(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2021년03월16일
(11) 등록번호 10-2228563
(24) 등록일자 2021년03월10일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F24F 11/46 (2018.01) *F24F 110/10* (2018.01)
F24F 110/50 (2018.01) *F24F 140/50* (2018.01)
(52) CPC특허분류
F24F 11/46 (2018.01)
F24F 2110/10 (2018.01)
(21) 출원번호 10-2019-0156009
(22) 출원일자 2019년11월28일
심사청구일자 2019년11월28일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020050074695 A
KR1020160134454 A

(73) 특허권자
조선대학교산학협력단
광주광역시 동구 필문대로 309 (서석동)
(72) 발명자
박정수
광주광역시 남구 효사랑길 14, 107동 207호(봉선동, 포스코더샵아파트)
임청학
광주광역시 남구 수박등로68번길 3(월산동)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
함상혁

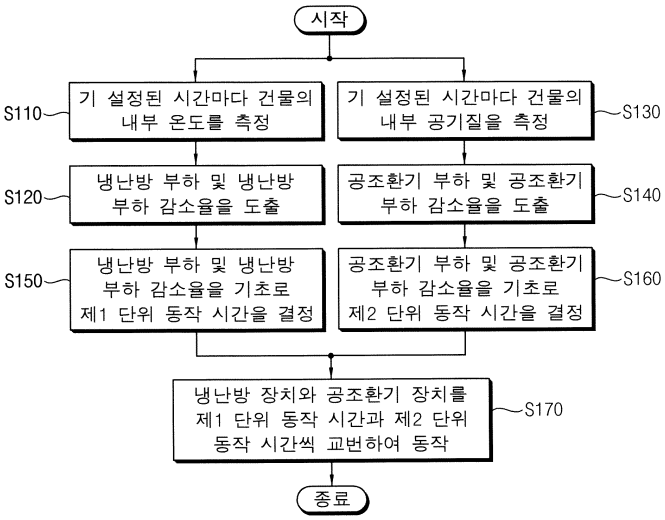
전체 청구항 수 : 총 10 항 심사관 : 유영철

(54) 발명의 명칭 **냉난방-공조환기 시스템 구동 방법**

(57) 요 약

건물에 설치되는 냉난방 장치 및 공조환기 장치를 포함하는 냉난방-공조환기 시스템을 구동하는 냉난방-공조환기 시스템 구동 방법은 기 설정된 시간마다 건물의 내부 온도를 측정하고, 내부 온도와 기준 온도 사이의 차에 상응하는 냉난방 부하 및 냉난방 부하 감소율을 도출하며, 기 설정된 시간마다 건물의 내부 공기질을 측정하고, 내부 공기질과 기준 공기질 사이의 차에 상응하는 공조환기 부하 및 공조환기 부하 감소율을 도출하며, 냉난방 부하 및 냉난방 부하 감소율에 기초하여 냉난방 장치의 제1 단위 동작 시간을 결정하고, 공조환기 부하 및 공조환기 부하 감소율에 기초하여 공조환기 장치의 제2 단위 동작 시간을 결정하며, 기 설정된 에너지 절약 시간대에 냉난방 장치와 공조환기 장치를 제1 단위 동작 시간과 제2 단위 동작 시간씩 교번하여 동작시킨다.

대 표 도 - 도1



(52) CPC특허분류
F24F 2110/50 (2018.01)
F24F 2140/50 (2018.01)

(72) 발명자
김창환
광주광역시 광산구 수완로105번길 38-38(수완동)

최권우
광주광역시 서구 화운로 24, 305동 1301호(화정동, 유니버시아드 힐스테이트 3단지)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	20184010201650
부처명	산업통상자원부
과제관리(전문)기관명	한국에너지기술평가원
연구사업명	[고급]정책연계/융복합인력양성
연구과제명	건물 그린 리모델링을 위한 엔지니어링 및 시스템 고급트랙
기 여 율	1/1
과제수행기관명	조선대학교 산학협력단
연구기간	2019.03.01 ~ 2019.12.31

명 세 서

청구범위

청구항 1

건물에 설치되는 냉난방 장치 및 공조환기 장치를 포함하는 냉난방-공조환기 시스템을 구동하는 냉난방-공조환기 시스템 구동 방법에 있어서,

기 설정된 시간마다 상기 건물의 내부 온도를 측정하는 단계;

상기 내부 온도와 기준 온도 사이의 차에 상응하는 냉난방 부하 및 냉난방 부하 감소율을 도출하는 단계;

상기 시간마다 상기 건물의 내부 공기질을 측정하는 단계;

상기 내부 공기질과 기준 공기질 사이의 차에 상응하는 공조환기 부하 및 공조환기 부하 감소율을 도출하는 단계;

상기 냉난방 부하 및 상기 냉난방 부하 감소율에 기초하여 상기 냉난방 장치의 제1 단위 동작 시간을 결정하는 단계;

상기 공조환기 부하 및 상기 공조환기 부하 감소율에 기초하여 상기 공조환기 장치의 제2 단위 동작 시간을 결정하는 단계; 및

기 설정된 에너지 절약 시간대에 상기 냉난방 장치와 상기 공조환기 장치를 상기 제1 단위 동작 시간과 상기 제2 단위 동작 시간씩 교번하여 동작시키는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 냉난방-공조환기 시스템 구동 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 제1 단위 동작 시간과 상기 제2 단위 동작 시간의 합이 기 설정된 기준값이 되도록 상기 제1 단위 동작 시간과 상기 제2 단위 동작 시간을 비율에 맞춰 조절하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 냉난방-공조환기 시스템 구동 방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서, 상기 냉난방 장치와 상기 공조환기 장치가 교번하여 동작할 때, 상기 제1 단위 동작 시간과 상기 제2 단위 동작 시간은 서로 연속적인 것을 특징으로 하는 냉난방-공조환기 시스템 구동 방법.

청구항 4

제 1 항에 있어서, 상기 냉난방 장치와 상기 공조환기 장치가 교번하여 동작할 때, 상기 제1 단위 동작 시간과 상기 제2 단위 동작 시간은 서로 불연속적인 것을 특징으로 하는 냉난방-공조환기 시스템 구동 방법.

청구항 5

제 1 항에 있어서, 상기 냉난방 부하가 클수록 상기 제1 단위 동작 시간은 길어지고, 상기 냉난방 부하가 작을수록 상기 제1 단위 동작 시간은 짧아지는 것을 특징으로 하는 냉난방-공조환기 시스템 구동 방법.

청구항 6

제 5 항에 있어서, 상기 냉난방 부하 감소율이 양의 값을 가지면 상기 제1 단위 동작 시간은 제1 감소분만큼 짧아지고, 상기 냉난방 부하 감소율이 음의 값을 가지면 상기 제1 단위 동작 시간은 제1 증가분만큼 길어지는 것을 특징으로 하는 냉난방-공조환기 시스템 구동 방법.

청구항 7

제 6 항에 있어서, 상기 냉난방 부하 감소율의 절대값이 클수록 상기 제1 증가분 및 상기 제1 감소분은 크게 설

정되고, 상기 냉난방 부하 감소율의 상기 절대값이 작을수록 상기 제1 증가분 및 상기 제1 감소분은 작게 설정되는 것을 특징으로 하는 냉난방-공조환기 시스템 구동 방법.

청구항 8

제 1 항에 있어서, 상기 공조환기 부하가 클수록 상기 제2 단위 동작 시간은 길어지고, 상기 공조환기 부하가 작을수록 상기 제2 단위 동작 시간은 짧아지는 것을 특징으로 하는 냉난방-공조환기 시스템 구동 방법.

청구항 9

제 8 항에 있어서, 상기 공조환기 부하 감소율이 양의 값을 가지면 상기 제2 단위 동작 시간은 제2 감소분만큼 짧아지고, 상기 공조환기 부하 감소율이 음의 값을 가지면 상기 제2 단위 동작 시간은 제2 증가분만큼 길어지는 것을 특징으로 하는 냉난방-공조환기 시스템 구동 방법.

청구항 10

제 9 항에 있어서, 상기 공조환기 부하 감소율의 절대값이 클수록 상기 제2 증가분 및 상기 제2 감소분은 크게 설정되고, 상기 공조환기 부하 감소율의 상기 절대값이 작을수록 상기 제2 증가분 및 상기 제2 감소분은 작게 설정되는 것을 특징으로 하는 냉난방-공조환기 시스템 구동 방법.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 건물에 설치되는 냉난방-공조환기(Heating, Ventilation, Air Conditioning, and Refrigeration; HVAC&R) 시스템에 관한 것이다. 보다 상세하게는, 본 발명은 건물에 설치되는 냉난방 장치 및 공조환기 장치를 포함하는 냉난방-공조환기 시스템 구동 방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 지구 온난화 및 기후 변화에 따른 재난, 이상 기온, 질병 등 각종 사회 문제들이 대두됨에 따라 에너지 절감 및 효율화가 주목받고 있다. 특히, 국내에서 건물 분야의 에너지 소비량은 전체 에너지 소비량의 22%를 차지하고 있기 때문에, 에너지 절감 및 효율화에 있어서 건물 분야의 에너지 소비량을 줄이는 것이 중요하다. 일반적으로, 건물 분야의 에너지 소비량에 있어서 냉난방 유형의 에너지 소비량과 조명 유형의 에너지 소비량이 주를 이루고 있고, 미세 먼지 등의 사회적 이슈로 인하여 공조환기 유형의 에너지 소비량이 최근 급격하게 증가하고 있는 추세이다. 하지만, 조명 유형의 에너지를 절약과 관련해서는, 건물 내부의 사람들이 활동을 해야 함을 고려할 때 불필요하게 켜져 있는 조명을 끄거나 조명의 휘도를 낮추는 정도의 에너지 절약만이 가능하다. 반면에, 냉난방 유형의 에너지 절약과 공조환기 유형의 에너지 절약과 관련해서는, 건물 내부의 사람들이 불편을 느끼는 것만 감수한다면 상당한 양의 에너지 절약이 가능하다. 따라서, 에너지 소비량이 급증하는 에너지 절약 시간대(즉, 전력 피크 시간대)에는 블랙아웃과 같은 상황이 벌어지지 않도록 냉난방 유형의 에너지 절약과 공조환기 유형의 에너지 절약을 통해 각 건물의 에너지 소비량을 줄일 필요가 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0003] 본 발명의 일 목적은 에너지 소비량이 급증하는 에너지 절약 시간대(즉, 전력 피크 시간대)에 건물 내부의 사람들이 불편을 느끼는 것을 최소화하면서 냉난방 유형의 에너지 절약과 공조환기 유형의 에너지 절약을 통해 건물의 전체 에너지 소비량을 줄일 수 있는 냉난방-공조환기 시스템 구동 방법을 제공하는 것이다. 다만, 본 발명의 목적은 상기 언급된 목적으로 한정되는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위에서 다양하게 확장될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0004] 본 발명의 일 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 실시예들에 따른 냉난방-공조환기 시스템(이 때, 냉난방-공조환기 시스템은 건물에 설치되는 냉난방 장치 및 공조환기 장치를 포함) 구동 방법은 기 설정된 시간마다 상기 건물의 내부 온도를 측정하는 단계, 상기 내부 온도와 기준 온도 사이의 차에 상응하는 냉난방 부하 및 냉난방

부하 감소율을 도출하는 단계, 상기 시간마다 상기 건물의 내부 공기질을 측정하는 단계, 상기 내부 공기질과 기준 공기질 사이의 차에 상응하는 공조환기 부하 및 공조환기 부하 감소율을 도출하는 단계, 상기 냉난방 부하 및 상기 냉난방 부하 감소율에 기초하여 상기 냉난방 장치의 제1 단위 동작 시간을 결정하는 단계, 상기 공조환기 부하 및 상기 공조환기 부하 감소율에 기초하여 상기 공조환기 장치의 제2 단위 동작 시간을 결정하는 단계, 및 기 설정된 에너지 절약 시간대에 상기 냉난방 장치와 상기 공조환기 장치를 상기 제1 단위 동작 시간과 상기 제2 단위 동작 시간씩 교번하여 동작시키는 단계를 포함할 수 있다.

[0005] 일 실시예에 의하면, 상기 냉난방-공조환기 시스템 구동 방법은 상기 제1 단위 동작 시간과 상기 제2 단위 동작 시간의 합이 기 설정된 기준값이 되도록 상기 제1 단위 동작 시간과 상기 제2 단위 동작 시간을 비율에 맞춰 조절하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0006] 일 실시예에 의하면, 상기 냉난방 장치와 상기 공조환기 장치가 교번하여 동작할 때, 상기 제1 단위 동작 시간과 상기 제2 단위 동작 시간은 서로 연속적일 수 있다.

[0007] 일 실시예에 의하면, 상기 냉난방 장치와 상기 공조환기 장치가 교번하여 동작할 때, 상기 제1 단위 동작 시간과 상기 제2 단위 동작 시간은 서로 불연속적일 수 있다.

[0008] 일 실시예에 의하면, 상기 냉난방 부하가 클수록 상기 제1 단위 동작 시간은 길어지고, 상기 냉난방 부하가 작을수록 상기 제1 단위 동작 시간은 짧아질 수 있다.

[0009] 일 실시예에 의하면, 상기 냉난방 부하 감소율이 양의 값을 가지면 상기 제1 단위 동작 시간은 제1 감소분만큼 짧아지고, 상기 냉난방 부하 감소율이 음의 값을 가지면 상기 제1 단위 동작 시간은 제1 증가분만큼 길어질 수 있다.

[0010] 일 실시예에 의하면, 상기 냉난방 부하 감소율의 절대값이 클수록 상기 제1 증가분 및 상기 제1 감소분은 크게 설정되고, 상기 냉난방 부하 감소율의 상기 절대값이 작을수록 상기 제1 증가분 및 상기 제1 감소분은 작게 설정될 수 있다.

[0011] 일 실시예에 의하면, 상기 공조환기 부하가 클수록 상기 제2 단위 동작 시간은 길어지고, 상기 공조환기 부하가 작을수록 상기 제2 단위 동작 시간은 짧아질 수 있다.

[0012] 일 실시예에 의하면, 상기 공조환기 부하 감소율이 양의 값을 가지면 상기 제2 단위 동작 시간은 제2 감소분만큼 짧아지고, 상기 공조환기 부하 감소율이 음의 값을 가지면 상기 제2 단위 동작 시간은 제2 증가분만큼 길어질 수 있다.

[0013] 일 실시예에 의하면, 상기 공조환기 부하 감소율의 절대값이 클수록 상기 제2 증가분 및 상기 제2 감소분은 크게 설정되고, 상기 공조환기 부하 감소율의 상기 절대값이 작을수록 상기 제2 증가분 및 상기 제2 감소분은 작게 설정될 수 있다.

발명의 효과

[0014] 본 발명의 실시예들에 따른 건물에 설치되는 냉난방-공조환기 시스템(이 때, 냉난방-공조환기 시스템은 냉난방 장치 및 공조환기 장치를 포함) 구동 방법은 기 설정된 시간마다 건물의 내부 온도를 측정하고, 건물의 내부 온도와 기준 온도 사이의 차에 상응하는 냉난방 부하 및 냉난방 부하 감소율을 도출하며, 기 설정된 시간마다 건물의 내부 공기질을 측정하고, 건물의 내부 공기질과 기준 공기질 사이의 차에 상응하는 공조환기 부하 및 공조환기 부하 감소율을 도출하며, 냉난방 부하 및 냉난방 부하 감소율에 기초하여 냉난방 장치의 제1 단위 동작 시간을 결정하고, 공조환기 부하 및 공조환기 부하 감소율에 기초하여 공조환기 장치의 제2 단위 동작 시간을 결정하며, 에너지 절약 시간대(즉, 전력 피크 시간대)에 냉난방 장치와 공조환기 장치를 제1 단위 동작 시간과 제2 단위 동작 시간씩 교번하여 동작시킴으로써, 에너지 소비량이 급증하는 에너지 절약 시간대에 건물 내부의 사람들이 불편을 느끼는 것을 최소화하면서 냉난방 유형의 에너지 절약과 공조환기 유형의 에너지 절약을 통해 건물의 전체 에너지 소비량을 효과적으로 줄일 수 있다. 다만, 본 발명의 효과는 상기 언급한 효과로 한정되는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위에서 다양하게 확장될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

[0015] 도 1은 본 발명의 실시예들에 따른 냉난방-공조환기 시스템 구동 방법을 나타내는 순서도이다.

도 2는 도 1의 냉난방-공조환기 시스템 구동 방법을 설명하기 위한 도면이다.

도 3은 도 1의 냉난방-공조환기 시스템 구동 방법에 의해 냉난방 장치와 공조환기 장치가 교대로 동작하는 일 예를 나타내는 도면이다.

도 4는 도 1의 냉난방-공조환기 시스템 구동 방법에 의해 냉난방 장치와 공조환기 장치가 교대로 동작하는 다른 예를 나타내는 도면이다.

도 5는 도 1의 냉난방-공조환기 시스템 구동 방법에 의해 냉난방 장치를 위한 제1 단위 동작 시간이 결정되는 일 예를 나타내는 순서도이다.

도 6은 도 1의 냉난방-공조환기 시스템 구동 방법에 의해 공조환기 장치를 위한 제2 단위 동작 시간이 결정되는 일 예를 나타내는 순서도이다.

도 7은 도 1의 냉난방-공조환기 시스템 구동 방법에 의해 제1 단위 동작 시간과 제2 단위 동작 시간이 조절되는 일 예를 나타내는 순서도이다.

도 8은 도 1의 냉난방-공조환기 시스템 구동 방법에 의해 제1 단위 동작 시간과 제2 단위 동작 시간이 조절되는 일 예를 설명하기 위한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0016] 본문에 개시되어 있는 본 발명의 실시예들에 대해서, 특정한 구조적 내지 기능적 설명들은 단지 본 발명의 실시예를 설명하기 위한 목적으로 예시된 것으로, 본 발명의 실시예들은 다양한 형태로 실시될 수 있으며 본문에 설명된 실시예들에 한정되는 것으로 해석되어서는 아니 된다.

[0017] 본 발명은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 형태를 가질 수 있는바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 본문에 상세하게 설명하고자 한다. 그러나 이는 본 발명을 특정한 개시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.

[0018] 제 1, 제 2 등의 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로 사용될 수 있다. 예를 들어, 본 발명의 권리 범위로부터 이탈되지 않은 채 제 1 구성요소는 제 2 구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제 2 구성요소도 제 1 구성요소로 명명될 수 있다.

[0019] 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "연결되어" 있다거나 "접속되어" 있다고 언급된 때에는, 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결되어 있거나 또는 접속되어 있을 수도 있지만, 중간에 다른 구성요소가 존재할 수도 있다고 이해되어야 할 것이다. 반면에, 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "직접 연결되어" 있다거나 "직접 접속되어" 있다고 언급된 때에는, 중간에 다른 구성요소가 존재하지 않는 것으로 이해되어야 할 것이다. 구성요소들 간의 관계를 설명하는 다른 표현들, 즉 "~사이에"와 "바로 ~사이에" 또는 "~에 이웃하는"과 "~에 직접 이웃하는" 등도 마찬가지로 해석되어야 한다.

[0020] 본 출원에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 출원에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 설시된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.

[0021] 다르게 정의되지 않는 한, 기술적이거나 과학적인 용어를 포함해서 여기서 사용되는 모든 용어들은 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미이다. 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 것과 같은 용어들은 관련 기술의 문맥상 가지는 의미와 일치하는 의미인 것으로 해석되어야 하며, 본 출원에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다.

[0022] 이하, 첨부한 도면들을 참조하여, 본 발명의 바람직한 실시예를 보다 상세하게 설명하고자 한다. 도면상의 동일한 구성요소에 대해서는 동일한 참조부호를 사용하고 동일한 구성요소에 대해서 중복된 설명은 생략한다.

[0023] 도 1은 본 발명의 실시예들에 따른 냉난방-공조환기 시스템 구동 방법을 나타내는 순서도이고, 도 2는 도 1의 냉난방-공조환기 시스템 구동 방법을 설명하기 위한 도면이며, 도 3은 도 1의 냉난방-공조환기 시스템 구동 방법에 의해 냉난방 장치와 공조환기 장치가 교대로 동작하는 일 예를 나타내는 도면이고, 도 4는 도 1의 냉난방-

공조환기 시스템 구동 방법에 의해 냉난방 장치와 공조환기 장치가 교대로 동작하는 다른 예를 나타내는 도면이다.

[0024] 도 1 내지 도 4를 참조하면, 도 1의 냉난방-공조환기 시스템 구동 방법은 건물에 설치되는 냉난방 장치(110) 및 공조환기 장치(120)를 포함하는 냉난방-공조환기 시스템(100)을 구동할 수 있다. 구체적으로, 도 1의 냉난방-공조환기 시스템 구동 방법은 기 설정된 시간마다 건물의 내부 온도를 측정(S110)하고, 건물의 내부 온도와 기준 온도 사이의 차에 상응하는 냉난방 부하 및 냉난방 부하 감소율을 도출(S120)하고, 기 설정된 시간마다 건물의 내부 공기질을 측정(S130)하고, 건물의 내부 공기질과 기준 공기질 사이의 차에 상응하는 공조환기 부하 및 공조환기 부하 감소율을 도출(S140)하며, 냉난방 부하 및 냉난방 부하 감소율에 기초하여 냉난방 장치(110)의 제1 단위 동작 시간(FUT)을 결정(S150)하고, 공조환기 부하 및 공조환기 부하 감소율에 기초하여 공조환기 장치(120)의 제2 단위 동작 시간(SUT)을 결정(S160)하며, 기 설정된 에너지 절약 시간대에 냉난방 장치(110)와 공조환기 장치(120)를 제1 단위 동작 시간(FUT)과 제2 단위 동작 시간(SUT)씩 교번하여 동작(S170)시킬 수 있다.

[0025] 도 2에 도시된 바와 같이, 도 1의 냉난방-공조환기 시스템 구동 방법에 의해 구동되는 냉난방-공조환기 시스템(100)은 냉난방 장치(110), 공조환기 장치(120), 온도 센서(130), 공기질 센서(140) 및 메인 컨트롤러(150)를 포함할 수 있다. 냉난방 장치(110)는 건물의 내부 온도를 조절할 수 있다. 이를 위해, 냉난방 장치(110)는 냉방 장치(예를 들어, 에어컨 등) 및 난방 장치(예를 들어, 보일러 등)를 포함할 수 있다. 예를 들어, 건물의 내부 온도가 기준 온도(예를 들어, 사용자 설정 온도)보다 높은 경우, 냉난방 장치(110)는 건물의 내부 온도를 기준 온도까지 낮추기 위해 냉방 동작을 수행할 수 있다. 반면에, 건물의 내부 온도가 기준 온도보다 낮은 경우, 냉난방 장치(110)는 건물의 내부 온도를 기준 온도까지 높이기 위해 난방 동작을 수행할 수 있다. 공조환기 장치(120)는 건물의 공기질을 조절할 수 있다. 예를 들어, 건물의 내부 공기질이 기준 공기질보다 낮은 경우(예를 들어, 미세 먼지 농도가 사용자 설정 수준보다 높은 경우), 공조환기 장치(120)는 건물의 내부 공기질을 기준 공기질까지 높이기 위해(예를 들어, 미세 먼지 농도를 사용자 설정 수준까지 낮추기 위해) 공조환기 동작을 수행할 수 있다. 다만, 이것은 예시적인 것으로서, 건물의 내부 공기질이 미세 먼지 농도로 한정되지는 않는다. 온도 센서(130)는 기 설정된 시간마다 건물의 내부 온도를 측정하고, 건물의 내부 온도를 나타내는 제1 센싱 신호(SEN1)를 메인 컨트롤러(150)에 제공할 수 있다. 공기질 센서(140)는 기 설정된 시간마다 건물의 내부 공기질을 측정하고, 건물의 내부 공기질을 나타내는 제2 센싱 신호(SEN2)를 메인 컨트롤러(150)에 제공할 수 있다. 메인 컨트롤러(150)는 제1 제어 신호(CTL1)를 냉난방 장치(110)에 제공함으로써 냉난방 장치(110)를 제어하고, 제2 제어 신호(CTL1)를 공조환기 장치(120)에 제공함으로써 공조환기 장치(120)를 제어할 수 있다. 구체적으로, 메인 컨트롤러(150)는 건물의 내부 온도와 기준 온도 사이의 차에 상응하는 냉난방 부하를 도출하고, 상기 냉난방 부하가 감소하는 정도에 상응하는 냉난방 부하 감소율을 도출하며, 건물의 내부 공기질과 기준 공기질 사이의 차에 상응하는 공조환기 부하를 도출하고, 상기 공조환기 부하가 감소하는 정도에 상응하는 공조환기 부하 감소율을 도출하며, 냉난방 부하 및 냉난방 부하 감소율에 기초하여 냉난방 장치(110)의 제1 단위 동작 시간(FUT)을 결정하고, 공조환기 부하 및 공조환기 부하 감소율에 기초하여 공조환기 장치(120)의 제2 단위 동작 시간(SUT)을 결정하며, 기 설정된 에너지 절약 시간대(예를 들어, 전력 피크 시간대)에 냉난방 장치(110)와 공조환기 장치(120)를 제1 단위 동작 시간(FUT)과 제2 단위 동작 시간(SUT)씩 교번하여 동작시킬 수 있다.

[0026] 구체적으로, 도 1의 냉난방-공조환기 시스템 구동 방법은 기 설정된 시간마다 건물의 내부 온도를 측정(S110)하고, 건물의 내부 온도와 기준 온도 사이의 차에 상응하는 냉난방 부하 및 냉난방 부하 감소율을 도출(S120)할 수 있다. 상술한 바와 같이, 온도 센서(130)가 기 설정된 시간마다 건물의 내부 온도를 측정하면, 메인 컨트롤러(150)가 건물의 내부 온도와 기준 온도 사이의 차에 상응하는 냉난방 부하 및 냉난방 부하 감소율을 도출할 수 있다. 예를 들어, 냉난방 부하는 건물의 내부 온도와 기준 온도 사이의 차에 해당하므로, 건물의 내부 온도와 기준 온도 사이의 차가 크면 냉난방 부하는 크고, 건물의 내부 온도와 기준 온도 사이의 차가 작으면 냉난방 부하는 작을 수 있다. 또한, 냉난방 부하 감소율은 냉난방 부하가 감소하는 정도에 해당하므로, 냉난방 부하 감소율이 양(positive)의 값을 갖는다는 것은 건물의 내부 온도와 기준 온도 사이의 차가 감소함을 의미하고, 냉난방 부하 감소율이 음(negative)의 값을 갖는다는 것은 건물의 내부 온도와 기준 온도 사이의 차가 증가함을 의미한다. 따라서, 건물의 내부 온도와 기준 온도 사이의 차가 빠르게 감소(예를 들어, 건물의 내부 온도가 기준 온도보다 낮을 때 건물의 내부 온도가 기준 온도를 향하여 급격하게 높아지거나 또는 건물의 내부 온도가 기준 온도보다 높을 때 건물의 내부 온도가 기준 온도를 향하여 급격하게 낮아지는 경우)하면 양의 값을 가진 냉난방 부하 감소율의 절대값이 크고, 건물의 내부 온도와 기준 온도 사이의 차가 느리게 감소(예를 들어, 건물의 내부 온도가 기준 온도보다 낮을 때 건물의 내부 온도가 기준 온도를 향하여 완만하게 높아지거나 또는 건물의 내부 온도가 기준 온도보다 높을 때 건물의 내부 온도가 기준 온도를 향하여 완만하게 낮아지는 경우)하면 양의 값을 가진 냉난방 부하 감소율의 절대값이 작을 수 있다. 반면에, 건물의 내부 온도와 기준 온도 사이의 차가

빠르게 증가(예를 들어, 건물의 내부 온도가 기준 온도보다 낮음에도 불구하고 건물의 내부 온도가 오히려 급격하게 낮아지거나 또는 건물의 내부 온도가 기준 온도보다 높음에도 불구하고 건물의 내부 온도가 오히려 급격하게 높아지는 경우)하면 음의 값을 가진 냉난방 부하 감소율의 절대값이 크고, 건물의 내부 온도와 기준 온도 사이의 차가 느리게 증가(예를 들어, 건물의 내부 온도가 기준 온도보다 낮음에도 불구하고 건물의 내부 온도가 오히려 완만하게 낮아지거나 또는 건물의 내부 온도가 기준 온도보다 높음에도 불구하고 건물의 내부 온도가 오히려 완만하게 높아지는 경우)하면 음의 값을 가진 냉난방 부하 감소율의 절대값이 작을 수 있다.

[0027] 또한, 도 1의 냉난방-공조환기 시스템 구동 방법은 기 설정된 시간마다 건물의 내부 공기질을 측정(S130)하고, 건물의 내부 공기질과 기준 공기질 사이의 차에 상응하는 공조환기 부하 및 공조환기 부하 감소율을 도출(S140)할 수 있다. 상술한 바와 같이, 공기질 센서(140)가 기 설정된 시간마다 건물의 내부 공기질을 측정하면, 메인 컨트롤러(150)가 건물의 내부 공기질과 기준 공기질 사이의 차에 상응하는 공조환기 부하 및 공조환기 부하 감소율을 도출할 수 있다. 예를 들어, 공조환기 부하는 건물의 내부 공기질과 기준 공기질 사이의 차에 해당하므로, 건물의 내부 공기질과 기준 공기질 사이의 차가 크면 공조환기 부하는 크고, 건물의 내부 공기질과 기준 공기질 사이의 차가 작으면 공조환기 부하는 작을 수 있다. 또한, 공조환기 부하 감소율은 공조환기 부하가 감소하는 정도에 해당하므로, 공조환기 부하 감소율이 양의 값을 갖는다는 것은 건물의 내부 공기질과 기준 공기질 사이의 차가 감소함(즉, 건물의 내부 공기질이 좋아짐)을 의미하고, 공조환기 부하 감소율이 음의 값을 갖는다는 것은 건물의 내부 공기질과 기준 공기질 사이의 차가 증가함(즉, 건물의 내부 공기질이 나빠짐)을 의미한다. 따라서, 건물의 내부 공기질과 기준 공기질 사이의 차가 빠르게 감소(예를 들어, 건물의 내부 공기질이 기준 공기질보다 낮을 때 건물의 내부 공기질이 기준 공기질을 향하여 급격하게 좋아지는 경우)하면 양의 값을 가진 공조환기 부하 감소율의 절대값이 크고, 건물의 내부 공기질과 기준 공기질 사이의 차가 느리게 감소(예를 들어, 건물의 내부 공기질이 기준 공기질보다 낮을 때 건물의 내부 공기질이 기준 공기질을 향하여 완만하게 좋아지는 경우)하면 양의 값을 가진 공조환기 부하 감소율의 절대값이 작을 수 있다. 반면에, 건물의 내부 공기질과 기준 공기질 사이의 차가 빠르게 증가(예를 들어, 건물의 내부 공기질이 기준 공기질보다 낮음에도 불구하고 건물의 내부 공기질이 오히려 급격하게 나빠지는 경우)하면 음의 값을 가진 공조환기 부하 감소율의 절대값이 크고, 건물의 내부 공기질과 기준 공기질 사이의 차가 느리게 증가(예를 들어, 건물의 내부 공기질이 기준 공기질보다 낮음에도 불구하고 건물의 내부 공기질이 오히려 완만하게 나빠지는 경우)하면 음의 값을 가진 냉난방 부하 감소율의 절대값이 작을 수 있다.

[0028] 이후, 도 1의 냉난방-공조환기 시스템 구동 방법은 냉난방 부하 및 냉난방 부하 감소율에 기초하여 냉난방 장치(110)의 제1 단위 동작 시간(FUT)을 결정(S150)하고, 공조환기 부하 및 공조환기 부하 감소율에 기초하여 공조환기 장치(120)의 제2 단위 동작 시간(SUT)을 결정(S160)할 수 있다. 상술한 바와 같이, 메인 컨트롤러(150)가 온도 센서(130)로부터 건물의 내부 온도를 나타내는 제1 센싱 신호(SEN1)를 수신하여 냉난방 부하 및 냉난방 부하 감소율을 도출하고, 공기질 센서(140)로부터 건물의 내부 공기질을 나타내는 제2 센싱 신호(SEN2)를 수신하여 공조환기 부하 및 공조환기 부하 감소율을 도출한 후, 냉난방 부하 및 냉난방 부하 감소율에 기초하여 냉난방 장치(110)의 제1 단위 동작 시간(FUT)을 결정하고, 공조환기 부하 및 공조환기 부하 감소율에 기초하여 공조환기 장치(120)의 제2 단위 동작 시간(SUT)을 결정할 수 있다. 이 때, 도 1의 냉난방-공조환기 시스템 구동 방법은 냉난방 부하가 클수록 제1 단위 동작 시간(FUT)을 길게 설정하고, 냉난방 부하가 작을수록 제1 단위 동작 시간(FUT)을 짧게 설정할 수 있다. 즉, 도 1의 냉난방-공조환기 시스템 구동 방법은 냉난방 부하가 크면 냉난방 장치(110)가 오래 동작할 필요가 있으므로, 냉난방 장치(110)가 동작하는 제1 단위 동작 시간(FUT)을 길게 설정하고, 냉난방 부하가 작으면 냉난방 장치(110)가 오래 동작할 필요가 없으므로, 냉난방 장치(110)가 동작하는 제1 단위 동작 시간(FUT)을 짧게 설정하는 것이다. 마찬가지로, 도 1의 냉난방-공조환기 시스템 구동 방법은 공조환기 부하가 클수록 제2 단위 동작 시간(SUT)을 길게 설정하고, 공조환기 부하가 작을수록 제2 단위 동작 시간(SUT)을 짧게 설정할 수 있다. 즉, 도 1의 냉난방-공조환기 시스템 구동 방법은 공조환기 부하가 크면 공조환기 장치(120)가 오래 동작할 필요가 있으므로, 공조환기 장치(120)가 동작하는 제2 단위 동작 시간(SUT)을 길게 설정하고, 공조환기 부하가 작으면 공조환기 장치(120)가 오래 동작할 필요가 없으므로, 공조환기 장치(120)가 동작하는 제2 단위 동작 시간(SUT)을 짧게 설정하는 것이다. 일 실시예에서, 도 1의 냉난방-공조환기 시스템 구동 방법은 제1 단위 동작 시간(FUT)과 제2 단위 동작 시간(SUT)을 결정하기 위해, 냉난방 부하들에 따른 제1 단위 동작 시간(FUT)들이 기록된 맵핑 테이블(mapping table) 및 공조환기 부하들에 따른 제2 단위 동작 시간(SUT)들이 기록된 맵핑 테이블을 이용할 수 있다.

[0029] 일 실시예에서, 도 1의 냉난방-공조환기 시스템 구동 방법은 냉난방 부하 감소율이 양의 값을 가지면 제1 단위 동작 시간(FUT)을 제1 감소분만큼 감소시키고, 냉난방 부하 감소율이 음의 값을 가지면 제1 단위 동작 시간(FUT)을 제1 증가분만큼 증가시킬 수 있다. 상술한 바와 같이, 냉난방 부하 감소율은 냉난방 부하가 감소하는

정도에 해당하고, 냉난방 부하 감소율이 양의 값을 갖는다는 것은 건물의 내부 온도와 기준 온도 사이의 차가 감소함을 의미하고, 냉난방 부하 감소율이 음의 값을 갖는다는 것은 건물의 내부 온도와 기준 온도 사이의 차가 증가함을 의미한다. 따라서, 도 1의 냉난방-공조환기 시스템 구동 방법은 냉난방 부하 감소율이 양의 값을 가지면(즉, 건물의 내부 온도와 기준 온도 사이의 차가 감소하고 있으면), 냉난방 장치(110)가 동작하는 제1 단위 동작 시간(FUT)을 제1 감소분만큼 감소시킴으로써 공조환기 동작에 여분의 시간을 할애할 수 있다. 반면에, 도 1의 냉난방-공조환기 시스템 구동 방법은 냉난방 부하 감소율이 음의 값을 가지면(즉, 건물의 내부 온도와 기준 온도 사이의 차가 증가하고 있으면), 냉난방 장치(110)가 동작하는 제1 단위 동작 시간(FUT)을 제1 증가분만큼 증가시킴으로써 냉난방 동작에 더 많은 시간을 할애할 수 있다. 이 때, 도 1의 냉난방-공조환기 시스템 구동 방법은 냉난방 부하 감소율의 절대값이 클수록 제1 증가분 및 제1 감소분을 크게 설정하고, 냉난방 부하 감소율의 절대값이 작을수록 제1 증가분 및 제1 감소분을 작게 설정할 수 있다. 상술한 바와 같이, 냉난방 부하 감소율의 절대값이 크다는 것은 건물의 내부 온도와 기준 온도 사이의 차가 빠르게 감소 또는 증가함을 의미하고, 냉난방 부하 감소율의 절대값이 작다는 것은 건물의 내부 온도와 기준 온도 사이의 차가 완만하게 감소 또는 증가함을 의미한다. 따라서, 도 1의 냉난방-공조환기 시스템 구동 방법은 양의 값을 가진 냉난방 부하 감소율의 절대값이 크면, 냉난방 장치(110)가 필요 이상으로 많이 동작한다고 판단하고, 냉난방 장치(110)가 동작하는 제1 단위 동작 시간(FUT)을 감소시키기 위한 제1 감소분을 크게 설정할 수 있다. 반면에, 도 1의 냉난방-공조환기 시스템 구동 방법은 양의 값을 가진 냉난방 부하 감소율의 절대값이 작으면, 냉난방 장치(110)가 필요 이상으로 많이 동작하는 것은 아니라고 판단하고, 냉난방 장치(110)가 동작하는 제1 단위 동작 시간(FUT)을 감소시키기 위한 제1 감소분을 작게 설정할 수 있다. 또한, 도 1의 냉난방-공조환기 시스템 구동 방법은 음의 값을 가진 냉난방 부하 감소율의 절대값이 크면, 냉난방 장치(110)가 많이 동작하는 것이 시급하다고 판단하고, 냉난방 장치(110)가 동작하는 제1 단위 동작 시간(FUT)을 증가시키기 위한 제1 증가분을 크게 설정할 수 있다. 반면에, 도 1의 냉난방-공조환기 시스템 구동 방법은 음의 값을 가진 냉난방 부하 감소율의 절대값이 작으면, 냉난방 장치(110)가 많이 동작하는 것이 시급하지는 않다고 판단하고, 냉난방 장치(110)가 동작하는 제1 단위 동작 시간(FUT)을 증가시키기 위한 제1 증가분을 작게 설정할 수 있다.

[0030] 일 실시예에서, 도 1의 냉난방-공조환기 시스템 구동 방법은 공조환기 부하 감소율이 양의 값을 가지면 제2 단위 동작 시간(SUT)을 제2 감소분만큼 감소시키고, 공조환기 부하 감소율이 음의 값을 가지면 제2 단위 동작 시간(SUT)을 제2 증가분만큼 증가시킬 수 있다. 상술한 바와 같이, 공조환기 부하 감소율은 공조환기 부하가 감소하는 정도에 해당하고, 공조환기 부하 감소율이 양의 값을 갖는다는 것은 건물의 내부 공기질과 기준 공기질 사이의 차가 감소함을 의미하고, 공조환기 부하 감소율이 음의 값을 갖는다는 것은 건물의 내부 공기질과 기준 공기질 사이의 차가 증가함을 의미한다. 따라서, 도 1의 냉난방-공조환기 시스템 구동 방법은 공조환기 부하 감소율이 양의 값을 가지면(즉, 건물의 내부 공기질과 기준 공기질 사이의 차가 감소하고 있으면), 공조환기 장치(120)가 동작하는 제2 단위 동작 시간(SUT)을 제2 감소분만큼 감소시킴으로써 냉난방 동작에 여분의 시간을 할애할 수 있다. 반면에, 도 1의 냉난방-공조환기 시스템 구동 방법은 공조환기 부하 감소율이 음의 값을 가지면(즉, 건물의 내부 공기질과 기준 공기질 사이의 차가 증가하고 있으면), 공조환기 장치(120)가 동작하는 제2 단위 동작 시간(SUT)을 제2 증가분만큼 증가시킴으로써 공조환기 동작에 더 많은 시간을 할애할 수 있다. 이 때, 도 1의 냉난방-공조환기 시스템 구동 방법은 공조환기 부하 감소율의 절대값이 클수록 제2 증가분 및 제2 감소분을 크게 설정하고, 공조환기 부하 감소율의 절대값이 작을수록 제2 증가분 및 제2 감소분을 작게 설정할 수 있다. 상술한 바와 같이, 공조환기 부하 감소율의 절대값이 크다는 것은 건물의 내부 공기질과 기준 공기질 사이의 차가 빠르게 감소 또는 증가함을 의미하고, 공조환기 부하 감소율의 절대값이 작다는 것은 건물의 내부 공기질과 기준 공기질 사이의 차가 완만하게 감소 또는 증가함을 의미한다. 따라서, 도 1의 냉난방-공조환기 시스템 구동 방법은 양의 값을 가진 공조환기 부하 감소율의 절대값이 크면, 공조환기 장치(120)가 필요 이상으로 많이 동작한다고 판단하고, 공조환기 장치(120)가 동작하는 제2 단위 동작 시간(SUT)을 감소시키기 위한 제2 감소분을 크게 설정할 수 있다. 반면에, 도 1의 냉난방-공조환기 시스템 구동 방법은 양의 값을 가진 공조환기 부하 감소율의 절대값이 작으면, 공조환기 장치(120)가 필요 이상으로 많이 동작하는 것은 아니라고 판단하고, 공조환기 장치(120)가 동작하는 제2 단위 동작 시간(SUT)을 감소시키기 위한 제2 감소분을 작게 설정할 수 있다. 또한, 도 1의 냉난방-공조환기 시스템 구동 방법은 음의 값을 가진 공조환기 부하 감소율의 절대값이 크면, 공조환기 장치(120)가 많이 동작하는 것이 시급하다고 판단하고, 공조환기 장치(120)가 동작하는 제2 단위 동작 시간(SUT)을 증가시키기 위한 제2 증가분을 크게 설정할 수 있다. 반면에, 도 1의 냉난방-공조환기 시스템 구동 방법은 음의 값을 가진 공조환기 부하 감소율의 절대값이 작으면, 공조환기 장치(120)가 많이 동작하는 것이 시급하지는 않다고 판단하고, 공조환기 장치(120)가 동작하는 제2 단위 동작 시간(SUT)을 증가시키기 위한 제2 증가분을 작게 설정할 수 있다.

[0031] 다음, 도 1의 냉난방-공조환기 시스템 구동 방법은 기 설정된 에너지 절약 시간대에 냉난방 장치(110)와 공조환기 장치(120)를 제1 단위 동작 시간(FUT)과 제2 단위 동작 시간(SUT)씩 교번하여 동작(S170)시킬 수 있다. 일반적으로, 에너지 소비량이 급증하는 에너지 절약 시간대(즉, 전력 피크 시간대)에 건물의 모든 설비들이 동시에 동작한다면 블랙아웃과 같은 상황이 벌어질 가능성이 높다. 따라서, 도 1의 냉난방-공조환기 시스템 구동 방법은 냉난방-공조환기 시스템(100)을 구동함에 있어서 에너지 소비량이 급증하는 에너지 절약 시간대(즉, 전력 피크 시간대)에는 냉난방 장치(110)와 공조환기 장치(120)를 동시에 동작시키지 않는다. 그러나, 매우 덥거나 추운 날씨에 미세먼지 농도도 나쁜 상황에서 에너지 절약 시간대(즉, 전력 피크 시간대)에 냉난방 장치(110)만 장시간 동작시키거나 공조환기 장치(120)만을 장시간 동작시키는 경우 건물 내부의 사람들이 큰 불편을 느낄 수 있다. 반면에, 냉난방 장치(110)와 공조환기 장치(120)가 상대적으로 짧은 시간 동안씩 교번하여 동작하는 경우에는 건물 내부의 사람들은 냉난방 장치(110)와 공조환기 장치(120)가 계속 동작하는 것으로 인식할 수 있고, 그에 따라, 건물 내부의 사람들은 내부 온도가 최적화되는 속도와 내부 공기질이 좋아지는 속도에 아쉬움을 가질 수는 있으나, 냉난방 장치(110)와 공조환기 장치(120)가 동작하지 않는다는 인식에서 비롯되는 불편함은 갖지 않을 수 있다. 이에, 도 1의 냉난방-공조환기 시스템 구동 방법은 에너지 소비량이 급증하는 에너지 절약 시간대(즉, 전력 피크 시간대)에 냉난방 장치(110)가 동작하는 제1 단위 동작 시간(FUT)과 공조환기 장치(120)가 동작하는 제2 단위 동작 시간(SUT)을 최적으로 설정하고, 그에 따라, 냉난방 장치(110)와 공조환기 장치(120)를 제1 단위 동작 시간(FUT)과 제2 단위 동작 시간(SUT)씩 교번하여 동작시키는 것이다. 일 실시예에서, 도 3에 도시된 바와 같이, 도 1의 냉난방-공조환기 시스템 구동 방법은 에너지 소비량이 급증하는 에너지 절약 시간대에 냉난방 장치(110)와 공조환기 장치(120)를 제1 단위 동작 시간(FUT)과 제2 단위 동작 시간(SUT)씩 교번하여 동작시킬 때, 냉난방 장치(110)가 동작하는 제1 단위 동작 시간(FUT)과 공조환기 장치(120)가 동작하는 제2 단위 동작 시간(SUT)을 서로 연속적이게 할 수 있다. 이 경우, 냉난방 장치(110)의 동작이 종료되는 시점과 공조환기 장치(120)의 동작이 시작되는 시점이 일치하고, 공조환기 장치(120)의 동작이 종료되는 시점과 냉난방 장치(110)의 동작이 시작되는 시점이 일치할 수 있다. 다른 실시예에서, 도 4에 도시된 바와 같이, 도 1의 냉난방-공조환기 시스템 구동 방법은 에너지 소비량이 급증하는 에너지 절약 시간대에 냉난방 장치(110)와 공조환기 장치(120)를 제1 단위 동작 시간(FUT)과 제2 단위 동작 시간(SUT)씩 교번하여 동작시킬 때, 냉난방 장치(110)가 동작하는 제1 단위 동작 시간(FUT)과 공조환기 장치(120)가 동작하는 제2 단위 동작 시간(SUT)을 서로 불연속적이게 할 수 있다. 이 경우, 냉난방 장치(110)의 동작이 종료되는 시점과 공조환기 장치(120)의 동작이 시작되는 시점 사이에 유휴 시간(VT)이 존재하고, 공조환기 장치(120)의 동작이 종료되는 시점과 냉난방 장치(110)의 동작이 시작되는 시점 사이에 유휴 시간(VT)이 존재할 수 있다.

[0032] 이와 같이, 도 1의 냉난방-공조환기 시스템 구동 방법은 건물에 설치되는 냉난방-공조환기 시스템(100)(이 때, 냉난방-공조환기 시스템(100)은 냉난방 장치(110), 공조환기 장치(120), 온도 센서(130), 공기질 센서(140) 및 메인 컨트롤러(150)를 포함)을 구동함에 있어서, 기 설정된 시간마다 건물의 내부 온도를 측정하고, 건물의 내부 온도와 기준 온도 사이의 차에 상응하는 냉난방 부하 및 냉난방 부하 감소율을 도출하며, 기 설정된 시간마다 건물의 내부 공기질을 측정하고, 건물의 내부 공기질과 기준 공기질 사이의 차에 상응하는 공조환기 부하 및 공조환기 부하 감소율을 도출하며, 냉난방 부하 및 냉난방 부하 감소율에 기초하여 냉난방 장치(110)의 제1 단위 동작 시간(FUT)을 결정하고, 공조환기 부하 및 공조환기 부하 감소율에 기초하여 공조환기 장치(120)의 제2 단위 동작 시간(SUT)을 결정하며, 기 설정된 에너지 절약 시간대에 냉난방 장치(110)와 공조환기 장치(120)를 제1 단위 동작 시간(FUT)과 제2 단위 동작 시간(SUT)씩 교번하여 동작시킴으로써, 에너지 소비량이 급증하는 에너지 절약 시간대(즉, 전력 피크 시간대)에 건물 내부의 사람들이 불편을 느끼는 것을 최소화하면서 냉난방 유형의 에너지 절약과 공조환기 유형의 에너지 절약을 통해 건물의 전체 에너지 소비량을 효과적으로 줄일 수 있다. 한편, 실시예에 따라, 도 1의 냉난방-공조환기 시스템 구동 방법은 냉난방 장치(110)가 동작하는 제1 단위 동작 시간(FUT)과 공조환기 장치(120)가 동작하는 제2 단위 동작 시간(SUT)의 합이 기 설정된 기준값이 되도록 냉난방 장치(110)가 동작하는 제1 단위 동작 시간(FUT)과 공조환기 장치(120)가 동작하는 제2 단위 동작 시간(SUT)을 비율에 맞춰 조절할 수 있다. 이 경우, 냉난방 장치(110)와 공조환기 장치(120)가 동작하는 하나의 주기가 일정하게 유지될 수 있다. 다만, 이에 대해서는 도 7 및 도 8을 참조하여 자세하게 후술하기로 한다.

[0033] 도 5는 도 1의 냉난방-공조환기 시스템 구동 방법에 의해 냉난방 장치를 위한 제1 단위 동작 시간이 결정되는 일 예를 나타내는 순서도이다.

[0034] 도 5를 참조하면, 도 1의 냉난방-공조환기 시스템 구동 방법은 건물의 내부 온도와 기준 온도 사이의 차에 상응하는 냉난방 부하 및 상기 냉난방 부하가 감소하는 정도에 상응하는 냉난방 부하 감소율을 도출(S210)할 수 있다. 이후, 도 1의 냉난방-공조환기 시스템 구동 방법은 도출된 냉난방 부하에 따라 냉난방 장치(110)가 동작할

제1 단위 동작 시간(FUT)을 결정(S220)할 수 있다. 예를 들어, 도 1의 냉난방-공조환기 시스템 구동 방법은 냉난방 부하들에 따른 제1 단위 동작 시간(FUT)들이 기록된 맵핑 테이블을 이용하여 도출된 냉난방 부하에 대응되는 제1 단위 동작 시간(FUT)을 결정할 수 있다. 다음, 도 1의 냉난방-공조환기 시스템 구동 방법은 도출된 냉난방 부하 감소율이 양의 값을 갖는지 여부를 확인(S230)할 수 있다. 이 때, 도출된 냉난방 부하 감소율이 양의 값을 가지면, 도 1의 냉난방-공조환기 시스템 구동 방법은 건물의 내부 온도와 기준 온도 사이의 차가 감소하고 있다고 판단하고, 그에 따라, 냉난방 장치(110)가 동작할 제1 단위 동작 시간(FUT)을 제1 감소분만큼 감소(S240)시킬 수 있다. 즉, 도출된 냉난방 부하 감소율이 양의 값을 가지면, 도 1의 냉난방-공조환기 시스템 구동 방법은 냉난방 동작이 충분히 이루어지고 있다고 판단하고, 그에 따라, 공조환기 동작에 여분의 시간을 할애하는 것이다. 상술한 바와 같이, 도출된 냉난방 부하 감소율이 양의 값을 가질 때(즉, 건물의 내부 온도와 기준 온도 사이의 차가 감소하고 있을 때), 도출된 냉난방 부하 감소율의 절대값이 클수록 제1 감소분은 크게 설정될 수 있다. 반면에, 도출된 냉난방 부하 감소율이 양의 값을 갖지 않으면, 도 1의 냉난방-공조환기 시스템 구동 방법은 도출된 냉난방 부하 감소율이 음의 값을 갖는지 여부를 확인(S250)할 수 있다. 이 때, 도출된 냉난방 부하 감소율이 음의 값을 가지면, 도 1의 냉난방-공조환기 시스템 구동 방법은 건물의 내부 온도와 기준 온도 사이의 차가 증가하고 있다고 판단하고, 그에 따라, 냉난방 장치(110)가 동작할 제1 단위 동작 시간(FUT)을 제1 증가분만큼 증가(S260)시킬 수 있다. 즉, 도출된 냉난방 부하 감소율이 음의 값을 가지면, 도 1의 냉난방-공조환기 시스템 구동 방법은 냉난방 동작이 충분히 이루어지고 있지 않다고 판단하고, 그에 따라, 냉난방 동작에 더 많은 시간을 할애하는 것이다. 상술한 바와 같이, 도출된 냉난방 부하 감소율이 음의 값을 가질 때(즉, 건물의 내부 온도와 기준 온도 사이의 차가 증가하고 있을 때), 도출된 냉난방 부하 감소율의 절대값이 클수록 제1 증가분은 크게 설정될 수 있다. 한편, 도출된 냉난방 부하 감소율이 양의 값도 갖지 않고 음의 값도 갖지 않으면, 도 1의 냉난방-공조환기 시스템 구동 방법은 건물의 내부 온도와 기준 온도 사이의 차가 유지되고 있다고 판단하고, 그에 따라, 냉난방 장치(110)가 동작할 제1 단위 동작 시간(FUT)을 조절하지 않을 수 있다.

[0035] 도 6은 도 1의 냉난방-공조환기 시스템 구동 방법에 의해 공조환기 장치를 위한 제2 단위 동작 시간이 결정되는 일 예를 나타내는 순서도이다.

[0036] 도 6을 참조하면, 도 1의 냉난방-공조환기 시스템 구동 방법은 건물의 내부 공기질과 기준 공기질 사이의 차에 상응하는 공조환기 부하 및 상기 공조환기 부하가 감소하는 정도에 상응하는 공조환기 부하 감소율을 도출(S310)할 수 있다. 이후, 도 1의 냉난방-공조환기 시스템 구동 방법은 도출된 공조환기 부하에 따라 공조환기 장치(120)가 동작할 제2 단위 동작 시간(SUT)을 결정(S320)할 수 있다. 예를 들어, 도 1의 냉난방-공조환기 시스템 구동 방법은 공조환기 부하들에 따른 제2 단위 동작 시간(SUT)들이 기록된 맵핑 테이블을 이용하여 도출된 공조환기 부하에 대응되는 제2 단위 동작 시간(SUT)을 결정할 수 있다. 다음, 도 1의 냉난방-공조환기 시스템 구동 방법은 도출된 공조환기 부하 감소율이 양의 값을 갖는지 여부를 확인(S330)할 수 있다. 이 때, 도출된 공조환기 부하 감소율이 양의 값을 가지면, 도 1의 냉난방-공조환기 시스템 구동 방법은 건물의 내부 공기질과 기준 공기질 사이의 차가 감소하고 있다고 판단(즉, 건물의 내부 공기질이 좋아지고 있다고 판단)하고, 그에 따라, 공조환기 장치(120)가 동작할 제2 단위 동작 시간(SUT)을 제2 감소분만큼 감소(S340)시킬 수 있다. 즉, 도출된 공조환기 부하 감소율이 양의 값을 가지면, 도 1의 냉난방-공조환기 시스템 구동 방법은 공조환기 동작이 충분히 이루어지고 있다고 판단하고, 그에 따라, 냉난방 동작에 여분의 시간을 할애하는 것이다. 상술한 바와 같이, 도출된 공조환기 부하 감소율이 양의 값을 가질 때(즉, 건물의 내부 공기질과 기준 공기질 사이의 차가 감소하고 있을 때), 도출된 공조환기 부하 감소율의 절대값이 클수록 제2 감소분은 크게 설정될 수 있다. 반면에, 도출된 공조환기 부하 감소율이 양의 값을 갖지 않으면, 도 1의 냉난방-공조환기 시스템 구동 방법은 도출된 공조환기 부하 감소율이 음의 값을 갖는지 여부를 확인(S350)할 수 있다. 이 때, 도출된 공조환기 부하 감소율이 음의 값을 가지면, 도 1의 냉난방-공조환기 시스템 구동 방법은 건물의 내부 공기질과 기준 공기질 사이의 차가 증가하고 있다고 판단(즉, 건물의 내부 공기질이 나빠지고 있다고 판단)하고, 그에 따라, 공조환기 장치(120)가 동작할 제2 단위 동작 시간(SUT)을 제2 증가분만큼 증가(S360)시킬 수 있다. 즉, 도출된 공조환기 부하 감소율이 음의 값을 가지면, 도 1의 냉난방-공조환기 시스템 구동 방법은 공조환기 동작이 충분히 이루어지고 있지 않다고 판단하고, 그에 따라, 공조환기 동작에 더 많은 시간을 할애하는 것이다. 상술한 바와 같이, 도출된 공조환기 부하 감소율이 음의 값을 가질 때(즉, 건물의 내부 공기질과 기준 공기질 사이의 차가 증가하고 있을 때), 도출된 공조환기 부하 감소율의 절대값이 클수록 제2 증가분은 크게 설정될 수 있다. 한편, 도출된 공조환기 부하 감소율이 양의 값도 갖지 않고 음의 값도 갖지 않으면, 도 1의 냉난방-공조환기 시스템 구동 방법은 건물의 내부 공기질과 기준 공기질 사이의 차가 유지되고 있다고 판단하고, 그에 따라, 공조환기 장치(120)가 동작할 제2 단위 동작 시간(SUT)을 조절하지 않을 수 있다.

[0037] 도 7은 도 1의 냉난방-공조환기 시스템 구동 방법에 의해 제1 단위 동작 시간과 제2 단위 동작 시간이 조절되는

일 예를 나타내는 순서도이고, 도 8은 도 1의 냉난방-공조환기 시스템 구동 방법에 의해 제1 단위 동작 시간과 제2 단위 동작 시간이 조절되는 일 예를 설명하기 위한 도면이다.

[0038] 도 7 및 도 8을 참조하면, 도 1의 냉난방-공조환기 시스템 구동 방법은 건물의 내부 온도와 기준 온도 사이의 차에 상응하는 냉난방 부하 및 상기 냉난방 부하가 감소하는 정도에 상응하는 냉난방 부하 감소율을 기초로 제1 단위 동작 시간(FUT)을 결정(S410)하고, 건물의 내부 공기질과 기준 공기질 사이의 차에 상응하는 공조환기 부하 및 상기 공조환기 부하가 감소하는 정도에 상응하는 공조환기 부하 감소율을 기초로 제2 단위 동작 시간(SUT)을 결정(S420)할 수 있다. 이후, 도 1의 냉난방-공조환기 시스템 구동 방법은 제1 단위 동작 시간(FUT)과 제2 단위 동작 시간(SUT)의 합이 기 설정된 기준값(REF)과 같은지 여부를 확인(S430)할 수 있다. 이 때, 제1 단위 동작 시간(FUT)과 제2 단위 동작 시간(SUT)의 합이 기 설정된 기준값(REF)과 같으면, 도 1의 냉난방-공조환기 시스템 구동 방법은 냉난방 장치(110)가 동작하는 제1 단위 동작 시간(FUT)과 공조환기 장치(120)가 동작하는 제2 단위 동작 시간(SUT)을 비조절(S440)할 수 있다. 반면에, 제1 단위 동작 시간(FUT)과 제2 단위 동작 시간(SUT)의 합이 기 설정된 기준값(REF)과 같지 않으면, 도 1의 냉난방-공조환기 시스템 구동 방법은 냉난방 장치(110)가 동작하는 제1 단위 동작 시간(FUT)과 공조환기 장치(120)가 동작하는 제2 단위 동작 시간(SUT)을 조절(S450)할 수 있다. 일 실시예에서, 도 8에 도시된 바와 같이, 제1 단위 동작 시간(FUT)과 제2 단위 동작 시간(SUT)의 합이 기 설정된 기준값(REF)보다 클 수 있다. 이 경우, 도 1의 냉난방-공조환기 시스템 구동 방법은 제1 단위 동작 시간(FUT)과 제2 단위 동작 시간(SUT)의 합이 기 설정된 기준값(REF)이 되도록 냉난방 장치(110)가 동작하는 제1 단위 동작 시간(FUT)과 공조환기 장치(120)가 동작하는 제2 단위 동작 시간(SUT)을 비율에 맞춰 감소시킬 수 있다. 즉, 냉난방 장치(110)가 동작하는 제1 단위 동작 시간(FUT)은 제1 단위 동작 시간(FUT')으로 감소되고, 공조환기 장치(120)가 동작하는 제2 단위 동작 시간(SUT)은 제2 단위 동작 시간(SUT')으로 감소될 수 있다. 다른 실시예에서, 제1 단위 동작 시간(FUT)과 제2 단위 동작 시간(SUT)의 합이 기 설정된 기준값(REF)보다 작을 수 있다. 이 경우, 도 1의 냉난방-공조환기 시스템 구동 방법은 제1 단위 동작 시간(FUT)과 제2 단위 동작 시간(SUT)의 합이 기 설정된 기준값(REF)이 되도록 냉난방 장치(110)가 동작하는 제1 단위 동작 시간(FUT)과 공조환기 장치(120)가 동작하는 제2 단위 동작 시간(SUT)을 비율에 맞춰 증가시킬 수 있다. 즉, 냉난방 장치(110)가 동작하는 제1 단위 동작 시간(FUT)은 제1 단위 동작 시간(FUT')으로 증가되고, 공조환기 장치(120)가 동작하는 제2 단위 동작 시간(SUT)은 제2 단위 동작 시간(SUT')으로 증가될 수 있다. 이와 같이, 도 1의 냉난방-공조환기 시스템 구동 방법은 냉난방 장치(110)와 공조환기 장치(120)가 동작하는 하나의 주기를 일정하게 유지시킬 수 있다.

산업상 이용가능성

[0039] 본 발명은 건물에 설치되는 냉난방 장치 및 공조환기 장치를 포함하는 냉난방-공조환기 시스템에 광범위하게 적용될 수 있다. 한편, 이상에서는 본 발명에 대하여 실시예들을 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 숙련된 당업자는 아래 특허청구범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

부호의 설명

[0040] 100: 냉난방-공조환기 시스템 110: 냉난방 장치

120: 공조환기 장치 130: 온도 센서

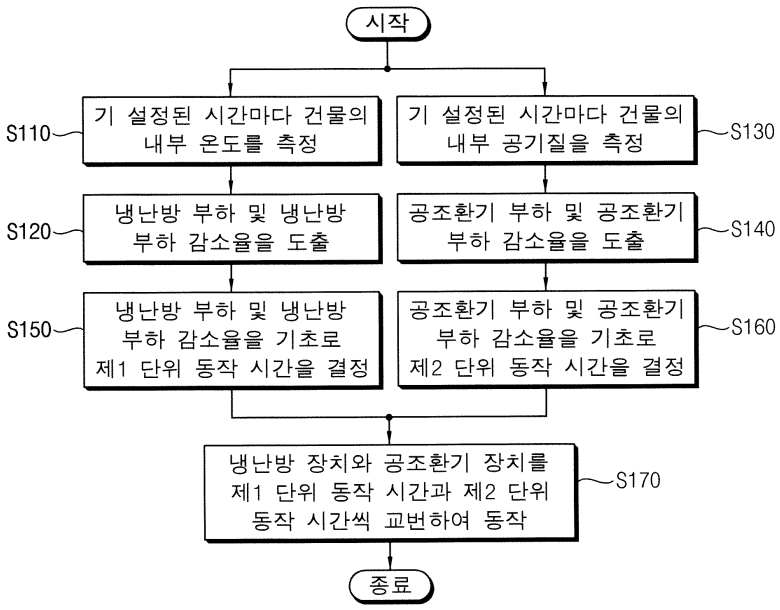
140: 공기질 센서 150: 메인 컨트롤러

FUT: 제1 단위 동작 시간 SUT: 제2 단위 동작 시간

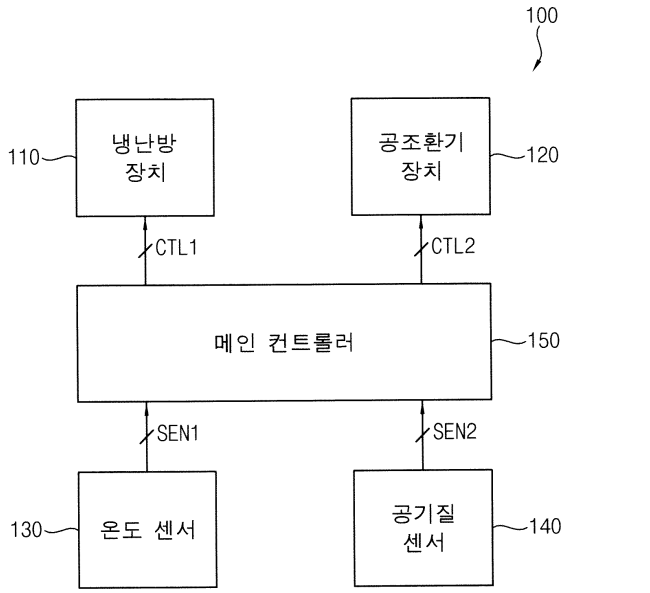
VT: 유휴 시간

도면

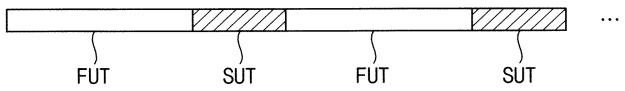
도면1



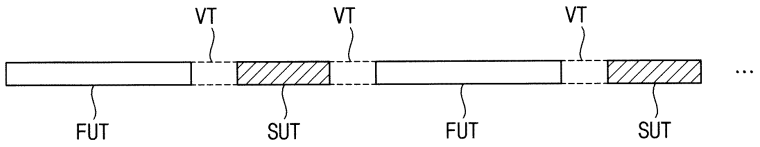
도면2



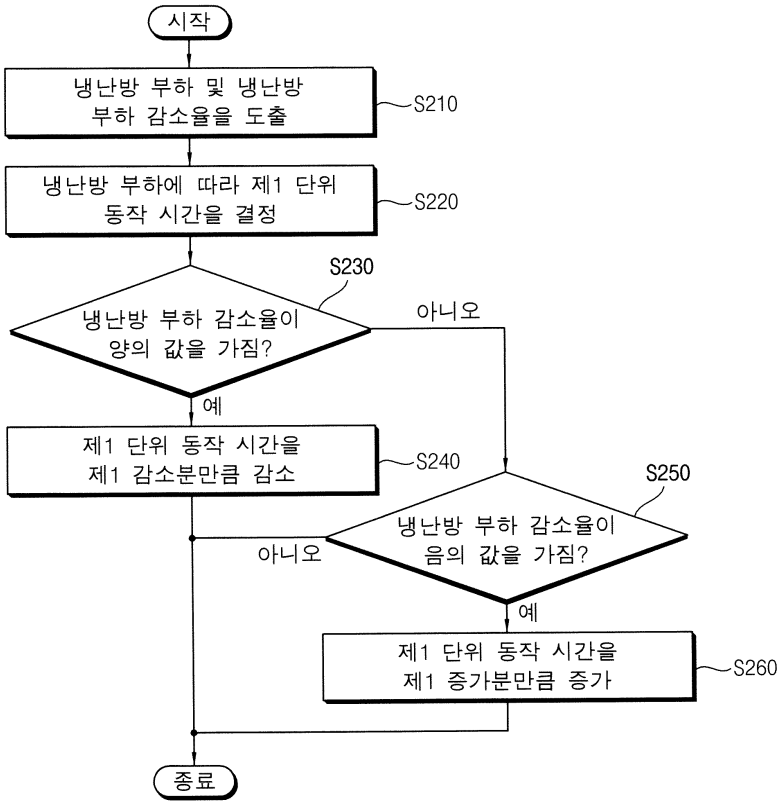
도면3



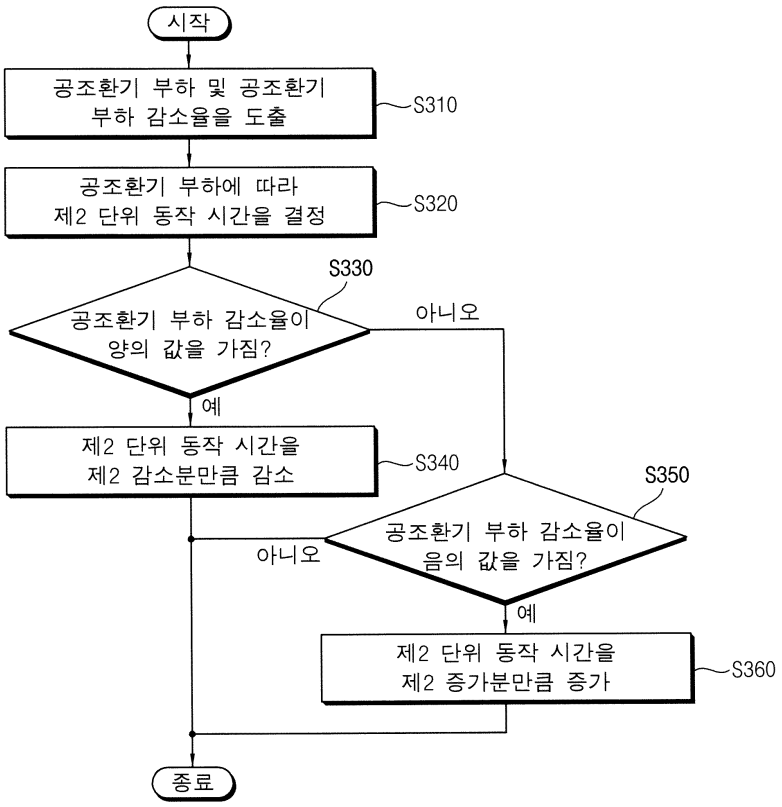
도면4


VT
VT
VT
FUT
SUT
FUT
SUT
...

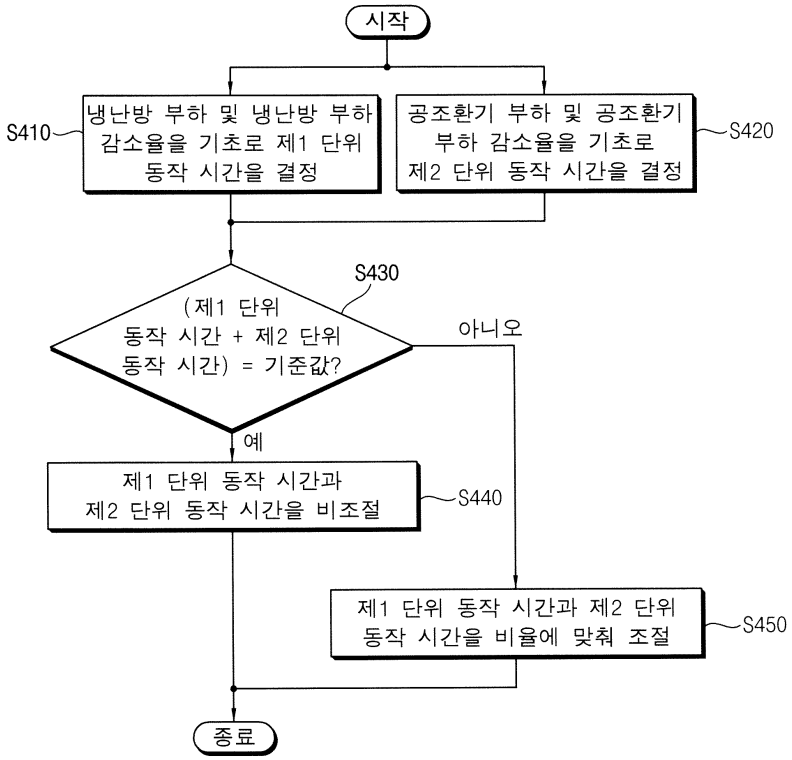
도면5


시작
냉난방 부하 및 냉난방 부하 감소율을 도출
S210
냉난방 부하에 따라 제1 단위 동작 시간을 결정
S220
S230
냉난방 부하 감소율이 양의 값을 가짐?
아니오
예
제1 단위 동작 시간을 제1 감소분만큼 감소
S240
S250
냉난방 부하 감소율이 음의 값을 가짐?
아니오
예
제1 단위 동작 시간을 제1 증가분만큼 증가
S260
종료

도면6


시작
공조환기 부하 및 공조환기 부하 감소율을 도출
S310
공조환기 부하에 따라 제2 단위 동작 시간을 결정
S320
S330
공조환기 부하 감소율이 양의 값을 가짐?
아니오
예
제2 단위 동작 시간을 제2 감소분만큼 감소
S340
S350
공조환기 부하 감소율이 음의 값을 가짐?
아니오
예
제2 단위 동작 시간을 제2 증가분만큼 증가
S360
종료

도면7


시작
S410
냉난방 부하 및 냉난방 부하 감소율을 기초로 제1 단위 동작 시간을 결정
공조환기 부하 및 공조환기 부하 감소율을 기초로 제2 단위 동작 시간을 결정
S420
S430
(제1 단위 동작 시간 + 제2 단위 동작 시간) = 기준값?
아니오
예
제1 단위 동작 시간과 제2 단위 동작 시간을 비조절
S440
제1 단위 동작 시간과 제2 단위 동작 시간을 비율에 맞춰 조절
S450
종료

도면8

