



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2021년03월12일
(11) 등록번호 10-2226552
(24) 등록일자 2021년03월05일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B60H 1/22 (2006.01) H02H 3/20 (2006.01)
H05B 1/02 (2006.01)
(52) CPC특허분류
B60H 1/2215 (2019.05)
H02H 3/20 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-0095054
(22) 출원일자 2015년07월03일
심사청구일자 2019년10월07일
(65) 공개번호 10-2017-0004555
(43) 공개일자 2017년01월11일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020060017900 A*
KR100154137 B1
JP2011113807 A
KR1020130022583 A
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
현대자동차주식회사
서울특별시 서초구 현릉로 12 (양재동)
기아자동차주식회사
서울특별시 서초구 현릉로 12 (양재동)
한온시스템(주)
대전광역시 대덕구 신일서로 95 (신일동)
(72) 발명자
오동훈
대전광역시 대덕구 신일서로 95
박수두
대전광역시 대덕구 신일서로 95
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인 신세기

전체 청구항 수 : 총 3 항

심사관 : 박성호

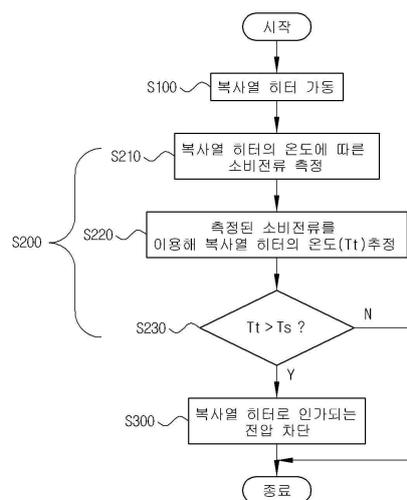
(54) 발명의 명칭 차량용 복사열 히터의 안전 제어 방법

(57) 요약

본 발명은 차량용 복사열 히터의 안전 제어 방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 차량용 복사열 히터의 온도를 감지하는 온도 감지 수단과 더불어 히터에 인가되는 소비전류를 측정함으로써, 복사열 히터의 과열 여부를 효과적으로 판단할 수 있는 차량용 복사열 히터의 안전 제어 방법에 관한 것이다.

특히, 히터의 국부적인 과열 또는 온도감지수단의 고장 시에도 히터의 과열 여부를 정확히 판단할 수 있으며, 과열 시 전원을 차단함으로써 히터의 손상 및 화재를 방지할 수 있는 차량용 복사열 히터의 안전 제어 방법에 관한 것이다.

대표도 - 도3



(52) CPC특허분류

H05B 1/02 (2019.01)

H05B 2213/07 (2013.01)

(72) 발명자

장길상

대전광역시 대덕구 신일서로 95

박태용

대전광역시 대덕구 신일서로 95

정윤섭

대전광역시 대덕구 신일서로 95

오만주

경기도 용인시 기흥구 예현로35번길 21 106동
1502호 (서천동, 예현마을현대홈타운아파트)

김재웅

경기도 화성시 동탄원천로 382-37, 114동 1701호
(반월동, 에스케이뷰파크)

정소라

서울특별시 구로구 디지털로31길 90, 101동 1704
호(삼성래미안아파트)

명세서

청구범위

청구항 1

차량 내에 설치되어 전압이 인가됨에 따라 복사열 온기를 방사하는 복사열 히터의 과열을 감지하고 복사열 히터로 인가되는 전압을 제어하는 방법에 있어서,

- a) 상기 복사열 히터에 전압을 인가하여 상기 복사열 히터가 발열되도록 하는 단계;
- b) 상기 복사열 히터에서 소비되는 소비전류를 모니터링하여, 상기 복사열 히터의 과열 여부를 판단하는 단계; 및
- c) 상기 b)단계에서 과열로 판단된 경우, 상기 복사열 히터로 인가되는 전압을 차단하는 단계;를 포함하며, 상기 b)단계는,
 - b-1') 상기 복사열 히터로 인가되는 소비전류 기울기(시간당 소비전류 변화량($\Delta A/\Delta t$))를 측정하는 단계;
 - b-2') 상기 복사열 히터의 발열 온도 기울기(시간당 발열 온도 변화량($\Delta T/\Delta t$))를 측정하는 단계; 및
 - b-3') 상기 소비전류 기울기 및 상기 발열 온도 기울기를 정상 작동 시의 기울기와 비교하여 과열 여부를 판단하는 단계;를 포함하여 이루어지는 차량용 복사열 히터의 안전 제어 방법.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

제 1항에 있어서, 상기 b-1') 및 b-2')단계에서, 상기 소비전류 기울기 및 상기 발열 온도 기울기 측정 시, 측정 시간(Δt)은 0.1초 내지 0.5초인 것을 특징으로 하는 차량용 복사열 히터의 안전 제어 방법.

청구항 6

제 1항에 있어서, 상기 b-3')단계는, 상기 소비전류 기울기 및 발열 온도 기울기가 각각 정상 작동 시의 소비전류 및 온도 기울기의 15 내지 30%를 초과할 경우, 과열로 판단하는 것을 특징으로 하는 차량용 복사열 히터의 안전 제어 방법.

발명의 설명

기술분야

[0001] 본 발명은 차량용 복사열 히터의 안전 제어 방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 차량용 복사열 히터의 온도를 감지하는 온도 감지 수단과 더불어 히터에 인가되는 소비전류를 측정함으로써, 복사열 히터의 과열 여부를 효과적으로 판단하고 전원을 제어할 수 있으므로 히터의 손상 및 화재를 방지할 수 있는 차량용 복사열 히터의 안전

제어 방법에 관한 것이다.

배경 기술

- [0003] 일반적으로 차량의 내부에 구비되는 가열수단 중 실내 난방을 담당하는 가열수단은 엔진의 온도를 낮추기 위한 냉각수가 가열되어 차량의 내부에 배치된 히터코어를 순환하면서 공기를 가열하여 자동차 실내를 난방 하도록 되어 있다.
- [0004] 그런데 엔진 중에서 디젤엔진은 자동차의 초기 시동 시, 엔진을 냉각하는 냉각수가 가열되기까지 가솔린엔진에 비하여 오랜 시간이 소요된다. 또한, 전기자동차, 하이브리드카 및 연료전지 차량 등과 같은 경우에도 엔진을 냉각하는 냉각수가 가열되기 까지는 매우 오랜 시간이 소요된다. 따라서 겨울철에 상기한 바와 같은 차량은 초기 시동 후에 냉각수의 가열이 늦어지게 되어 초기 실내 난방 성능이 저하된다.
- [0005] 이러한 겨울철 난방을 위해 여러 가지 복사열 방식의 히터에 관한 발명이 제안되고 있으며, 구체적으로 일본공개특허 제 2014-003000호에 복사 히터 장치에 대한 기술이 개시된 바 있다.
- [0006] 종래의 복사열 방식의 히터는 히터의 온도를 제어하기 위해 히터의 온도를 감지하는 수단으로 온도감지센서를 이용하고 있으며, 추가적으로 바이메탈 등의 2차 안전장치를 이용하고 있다.
- [0007] 그러나 상기한 감지센서는 히터의 일정 부위에 부착되는 것으로, 국부적인 과열 및 고장은 감지하지 못하는 문제가 있다. 또한, 감지센서가 히터로부터 이탈되거나 이상 동작하는 경우 부정확한 온도가 감지됨으로써 히터에 과전압이 인가되고, 결과적으로 히터의 과열을 야기하게 된다. 이는 화재 발생까지 이어질 수 있어, 더욱 큰 사고가 발생할 위험이 있다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0009] (특허문헌 0001) JP 2014-003000 A (2014.01.09)

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0010] 본 발명은 상기한 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로, 본 발명의 목적은 복사열 히터의 온도 제어를 위해 히터의 온도를 감지하는 온도감지수단과 별도로 복사열 히터에서 소비되는 소비전류를 모니터링 함으로써, 히터의 국부적인 과열 또는 온도감지수단의 고장 시에도 히터의 과열 여부를 효과적으로 판단할 수 있으며, 과열 시 전원을 차단함으로써 히터의 손상 및 화재를 방지할 수 있는 차량용 복사열 히터의 안전 제어 방법을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

- [0012] 본 발명의 차량용 복사열 히터의 안전 제어 방법은 차량 내에 설치되어 전압이 인가됨에 따라 복사열 온기를 방사하는 복사열 히터의 과열을 감지하고 복사열 히터로 인가되는 전압을 제어하는 방법에 있어서 a) 상기 복사열 히터에 전압을 인가하여 상기 복사열 히터가 발열되도록 하는 단계; b) 상기 복사열 히터에서 소비되는 소비전류를 모니터링하여, 상기 복사열 히터의 과열 여부를 판단하는 단계; 및 c) 상기 b단계에서 과열로 판단된 경우, 상기 복사열 히터로 인가되는 전압을 차단하는 단계;를 포함하여 이루어질 수 있다.
- [0013] 이때, 상기 b)단계는 b-1) 상기 복사열 히터에서 소비되는 소비전류를 측정하는 단계; b-2) 히터의 온도에 따라 소비전류가 선형적으로 변화하는 특성에 의해 상기 측정된 소비전류를 이용하여 상기 복사열 히터의 온도를 추정하는 단계; 및 b-3) 상기 추정된 온도(Tt)와 상기 복사열 히터의 목표 온도(T0)를 비교하여 과열 여부를 판단하는 단계;를 포함하여 이루어질 수 있다.
- [0014] 이때, 상기 b-3)단계는 상기 추정된 온도(Tt)가 상기 복사열 히터의 목표 온도(T0)의 15 내지 30%를 초과할 경우, 과열로 판단할 수 있다.
- [0015] 한편, 상기 b)단계는 b-1') 상기 복사열 히터로 인가되는 소비전류 기울기(시간당 소비전류 변화량(ΔA/Δt))를

측정하는 단계; b-2') 상기 복사열 히터의 발열 온도 기울기(시간당 발열 온도 변화량($\Delta T/\Delta t$))를 측정하는 단계; 및 b-3') 상기 소비전류 기울기 및 상기 발열 온도 기울기를 정상 작동 시의 기울기와 비교하여 과열 여부를 판단하는 단계;를 포함하여 이루어질 수도 있다.

[0016] 이 경우, 상기 b-1') 및 b-2') 단계에서 상기 소비전류 기울기 및 상기 발열 온도 기울기 측정 시, 측정 시간(Δt)은 0.1초 내지 0.5초일 수 있다.

[0017] 또한, 상기 b-3') 단계는 상기 소비전류 기울기 및 발열 온도 기울기가 각각 정상 작동 시의 소비전류 및 온도 기울기의 15 내지 30%를 초과할 경우, 과열로 판단할 수 있다.

발명의 효과

[0019] 본 발명의 복사열 히터의 안전 제어 방법은 복사열 히터에서 소비되는 소비전류를 측정하고 소비전류가 온도에 따라 선형적으로 변화하는 특성을 이용하는 것으로, 온도감지수단의 이탈 및 고장 시에도 과열 여부를 판단할 수 있으며, 히터의 국부적인 과열까지 정확하게 판단할 수 있는 장점이 있다. 만약, 과열로 판단될 경우 복사열 히터로 공급되는 전압을 차단하여 과열로 인한 화재를 방지할 수 있는 장점이 있다.

[0020] 또한 추가적인 안전 제어 수단으로 소비전류 기울기 및 히터 온도 기울기를 각각 정상 작동 시의 기울기와 비교하는 방법을 함께 적용함으로써, 더욱 정확하게 히터의 과열 여부를 판단할 수 있으므로, 복사열 히터의 과열로 인한 화재 위험을 현저히 낮출 수 있는 장점이 있다.

도면의 간단한 설명

[0022] 도 1은 본 발명에 따른 복사열 히터의 안전 제어 방법을 구현하기 위한 장치의 개략구성도.

도 2는 본 발명에 따른 복사열 히터를 나타낸 일예.

도 3은 본 발명의 첫 번째 실시예에 따른 복사열 히터의 안전 제어 방법을 나타낸 순서도.

도 4는 복사열 히터의 과열 여부 판단을 위한 히터 온도에 따른 소비전류를 나타낸 그래프.

도 5는 본 발명의 두 번째 실시예에 따른 복사열 히터의 안전 제어 방법을 나타낸 순서도.

도 6은 복사열 히터의 과열 여부 판단을 위한 시간에 따른 히터 온도 및 시간에 따른 소비전류를 나타낸 그래프.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0023] 본 발명의 복사열 히터의 안전 제어 방법은 차량 내에 설치되어 전압이 인가됨에 따라 복사열 온기를 방사하는 복사열 히터의 과열을 감지하고 감지된 결과에 따라 복사열 히터로 인가되는 전압을 제어하는 방법에 관한 것으로, 복사열 히터에 전압을 인가하여 복사열 히터가 발열되도록 하는 a단계; 복사열 히터에서 소비되는 소비전류를 모니터링하여, 복사열 히터의 과열 여부를 판단하는 b단계; 및 과열로 판단된 경우, 복사열 히터로 인가되는 전압을 차단하는 c단계; 를 포함하여 이루어질 수 있다.

[0024] 종래에는 히터의 특정 위치에 부착된 온도감지센서를 통해 히터의 온도를 감지하여 과열 여부를 판단하였으나, 상술한 것처럼 국부적인 과열은 감지하지 못하는 문제가 있으며, 온도감지센서의 이탈 또는 고장 상황의 경우 정확한 온도를 감지하지 못하므로 히터의 과열을 야기하는 문제가 있었다.

[0025] 본 발명은 상기한 문제를 해결하기 위한 방법을 제시한 것으로, 종래와 같이 복사열 히터에 부착되어 히터의 온도를 감지하는 온도감지센서와 별도로 복사열 히터로 인가되어 소비되는 소비전류를 측정하는 전류감지수단과 같은 2차 감지수단을 더 구비하여 히터의 소비전류를 모니터링 함으로써 히터의 과열 여부를 판단하도록 한 것이다.

[0026] 이와 같이 2차 감지수단을 통해 소비전류를 측정하는 방법은 종래의 온도감지센서와 달리 히터의 국부적인 과열과 같은 이상 과열을 감지할 수 있다는 큰 장점이 있으며, 온도감지센서와 같은 1차 감지수단의 고장 시 추가적인 안전 제어 방법으로 활용될 수 있는 효과가 있다. 또한 2차 감지수단이 복사열 히터에 전압을 인가하는 히터 제어부 내에 구비되므로 이탈되거나 손상될 위험이 거의 없어 안정적으로 사용이 가능하다는 장점이 있다.

[0027] 상술한 바와 같은 특징을 갖는 복사열 히터의 안전 제어 방법을 구현하기 위해, 본 발명은 도 1에 도시된 장치의 구성을 갖는다. 도시된 것처럼, 복사열 히터(100) 및 히터 제어부(200)로 구성되며, 복사열 히터(100)에 1차

감지수단인 온도감지센서(101)가 부착 설치되며, 히터 제어부(200) 내에 히터로 인가되는 전류를 감지하는 2차 감지수단이 구비된 형태로 이루어진다.

- [0028] 먼저, 복사열 히터(100)는 차량 내부에 설치되어 발열 동작하는 장치로, 겨울철 승객이 탑승한 후에도 초기의 냉각수가 충분히 가열되지 못해 히터가 난방을 할 수 없는 문제를 해결하고자 구비된 것이다. 즉, 승객이 히터 주변의 스위치를 온시키면 복사열 히터(100)는 곧바로 난방을 하게 되므로 겨울철에 탑승 초기 추위로 인한 불편감을 해결할 수 있다. 이때, 복사열 히터(100)는 1열 좌석의 후면에 설치되어 후석에 탑승한 승객을 향하여 발열 동작할 수 있으며, 설치 위치는 사용자에게 따라 얼마든지 변경 가능하다.
- [0029] 본 발명에 적용된 복사열 히터(100)의 일예를 도 2에 도시하였으며, 도시된 것처럼 복사열 히터(100)는 프론트 커버(110), 안전메쉬(120), 히팅부(130), 단열재(140) 및 백커버(150)를 포함하여 이루어질 수 있다. 프론트커버(110)는 백커버(150)와 결합되며 내부에 안전메쉬(120), 히팅부(130) 및 단열재(140)를 지지하는 것으로 복사열 히터(100)가 설치되는 면을 기준으로 좌측에 설치된다. 프론트커버(110)의 내측에는 안전메쉬(120)가 구비되어 승객이 화상을 입거나 또는 복사열 히터(100)가 외부로부터 충격받는 것을 방지한다. 아울러 안전메쉬(120) 내측에는 복사열 온기를 방사하는 히팅부(130)가 구비되고, 히팅부(130) 내측으로 열손실을 방지하는 단열재(140)가 구비되며, 좌측에 좌석의 후면에 고정 설치되는 백커버(150)로 이루어질 수 있다. 상술한 구성을 갖는 복사열 히터(100)는 하나의 예로써, 복사열 난방을 하는 장치이면 어느 장치이든 사용 가능하며 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0030] 또한, 히터 제어부(200)는 1차 감지수단인 온도감지센서(101)로부터 감지된 히터(100)의 온도를 수신하고 2차 감지수단인 전류감지센서(201)로부터 감지된 소비전류를 수신하며, 수신된 데이터를 종합적으로 모니터링하여 히터의 과열 여부를 판단하고 과열 시 전압을 차단하는 역할을 담당한다.
- [0031] 상술한 바와 같은 장치를 이용해 본 발명의 안전 제어 방법이 수행된다. 도 3은 본 발명의 첫 번째 실시예에 따른 복사열 히터의 안전 제어 방법을 나타낸 순서도이고, 도 5는 본 발명의 두 번째 실시예에 따른 제어 방법을 나타낸 순서도이다. 기본적으로 도 3에 도시된 방법이 수행되며, 추가적인 안전 제어 수단으로 도 5에 도시된 방법도 함께 적용되는 것이 바람직하다.
- [0032] 먼저, 도 3을 참고하여, 본 발명의 첫 번째 실시예에 따른 제어 방법에 대해 구체적으로 설명한다.
- [0033] 처음 S100단계는 복사열 히터(100)에 전압을 인가하여 복사열 히터(100)가 발열되도록 하는 단계이다. 복사열 히터(100)에 전압이 인가된 후 수행되는 S200단계는 복사열 히터(100)에서 소비되는 소비전류를 모니터링하여 복사열 히터(100)의 과열 여부를 판단하는 단계로, 도시된 S210 내지 S230의 세부 단계로 구성된다.
- [0034] S210단계는 복사열 히터(100)로 인가되어 소비되는 소비전류를 측정하는 단계로, 히터 제어부(200)가 전류감지센서(201)에서 측정된 소비전류를 수신하게 된다.
- [0035] 다음, S220단계는 측정된 소비전류를 이용해 히터 제어부(200)가 복사열 히터(100)의 현재 온도를 추정하는 단계이다. 일반적으로 복사열 히터(100)는 히터의 방식에 따라 동일한 전압을 인가하더라도 히터의 온도에 따라 전류가 선형적으로 상승하거나 하강하는 특성을 갖는다. 이러한 특성에 의해 복사열 히터(100)의 소비전류를 알면 정상 작동 시 현재 히터(100)의 온도가 몇 도인지 추정할 수 있다.
- [0036] 도 4는 본 발명에 따른 복사열 히터의 과열 여부 판단을 위해, 일정 전압 인가 시 히터 온도에 따른 소비전류를 나타낸 그래프이다. 도시된 것처럼, 동일한 전압이 인가되더라도 히터(100)의 온도가 증가함에 따라 소비전류가 선형적으로 상승하는 것을 알 수 있다.
- [0037] 따라서, S220단계에서는 도 4에 도시된 그래프와 같은 선형적 특성을 이용해 측정된 소비전류에 대응하는 히터 온도(T_t)를 추정하는 것이다.
- [0038] S230단계는 앞서 추정된 온도(T_t)와 현재 복사열 히터(100)의 목표 온도(T_0)를 비교하여 과열 여부를 판단하는 단계이다. 구체적으로, 복사열 히터의 목표 온도(T_0)를 기준으로 미리 설정해놓은 온도 기준치(T_s)를 초과할 경우, 과열로 판단하게 된다. 이때, 온도 기준치(T_s)는 목표 온도(T_0)의 15 내지 30% 초과된 값인 것이 바람직하다. 즉, 추정 온도(T_t)가 설정된 기준치(T_s) 이하인 경우 측정 오차 범위 내에 있다고 판단할 수 있으나, 기준치(T_s)를 초과하는 경우 히터(100)가 국부적인 과열 또는 이상 과열과 같이 비정상적으로 동작하고 있다고 판단한다.
- [0039] 마지막으로 S300단계는 이전 단계에서 히터(100)가 과열 상태에 있다고 판단된 경우, 히터 제어부(200)가 복사

열 히터로 인가되는 전압을 차단한다.

- [0040] 정리하자면, 본 발명의 복사열 히터의 안전 제어 방법은 복사열 히터에서 소비되는 소비전류를 측정하고, 소비전류가 온도에 따라 선형적으로 변화하는 특성을 이용함으로써 히터의 국부적인 과열까지 정확하게 판단할 수 있으며, 과열로 판단될 경우 복사열 히터로 공급되는 전압을 차단하여 과열로 인한 화재를 방지할 수 있는 장점이 있다.
- [0041] 또한, 본 발명의 두 번째 실시예를 도 5를 참고하여 구체적으로 설명한다.
- [0042] 먼저, S100' 단계는 앞서 설명한 S100단계와 동일하게 복사열 히터(100)에 전압을 인가하여 복사열 히터(100)가 발열되도록 하는 단계이다. 히터(100)에 전원 인가 후 수행되는 S200' 단계 또한 복사열 히터(100)에서 소비되는 소비전류를 모니터링하여 복사열 히터(100)의 과열 여부를 판단하는 단계이지만, 그 세부 단계(S210' 내지 S230')가 다소 상이하다.
- [0043] S210' 단계는 히터 제어부(200)가 전류감지센서(201)로부터 복사열 히터(100)로 인가되는 소비전류를 수신하여 소비전류 기울기를 측정하는 단계이다. 이때, 소비전류의 기울기는 시간당 소비전류 변화량($\Delta A / \Delta t$)을 의미한다.
- [0044] 또한, S220' 단계는 히터 제어부(200)가 온도감지센서(101)로부터 복사열 히터(100)의 온도를 수신하여 발열 온도 기울기를 측정하는 단계이다. 여기서, 발열 온도 기울기는 시간당 발열 온도 변화량($\Delta T / \Delta t$)을 의미한다.
- [0045] 이어지는 S230' 단계는 앞서 측정된 소비전류 기울기($\Delta A / \Delta t$) 및 발열 온도 기울기($\Delta T / \Delta t$)가 각각 정상 작동 시의 소비전류 기울기(G_T) 및 정상 작동 시 발열 온도 기울기(G_T)와 비교하여 히터(100)의 과열 여부를 판단하는 단계이다.
- [0046] 이를 위해 히터 제어부(200)에는 복사열 히터의 사양에 따른 작동 전압(예를 들면, 9 ~ 16V)에 대해, 정상 작동 시 전압 인가 시점부터 시간에 따른 소비전류 기울기와 발열 온도 기울기에 대한 데이터가 저장되어 있다. 따라서, S210' 단계 및 S220' 단계에서 측정된 현재 소비전류 기울기($\Delta A / \Delta t$) 및 발열 온도 기울기($\Delta T / \Delta t$)가 각각 정상 작동 시의 소비전류 기울기(G_T) 및 발열 온도 기울기(G_T)를 기준으로 미리 설정해놓은 각 기준치(G_{S1} , G_{S2})를 초과할 경우, 과열로 판단한다. 이때, 정상 작동 시의 소비전류 기울기(G_T) 및 발열 온도 기울기(G_T)의 15 내지 30%를 초과하는 각 값을 각 기준치(G_{S1} , G_{S2})로 설정하는 것이 바람직하다.
- [0047] 도 6은 본 발명에 따른 복사열 히터(100)의 과열 여부 판단을 위해, 히터(100)의 정상 작동 시 시간에 따른 히터 온도 및 시간에 따른 소비전류를 나타낸 그래프이다. 도시된 도면에서 실선은 히터온도를, 점선은 소비전류를 나타내는 그래프이다. 먼저 시간에 따른 히터온도 그래프에서 t_0 를 기준으로 시간당 온도 변화량($\Delta T / \Delta t$)은 정상 작동 시 실선 화살표와 같이 나타낼 수 있다. 만약, 히터가 이상과열 상태에 있다면 점선 화살표와 같이 기울기가 커지게 되며(즉, 시간당 온도 변화량이 커짐.), 정상 작동 시 온도 기울기(G_T)의 15 내지 30%를 초과했는지 여부를 판단한다. 소비전류 그래프도 마찬가지로 t_0 를 기준으로 소비전류의 변화량($\Delta A / \Delta t$)은 정상 작동 시 실선 화살표와 같이 나타내며, 점선 화살표와 같이 기울기가 정상 작동 시 소비전류 기울기(G_T)의 15 내지 30%를 초과했는지 판단한다.
- [0048] 이때, 히터에 전원 인가 후 각 기울기를 바로 측정하는 것이 아니라, t_0 시간이 경과한 시점($t=t_0$)에 측정하는 것이 바람직하다. 히터에 전원을 인가하면 초기에는 전압이 다소 불안정하게 인가될 수 있으며, 히터 온도의 경우는 급격히 증가하는 경향을 보이기 때문에, 안정화될 수 있도록 일정 시간이 경과한 후 측정을 시작하는 것이다. 이때, t_0 는 히터의 사양에 따라 다소 변경될 여지는 있지만 일반적으로 5초 내지 10초인 것이 바람직하다.
- [0049] 한편, 상기 S210' 단계 및 S220' 단계에서 소비전류 기울기 및 발열 온도 기울기 측정 시, 측정 시간(Δt)은 0.1 초 내지 0.5초인 것이 바람직하다. 측정 시간을 길게 할 경우 소비전류 및 온도의 변화량이 적어 과열 여부를 판단하기 어려우나, 짧은 시간동안의 변화량을 측정함으로써 정확한 비교를 통해 히터의 과열 여부를 판단할 수 있기 때문이다.
- [0050] 마지막으로, 수행되는 S300' 단계는 S300단계와 마찬가지로 히터 제어부(200)가 과열로 판단했을 때, 복사열 히터로 인가되는 전압을 차단하는 단계이다.
- [0051] 이와 같이, 본 발명의 두 번째 실시예에 따른 복사열 히터의 안전 제어 방법은 1차 감지수단 및 2차 감지수단을 이용하여 시간에 따른 소비전류 기울기 및 시간에 따른 히터 온도 기울기를 정상 작동 시의 기울기와 비교하는

방법으로, 첫 번째 실시예에 따른 제어 방법과 더불어 추가적인 안전 제어 수단으로써 활용될 수 있다. 즉, 두 가지 방법을 이용한다면 복사열 히터의 과열로 인한 화재 위험을 현저히 낮출 수 있는 장점이 있다.

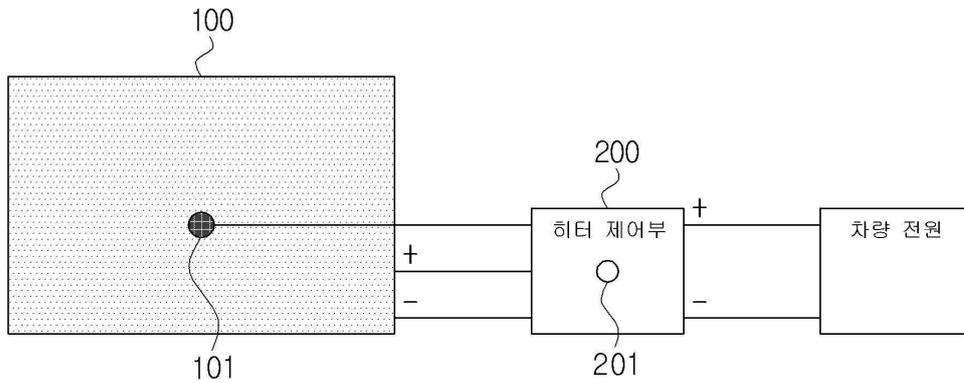
[0053] 본 발명은 상기한 실시예에 한정되지 아니하며, 적용범위가 다양함은 물론이고, 청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 다양한 변형 실시가 가능한 것은 물론이다.

부호의 설명

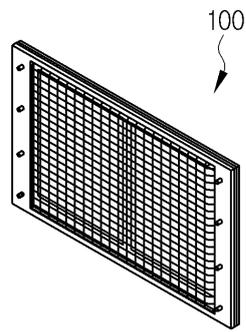
- [0055] 100 : 복사열 히터
- 101 : 온도감지센서
- 200 : 히터 제어부
- 201 : 전류감지센서

도면

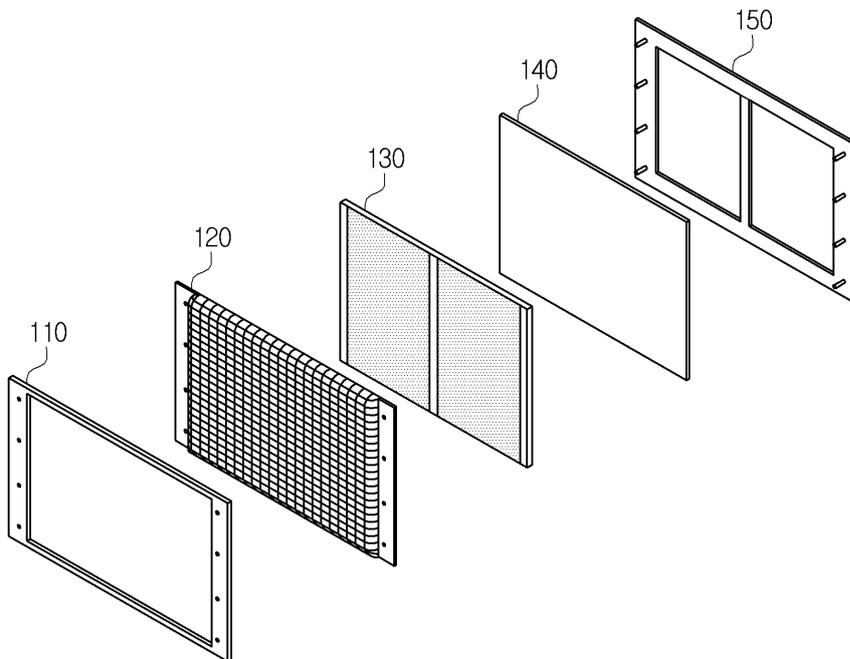
도면1



도면2

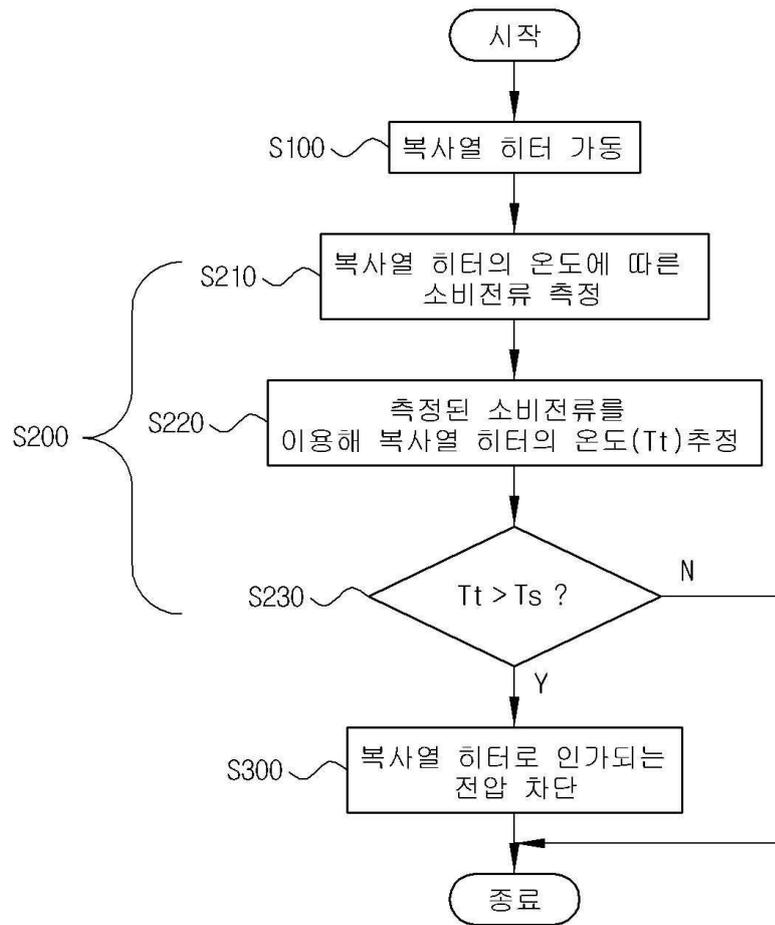


(a)

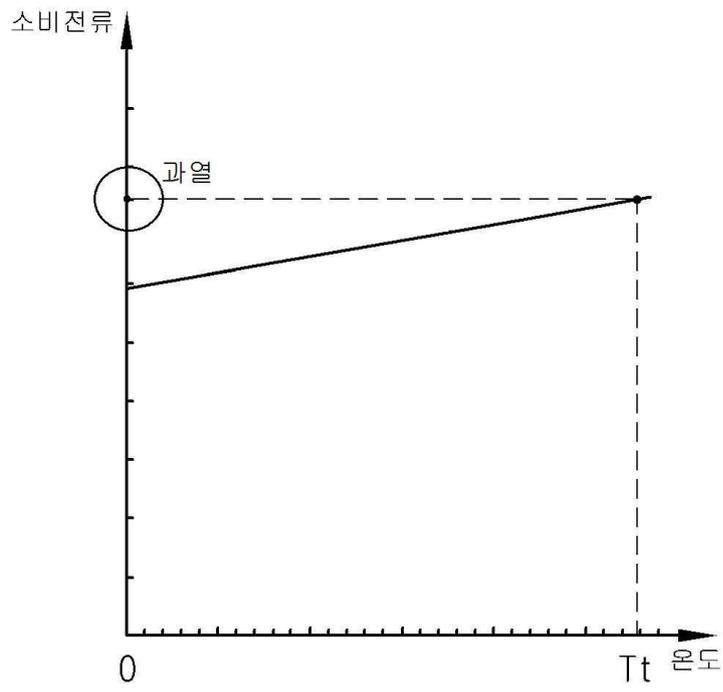


(b)

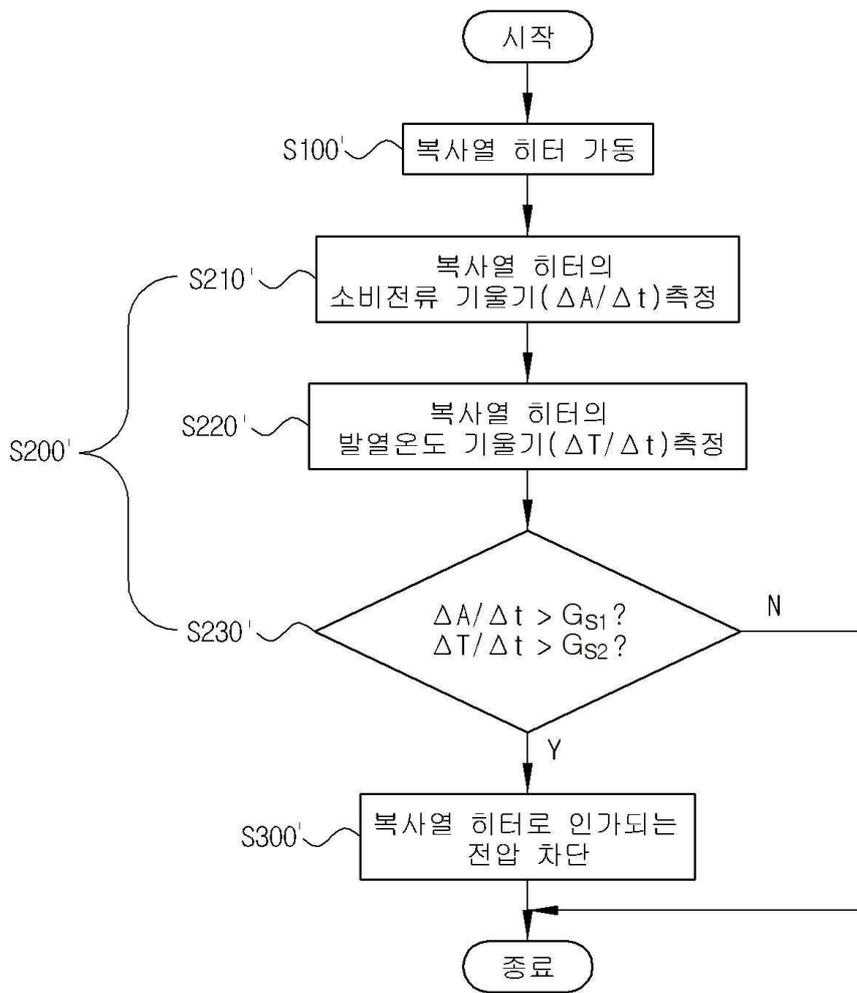
도면3



도면4



도면5



도면6

