



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2021년06월01일
(11) 등록번호 10-2259461
(24) 등록일자 2021년05월27일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F24F 11/63 (2018.01) F24F 11/74 (2018.01)
F24F 120/14 (2018.01) G01J 5/48 (2006.01)
(52) CPC특허분류
F24F 11/63 (2018.01)
F24F 11/74 (2018.01)
(21) 출원번호 10-2019-0152540
(22) 출원일자 2019년11월25일
심사청구일자 2019년11월25일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020110020065 A*
KR1020160094733 A*
WO2018029797 A1*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
한남대학교 산학협력단
대전광역시 유성구 유성대로 1646 (전민동)
(72) 발명자
최진규
대전광역시 유성구 배울2로 42, 513동 2502호(관평동, 대덕테크노밸리5단지아파트)
박준형
대전광역시 유성구 봉명로 93, 608동 705호(봉명동, 도안6단지 센트럴시티)
(74) 대리인
(뒷면에 계속)
특허법인오암

전체 청구항 수 : 총 5 항

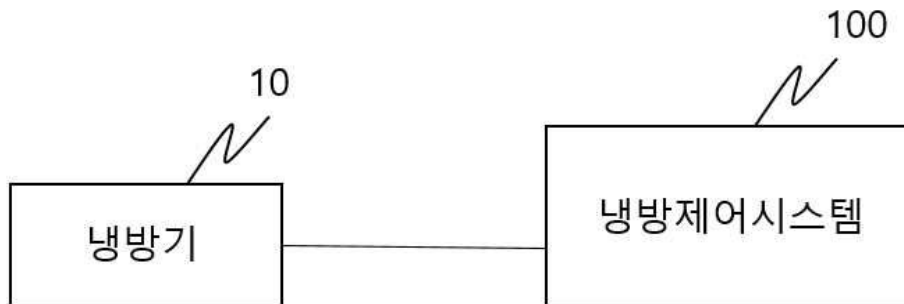
심사관 : 유영철

(54) 발명의 명칭 사용자를 고려한 능동형 냉방 제어 시스템 및 방법

(57) 요약

본 발명의 일 실시예에 따른 사용자를 고려한 능동형 냉방 제어 방법은 냉방 제어 시스템에서 먼저 냉방이 필요한 실내에 적외선 열화상 카메라로 획득된 열영상으로부터 사용자 여부를 체크하는 단계; 상기 냉방 제어 시스템은 적어도 한명의 사용자가 있다고 판단되면, 사용자 중 기설정된 온도 이상의 고체온인 사용자가 있는지 열영상으로부터 온도 체크에 의해 확인하는 단계; 고체온의 사용자가 있다면, 고체온인 사용자의 위치로 냉방 목표 위치를 설정하도록 제어하는 단계; 고체온의 사용자를 중심으로 열영상에서 사용자 밀집도를 계산하는 단계; 계산된 사용자 밀집도에 반비례하여 냉방 목표 온도를 제어하도록 설정하는 단계;를 포함한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

G01J 5/48 (2013.01)

F24F 2120/14 (2018.01)

(72) 발명자

김상현

경상북도 구미시 선산읍 선상서로10길 12-1

이정섭

충청북도 영동군 용화면 여의로 515

김정훈

충청남도 서천군 서면 부원길102번길 8

안정권

대전광역시 대덕구 오정로77번길 76-1(오정동)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호

S2661069

부처명

중소벤처기업부

과제관리(전문)기관명

중소기업기술정보진흥원

연구사업명

산학협력 기술개발사업(첫걸음)

연구과제명

영상감시 및 온도 분석용 고해상 열화상 카메라 개발

기 여 율

1/1

과제수행기관명

한남대학교 산학협력단

연구기간

2018.12.01 ~ 2019.11.30

명세서

청구범위

청구항 1

냉방 제어 시스템에서 먼저 냉방이 필요한 실내에 적외선 열화상 카메라로 획득된 열영상으로부터 사용자 여부를 체크하는 단계;

상기 냉방 제어 시스템은 적어도 한명의 사용자가 있다고 판단되면, 사용자 중 기설정된 온도 이상의 고체온인 사용자가 있는지 열영상으로부터 온도 체크에 의해 확인하는 단계;

고체온의 사용자가 있다면, 고체온인 사용자의 위치로 냉방 목표 위치를 설정하도록 제어하는 단계;

고체온의 사용자를 중심으로 열영상에서 사용자 밀집도를 계산하는 단계; 및

계산된 사용자 밀집도에 반비례하여 냉방 목표 온도를 제어하도록 설정하는 단계를 포함하되,

상기 사용자 중 기설정된 온도 이상의 고체온인 사용자가 있는지 열영상으로부터 온도 체크에 의해 확인하는 단계는,

기설정된 온도 이상의 고체온인 사용자가 없는 경우, 열영상으로부터 사용자 위치를 파악하고 사용자의 평균 위치로 목표 위치를 설정하는 단계; 및

사용자의 평균 위치를 중심으로 사용자 밀집도를 계산하는 단계를 더 포함하는 사용자를 고려한 능동형 냉방 제어 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 사용자 밀집도에 반비례하여 냉방 목표 온도를 제어하도록 설정하는 단계는,

사용자 밀집도가 높을 때 냉방출력을 약하게 하고, 사용자 밀집도가 낮을 때 냉방출력을 강하게 하는 것을 특징으로 하는 사용자를 고려한 능동형 냉방 제어 방법.

청구항 3

삭제

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 열영상으로부터 사용자 여부를 체크하는 단계는,

사용자 여부를 체크한 후 사용자가 없다고 판단되는 경우 부재상태가 계속 지속되는지 열영상을 통하여 설정시간 동안 체크하는 단계;

상기 설정시간 이후에도 부재상태인 경우 현재 냉방이 온 상태라면 냉방을 정지하는 단계;

상기 설정시간 내에 사용자가 체크되는 경우 온 상태인 냉방을 유지하는 단계;

를 더 포함하는 사용자를 고려한 능동형 냉방 제어 방법.

청구항 5

냉방 제어 시스템에 있어서,

사용자의 열을 감지하고 열영상을 저장하는 적외선 열화상 카메라를 포함하며,

상기 열영상을 통하여 실내의 사용자 여부를 판단하며,

실내에 사용자가 있는 경우로 판단하면 사용자 온도 및 사용자 밀집도에 따라 냉방 목표 위치를 설정하거나 냉방 목표 온도를 설정하되,

상기 냉방 제어 시스템은,

사용자 간 온도가 기설정된 체온 오차 범위 내에 있다고 판단하면 냉기가 실내에 전달될 수 있도록 사용자 밀집도의 기준위치와 냉방 목표 위치를 사용자들의 평균위치로 설정하는 것을 특징으로 하는 사용자를 고려한 능동형 냉방 제어 시스템.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 냉방 제어 시스템은,

기설정된 온도 이상의 고체온인 사용자가 있다고 판단하면 냉기를 해당 사용자에게 집중시키도록 냉방 목표 위치를 설정하고,

사용자 밀집도를 계산하여 사용자 밀집도에 반비례하여 냉방 목표 온도를 설정하도록 제어하는 것을 특징으로 하는 사용자를 고려한 능동형 냉방 제어 시스템.

청구항 7

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 냉방 제어 시스템 및 방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 사용자를 고려한 능동형 냉방 제어 시스템 및 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로 현대인들은 하루일과의 대부분을 사무실 및 작업공간 등의 실내공간에서 생활하고 있다. 이와 같이 실내공간에서 대부분의 시간을 보내는 현대인들에게 있어 쾌적한 실내환경은 일의 효율성을 증대시키고 나아가 인간의 건강을 유지하는데 매우 중요하다.

[0003] 쾌적한 실내환경을 위해 거의 모든 빌딩에는 냉방설비가 마련되어 있다. 기본적으로, 냉방설비는 밀폐된 실내공간의 공기 온도를 내부에 머무는 사람들이 편안하게 머무를 수 있도록 상쾌한 상태로 조정할 수 있다.

[0004] 그러나 기존의 냉방 제어 시스템은 사용자가 수시로 직접 온도와 풍향 등의 제어목표를 설정해야 했으며, 조작부는 작은 CLCD와 버튼 등으로만 구성되어 출력되는 정보는 부족했고 사용은 불편했다.

[0005] 또한 고급형 냉방 제품의 경우에는 카메라를 내장하고 컴퓨터 비전을 이용해 일정 부분의 제어는 능동적으로 결정하는 시스템도 있었으나, 영상을 통한 판단결과와 제어목표를 직접 정확히 확인하기는 어려워 시스템이 적절히 운용되고 있는지 검증할 수 없었다.

[0006] 그러므로 사용자의 개입 없이 다수의 사용자가 만족할 수 있고 효율적인 냉방을 수행하는 동시에 판단결과와 제어목표를 GUI상의 영상을 통해 확인할 수 있는 냉방 제어 시스템의 개발이 필요함을 확인할 수 있었다.

선행기술문헌

특허문헌

[0007] (특허문헌 0001) 대한민국 등록 특허 제10-1798372호(2017년11월10일 등록)

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0008] 본 발명은 열 영상을 기반으로 고체온인 사용자의 더위를 우선적으로 해소시켜주는 동시에 에너지 절약과 쾌적한 온도의 균형을 고려해 동작하는 능동형 냉방 제어 시스템을 구현하는데 목적이 있다.
- [0009] 또한 GUI를 통해 편리하게 조작하고 시스템의 판단결과와 각종 정보를 확인할 수 있도록 하여 냉방 출력 제어가 능동적이며 신뢰할 수 있는 사용자를 고려한 능동형 냉방 제어 시스템을 제공하는데 다른 목적이 있다.

과제의 해결 수단

- [0010] 본 발명의 일 실시예에 따른 사용자를 고려한 능동형 냉방 제어 방법은, 냉방 제어 시스템에서 먼저 냉방이 필요한 실내에 적외선 열화상 카메라로 획득된 열영상으로부터 사용자 여부를 체크하는 단계; 상기 냉방 제어 시스템은 적어도 한명의 사용자가 있다고 판단되면, 사용자 중 기설정된 온도 이상의 고체온인 사용자가 있는지 열영상으로부터 온도 체크에 의해 확인하는 단계; 고체온의 사용자가 있다면, 고체온인 사용자의 위치로 냉방 목표 위치를 설정하도록 제어하는 단계; 고체온의 사용자를 중심으로 열영상에서 사용자 밀집도를 계산하는 단계; 계산된 사용자 밀집도에 반비례하여 냉방 목표 온도를 제어하도록 설정하는 단계; 를 포함한다.
- [0011] 상기에 있어서, 상기 사용자 밀집도에 반비례하여 냉방 목표 온도를 제어하도록 설정하는 단계는, 사용자 밀집도가 높을 때 냉방출력을 약하게 하고, 사용자 밀집도가 낮을 때 냉방출력을 강하게 하는 것을 특징으로 한다.
- [0012] 상기에 있어서, 상기 사용자 중 기설정된 온도 이상의 고체온인 사용자가 있는지 열영상으로부터 온도 체크에 의해 확인하는 단계는, 기설정된 온도 이상의 고체온인 사용자가 없는 경우, 열영상으로부터 사용자 위치를 파악하고 사용자의 평균 위치로 목표 위치를 설정하는 단계; 사용자의 평균 위치를 중심으로 사용자 밀집도를 계산하는 단계; 를 더 포함한다.
- [0013] 상기에 있어서, 상기 열영상으로부터 사용자 여부를 체크하는 단계는, 사용자 여부를 체크한 후 사용자가 없다고 판단되는 경우 부재상태가 계속 지속되는지 열영상을 통하여 설정시간 동안 체크하는 단계; 상기 설정시간 이후에도 부재상태인 경우 현재 냉방이 온 상태라면 냉방을 정지하는 단계; 상기 설정시간 내에 사용자가 체크되는 경우 온 상태인 냉방을 유지하는 단계; 를 더 포함한다.
- [0014] 본 발명의 일 실시예에 따른 사용자를 고려한 능동형 냉방 제어 시스템은, 사용자의 열을 감지하고 열영상을 저장하는 적외선 열화상 카메라를 포함하며, 상기 열영상을 통하여 실내의 사용자 여부를 판단하며, 실내에 사용자가 있는 경우로 판단하면 사용자 온도 및 사용자 밀집도에 따라 냉방 목표 위치를 설정하거나 냉방 목표 온도를 설정하는 것을 특징으로 한다.
- [0015] 상기에 있어서, 상기 냉방 제어 시스템은, 기설정된 온도 이상의 고체온인 사용자가 있다고 판단하면 냉기를 해당 사용자에게 집중시키도록 냉방 목표 위치를 설정하고, 사용자 밀집도를 계산하여 사용자 밀집도에 반비례하여 냉방 목표 온도를 설정하도록 제어하는 것을 특징으로 한다.
- [0016] 상기에 있어서, 상기 냉방 제어 시스템은, 사용자 간 온도가 기설정된 체온 오차 범위 내에 있고 판단하면 냉기가 실내에 골고루 전달될 수 있도록 사용자 밀집도의 기준위치와 냉방 목표 위치를 사용자들의 평균위치로 설정하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [0017] 본 발명의 사용자를 고려한 능동형 냉방 제어 시스템 및 방법은 기존 제품이 단순히 사용자를 추적해 냉방을 집중하는 것으로 저전력을 달성한다는 점과 다르게 모든 사용자의 쾌적함이 충분히 보장된 상태에서 저전력을 고려한 냉방을 수행한다는 점에서 사용자에게 더 높은 만족도를 줄 수 있다.
- [0018] 또한 듀얼 에어컨과 같이 더 복잡한 하드웨어로 여러 장소에 냉방을 집중할 수 있게 하는 대신 한 장소에 냉방을 집중하더라도 다수의 사용자들이 만족할 수 있는 냉방을 수행할 수 있다.
- [0019] 또한, GUI를 통해 출력 방향과 세기와 같은 정보 외에도 제어와 관련된 많은 정보를 눈으로 직접 확인할 수 있어서 사용자가 냉방 제어 시스템이 적절한 결정을 수행했는지 직접 판단할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0020] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 사용자를 고려한 능동형 냉방 제어 시스템을 나타낸 블록도이다.
- 도 2는 사용자를 고려한 능동형 냉방 제어 시스템의 내부 구성인 GUI(Graphic User Interface)를 세부적으로 보인 블록도이다.
- 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 사용자를 고려한 능동형 냉방 제어 방법의 순서도이다.
- 도 4는 다양한 냉방 제어의 상황을 예시적으로 보여주는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0021] 이하에서는 도면을 참조하여 본 발명의 구체적인 실시예를 상세하게 설명한다. 다만, 본 발명의 사상은 제시되는 실시예에 제한되지 아니하고, 본 발명의 사상을 이해하는 당업자는 동일한 사상의 범위 내에서 다른 구성요소를 추가, 변경, 삭제 등을 통하여, 퇴보적인 다른 발명이나 본 발명 사상의 범위 내에 포함되는 다른 실시예를 용이하게 제안할 수 있을 것이나, 이 또한 본원 발명 사상 범위 내에 포함된다고 할 것이다. 또한, 각 실시예의 도면에 나타나는 동일한 사상의 범위 내의 기능이 동일한 구성요소는 동일한 참조부호를 사용하여 설명한다.
- [0022] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 사용자를 고려한 능동형 냉방 제어 시스템을 나타낸 블록도이다.
- [0023] 본 발명의 사용자를 고려한 능동형 냉방 제어 시스템(100)은 도 1에 도시된 바와 같이, 냉방기(10)에 연결되어 냉방을 이용하는 사용자의 위치의 분포와 체온의 균형을 고려한 다양한 상황에서 냉방 제어를 능동적으로 자동 수행할 수 있다.
- [0024] 이를 위해 사용자를 고려한 능동형 냉방 제어 시스템(100)은 사용자의 열을 감지하고 열영상을 저장할 수 있는 적외선 열화상 카메라를 포함한다. 이때 열화상 카메라로 촬영된 열영상에서 사용자를 감지하기 위해서 공지의 영상에서 객체를 인식하는 객체 인식 알고리즘들이 적용될 수 있다.
- [0025] 냉방 제어되는 상황에 대해서 구체적으로 설명하면, 냉방기(10)의 사용자가 존재하는 상황에서 능동 제어를 수행할 시 냉방기(10)의 출력 설정 범위는 권장되는 실내 온도인 약 섭씨 22도~28도 안에서 설정될 수 있으며, 이 출력 설정 범위는 필요에 따라 당연 조정될 수 있다.
- [0026] 이후에는 출력 설정 범위 안에서 냉방기(10)의 출력이 사용자의 밀집도에 따라 결정된다. 사용자가 밀집되어 있으면 냉기를 집중하도록 냉방 목표 위치를 설정했을 때 약한 냉기로도 충분히 쾌적한 냉방이 이루어지므로 에너지 절약을 위해 냉방기(10) 출력을 약하게 설정한다.
- [0027] 그러나 사용자가 분산되어 있으면 냉방 목표 위치를 적절히 정해도 냉기를 집중하는 것의 효과가 떨어지기 때문에 쾌적함을 우선하여 출력을 강하게 설정한다.
- [0028] 또한 사용자 밀집도의 기준 위치와 냉기를 집중시킬 냉방 목표 위치를 설정하는 것은 사용자들의 체온 유사도에 따라 결정된다.
- [0029] 만약 다른 사용자보다 기설정된 온도 이상의 고체온인 사용자가 있다면 냉기를 해당 사용자에게 집중시켜 다른 사용자와 비슷한 수준이 되도록 만들어주기 위해 사용자 밀집도의 기준위치와 냉방 목표 위치 모두를 해당 사용자의 위치로 설정한다.
- [0030] 사용자 밀집도의 기준위치도 고체온인 사용자로 설정하는 것은 해당 사용자를 기준으로 사용자가 밀집되어 있을 때 너무 강하게 출력하여 다른 사용자들에게 불쾌감을 주는 것을 막아주는 작용도 하게 된다.
- [0031] 냉방 제어 시스템(100)은 사용자 간 체온(온도)이 기설정된 체온 오차 범위 내에 있어서, 충분히 균형을 이룬다고 판단하면 비슷하게 냉기가 골고루 실내에 전달될 수 있도록 밀집도의 기준위치와 냉방 목표 위치 모두를 사용자들의 평균위치로 설정한다. 여기서 사용자 평균위치는 예컨대 열영상에 분포된 사용자 간 거리를 평균하여 산출할 수 있다.
- [0032] 이러한 과정을 계속 반복하면 더운 사용자의 체온을 우선적으로 낮추어 불균형을 해소할 수 있고 사용자들의 위치 분포에 따라 에너지 절약에 중점을 둔 동작과 쾌적함에 중점을 둔 동작이 적절히 선택되는 냉방이 이루어질 수 있다.
- [0033] 이를 위해 냉방 제어 시스템(100)에는 각 상황에 대한 제어 설정을 학습할 수 있는 딥러닝 연산 알고리즘을 수행할 수 있는 모비디우스 모듈 등이 탑재될 수 있다.

- [0034] 또한 온도 센서의 사용자 체온 감지값, 사용자 위치 및 밀집도에 따른 제어 설정값을 딥러닝 알고리즘으로 학습시키고, 체온 감지값 오류 패턴이나 제어 설정값의 민감도 등을 최적화시킬 수 있다.
- [0035] 딥러닝 알고리즘의 경우 심층 신경망(DNN)을 사용하거나 합성곱신경망(CNN) 또는 순환신경망(RNN) 방식과 같이 여러가지 방식의 딥러닝 알고리즘을 사용할 수 있다.
- [0036] 특히 오류 패턴이나 민감도에 대해 정확하게 구분할 수 있도록 하는 예측기법에서는 후술하는 SVM(Support Vector Machine) 기법을 사용하는 것이 바람직하다.
- [0037] SVM이란 클래스피케이션(classification), 리그레션(regression), 특이점 관별(outliers detection) 등에 주로 사용되는 지도 학습(Supervised Learning) 딥러닝 방법 중 하나이다. 예를 들어, 두 그룹의 데이터셋을 구분하는 여러 가지 방법 중에 각 그룹의 최대 거리에 있는 중간지점을 정확하게 구분할 수 있는 것이 분류정확도를 높일 수 있는 최적의 방법이라고 할 수 있다.
- [0038] 특히 SVM은 복수의 디멘션을 갖는 데이터에 대해서, 복수의 디멘션을 잘 구분할 수 있는 최적의 결정 경계(decision boundary)를 찾는 것에 최적화된 방법으로 알려져 있다.
- [0039] 또한, 오류 패턴이나 민감도 정보의 획득 수가 증가하고 데이터들이 점점 더 축적될수록 딥러닝의 트레이닝 횟수가 증대되고, 결과적으로 트레이닝을 통해 획득한 모델링의 정확도가 점점 높아지게 된다. 이러한 특징은 특정한 수확이나 통계적 모델링을 통한 분석기법이 항상 일정한 정도의 예측오류율을 가지는 데에 비해, 트레이닝의 횟수가 늘수록 예측오류율이 점점 더 개선될 수 있다는 점은 딥러닝 기법을 통한 모델링의 큰 장점이다.
- [0040] 도 2는 사용자를 고려한 능동형 냉방 제어 시스템(100)의 내부 구성인 GUI(110)를 세부적으로 보인 블록도이다.
- [0041] GUI(110)에는 냉방 제어 시스템(100)이 관찰중인 열영상을 표시하고, 열영상에서 객체 인식 알고리즘을 활용해 검출된 사용자를 표시하고, 각종 정보를 별도의 정보출력창에 출력한다.
- [0042] 더불어 제어 목표인 풍향 목표 위치에 대한 냉방위치 표식과 냉방 목표 온도(도 2의 설정온도 22도)에 해당하는 냉방기(10) 출력을 열영상 위에 나타나게 한다.
- [0043] 여기서 각종 정보는 예컨대 현재 온도, 목표 온도, 검출된 사용자 수, 사용자 열 정보, 풍향 상태 정보, 집중형 또는 분산형 냉방 방식, 사용자 밀집도, 냉방 목표 위치 등이 될 수 있다.
- [0044] GUI(110)는 냉방 제어 시스템(100)의 냉방 제어를 위한 목적도 포함하므로, 판단결과와 각종 정보를 바탕으로 냉방 제어에 필요한 목표 온도, 목표 위치, 풍향 조절 등의 여러 조작을 수행할 수 있는 조작부도 내장된다.
- [0045] 도 4는 다양한 냉방 제어의 상황을 예시적으로 보여주는 도면이다.
- [0046] 첫 번째 상황 E1은 가상의 환경에서 사용자의 체온이 균일하고 밀집도가 낮은 상황의 조건을 나타낸다. E1 상황에서는 사용자들(도 4의 E1 그림에서 숫자 1,2번)의 평균위치에 강한 출력(낮은 온도: 25도 목표 온도 설정)으로 냉방을 수행하도록 제어할 수 있다.
- [0047] E2 상황은 가상의 어떤 환경이 사용자의 체온이 불균일하고 밀집도가 낮은 상황인 경우를 나타낸다. E2 상황에서는 고체온인 사용자에게 강한 출력(낮은 온도 : 25도 목표 온도 설정)으로 냉방을 수행하도록 제어하는 것이 바람직하다.
- [0048] E3 상황은 가상의 환경에서 사용자의 체온이 균일하고 밀집도가 높은 상황을 나타낸다. E3 상황에서는 사용자의 평균위치에 약한 출력(높은 온도: 28도 목표 온도 설정)으로 냉방을 수행하도록 제어할 수 있다.
- [0049] E4 상황은 가상의 환경에서 사용자의 체온이 불균일하고 밀집도가 높은 상황을 나타낸다. E4 상황에서는 고체온인 사용자에게 약한 출력(높은 온도 : 28도 목표 온도 설정)으로 냉방을 수행하도록 제어할 수 있다.
- [0050] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 사용자를 고려한 능동형 냉방 제어 방법의 순서도이다.
- [0051] 냉방 제어 시스템(100)은 먼저 냉방이 필요한 실내에 적외선 열화상 카메라로 획득된 열영상으로부터 사용자 여부를 체크한다(S10).
- [0052] 냉방 제어 시스템(100)은 적어도 한명의 사용자가 있다고 판단되면, 사용자 중 기설정된 온도 이상의 고체온인 사용자가 있는지 열영상으로부터 온도 체크에 의해 확인한다(S12). 사용자 온도 체크를 위해 온도 센서를 사용할 수 있다.
- [0053] 고체온의 사용자가 있다면, 고체온인 사용자의 위치로 냉방기(10)를 온하거나 냉방기(10)가 온 상태에서 해당

위치로 풍향이 집중되게 하기 위해 냉방 목표 위치를 설정하도록 제어할 수 있다(S14).

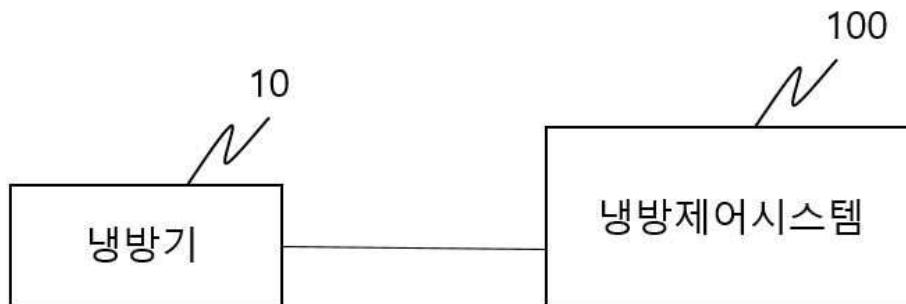
- [0054] 이후에는 고체온의 사용자를 중심으로 열영상에서 사용자 밀집도를 계산한다(S16).
- [0055] 계산된 사용자 밀집도에 반비례하여 냉방출력을 제어하도록 설정한다(S18). 즉, 사용자가 밀집되어 있을 때(밀집도가 높을 때) 냉방출력을 약하게 하고, 사용자가 분산되어 있을 때(밀집도가 낮을 때) 냉방출력을 강하게 한다. 또한, 냉방출력을 조정하는 대신 냉방 목표 온도를 다르게 설정할 수도 있다. 예컨대 사용자 밀집도가 높을 때 냉방 목표 온도를 높게 설정하고, 밀집도가 낮을 때 냉방 목표 온도를 낮게 설정할 수 있다.
- [0056] S12 단계에서 기설정된 온도 이상의 고체온인 사용자가 없는 경우, 열영상으로부터 사용자 위치를 파악하고 사용자의 평균 위치로 목표 위치를 설정한다(S20).
- [0057] 그 다음 사용자의 평균 위치를 중심으로 사용자 밀집도를 계산한다(S22).
- [0058] 이후 다시 S18 단계로 진입하여 계산된 사용자 밀집도에 반비례하도록 냉방출력을 제어한다.
- [0059] 또한, S10 단계에서 사용자 여부를 체크한 후 사용자가 없다고 판단되는 경우 부재상태가 계속 지속되는지 열영상을 통하여 설정시간 동안 체크한다(S24).
- [0060] 설정시간 이후에도 부재상태인 경우 현재 냉방이 온 상태라면 냉방을 정지한다(S26).
- [0061] 설정시간 내에 사용자가 체크되는 경우 온 상태인 냉방을 유지하도록 한다(S28).

부호의 설명

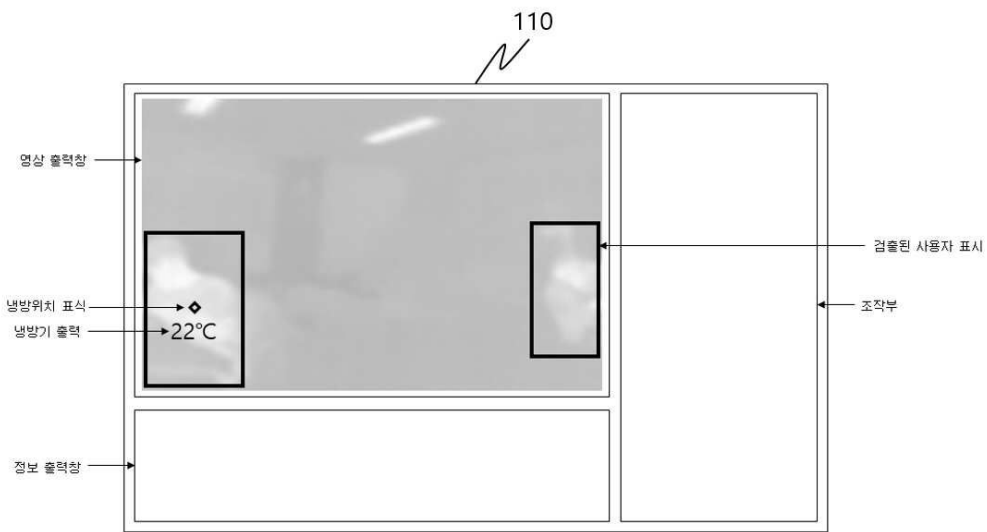
- [0062] 10 : 냉방기
- 100 : 냉방 제어 시스템
- 110 : GUI

도면

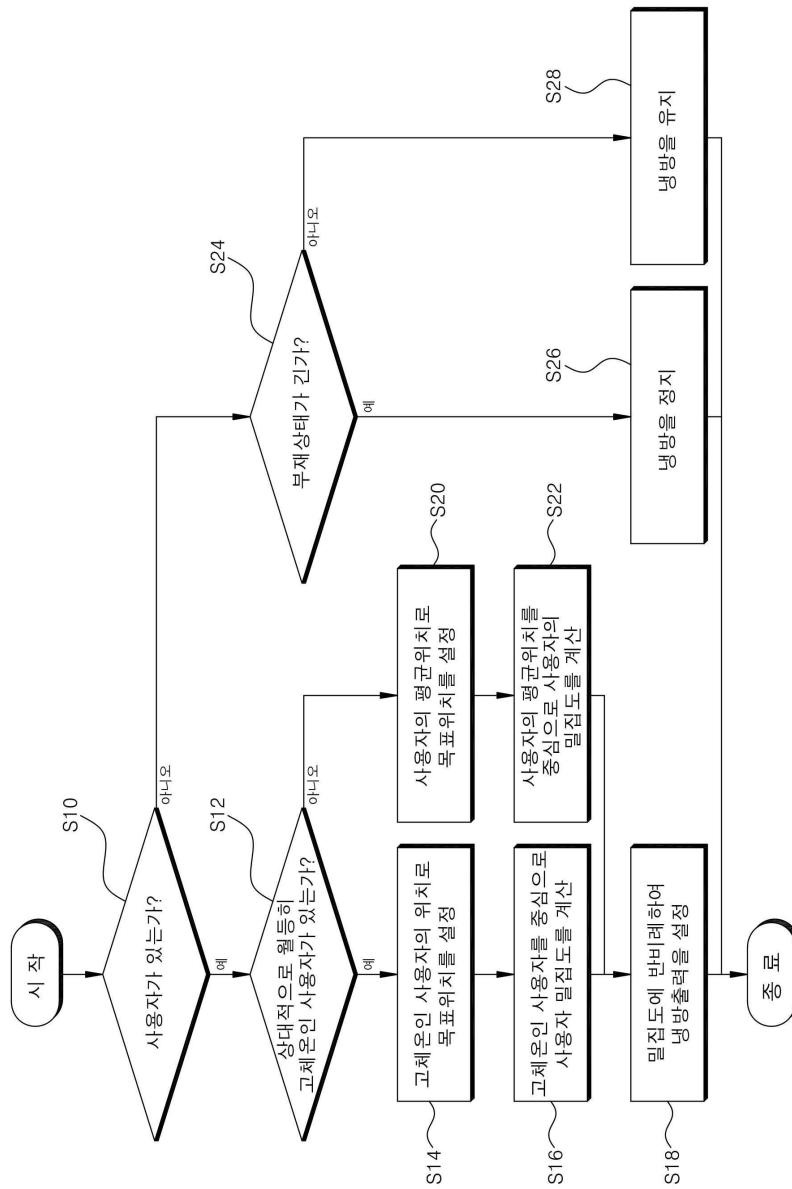
도면1



도면2



도면3



도면4



E1



E2



E3



E4