(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0092733
(43) 공개일자 2020년08월04일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H05B 45/00 (2020.01) *E06B 9/24* (2006.01)
F21V 14/08 (2006.01) *F21V 23/04* (2006.01)
(52) CPC특허분류
H05B 47/11 (2020.01)
F21V 14/08 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2019-0010037
(22) 출원일자 2019년01월25일
심사청구일자 2019년01월25일

(71) 출원인
조선대학교산학협력단
광주광역시 동구 필문대로 309 (서석동)
(72) 발명자
김남훈
광주광역시 서구 발산로 36, 108동 1803호(양동, 양동 휴먼시아)
강민구
광주광역시 북구 부남길 33(문흥동)
장진
광주시 동구 화산로350번길 18, 1101호
(74) 대리인
함상혁

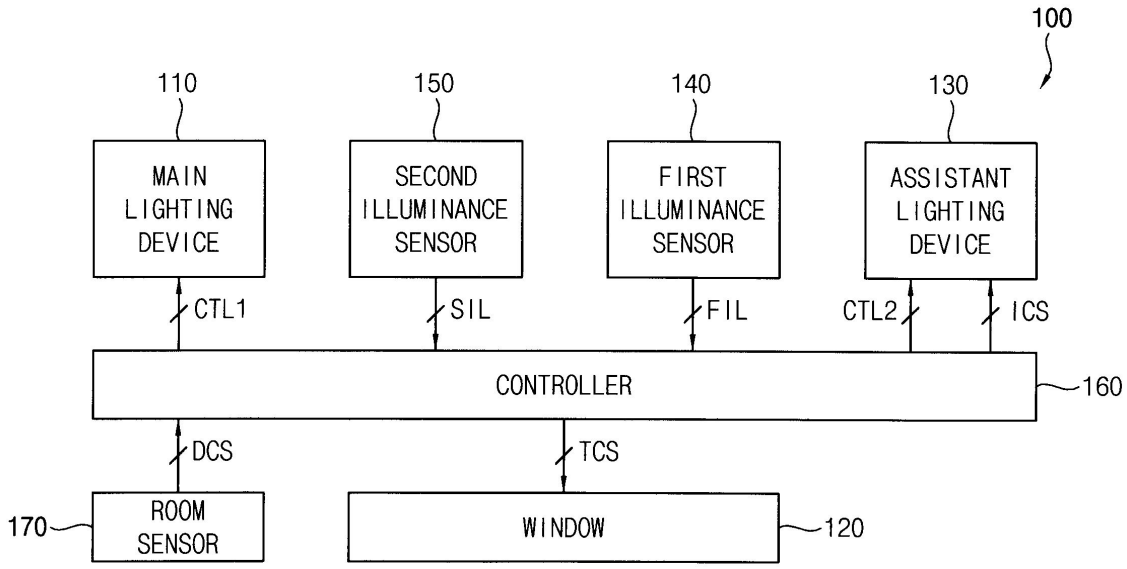
전체 청구항 수 : 총 14 항

(54) 발명의 명칭 **조명 제어 시스템**

(57) 요 약

조명 제어 시스템은 메인 조명 기구, 윈도우, 보조 조명 기구, 제1 조도 센서, 제2 조도 센서 및 컨트롤러를 포함한다. 메인 조명 기구는 건물의 내부 공간에 설치된다. 윈도우는 건물의 외부 공간에 노출된 벽에 설치되고, 투명 유리 및 투명 유리와 중첩되는 액정 패널을 포함한다. 보조 조명 기구는 건물의 내부 공간 내에서 윈도우와 인접하여 태양광이 도달 가능한 제1 영역에 설치된다. 제1 조도 센서는 제1 영역의 제1 조도를 측정한다. 제2 조도 센서는 건물의 내부 공간 내에서 태양광이 도달 불가한 제2 영역의 제2 조도를 측정한다. 컨트롤러는 제1 조도 센서로부터 제1 조도를 수신하고, 제2 조도 센서로부터 제2 조도를 수신하며, 제1 조도와 제2 조도를 비교한 비교 결과에 따라 보조 조명 기구의 휘도와 액정 패널의 투과도 중에서 적어도 하나를 조절한다.

대 표 도



(52) CPC특허분류
F21V 23/0464 (2013.01)
E06B 2009/2464 (2013.01)
Y02B 20/46 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업
과제고유번호 20184010201650
부처명 산업통산자원부
연구관리전문기관 한국에너지기술평가원
연구사업명 연구개발고급인력지원사업
연구과제명 건물 그린 리모델링을 위한 엔지니어링 및 시스템 고급트랙
기 여 율 1/1
주관기관 조선대학교 산학협력단
연구기간 2018.05.01 ~ 2019.02.28

명 세 서

청구범위

청구항 1

건물의 내부 공간에 설치되는 메인 조명 기구;

상기 건물의 외부 공간에 노출된 벽에 설치되고, 투명 유리 및 상기 투명 유리와 중첩되는 액정 패널을 포함하는 윈도우;

상기 내부 공간 내에서 상기 윈도우와 인접하여 태양광이 도달 가능한 제1 영역에 설치되는 보조 조명 기구;

상기 제1 영역의 제1 조도를 측정하는 제1 조도 센서;

상기 내부 공간 내에서 상기 태양광이 도달 불가한 제2 영역의 제2 조도를 측정하는 제2 조도 센서; 및

상기 제1 조도 센서로부터 상기 제1 조도를 수신하고, 상기 제2 조도 센서로부터 상기 제2 조도를 수신하며, 상기 제1 조도와 상기 제2 조도를 비교한 비교 결과에 따라 상기 보조 조명 기구의 휘도와 상기 액정 패널의 투과도 중에서 적어도 하나를 조절하는 컨트롤러를 포함하는 조명 제어 시스템.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 메인 조명 기구는 상기 제2 영역에 설치되거나 또는 상기 제2 영역에 인접한 상기 제1 영역에 설치되는 것을 특징으로 하는 조명 제어 시스템.

청구항 3

제 1 항에 있어서, 상기 컨트롤러는 상기 메인 조명 기구가 점등되어 있을 때에만 상기 보조 조명 기구의 상기 휘도와 상기 액정 패널의 상기 투과도 중에서 적어도 하나를 조절하는 것을 특징으로 하는 조명 제어 시스템.

청구항 4

제 3 항에 있어서, 상기 컨트롤러는 상기 메인 조명 기구가 소등되어 있을 때에는 상기 보조 조명 기구를 소등시키고 상기 액정 패널의 상기 투과도를 최대 투과도로 유지시키는 것을 특징으로 하는 조명 제어 시스템.

청구항 5

제 3 항에 있어서, 상기 컨트롤러는 상기 제1 조도가 상기 제2 조도보다 제1 기준치 이상으로 높다고 판단되면, 상기 제1 조도가 상기 제2 조도보다 낮아지도록 상기 액정 패널의 상기 투과도를 낮춘 후 상기 제1 조도와 상기 제2 조도가 균일 판정 범위 내에 있도록 상기 보조 조명 기구의 상기 휘도를 높이는 것을 특징으로 하는 조명 제어 시스템.

청구항 6

제 5 항에 있어서, 상기 컨트롤러는 상기 제1 조도가 상기 제2 조도보다 상기 제1 기준치 미만으로 높다고 판단되면, 상기 제1 조도와 상기 제2 조도가 상기 균일 판정 범위 내에 있도록 상기 액정 패널의 상기 투과도를 낮추는 것을 특징으로 하는 조명 제어 시스템.

청구항 7

제 5 항에 있어서, 상기 컨트롤러는 상기 제1 조도가 상기 제2 조도보다 상기 제1 기준치 미만으로 높다고 판단되면, 상기 제1 조도와 상기 제2 조도가 상기 균일 판정 범위 내에 있도록 상기 보조 조명 기구의 상기 휘도를 낮추는 것을 특징으로 하는 조명 제어 시스템.

청구항 8

제 1 항에 있어서, 상기 컨트롤러는 상기 제1 조도가 상기 제2 조도보다 제2 기준치 이상으로 낮다고 판단되면, 상기 액정 패널의 상기 투과도를 상기 최대 투과도로 높인 후 상기 제1 조도와 상기 제2 조도가 균일 판정 범위

내에 있도록 상기 보조 조명 기구의 상기 휘도를 높이는 것을 특징으로 하는 조명 제어 시스템.

청구항 9

제 8 항에 있어서, 상기 컨트롤러는 상기 제1 조도가 상기 제2 조도보다 상기 제2 기준치 미만으로 낮다고 판단되면, 상기 제1 조도와 상기 제2 조도가 상기 균일 판정 범위 내에 있도록 상기 액정 패널의 상기 투과도를 높이는 것을 특징으로 하는 조명 제어 시스템.

청구항 10

제 8 항에 있어서, 상기 컨트롤러는 상기 제1 조도가 상기 제2 조도보다 상기 제2 기준치 미만으로 낮다고 판단되면, 상기 제1 조도와 상기 제2 조도가 상기 균일 판정 범위 내에 있도록 상기 보조 조명 기구의 상기 휘도를 높이는 것을 특징으로 하는 조명 제어 시스템.

청구항 11

제 1 항에 있어서, 상기 윈도우는 상기 투명 유리 또는 상기 액정 패널에 부착되는 자외선 차단 필름을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 조명 제어 시스템.

청구항 12

제 1 항에 있어서,

상기 내부 공간에 사람이 있는지를 검출하는 재실 센서를 더 포함하고,

상기 컨트롤러는, 상기 내부 공간에서 상기 사람이 검출되면 상기 메인 조명 기구를 점등시키고, 상기 내부 공간에서 상기 사람이 검출되지 않으면 상기 메인 조명 기구를 소등시키는 것을 특징으로 하는 조명 제어 시스템.

청구항 13

제 12 항에 있어서, 상기 컨트롤러는 상기 내부 공간에 상기 사람이 있을 때에만 상기 보조 조명 기구의 상기 휘도와 상기 액정 패널의 상기 투과도 중에서 적어도 하나를 조절하는 것을 특징으로 하는 조명 제어 시스템.

청구항 14

제 12 항에 있어서, 상기 컨트롤러는 상기 내부 공간에 상기 사람이 없을 때에는 상기 보조 조명 기구를 소등시키고 상기 액정 패널의 상기 투과도를 최대 투과도로 유지시키는 것을 특징으로 하는 조명 제어 시스템.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 조명 제어 시스템에 관한 것이다. 보다 상세하게는, 본 발명은 윈도우가 있는 건물의 내부 공간에 설치된 조명 기구들을 제어(즉, 점등, 소등 및 휘도를 제어)할 수 있는 조명 제어 시스템에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 최근, 에너지 절약에 대한 관심이 높아짐에 따라 에너지 소비량의 큰 부분을 차지(예를 들어, 약 21% 정도)하는 조명 분야의 에너지 절약을 위한 다양한 시도가 이루어지고 있다. 이를 위해, 건물의 내부 공간에 설치된 조명 기구들의 점등이 요구될 때(예를 들어, 사람이 건물 안으로 들어올 때) 사용자가 직접 조작하지 않더라도 상기 조명 기구들을 자동으로 점등하고, 상기 조명 기구들의 소등이 요구될 때(예를 들어, 사람이 건물 밖으로 나갈 때) 사용자가 직접 조작하지 않더라도 상기 조명 기구들을 자동으로 소등하는 자동 조명 제어 시스템이 다양하게 제안되고 있다. 하지만, 종래의 자동 조명 제어 시스템은 건물의 내부 공간에 설치된 조명 기구들의 점등과 소등에 포커스를 맞추고 있을 뿐, 조명 분야의 에너지 낭비의 큰 부분을 차지하는 주간 시간대의 비효율을 해소하지 못하고 있다. 한편, 주간 시간대의 비효율을 해소하기 위해 건물의 내부 공간에 설치된 조명 기구들의 점등과 소등에 있어 주간 시간대에 태양광(또는 자연 채광)을 이용하려는 시도가 이루어지고 있으나, 태양광이 조명에서 방출되는 광(이하, 조명광으로 명명)보다 강한 경우 사람들이 조명광과 태양광 사이의 이질감에 따른 불편함을 느끼게 되고(예를 들어, 조명광보다 강한 태양광이 비추는 경우 상기 태양광을 이용하려고 하기 보다는 차양막을 치려는 성향이 강함), 건물의 외부 공간에 노출된 벽에 설치되는 윈도우의 사이즈 한계 때문에 상기

윈도우 근처에만 태양광이 들어와서 건물의 내부 공간에 조도 불균형이 심각해지는 한계가 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0003] 본 발명의 일 목적은 건물의 내부 공간에 설치된 조명 기구들의 점등과 소등에 있어 전력 수요가 피크(peak)인 주간 시간대(예를 들어, 오전 11시부터 오후 4시까지)에 태양광을 이용함으로써 상기 조명 기구들의 필요 이상의 휘도에 의해 낭비되는 에너지를 최소화함과 동시에, 태양광이 조명광보다 강한 경우에도 사람들로 하여금 조명광과 태양광 사이의 이질감을 느끼지 못하게 하며, 건물의 외부 공간에 노출된 벽에 설치되는 윈도우 근처에만 태양광이 들어오는 경우에도 건물의 내부 공간의 조도 불균형을 방지할 수 있는 조명 제어 시스템을 제공하는 것이다. 다만, 본 발명의 목적은 상술한 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 조명 제어 시스템은 건물의 내부 공간에 설치되는 메인 조명 기구, 상기 건물의 외부 공간에 노출된 벽에 설치되고, 투명 유리 및 상기 투명 유리와 중첩되는 액정 패널을 포함하는 윈도우, 상기 내부 공간 내에서 상기 윈도우와 인접하여 태양광이 도달 가능한 제1 영역에 설치되는 보조 조명 기구, 상기 제1 영역의 제1 조도를 측정하는 제1 조도 센서, 상기 내부 공간 내에서 상기 태양광이 도달 불가한 제2 영역의 제2 조도를 측정하는 제2 조도 센서, 및 상기 제1 조도 센서로부터 상기 제1 조도를 수신하고, 상기 제2 조도 센서로부터 상기 제2 조도를 수신하며, 상기 제1 조도와 상기 제2 조도를 비교한 비교 결과에 따라 상기 보조 조명 기구의 휘도와 상기 액정 패널의 투과도 중에서 적어도 하나를 조절하는 컨트롤러를 포함할 수 있다.

[0005] 일 실시예에 의하면, 상기 메인 조명 기구는 상기 제2 영역에 설치되거나 또는 상기 제2 영역에 인접한 상기 제1 영역에 설치될 수 있다.

[0006] 일 실시예에 의하면, 상기 컨트롤러는 상기 메인 조명 기구가 점등되어 있을 때에만 상기 보조 조명 기구의 상기 휘도와 상기 액정 패널의 상기 투과도 중에서 적어도 하나를 조절할 수 있다.

[0007] 일 실시예에 의하면, 상기 컨트롤러는 상기 메인 조명 기구가 소등되어 있을 때에는 상기 보조 조명 기구를 소등시키고 상기 액정 패널의 상기 투과도를 최대 투과도로 유지시킬 수 있다.

[0008] 일 실시예에 의하면, 상기 컨트롤러는 상기 제1 조도가 상기 제2 조도보다 제1 기준치 이상으로 높다고 판단되면, 상기 제1 조도가 상기 제2 조도보다 낮아지도록 상기 액정 패널의 상기 투과도를 낮춘 후 상기 제1 조도와 상기 제2 조도가 균일 판정 범위 내에 있도록 상기 보조 조명 기구의 상기 휘도를 높일 수 있다.

[0009] 일 실시예에 의하면, 상기 컨트롤러는 상기 제1 조도가 상기 제2 조도보다 상기 제1 기준치 미만으로 높다고 판단되면, 상기 제1 조도와 상기 제2 조도가 상기 균일 판정 범위 내에 있도록 상기 액정 패널의 상기 투과도를 낮출 수 있다.

[0010] 일 실시예에 의하면, 상기 컨트롤러는 상기 제1 조도가 상기 제2 조도보다 상기 제1 기준치 미만으로 높다고 판단되면, 상기 제1 조도와 상기 제2 조도가 상기 균일 판정 범위 내에 있도록 상기 보조 조명 기구의 상기 휘도를 낮출 수 있다.

[0011] 일 실시예에 의하면, 상기 컨트롤러는 상기 제1 조도가 상기 제2 조도보다 제2 기준치 이상으로 낮다고 판단되면, 상기 액정 패널의 상기 투과도를 상기 최대 투과도로 높인 후 상기 제1 조도와 상기 제2 조도가 균일 판정 범위 내에 있도록 상기 보조 조명 기구의 상기 휘도를 높일 수 있다.

[0012] 일 실시예에 의하면, 상기 컨트롤러는 상기 제1 조도가 상기 제2 조도보다 상기 제2 기준치 미만으로 낮다고 판단되면, 상기 제1 조도와 상기 제2 조도가 상기 균일 판정 범위 내에 있도록 상기 액정 패널의 상기 투과도를 높일 수 있다.

[0013] 일 실시예에 의하면, 상기 컨트롤러는 상기 제1 조도가 상기 제2 조도보다 상기 제2 기준치 미만으로 낮다고 판단되면, 상기 제1 조도와 상기 제2 조도가 상기 균일 판정 범위 내에 있도록 상기 보조 조명 기구의 상기 휘도를 높일 수 있다.

[0014] 일 실시예에 의하면, 상기 윈도우는 상기 투명 유리 또는 상기 액정 패널에 부착되는 자외선 차단 필름을 더 포함할 수 있다.

[0015] 일 실시예에 의하면, 상기 조명 제어 시스템은 상기 내부 공간에 사람이 있는지를 검출하는 재실 센서를 더 포함할 수 있다. 이 때, 상기 컨트롤러는, 상기 내부 공간에서 상기 사람이 검출되면 상기 메인 조명 기구를 점등시키고, 상기 내부 공간에서 상기 사람이 검출되지 않으면 상기 메인 조명 기구를 소등시킬 수 있다.

[0016] 일 실시예에 의하면, 상기 컨트롤러는 상기 내부 공간에 상기 사람이 있을 때에만 상기 보조 조명 기구의 상기 휘도와 상기 액정 패널의 상기 투과도 중에서 적어도 하나를 조절할 수 있다.

[0017] 일 실시예에 의하면, 상기 컨트롤러는 상기 내부 공간에 상기 사람이 없을 때에는 상기 보조 조명 기구를 소등시키고 상기 액정 패널의 상기 투과도를 최대 투과도로 유지시킬 수 있다.

발명의 효과

[0018] 본 발명의 실시예들에 따른 조명 제어 시스템은 건물의 내부 공간에 설치되는 메인 조명 기구, 건물의 외부 공간에 노출된 벽에 설치되고 투명 유리 및 투명 유리와 중첩되는 액정 패널을 포함하는 윈도우, 건물의 내부 공간 내에서 윈도우와 인접하여 태양광이 도달 가능한 제1 영역에 설치되는 보조 조명 기구, 상기 제1 영역의 제1 조도를 측정하는 제1 조도 센서, 건물의 내부 공간 내에서 태양광이 도달 불가한 제2 영역의 제2 조도를 측정하는 제2 조도 센서, 및 제1 조도 센서로부터 수신한 제1 조도와 제2 조도 센서로부터 수신한 제2 조도를 비교한 비교 결과에 따라 보조 조명 기구의 휘도와 윈도우의 액정 패널의 투과도 중에서 적어도 하나를 조절하는 컨트롤러를 포함함으로써, 건물 내부에 설치된 조명 기구들의 점등과 소등에 있어 전력 수요가 피크인 주간 시간대(또는 에너지 절약 시간대)에 태양광을 이용하여 상기 조명 기구들의 필요 이상의 휘도에 의해 낭비되는 에너지를 최소화함과 동시에, 태양광이 조명광보다 강한 경우에도 사람들로 하여금 조명광과 태양광 사이의 이질감을 느끼지 못하게 하며, 건물의 외부 공간에 노출된 벽에 설치되는 윈도우 근처에만 태양광이 들어오는 경우에도 건물의 내부 공간의 조도 불균형을 방지할 수 있다. 다만, 본 발명의 효과는 상술한 효과로 한정되는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위에서 다양하게 확장될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

[0019] 도 1은 본 발명의 실시예들에 따른 조명 제어 시스템을 나타내는 블록도이다.

도 2는 도 1의 조명 제어 시스템에 포함된 윈도우의 일 예를 나타내는 도면이다.

도 3은 도 1의 조명 제어 시스템의 동작을 설명하기 위한 도면이다.

도 4a 및 도 4b는 도 1의 조명 제어 시스템이 제1 조도와 제2 조도를 비교한 비교 결과에 따라 보조 조명 기구의 휘도와 액정 패널의 투과도 중에서 적어도 하나를 조절하는 일 예를 나타내는 도면들이다.

도 5a 및 도 5b는 도 1의 조명 제어 시스템이 제1 조도와 제2 조도를 비교한 비교 결과에 따라 보조 조명 기구의 휘도와 액정 패널의 투과도 중에서 적어도 하나를 조절하는 다른 예를 나타내는 도면들이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0020] 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.

[0021] 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.

[0022] 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.

[0023] 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 이

해되어야 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.

[0024] 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.

[0025] 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.

[0026] 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.

[0027] 도 1은 본 발명의 실시예들에 따른 조명 제어 시스템을 나타내는 블록도이고, 도 2는 도 1의 조명 제어 시스템에 포함된 윈도우의 일 예를 나타내는 도면이며, 도 3은 도 1의 조명 제어 시스템의 동작을 설명하기 위한 도면이다.

[0028] 도 1 내지 도 3을 참조하면, 조명 제어 시스템(100)은 메인 조명 기구(110), 윈도우(120), 보조 조명 기구(130), 제1 조도 센서(140), 제2 조도 센서(150) 및 컨트롤러(160)를 포함할 수 있다. 한편, 실시예에 따라, 조명 제어 시스템(100)은 재실 센서(170)를 더 포함할 수 있다.

[0029] 메인 조명 기구(110)는 건물의 내부 공간에 설치될 수 있다. 메인 조명 기구(110)는 건물의 내부 공간에 메인 조명광을 제공할 수 있다. 다시 말하면, 보조 조명 기구(130)은 메인 조명 기구(110)를 보조하는 것에 불과하고, 건물의 내부 공간을 밝히는 조명 기구는 실질적으로 메인 조명 기구(110)인 것이다. 일 실시예에서, 도 3에 도시된 바와 같이, 메인 조명 기구(100)는 건물의 내부 공간 내에서 태양광(LIGHT)이 도달 불가한 제2 영역(SR)에 설치될 수 있다. 다른 실시예에서, 메인 조명 기구(100)는 건물의 내부 공간 내에서 윈도우(120)와 인접하여 태양광(LIGHT)이 도달 가능한 제1 영역(FR)에 설치되되, 건물의 내부 공간 내에서 태양광(LIGHT)이 도달 불가한 제2 영역(SR)에 인접하게 설치될 수 있다. 따라서, 메인 조명 기구(110)가 점등되어 있을 때에만 보조 조명 기구(130)가 점등될 수 있고, 메인 조명 기구(110)가 소등되어 있을 때에는 보조 조명 기구(130)는 소등될 수 있다. 예를 들어, 메인 조명 기구(110)가 점등되어 있다는 것은 해당 내부 공간이 사람들에 의해 이용되고 있는 것이므로, 메인 조명 기구(110)가 점등되면 보조 조명 기구(130)도 점등되어 메인 조명 기구(110)를 보조하고, 메인 조명 기구(110)가 소등되어 있다는 것은 해당 내부 공간이 사람들에 의해 이용되지 있지 않다는 것이므로, 메인 조명 기구(110)가 소등되면 보조 조명 기구(130)도 소등되어 불필요한 전력 소모가 발생하지 않도록 할 수 있다. 한편, 도 1 내지 도 3에서는 건물의 내부 공간에 1개의 메인 조명 기구(110)가 도시되어 있으나, 실시예에 따라, 건물의 내부 공간에는 복수 개의 메인 조명 기구(110)들이 설치될 수 있다.

[0030] 윈도우(120)는 건물의 외부 공간에 노출된 벽(200)에 설치될 수 있다. 따라서, 윈도우(120)를 통해 태양광(LIGHT)이 건물의 내부 공간으로 들어올 수 있다. 이 때, 건물의 내부 공간은 윈도우(120)에 인접하여 태양광(LIGHT)이 도달 가능한 제1 영역(FR) 및 윈도우(120)에 인접하지 않아 태양광(LIGHT)이 도달 불가한 제2 영역(SR)으로 구분될 수 있다. 다만, 설명의 편의를 위해, 도 2에서는 제1 영역(FR)과 제2 영역(SR)의 경계가 하나의 직선을 구성하는 것으로 도시되어 있으나, 제1 영역(FR)과 제2 영역(SR)의 경계는 복수 개의 직선들, 곡선, 또는 직선과 곡선의 조합을 구성할 수 있음을 이해하여야 한다. 한편, 도 2에 도시된 바와 같이, 윈도우(120)는 투명 유리(122) 및 투명 유리(122)와 중첩되는 액정 패널(124)을 포함할 수 있다. 일 실시예에서, 액정 패널(124)은 액정 화소들을 포함하고, 각 액정 화소는 상부 투명 전극, 하부 투명 전극 및 상부 투명 전극과 하부 투명 전극 사이에 위치한 액정층을 포함할 수 있다. 이 때, 각 액정 화소의 투과도는 상부 투명 전극과 하부 투명 전극 사이에 인가된 전압차에 따른 액정층의 액정 배열에 의해 결정될 수 있다. 따라서, 액정 패널(124)이 구현 가능한 최대 블랙을 표시하는 경우 윈도우(120)의 투과도는 최소 투과도가 되고, 그에 따라, 태양광(LIGHT)은 윈도우(120)를 통해 건물의 내부 공간으로 들어올 수 없다. 반면에, 액정 패널(124)이 상기 최대 블

랙을 표시하지 않는 경우에는 태양광(LIGHT)의 전부 또는 일부가 윈도우(120)를 통해 건물의 내부 공간으로 들어올 수 있다. 즉, 태양광(LIGHT)이 건물의 내부 공간으로 들어오는 양은 윈도우(120)의 투과도에 의해 결정될 수 있다. 일 실시예에서, 윈도우(120)는 투명 유리(122) 또는 액정 패널(124)에 부착되는 자외선 차단 필름(126)을 더 포함할 수 있다. 이 경우, 태양광(LIGHT)에 포함된 자외선 성분은 차단될 수 있다. 한편, 도 2에서는 자외선 차단 필름(126)이 액정 패널(124)의 하부에 위치하는 것으로 도시되어 있으나, 실시예에 따라, 자외선 차단 필름(122)은 투명 유리(122)의 상부 또는 투명 유리(122)와 액정 패널(124) 사이에 위치할 수도 있다. 한편, 도 1 내지 도 3에서는 건물의 벽(200)에 1개의 윈도우(120)가 도시되어 있으나, 실시예에 따라, 건물의 벽(200)에는 복수 개의 윈도우(120)들이 설치될 수 있다.

[0031] 보조 조명 기구(130)는 건물의 내부 공간 내에서 윈도우(120)와 인접하여 태양광(LIGHT)이 도달 가능한 제1 영역(FR)에 설치될 수 있다. 상술한 바와 같이, 보조 조명 기구(130)는, 메인 조명 기구(110)가 점등되어 있을 때에만 점등될 수 있고, 메인 조명 기구(110)가 소등되어 있을 때에는 소등될 수 있다. 또한, 제1 영역(FR)의 제1 조도(FIL)와 제2 영역(SR)의 제2 조도(SIL)를 비교한 비교 결과에 따라 보조 조명 기구(130)의 휘도는 조절될 수 있다. 한편, 도 1 내지 도 3에서는 건물의 내부 공간에 1개의 보조 조명 기구(130)가 도시되어 있으나, 실시예에 따라, 건물의 내부 공간에는 복수 개의 보조 조명 기구(130)들이 설치될 수 있다. 제1 조도 센서(140)는 건물의 내부 공간 내에서 태양광(LIGHT)이 도달 가능한 제1 영역(FR)의 제1 조도(FIL)를 측정할 수 있다. 일 실시예에서, 제1 조도 센서(140)는 제1 영역(FR)의 바닥에 설치될 수 있다. 이 때, 제1 영역(FR)의 제1 조도(FIL)는 윈도우(120)를 통해 들어온 태양광(LIGHT), 메인 조명 기구(110)의 조명광 및 보조 조명 기구(130)의 조명광의 조합에 의해 결정될 수 있다. 한편, 도 1 내지 도 3에서는 건물의 내부 공간에 1개의 제1 조도 센서(140)가 도시되어 있으나, 실시예에 따라, 건물의 내부 공간에는 복수 개의 제1 조도 센서(140)들이 설치될 수 있다. 제2 조도 센서(150)는 건물의 내부 공간 내에서 태양광(LIGHT)이 도달 불가한 제2 영역(SR)의 제2 조도(SIL)를 측정할 수 있다. 일 실시예에서, 제2 조도 센서(150)는 제2 영역(SR)의 바닥에 설치될 수 있다. 이 때, 제2 영역(SR)의 제2 조도(SIL)는 메인 조명 기구(110)의 조명광과 보조 조명 기구(130)의 조명광의 조합에 의해 결정될 수 있다. 다만, 메인 조명 기구(110)의 조명광이 보조 조명 기구(130)의 조명광보다 우세하기 때문에, 제2 영역(SR)의 제2 조도(SIL)는 실질적으로 메인 조명 기구(110)의 조명광에 의해 결정될 수 있다. 한편, 도 1 내지 도 3에서는 건물의 내부 공간에 1개의 제2 조도 센서(150)가 도시되어 있으나, 실시예에 따라, 건물의 내부 공간에는 복수 개의 제2 조도 센서(150)들이 설치될 수 있다.

[0032] 컨트롤러(160)는 메인 조명 기구(110)와 보조 조명 기구(130)를 제어할 수 있다. 예를 들어, 컨트롤러(160)는 제1 제어 신호(CTL1)를 메인 조명 기구(110)에 제공하여 메인 조명 기구(110)의 점등, 소등 및 휘도를 제어할 수 있다. 또한, 컨트롤러(160)는 제2 제어 신호(CTL2)를 보조 조명 기구(130)에 제공하여 보조 조명 기구(130)의 점등, 소등 및 휘도를 제어할 수 있다. 컨트롤러(160)는 제1 조도 센서(140)로부터 제1 영역(FR) 제1 조도(FIL)를 수신하고, 제2 조도 센서(150)로부터 제2 영역(SR)의 제2 조도(SIL)를 수신하며, 제1 영역(FR)의 제1 조도(FIL)와 제2 영역(SR)의 제2 조도(SIL)를 비교한 비교 결과에 따라 보조 조명 기구(130)의 휘도와 윈도우(120)의 액정 패널(124)의 투과도 중에서 적어도 하나를 조절할 수 있다. 이를 위해, 컨트롤러(160)는 보조 조명 기구(130)의 휘도를 조절하기 위한 휘도 조절 신호(ICS)를 보조 조명 기구(130)에 제공하고, 윈도우(120)의 액정 패널(124)의 투과도를 조절하기 위한 투과도 조절 신호(TCS)를 윈도우(120)에 제공할 수 있다. 이 때, 컨트롤러(160)는 메인 조명 기구(110)가 점등되어 있을 때에만 보조 조명 기구(130)를 점등시키고, 보조 조명 기구(130)의 휘도와 윈도우(120)의 액정 패널(124)의 투과도 중에서 적어도 하나를 조절할 수 있다. 즉, 컨트롤러(160)는 메인 조명 기구(110)가 점등되어 있으면 해당 내부 공간이 사람들에 의해 이용되고 있는 것으로 판단하여 보조 조명 기구(130)의 휘도와 윈도우(120)의 액정 패널(124)의 투과도 중에서 적어도 하나를 조절함으로써, 제1 영역(FR)의 제1 조도(FIL)와 제2 영역(SR)의 제2 조도(SIL)가 균일 판정 범위 내에 있도록 하는 제어를 수행할 수 있다. 또한, 컨트롤러(160)는 메인 조명 기구(110)가 소등되어 있으면 해당 내부 공간이 사람들에 의해 이용되고 있지 않는 것으로 판단하여 윈도우(120)의 액정 패널(124)의 투과도만 최대 투과도로 유지시킴으로써, 제1 영역(FR)의 제1 조도(FIL)와 제2 영역(SR)의 제2 조도(SIL)가 균일 판정 범위 내에 있도록 하는 제어를 수행하지 않을 수 있다.

[0033] 구체적으로, 태양광(LIGHT)이 메인 조명 기구(110)의 조명광보다 너무 강한 경우에 태양광(LIGHT)이 도달하는 제1 영역(FR)의 제1 조도(FIL)는 태양광(LIGHT)이 도달하지 않는 제2 영역(SR)의 제2 조도(SIL)보다 높고, 그에 따라, 사람들이 태양광(LIGHT)을 인지하게 되거나, 조명광과 태양광(LIGHT) 사이의 이질감을 느끼게 되거나, 및/또는 건물의 내부 공간의 조도 불균형에 따른 불편함을 겪을 수 있다. 또한, 메인 조명 기구(110)로부터 상대적으로 멀리 있는 제1 영역(FR)의 제1 조도(FIL)는 메인 조명 기구(110)로부터 상대적으로 가깝게 있는 제2 영역(SR)의 제2 조도(SIL)보다 낮고, 그에 따라, 사람들이 건물의 내부 공간의 조도 불균형에 따른 불편함을 겪을

수 있다. 이에, 컨트롤러(160)는 태양광(LIGHT)이 도달하는 제1 영역(FR)의 제1 조도(FIL)와 태양광(LIGHT)이 도달하지 않는 제2 영역(SR)의 제2 조도(SIL)를 비교한 비교 결과에 따라 보조 조명 기구(130)의 휘도와 윈도우(120)의 액정 패널(124)의 투과도 중에서 적어도 하나를 조절함으로써, 태양광(LIGHT)이 도달하는 제1 영역(FR)의 제1 조도(FIL)와 태양광(LIGHT)이 도달하지 않는 제2 영역(SR)의 제2 조도(SIL)가 균일 판정 범위 내에 있도록 할 수 있다. 예를 들어, 컨트롤러(160)가 보조 조명 기구(130)의 휘도를 낮추는 경우 보조 조명 기구(130)가 설치되는 제1 영역(FR)의 제1 휘도(SIL)는 낮아질 수 있다. 또한, 컨트롤러(160)가 윈도우(120)의 액정 패널(124)의 투과도를 낮추는 경우 윈도우(120)에 인접하는 제1 영역(FR)의 제1 휘도(SIL)는 낮아질 수 있다. 반면에, 컨트롤러(160)가 보조 조명 기구(130)의 휘도를 높이는 경우 보조 조명 기구(130)가 설치되는 제1 영역(FR)의 제1 휘도(SIL)는 높아질 수 있다. 또한, 컨트롤러(160)가 윈도우(120)의 액정 패널(124)의 투과도를 높이는 경우 윈도우(120)에 인접하는 제1 영역(FR)의 제1 휘도(SIL)는 높아질 수 있다.

[0034] 한편, 실시예에 따라, 조명 제어 시스템(100)은 건물의 내부 공간에 사람이 있는지를 검출하는 재실 센서(170)를 더 포함할 수 있다. 예를 들어, 재실 센서(170)는 적외선 센서(예를 들어, 인체 감지 센서(passive infrared sensor) 등)일 수 있다. 이 경우, 재실 센서(170)는 사람의 인체에서 방출되는 적외선(예를 들어, 약 9um 내지 11um)을 검출함으로써 건물의 내부 공간에 사람이 있는지를 검출하고, 사람의 존재 여부를 나타내는 검출 신호(DCS)를 컨트롤러(160)에 제공할 수 있다. 구체적으로, 컨트롤러(160)는 건물의 내부 공간에서 사람이 검출되면 메인 조명 기구(110)를 점등시키고, 건물의 내부 공간에서 사람이 검출되지 않으면 메인 조명 기구(110)를 소등시킬 수 있다. 이 때, 컨트롤러(160)는 건물의 내부 공간에 사람이 있을 때에만 메인 조명 기구(110) 및 보조 조명 기구(130)를 모두 점등시키고, 보조 조명 기구(130)의 휘도와 윈도우(120)의 액정 패널(124)의 투과도 중에서 적어도 하나를 조절할 수 있다. 반면에, 컨트롤러(160)는 건물의 내부 공간에 사람이 없을 때에는 메인 조명 기구(110) 및 보조 조명 기구(130)를 모두 소등시키고, 윈도우(120)의 액정 패널(124)의 투과도를 최대 투과도로 유지시킬 수 있다. 이와 같이, 조명 제어 시스템(100)은 건물의 내부 공간에 설치되는 메인 조명 기구(110), 건물의 외부 공간에 노출된 벽(200)에 설치되고 투명 유리(122) 및 투명 유리(122)와 중첩되는 액정 패널(124)을 포함하는 윈도우(120), 건물의 내부 공간 내에서 윈도우(120)와 인접하여 태양광(LIGHT)이 도달 가능한 제1 영역(FR)에 설치되는 보조 조명 기구(130), 상기 제1 영역(FR)의 제1 조도(FIL)를 측정하는 제1 조도 센서(140), 건물의 내부 공간 내에서 태양광(LIGHT)이 도달 불가한 제2 영역(SR)의 제2 조도(SIL)를 측정하는 제2 조도 센서(150), 및 제1 조도 센서(140)로부터 수신한 제1 조도(FIL)와 제2 조도 센서(150)로부터 수신한 제2 조도(SIL)를 비교한 비교 결과에 따라 보조 조명 기구(130)의 휘도와 윈도우(120)의 액정 패널(124)의 투과도 중에서 적어도 하나를 조절하는 컨트롤러(160)를 포함함으로써, 건물 내부에 설치된 조명 기구들(110, 130)의 점등과 소등에 있어 전력 수요가 피크인 주간 시간대(또는 에너지 절약 시간대)에 태양광(LIGHT)을 이용하여 상기 조명 기구들(110, 130)의 필요 이상의 휘도에 의해 낭비되는 에너지를 최소화함과 동시에, 태양광(LIGHT)이 조명광보다 강한 경우에도 사람들로 하여금 조명광과 태양광(LIGHT) 사이의 이질감을 느끼지 못하게 하며, 건물의 외부 공간에 노출된 벽(200)에 설치되는 윈도우(120) 근처에만 태양광(LIGHT)이 들어오는 경우에도 건물의 내부 공간의 조도 불균형을 방지할 수 있다.

[0035] 도 4a 및 도 4b는 도 1의 조명 제어 시스템이 제1 조도와 제2 조도를 비교한 비교 결과에 따라 보조 조명 기구의 휘도와 액정 패널의 투과도 중에서 적어도 하나를 조절하는 일 예를 나타내는 도면들이다.

[0036] 도 4a 및 도 4b를 참조하면, 컨트롤러(160)는 태양광(LIGHT)이 도달하는 제1 영역(FR)의 제1 조도(FIL)와 태양광(LIGHT)이 도달하지 않는 제2 영역(SR)의 제2 조도(SIL)를 비교한 비교 결과에 따라 보조 조명 기구(130)의 휘도와 윈도우(120)의 액정 패널(124)의 투과도 중에서 적어도 하나를 조절함으로써, 태양광(LIGHT)이 도달하는 제1 영역(FR)의 제1 조도(FIL)와 태양광(LIGHT)이 도달하지 않는 제2 영역(SR)의 제2 조도(SIL)가 균일 판정 범위(CR) 내에 있도록 할 수 있다.

[0037] 구체적으로, 도 4a에 도시된 바와 같이, 태양광(LIGHT)이 도달하는 제1 영역(FR)의 제1 조도(FIL)가 태양광(LIGHT)이 도달하지 않는 제2 영역(SR)의 제2 조도(SIL)보다 제1 기준치(REF1) 이상으로 높다고 판단(즉, DIF≥REF1)되면, 컨트롤러(160)는 제1 영역(FR)의 제1 조도(FIL)가 제2 영역(SR)의 제2 조도(SIL)보다 낮아지도록 윈도우(120)의 액정 패널(124)의 투과도를 낮춘 후 제1 영역(FR)의 제1 조도(FIL)와 제2 영역(SR)의 제2 조도(SIL)가 균일 판정 범위(CR) 내에 있도록 보조 조명 기구(130)의 휘도를 높일 수 있다. 상기 동작을 수행함에 있어서, 컨트롤러(160)는 제1 내지 제3 단계들(STAGE1, STAGE2, STAGE3)을 수행할 수 있다. 제1 단계(STAGE1)에서, 컨트롤러(160)는 제1 영역(FR)의 제1 조도(FIL)가 제2 영역(SR)의 제2 조도(SIL)보다 제1 기준치(REF1) 이상으로 높다고 판단할 수 있다. 이후, 제2 단계(STAGE2)에서, 컨트롤러(160)는 제1 영역(FR)의 제1 조도(FIL)가 제2 영역(SR)의 제2 조도(SIL)보다 낮아지도록 윈도우(120)의 액정 패널(124)의 투과도를 낮출 수

있다. 즉, 컨트롤러(160)는 윈도우(120)의 액정 패널(124)의 투과도를 과하게 낮춰 태양광(LIGHT)이 도달하는 제1 영역(FR)의 제1 조도(FIL)가 태양광(LIGHT)이 도달하지 않는 제2 영역(SR)의 제2 조도(SIL)보다 오히려 낮도록 만듦으로써, 태양광(LIGHT)이 제1 영역(FR)의 제1 조도(FIL)에 미치는 영향을 최소화할 수 있다. 이에, 사람들이 태양광(LIGHT)을 인지하는 정도가 낮아지고, 그에 따라, 조명광과 태양광(LIGHT) 사이의 이질감을 느끼는 정도가 낮아질 수 있다. 다음, 제3 단계(STAGE3)에서, 컨트롤러(160)는 제1 영역(FR)의 제1 조도(FIL)와 제2 영역(SR)의 제2 조도(SIL)가 균일 판정 범위(CR) 내에 있도록 보조 조명 기구(130)의 휘도를 높일 수 있다. 즉, 컨트롤러(160)는 보조 조명 기구(130)의 휘도를 높여 보조 조명 기구(130)의 조명광에 의해 상대적으로 영향을 많이 받는 제1 영역(FR)의 제1 조도(FIL)를 보조 조명 기구(130)의 조명광에 의해 상대적으로 영향을 적게 받는 제2 영역(SR)의 제2 조도(SIL)에 근접시킬 수 있다. 이에, 제1 영역(FR)의 제1 조도(FIL)와 제2 영역(SR)의 제2 조도(SIL)가 균일 판정 범위(CR) 내에 있을 수 있다.

[0038] 또한, 도 4b에 도시된 바와 같이, 태양광(LIGHT)이 도달하는 제1 영역(FR)의 제1 조도(FIL)가 태양광(LIGHT)이 도달하지 않는 제2 영역(SR)의 제2 조도(SIL)보다 제1 기준치(REF1) 미만으로 높다고 판단(즉, DIF<REF1)되면, 컨트롤러(160)는 제1 영역(FR)의 제1 조도(FIL)와 제2 영역(SR)의 제2 조도(SIL)가 균일 판정 범위(CR) 내에 있도록 윈도우(120)의 액정 패널(124)의 투과도를 낮추거나 또는 보조 조명 기구(130)의 휘도를 낮출 수 있다. 상기 동작을 수행함에 있어서, 컨트롤러(160)는 제1 및 제2 단계들(STAGE1, STAGE2)을 수행할 수 있다. 제1 단계(STAGE1)에서, 컨트롤러(160)는 제1 영역(FR)의 제1 조도(FIL)가 제2 영역(SR)의 제2 조도(SIL)보다 제1 기준치(REF1) 미만으로 높다고 판단할 수 있다. 이후, 제2 단계(STAGE2)에서, 컨트롤러(160)는 제1 영역(FR)의 제1 조도(FIL)와 제2 영역(SR)의 제2 조도(SIL)가 균일 판정 범위(CR) 내에 있도록 윈도우(120)의 액정 패널(124)의 투과도를 낮출 수 있다. 즉, 컨트롤러(160)는 윈도우(120)의 액정 패널(124)의 투과도를 낮춰 태양광(LIGHT)이 도달하는 제1 영역(FR)의 제1 조도(FIL)를 태양광(LIGHT)이 도달하지 않는 제2 영역(SR)의 제2 조도(SIL)에 근접시킬 수 있다. 이에, 제1 영역(FR)의 제1 조도(FIL)와 제2 영역(SR)의 제2 조도(SIL)가 균일 판정 범위(CR) 내에 있을 수 있다. 또는, 제2 단계(STAGE2)에서, 컨트롤러(160)는 제1 영역(FR)의 제1 조도(FIL)와 제2 영역(SR)의 제2 조도(SIL)가 균일 판정 범위(CR) 내에 있도록 보조 조명 기구(130)의 휘도를 낮출 수 있다. 즉, 컨트롤러(160)는 보조 조명 기구(130)의 휘도를 낮춰 보조 조명 기구(130)의 조명광에 의해 상대적으로 영향을 많이 받는 제1 영역(FR)의 제1 조도(FIL)를 보조 조명 기구(130)의 조명광에 의해 상대적으로 영향을 적게 받는 제2 영역(SR)의 제2 조도(SIL)에 근접시킬 수 있다. 이에, 제1 영역(FR)의 제1 조도(FIL)와 제2 영역(SR)의 제2 조도(SIL)가 균일 판정 범위(CR) 내에 있을 수 있다.

[0039] 도 5a 및 도 5b는 도 1의 조명 제어 시스템이 제1 조도와 제2 조도를 비교한 비교 결과에 따라 보조 조명 기구의 휘도와 액정 패널의 투과도 중에서 적어도 하나를 조절하는 다른 예를 나타내는 도면들이다.

[0040] 도 5a 및 도 5b를 참조하면, 컨트롤러(160)는 태양광(LIGHT)이 도달하는 제1 영역(FR)의 제1 조도(FIL)와 태양광(LIGHT)이 도달하지 않는 제2 영역(SR)의 제2 조도(SIL)를 비교한 비교 결과에 따라 보조 조명 기구(130)의 휘도와 윈도우(120)의 액정 패널(124)의 투과도 중에서 적어도 하나를 조절함으로써, 태양광(LIGHT)이 도달하는 제1 영역(FR)의 제1 조도(FIL)와 태양광(LIGHT)이 도달하지 않는 제2 영역(SR)의 제2 조도(SIL)가 균일 판정 범위(CR) 내에 있도록 할 수 있다.

[0041] 구체적으로, 도 5a에 도시된 바와 같이, 태양광(LIGHT)이 도달하는 제1 영역(FR)의 제1 조도(FIL)가 태양광(LIGHT)이 도달하지 않는 제2 영역(SR)의 제2 조도(SIL)보다 제2 기준치(REF2) 이상으로 낮다고 판단(즉, DIF≤REF2)되면, 컨트롤러(160)는 윈도우(120)의 액정 패널(124)의 투과도를 최대 투과도로 높인 후 제1 영역(FR)의 제1 조도(FIL)와 제2 영역(SR)의 제2 조도(SIL)가 균일 판정 범위(CR) 내에 있도록 보조 조명 기구(130)의 휘도를 높일 수 있다. 상기 동작을 수행함에 있어서, 컨트롤러(160)는 제1 내지 제3 단계들(STAGE1, STAGE2, STAGE3)을 수행할 수 있다. 제1 단계(STAGE1)에서, 컨트롤러(160)는 제1 영역(FR)의 제1 조도(FIL)가 제2 영역(SR)의 제2 조도(SIL)보다 제2 기준치(REF2) 이상으로 낮다고 판단할 수 있다. 이후, 제2 단계(STAGE2)에서, 컨트롤러(160)는 윈도우(120)의 액정 패널(124)의 투과도를 최대 투과도로 높일 수 있다. 즉, 컨트롤러(160)는 윈도우(120)의 액정 패널(124)의 투과도를 최대로 높임으로써 태양광(LIGHT)을 이용하여 제1 영역(FR)의 제1 조도(FIL)를 상당 부분 높일 수 있다. 이에, 보조 조명 기구(130)의 휘도를 높이는 부담이 줄어들기 때문에 보조 조명 기구(130)의 휘도를 높임에 따른 에너지 소모가 최소화될 수 있다. 다음, 제3 단계(STAGE3)에서, 컨트롤러(160)는 제1 영역(FR)의 제1 조도(FIL)와 제2 영역(SR)의 제2 조도(SIL)가 균일 판정 범위(CR) 내에 있도록 보조 조명 기구(130)의 휘도를 높일 수 있다. 즉, 컨트롤러(160)는 보조 조명 기구(130)의 휘도를 높여 보조 조명 기구(130)의 조명광에 의해 상대적으로 영향을 많이 받는 제1 영역(FR)의 제1 조도(FIL)를 보조 조명 기구(130)의 조명광에 의해 상대적으로 영향을 적게 받는 제2 영역(SR)의 제2 조도(SI

L)에 근접시킬 수 있다. 이에, 제1 영역(FR)의 제1 조도(FIL)와 제2 영역(SR)의 제2 조도(SIL)가 균일 판정 범위(CR) 내에 있을 수 있다.

[0042] 또한, 도 5b에 도시된 바와 같이, 태양광(LIGHT)이 도달하는 제1 영역(FR)의 제1 조도(FIL)가 태양광(LIGHT)이 도달하지 않는 제2 영역(SR)의 제2 조도(SIL)보다 제2 기준치(REF2) 미만으로 낮다고 판단(즉, DIF<REF2)되면, 컨트롤러(160)는 제1 영역(FR)의 제1 조도(FIL)와 제2 영역(SR)의 제2 조도(SIL)가 균일 판정 범위(CR) 내에 있도록 윈도우(120)의 액정 패널(124)의 투과도를 높이거나 또는 보조 조명 기구(130)의 휘도를 높일 수 있다. 상기 동작을 수행함에 있어서, 컨트롤러(160)는 제1 및 제2 단계들(STAGE1, STAGE2)을 수행할 수 있다. 제1 단계(STAGE1)에서, 컨트롤러(160)는 제1 영역(FR)의 제1 조도(FIL)가 제2 영역(SR)의 제2 조도(SIL)보다 제2 기준치(REF2) 미만으로 낮다고 판단할 수 있다. 이후, 제2 단계(STAGE2)에서, 컨트롤러(160)는 제1 영역(FR)의 제1 조도(FIL)와 제2 영역(SR)의 제2 조도(SIL)가 균일 판정 범위(CR) 내에 있도록 윈도우(120)의 액정 패널(124)의 투과도를 높일 수 있다. 즉, 컨트롤러(160)는 윈도우(120)의 액정 패널(124)의 투과도를 높여 태양광(LIGHT)이 도달하는 제1 영역(FR)의 제1 조도(FIL)를 태양광(LIGHT)이 도달하지 않는 제2 영역(SR)의 제2 조도(SIL)에 근접시킬 수 있다. 이에, 제1 영역(FR)의 제1 조도(FIL)와 제2 영역(SR)의 제2 조도(SIL)가 균일 판정 범위(CR) 내에 있을 수 있다. 또는, 제2 단계(STAGE2)에서, 컨트롤러(160)는 제1 영역(FR)의 제1 조도(FIL)와 제2 영역(SR)의 제2 조도(SIL)가 균일 판정 범위(CR) 내에 있도록 보조 조명 기구(130)의 휘도를 높일 수 있다. 즉, 컨트롤러(160)는 보조 조명 기구(130)의 휘도를 높여 보조 조명 기구(130)의 조명광에 의해 상대적으로 영향을 많이 받는 제1 영역(FR)의 제1 조도(FIL)를 보조 조명 기구(130)의 조명광에 의해 상대적으로 영향을 적게 받는 제2 영역(SR)의 제2 조도(SIL)에 근접시킬 수 있다. 이에, 제1 영역(FR)의 제1 조도(FIL)와 제2 영역(SR)의 제2 조도(SIL)가 균일 판정 범위(CR) 내에 있을 수 있다.

산업상 이용가능성

[0043] 본 발명은 윈도우가 있는 건물의 내부 공간에 설치된 조명 기구들을 제어(즉, 점등, 소등 및 휘도를 제어)하는 조명 제어 시스템에 광범위하게 적용될 수 있다. 한편, 이상에서는 본 발명의 예시적인 실시예들을 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 하기의 특허 청구의 범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

부호의 설명

[0044] 100: 조명 제어 시스템 110: 메인 조명 기구

120: 윈도우 122: 투명 유리

124: 액정 패널 126: 자외선 차단 필름

130: 보조 조명 기구 140: 제1 조도 센서

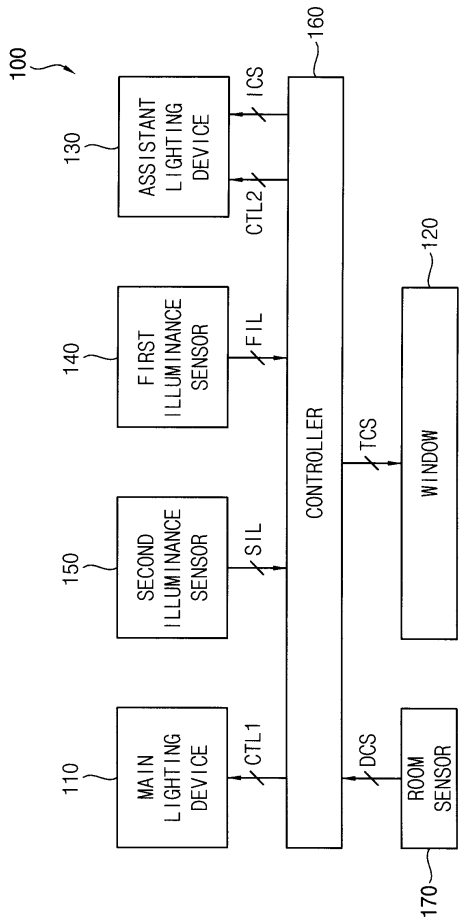
150: 제2 조도 센서 160: 컨트롤러

170: 재실 센서 200: 벽

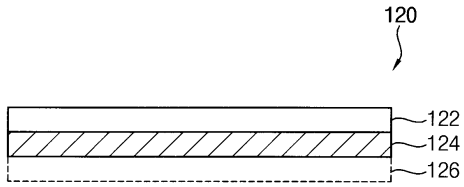
FLR: 제1 영역 SLR: 제2 영역

도면

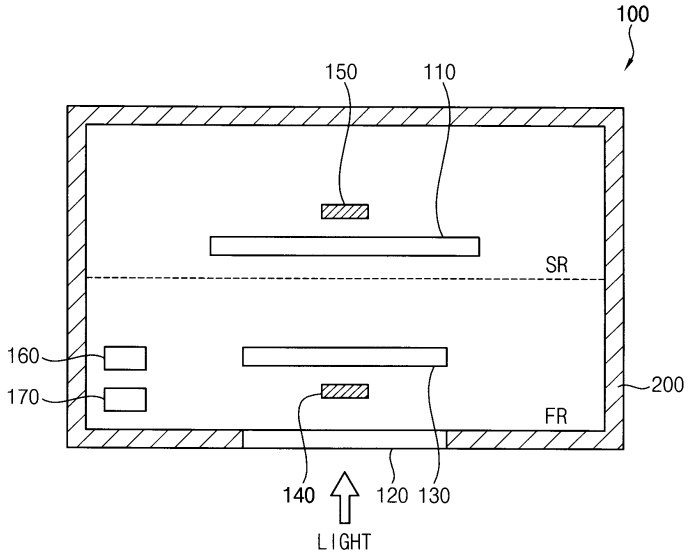
도면1


100
160
130
ASSISTANT LIGHTING DEVICE
ICS
CTL2
120
140
FIRST ILLUMINANCE SENSOR
FIL
CONTROLLER
TCS
WINDOW
150
SECOND ILLUMINANCE SENSOR
SIL
110
MAIN LIGHTING DEVICE
CTL1
DCS
ROOM SENSOR
170

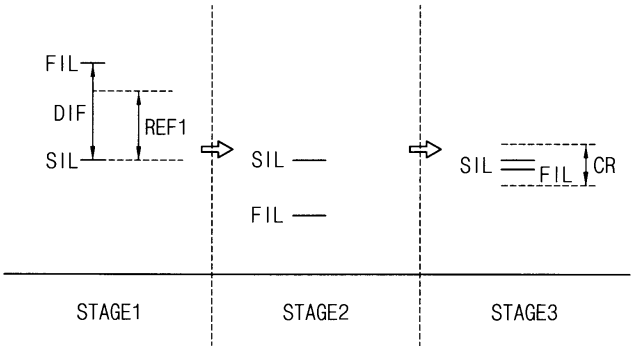
도면2


120
122
124
126

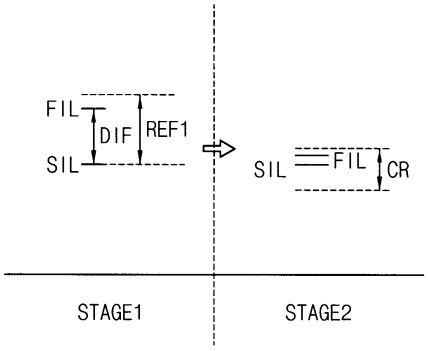
도면3



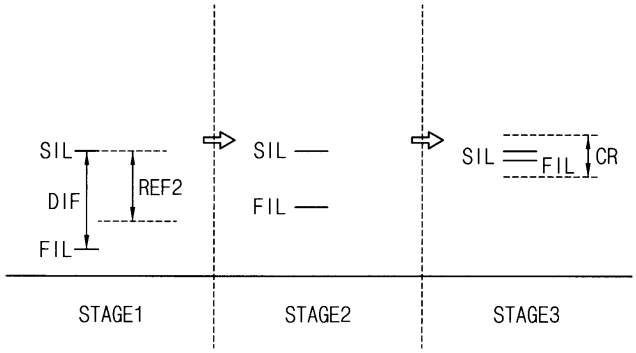
도면4a



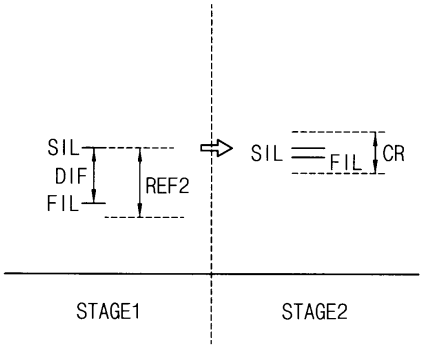
도면4b



도면5a


SIL
DIF
FIL
REF2
SIL
FIL
SIL
FIL
CR
STAGE1
STAGE2
STAGE3

도면5b


SIL
DIF
FIL
REF2
SIL
FIL
CR
STAGE1
STAGE2