 산출된 평균출력 전압값(Vsensor)과 상승 문턱 전압값(Vtp)을 비교하여 산출된 평균출력 전압값(Vsensor)이 상승 문턱 전압값(Vtp)보다 큰지를 판단한다(S713).
- [0046] 단계 S713에서, 평균출력 전압값(Vsensor)이 상승 문턱 전압값(Vtp)보다 작으면, 본 발명에 따른 서리 착상 감지 장치는 평균출력 전압값(Vsensor)과 하강 문턱 전압값(Vtn)을 비교하여 평균출력 전압값(Vsensor)이 하강 문턱 전압값(Vtn)보다 작은지를 판단한다(S714).
- [0047] 단계 S713에서, 본 발명에 따른 서리 착상 감지 장치는 평균출력 전압값(Vsensor)이 상승 문턱 전압값(Vtp)보다 큰 경우 제상회로에 구동신호를 출력하고(S721), 단계 S714에서, 본 발명에 따른 서리 착상 감지 장치는 평균출력 전압값(Vsensor)이 하강 문턱 전압값(Vtn)보다 작은 경우 제상회로에 정지신호를 출력한다(S722).
- [0048] 이상으로 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 설명하였으나, 본 발명에 속한 통상의 기술자라면 상술한 기재로부터 다양하게 변형하여 실시할 수 있으므로, 이에 대한 설명까지 요구되지 않는다 할 것이다. 또한, 상기 실시예를 일부 변형하여 실시한다고 하더라도 상기 실시예로 예측 가능하고 첨부한 특허청구범위의 기술적 사상에 속한다고 해석되는 한 본 발명의 권리범위에 속한다고 볼 것이다.

부호의 설명

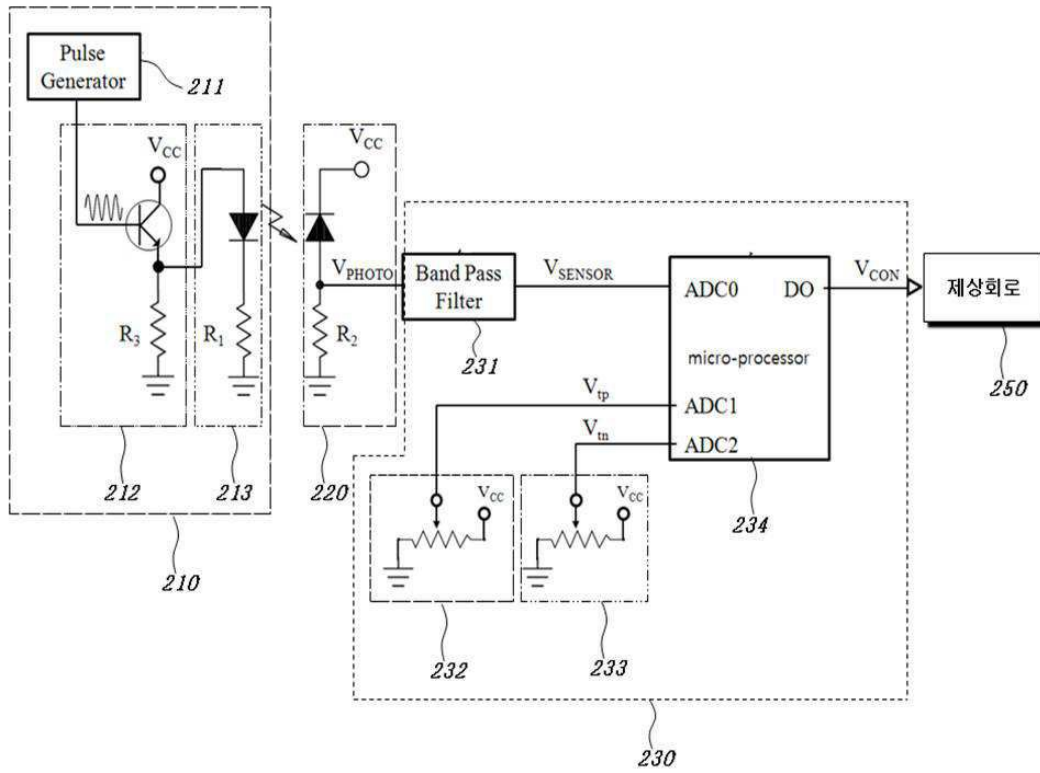
- [0049] 311 내지 316: 발광부
- 321: 수광부
- 50: 실외기 코일
- 411: 발광부
- 412: 수광부
- 421: 제1 지지브래킷
- 422: 제2 지지브래킷
- 5: 실외기 케이스

도면

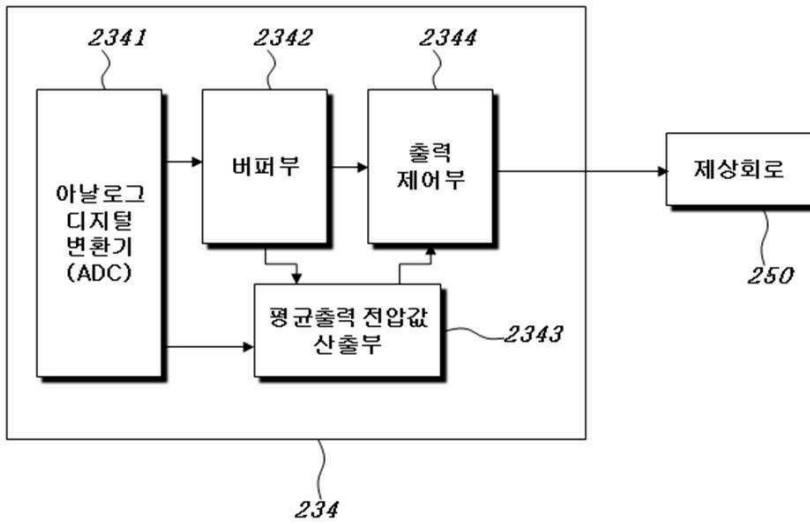
도면1



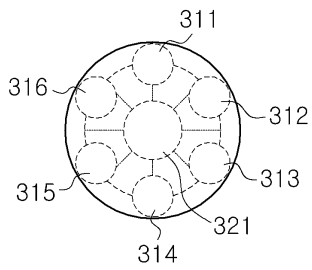
도면2



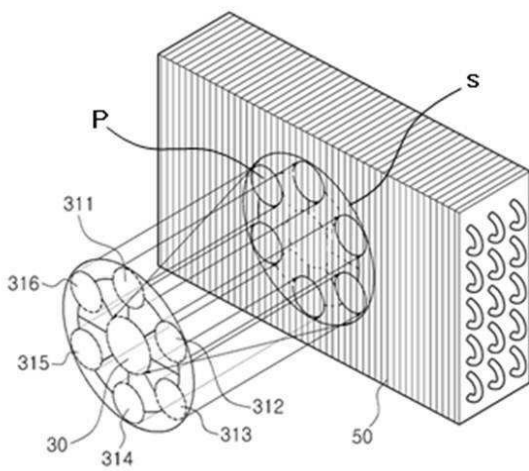
도면3



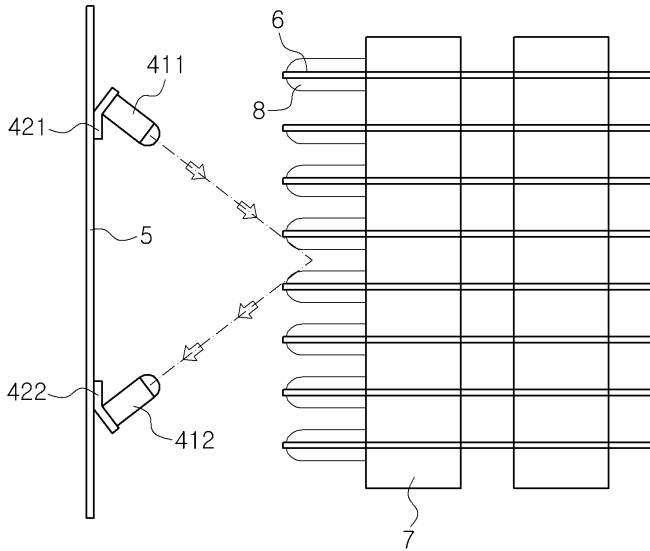
도면4a



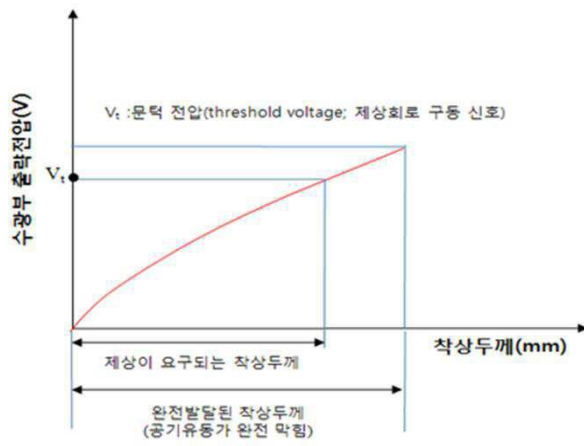
도면4b



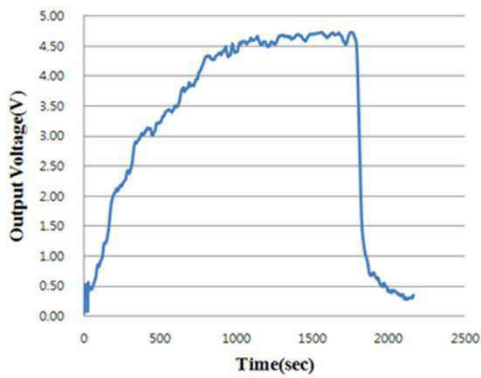
도면5



도면6a



도면6b



도면7

