



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2022-0070897
(43) 공개일자 2022년05월31일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
E06B 9/24 (2006.01) E06B 9/68 (2006.01)
H02S 20/26 (2014.01)
(52) CPC특허분류
E06B 9/24 (2013.01)
E06B 9/68 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2020-0157926
(22) 출원일자 2020년11월23일
심사청구일자 2020년11월23일

(71) 출원인
스마트필름피디엘씨그룹 주식회사
전라남도 나주시 상야1길 7, 212호(빛가람동)
(72) 발명자
김건우
서울특별시 서대문구 거북골로22길 49-2, 303호(북가좌동)
(74) 대리인
특허법인아주

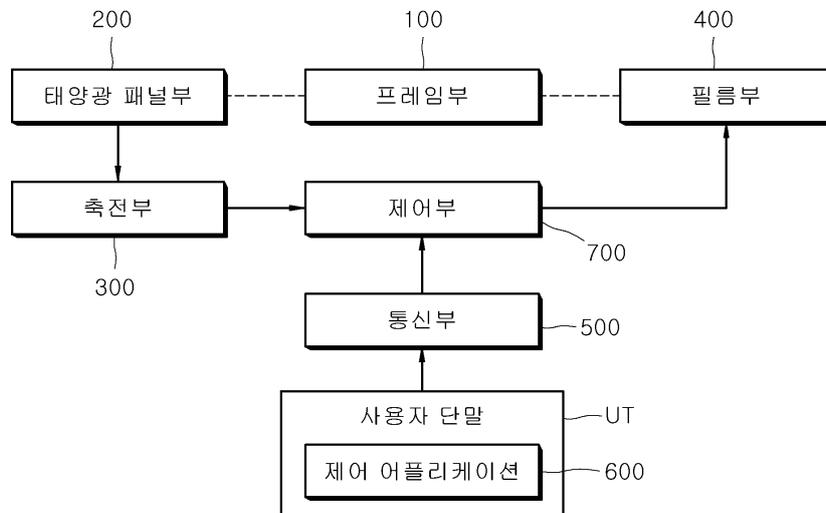
전체 청구항 수 : 총 16 항

(54) 발명의 명칭 PDLC가 적용된 스마트 창호 시스템

(57) 요약

본 발명은 스마트 창호 시스템에 관한 것으로서, 광투과성을 갖는 윈도우 레이어를 내주면에 안착시켜 지지하는 프레임부, 프레임부의 일면에 구비되며, 입사되는 태양광으로부터 전기에너지를 생성하는 태양광 패널부, 윈도우 레이어에 적어도 부분적으로 설치되며, 인가되는 구동 전압에 따라 그 상태 파라미터가 조절되는 필름부로서, 상태 파라미터는 필름부의 투명도를 포함하는, 필름부, 및 태양광 패널부에 의해 생성된 전기에너지를 통해 동작 전원을 공급받아 동작하며, 필름부를 통해 윈도우 레이어로 입사되는 태양광의 차폐가 제어될 수 있도록, 태양광 패널부에 의해 생성된 전기에너지를 기반으로 필름부의 동작 제어를 위한 구동 전압을 생성하고, 생성된 구동 전압을 통해 필름부의 상태 파라미터를 제어하는 제어부를 포함하는 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

H02S 20/26 (2015.01)

E06B 2009/2464 (2013.01)

E06B 2009/2476 (2013.01)

E06B 2009/6827 (2013.01)

Y02E 10/50 (2020.08)

명세서

청구범위

청구항 1

광투과성을 갖는 윈도우 레이어를 내주면에 안착시켜 지지하는 프레임부;

상기 프레임부의 일면에 구비되며, 입사되는 태양광으로부터 전기에너지를 생성하는 태양광 패널부;

상기 윈도우 레이어에 적어도 부분적으로 설치되며, 인가되는 구동 전압에 따라 그 상태 파라미터가 조절되는 필름부로서, 상기 상태 파라미터는 상기 필름부의 투명도를 포함하는, 필름부; 및

상기 태양광 패널부에 의해 생성된 전기에너지를 통해 동작 전원을 공급받아 동작하며, 상기 필름부를 통해 상기 윈도우 레이어로 입사되는 태양광의 차폐가 제어될 수 있도록, 상기 태양광 패널부에 의해 생성된 전기에너지를 기반으로 상기 필름부의 동작 제어를 위한 상기 구동 전압을 생성하고, 상기 생성된 구동 전압을 통해 상기 필름부의 상태 파라미터를 제어하는 제어부;

를 포함하는 것을 특징으로 하는 스마트 창호 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제어부는, 태양광의 입사 정보에 기초하여 상기 필름부의 상태 파라미터를 차별적으로 제어하는 것을 특징으로 하는 스마트 창호 시스템.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 태양광의 입사 정보는 태양광의 입사 광량을 포함하고,

상기 제어부는, 상기 태양광의 입사 광량이 많을수록 상기 필름부의 투명도를 더 낮은 값으로 제어하는 것을 특징으로 하는 스마트 창호 시스템.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 필름부의 상태 파라미터는 상기 필름부의 채널별 투명도 차이에 따라 형성되는 광투과 패턴을 더 포함하고, 상기 태양광의 입사 정보는 태양광의 입사 방향을 더 포함하며,

상기 제어부는, 상기 태양광의 입사 방향에 대응되는 상기 필름부의 제1 채널의 투명도를 상기 제1 채널 이외의 제2 채널의 투명도보다 낮은 값으로 제어하되, 상기 태양광의 입사 광량이 많을수록 상기 제1 채널의 투명도를 더 낮은 값으로 제어하는 것을 특징으로 하는 스마트 창호 시스템.

청구항 5

제3항에 있어서,

상기 제어부는, 상기 윈도우 레이어 및 상기 필름부를 투과하여 태양광이 입사되는 대상 공간의 내부 온도를 더 고려하여 상기 필름부의 상태 파라미터를 제어하되, 상기 대상 공간의 내부 온도가 높을수록 상기 필름부의 투

명도를 더 낮은 값으로 제어하는 것을 특징으로 하는 스마트 창호 시스템.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 제어부는, 사용자의 조작에 따른 우선순위에 따라, 상기 태양광의 입사 광량에 따른 상기 필름부의 투명도 제어와 상기 대상 공간의 내부 온도에 따른 상기 필름부의 투명 제어를 수행하는 것을 특징으로 하는 스마트 창호 시스템.

청구항 7

제1항에 있어서,

사용자 단말에 설치되어 사용자의 조작에 따라 상기 필름부의 상태 파라미터를 원격으로 제어하도록 구성된 제어 어플리케이션;을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 스마트 창호 시스템.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 필름부는 PDLC(Polymer Dispersed Liquid Crystal) 필름을 포함하는 것을 특징으로 하는 스마트 창호 시스템.

청구항 9

광투과성을 갖는 윈도우 레이어를 내주면에 안착시켜 지지하는 프레임부;

상기 윈도우 레이어에 적어도 부분적으로 설치되며, 인가되는 구동 전압에 따라 그 상태 파라미터가 조절되는 필름부로서, 상기 상태 파라미터는 상기 필름부의 투명도를 포함하는, 필름부; 및

상용 전원으로부터 동작 전원을 공급받아 동작하며, 상기 필름부를 통해 상기 윈도우 레이어로 입사되는 태양광의 차폐가 제어될 수 있도록, 상기 상용 전원을 기반으로 상기 필름부의 동작 제어를 위한 상기 구동 전압을 생성하고, 상기 생성된 구동 전압을 통해 상기 필름부의 상태 파라미터를 제어하는 제어부;

를 포함하는 것을 특징으로 하는 스마트 창호 시스템.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 제어부는, 태양광의 입사 정보에 기초하여 상기 필름부의 상태 파라미터를 차별적으로 제어하는 것을 특징으로 하는 스마트 창호 시스템.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 태양광의 입사 정보는 태양광의 입사 광량을 포함하고,

상기 제어부는, 상기 태양광의 입사 광량이 많을수록 상기 필름부의 투명도를 더 낮은 값으로 제어하는 것을 특징으로 하는 스마트 창호 시스템.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 필름부의 상태 파라미터는 상기 필름부의 채널별 투명도 차이에 따라 형성되는 광투과 패턴을 더 포함하고, 상기 태양광의 입사 정보는 태양광의 입사 방향을 더 포함하며,

상기 제어부는, 상기 태양광의 입사 방향에 대응되는 상기 필름부의 제1 채널의 투명도를 상기 제1 채널 이외의 제2 채널의 투명도보다 낮은 값으로 제어하되, 상기 태양광의 입사 광량이 많을수록 상기 제1 채널의 투명도를 더 낮은 값으로 제어하는 것을 특징으로 하는 스마트 창호 시스템.

청구항 13

제11항에 있어서,

상기 제어부는, 상기 윈도우 레이어 및 상기 필름부를 투과하여 태양광이 입사되는 대상 공간의 내부 온도를 더 고려하여 상기 필름부의 상태 파라미터를 제어하되, 상기 대상 공간의 내부 온도가 높을수록 상기 필름부의 투명도를 더 낮은 값으로 제어하는 것을 특징으로 하는 스마트 창호 시스템.

청구항 14

제13항에 있어서,

상기 제어부는, 사용자의 조작에 따른 우선순위에 따라, 상기 태양광의 입사 광량에 따른 상기 필름부의 투명도 제어와 상기 대상 공간의 내부 온도에 따른 상기 필름부의 투명 제어를 수행하는 것을 특징으로 하는 스마트 창호 시스템.

청구항 15

제9항에 있어서,

사용자 단말에 설치되어 사용자의 조작에 따라 상기 필름부의 상태 파라미터를 원격으로 제어하도록 구성된 제어 어플리케이션;을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 스마트 창호 시스템.

청구항 16

제9항에 있어서,

상기 필름부는 PDLC(Polymer Dispersed Liquid Crystal) 필름을 포함하는 것을 특징으로 하는 스마트 창호 시스템.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 PDLC가 적용된 스마트 창호 시스템에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 윈도우 레이어에 PDLC를 적용하여 태양광 투과를 제어하는, PDLC가 적용된 스마트 창호 시스템에 관한 것이다.

배경 기술

- [0003] 주택을 비롯한 건물의 벽에는 환기 및 채광을 위한 창호가 설치되며, 윈도우 글래스 및 이를 둘러싸는 프레임으로 이루어져 벽에 고정되거나 슬라이딩되는 방식으로 개폐된다. 또한, 일반적으로 창호에는 외부로부터 실내로 유입되는 빛의 양을 조절하거나, 사생활 보호를 위해 내부에 대한 외부로부터의 시야를 차단하도록 차폐를 위한 커튼 또는 블라인드가 설치된다.
- [0004] 커튼 또는 블라인드와 같은 창호 차폐 설비는 사용자의 수조작에 따른 번거로움, 먼지 발생에 따른 위생상의 문제점, 그리고 커튼 또는 블라인드 사이의 이격 공간의 틈새로 빛이 나오는 등 빛의 투과영역을 정밀하게 조절할 수 없는 다양한 문제점을 수반하고 있다.
- [0005] 나아가, 커튼 또는 블라인드는 물리적인 차폐 부재를 활용하며, 이에 따라 사용자의 수조작에 따라 창호에 대한 개폐가 이루어지기 때문에, 커튼 또는 블라인드가 창호를 개방시킨 상태로서 외부로부터 내부가 노출된 경우, 원격지에 위치한 사용자가 커튼 또는 블라인드를 제어할 수 없음으로 인해 사용자의 사생활을 충분히 보호할 수 없는 문제점이 존재한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0007] 본 발명은 전술한 문제점을 해결하기 위해 창안된 것으로서, 본 발명의 일 측면에 따른 목적은 종래 창호에 설치되는 커튼 또는 블라인드와 같은 물리적인 차폐 설비에 수반되는 조작 불편의성, 위생 문제, 광 투과영역의 조절 곤란성, 및 개인의 프라이버시 노출 문제를 해소할 수 있는, PDLC가 적용된 스마트 창호 시스템을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

- [0009] 본 발명의 일 측면에 따른 스마트 창호 시스템은 광투과성을 갖는 윈도우 레이어를 내주면에 안착시켜 지지하는 프레임부, 상기 프레임부의 일면에 구비되며, 입사되는 태양광으로부터 전기에너지를 생성하는 태양광 패널부, 상기 윈도우 레이어에 적어도 부분적으로 설치되며, 인가되는 구동 전압에 따라 그 상태 파라미터가 조절되는 필름부로서, 상기 상태 파라미터는 상기 필름부의 투명도를 포함하는, 필름부, 및 상기 태양광 패널부에 의해 생성된 전기에너지를 통해 동작 전원을 공급받아 동작하며, 상기 필름부를 통해 상기 윈도우 레이어로 입사되는 태양광의 차폐가 제어될 수 있도록, 상기 태양광 패널부에 의해 생성된 전기에너지를 기반으로 상기 필름부의 동작 제어를 위한 상기 구동 전압을 생성하고, 상기 생성된 구동 전압을 통해 상기 필름부의 상태 파라미터를 제어하는 제어부를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0010] 본 발명에 있어 상기 제어부는, 태양광의 입사 정보에 기초하여 상기 필름부의 상태 파라미터를 차별적으로 제어하는 것을 특징으로 한다.
- [0011] 본 발명에 있어 상기 태양광의 입사 정보는 태양광의 입사 광량을 포함하고, 상기 제어부는, 상기 태양광의 입사 광량이 많을수록 상기 필름부의 투명도를 더 낮은 값으로 제어하는 것을 특징으로 한다.
- [0012] 본 발명에 있어 상기 필름부의 상태 파라미터는 상기 필름부의 채널별 투명도 차이에 따라 형성되는 광투과 패턴을 더 포함하고, 상기 태양광의 입사 정보는 태양광의 입사 방향을 더 포함하며, 상기 제어부는, 상기 태양광의 입사 방향에 대응되는 상기 필름부의 제1 채널의 투명도를 상기 제1 채널 이외의 제2 채널의 투명도보다 낮은 값으로 제어하되, 상기 태양광의 입사 광량이 많을수록 상기 제1 채널의 투명도를 더 낮은 값으로 제어하는 것을 특징으로 한다.
- [0013] 본 발명에 있어 상기 제어부는, 상기 윈도우 레이어 및 상기 필름부를 투과하여 태양광이 입사되는 대상 공간의 내부 온도를 더 고려하여 상기 필름부의 상태 파라미터를 제어하되, 상기 대상 공간의 내부 온도가 높을수록 상기 필름부의 투명도를 더 낮은 값으로 제어하는 것을 특징으로 한다.
- [0014] 본 발명에 있어 상기 제어부는, 사용자의 조작에 따른 우선순위에 따라, 상기 태양광의 입사 광량에 따른 상기 필름부의 투명도 제어와 상기 대상 공간의 내부 온도에 따른 상기 필름부의 투명 제어를 수행하는 것을 특징으로 한다.

[0015] 본 발명에 있어 사용자 단말에 설치되어 사용자의 조작에 따라 상기 필름부의 상태 파라미터를 원격으로 제어하도록 구성된 제어 어플리케이션을 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0016] 본 발명에 있어 상기 필름부는 PDLC(Polymer Dispersed Liquid Crystal) 필름을 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0017] 본 발명의 다른 측면에 따른 스마트 창호 시스템은 광투과성을 갖는 윈도우 레이어를 내주면에 안착시켜 지지하는 프레임부, 상기 윈도우 레이어에 적어도 부분적으로 설치되며, 인가되는 구동 전압에 따라 그 상태 파라미터가 조절되는 필름부로서, 상기 상태 파라미터는 상기 필름부의 투명도를 포함하는, 필름부, 및 상용 전원으로부터 동작 전원을 공급받아 동작하며, 상기 필름부를 통해 상기 윈도우 레이어로 입사되는 태양광의 차폐가 제어될 수 있도록, 상기 상용 전원을 기반으로 상기 필름부의 동작 제어를 위한 상기 구동 전압을 생성하고, 상기 생성된 구동 전압을 통해 상기 필름부의 상태 파라미터를 제어하는 제어부를 포함하는 것을 특징으로 하는 스마트 창호 시스템.

발명의 효과

[0019] 본 발명의 일 측면에 따르면, 본 발명은 창호 시스템에 구비되는 윈도우 레이어에 PDLC 필름을 설치하고 태양광의 입사 정보 및 사용자의 조작에 따라 PDLC 필름의 투명도 및 광투과 패턴을 제어함으로써, 창호에 대한 차폐 조작의 편의성이 개선됨과 동시에 태양광 투과 영역을 보다 정밀하게 조절할 수 있고, 커튼 또는 블라인드와 같은 물리적인 차폐 부재를 대신하여 PDLC 필름을 활용함으로써 먼지 발생에 따른 위생 문제를 제거할 수 있으며, 사용자 단말에 설치된 제어 어플리케이션을 통해 PDLC 필름의 투명도를 원격으로 제어하도록 함으로써 사용자가 원격지에 위치한 경우에도 창호의 차폐를 제어 가능하도록 구성함으로써 사용자의 프라이버시를 효과적으로 보호할 수 있다.

[0020] 또한, 본 발명은 PDLC 필름의 구동 전력원으로서 태양광 패널에 의해 생성된 전기에너지를 채용하여 별도의 추가적인 전력없이 PDLC 필름의 투명도 제어를 통한 창호의 차폐 제어가 가능하도록 구성함으로써 그 유지 비용 절감 측면에서도 이점을 갖는다.

도면의 간단한 설명

[0022] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 PDLC가 적용된 스마트 창호 시스템을 설명하기 위한 블록구성도이다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 PDLC가 적용된 스마트 창호 시스템의 구조를 보인 예시도이다.

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 PDLC가 적용된 스마트 창호 시스템에서 PDLC 필름의 동작 원리를 보인 예시도이다.

도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 PDLC가 적용된 스마트 창호 시스템에서 필름부의 형태를 보인 예시도이다.

도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 PDLC가 적용된 스마트 창호 시스템에서 태양광의 입사 정보에 따라 필름부의 상태 파라미터가 조절되는 구성을 보인 예시도이다.

도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 PDLC가 적용된 스마트 창호 시스템에서 제어 어플리케이션을 기반으로 필름부의 상태 파라미터가 조절되는 구성을 보인 예시도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0023] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 PDLC가 적용된 스마트 창호 시스템(이하, 스마트 창호 시스템)을 설명한다. 이 과정에서 도면에 도시된 선들의 두께나 구성요소의 크기 등은 설명의 명료성과 편의상 과장되게 도시되어 있을 수 있다. 또한, 후술되는 용어들은 본 발명에서의 기능을 고려하여 정의된 용어들로서 이는 관리자, 운용자의 의도 또는 관례에 따라 달라질 수 있다. 그러므로, 이러한 용어들에 대한 정의는 본 명세서 전반에 걸친 내용을 토대로 내려져야 할 것이다.

[0024] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 PDLC가 적용된 스마트 창호 시스템을 설명하기 위한 블록구성도이고, 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 PDLC가 적용된 스마트 창호 시스템의 구조를 보인 예시도이며, 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 PDLC가 적용된 스마트 창호 시스템에서 PDLC 필름의 동작 원리를 보인 예시도이고, 도 4는

본 발명의 일 실시예에 따른 PDLC가 적용된 스마트 창호 시스템에서 필름부의 형태를 보인 예시도이며, 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 PDLC가 적용된 스마트 창호 시스템에서 태양광의 입사 정보에 따라 필름부의 상태 파라미터가 조절되는 구성을 보인 예시도이고, 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 PDLC가 적용된 스마트 창호 시스템에서 제어 어플리케이션을 기반으로 필름부의 상태 파라미터가 조절되는 구성을 보인 예시도이다.

- [0025] 도 1 및 도 2를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 스마트 창호 시스템은 프레임부(100), 태양광 패널부(200), 축전부(300), 필름부(400), 통신부(500), 제어 어플리케이션(600) 및 제어부(700)를 포함할 수 있다.
- [0026] 프레임부(100)는 도 2에 도시된 것과 같이 중앙이 관통되어 개방되는 판상 구조로 형성되어, 광투과성을 갖는 윈도우 레이어(WIN, Window Layer)를 그 중앙 내주면에 안착시켜 지지할 수 있으며, 즉 윈도우 레이어(WIN)의 엣지(Edge)를 둘러싸는 구조로 윈도우 레이어(WIN)와 밀착 결합되는 창틀 부재로서 기능할 수 있다. 프레임부(100)에 의해 지지되는 윈도우 레이어(WIN)는 광투과성을 갖는 글래스(Glass) 재질로 구현될 수 있으며, 광투과성을 갖는 범위 내에서 그 화학적 조성이 특정 조성으로 제한되지는 않는다. 프레임부(100) 또한 윈도우 레이어(WIN)를 지지할 수 있는 범위 내에서 우드(wood), 메탈(metal) 또는 합성수지 등 다양한 재질로 구현될 수 있다. 프레임부(100)는 개인이 거주하는 거주지(예: 아파트), 또는 빌딩 등과 같은 건물의 외벽에 설치될 수 있다. 즉, 후술하는 것과 같이 태양광을 입사받아 태양광 발전을 수행할 수 있는 공간이라면 본 실시예의 스마트 창호 시스템이 적용될 수 있으며, 특정 건물 내지 공간에 본 실시예의 적용 대상이 한정되지 않는다. 한편, 도 2에 도시된 사각의 판상 구조는 프레임부(100)가 구현될 수 있는 일 예시로서, 프레임부(100)의 구체적인 형상은 그 설치 대상이 되는 건물 내지 공간에 적합한 형상으로 설계자에 의해 설계될 수 있다.
- [0027] 태양광 패널부(200)는 프레임부(100)의 일면에 구비되며, 입사되는 태양광으로부터 전기에너지를 생성하는, 즉 태양광 발전을 수행하는 태양광 발전 패널로 기능할 수 있으며, 복수의 태양광 패널 유닛(210)을 포함하도록 구성될 수 있다. 태양광 패널부(200)는 태양광 발전을 수행하기 위해 프레임부(100)의 각 외면 중 태양광이 입사되는 실외측면에 구비될 수 있다. 도 2는 태양광 패널부(200)가 프레임부(100)의 형상에 대응되는 구조로 구현된 예시를 도시하고 있으나, 그 구체적인 구현 구조는 특정 구조로 제한되지 않으며, 예를 들어 프레임부(100)의 실외측면 중 어느 하나 또는 하나 이상의 모서리면에 구비되는 구조, 또는 각 태양광 패널 유닛(210)이 프레임부(100)의 실외측면에 설정 간격으로 이격되어 구비되는 구조 등 다양한 구조로 구현될 수 있다.
- [0028] 축전부(300)는 태양광 패널부(200)에 의해 생성된 전기에너지에 의해 충전되는 배터리로 구현될 수 있으며, 축전부(300)에 충전된 전력은 후술하는 제어부(700)의 동작 전원과, 필름부(400)의 동작 제어를 위한 구동 전압을 생성하기 위한 전력원으로서 활용될 수 있다.
- [0029] 필름부(400)는 전술한 윈도우 레이어(WIN)에 적어도 부분적으로 설치(부착의 개념을 포함한다)될 수 있으며, 필름부(400)가 설치되는 윈도우 레이어(WIN)의 위치는 특정 위치로 제한되지 않는다. 즉, 필름부(400)는 윈도우 레이어(WIN)의 실내측면(즉, 실내 공간을 향하는 내부면)에 설치되거나, 윈도우 레이어(WIN)의 실외측면(즉, 태양광이 입사되는 외부면)에 설치되거나, 윈도우 레이어(WIN)의 실내측면 및 실외측면 모두에 설치될 수 있으며, 또한 윈도우 레이어(WIN)의 상단 일부, 하단 일부, 또는 윈도우 레이어(WIN)면의 전체에 설치될 수도 있다. 다만, 보다 효과적인 태양광 차폐를 보장하기 위해 필름부(400)는 도 2에 도시된 것과 같이 윈도우 레이어(WIN)면의 전체에 설치됨이 바람직할 수 있다.
- [0030] 필름부(400)는 후술하는 제어부(700)로부터 인가되는 구동 전압에 따라 그 상태 파라미터가 조절되는 PDLC(Polymer Dispersed Liquid Crystal) 필름을 포함할 수 있다. 참고로, 도 3에 도시된 것과 같이 PDLC 필름은 AC 구동 전압이 인가됨에 따라 투명도(광투과율 또는 광반사율과 동일한 의미를 갖는다)가 조절되며, 구체적으로 PDLC 필름은 구동 전압이 공급되지 않을 경우 내부의 액정이 임의의 방향성을 가지고 배열되어 빛을 흡수 혹은 산란시켜 불투명해지고, 구동 전압이 공급될 경우 내부의 액정이 전기의 방향으로 정렬되어 빛을 통과시켜 투명해지는 특성을 갖는다(PDLC 필름의 설계 방식에 따라, 구동 전압이 공급되지 않을 경우 투명해지고, 구동 전압이 공급될 경우 불투명해지는 방식으로 설계될 수도 있다). 본 실시예에서는 앞서 언급한 종래의 커튼 또는 블라인드와 같은 물리적인 차폐 부재에 수반되는 문제점을 해소하기 위한 방안으로서, 상기와 같이 동작하는 PDLC 필름을 차폐 부재로 활용한다.
- [0031] 필름부(400)의 상태 파라미터는 필름부(400)의 투명도를 포함할 수 있으며, 또한 필름부(400)의 채널별 투명도 차이에 따라 형성되는 광투과 패턴을 더 포함할 수도 있다.
- [0032] 도 4(a)는 필름부(400)의 형태의 예시를 보이고 있다. 도 4(a)에 도시된 것과 같이 필름부(400)는 PDLC 필름 단위 셀(Unit Cell)이 연속되어 배열되는 구조로 구현될 수 있으며, 이 경우 상기한 필름부(400)의 채널(channel

1)이라 함은 개별적인 PDLC 필름 단위 셀을 의미할 수도 있고, PDLC 필름 단위 셀(Unit Cell)의 로우(Row) 또는 컬럼(Column)을 의미할 수도 있다. 이에 따라, 상기한 상태 파라미터에 포함되는 필름부(400)의 광투과 패턴은 PDLC 필름 단위 셀 간 투명도 차이에 따라 형성되는 패턴을 의미할 수도 있고, PDLC 필름 단위 셀의 로우(Row) 간 또는 컬럼(Row) 간 투명도 차이에 따라 형성되는 패턴을 의미할 수도 있다(도 4(b) 및 (c)). 후술하는 제어부(700)는 필름부(400)로 인가되는 구동 전압을 제어하여 필름부(400)의 투명도 및 광투과 패턴을 조절할 수 있다.

[0033] 제어부(700)는 필름부(400)의 동작 제어를 위한 구동 전압을 생성하고, 생성된 구동 전압을 통해 필름부(400)의 상태 파라미터를 제어하는 파워 컨트롤러(Power Controller)로 기능할 수 있으며, 상기 기능을 기반으로 필름부(400)를 통해 윈도우 레이어(WIN)로 입사되는 태양광의 차폐를 제어하도록 동작할 수 있다. 본 실시예에서 제어부(700)는 태양광 패널부(200)에 의해 생성된 전기에너지를 통해 동작 전원을 공급받아 동작하며(구체적으로는, 태양광 패널부(200)에 의해 생성된 전기에너지에 의해 충전된 축전부(300)로부터 동작 전원을 공급받아 동작), 또한 태양광 패널부(200)에 의해 생성된 전기에너지를 기반으로 필름부(400)의 동작 제어를 위한 구동 전압을 생성하도록 동작할 수 있다(구체적으로는, 태양광 패널부(200)에 의해 생성된 전기에너지에 의해 충전된 축전부(300)로부터의 DC 전압을 기반으로 필름부(400)의 동작 제어를 위한 AC 구동 전압을 생성하도록 동작). 즉, 본 실시예는 제어부(700)의 동작과 필름부(400)의 구동을 위해 상용 교류 전원과 같은 별도의 추가적인 전력원을 채용함이 아닌, 차폐 대상이 되는 태양광 자체를 제어부(700)의 동작 및 필름부(400)의 구동을 위한 전력원으로 활용하며, 이에 따라 전력 에너지의 세이빙에 따른 유지 비용이 최소화될 수 있다. 상기의 기능을 수행하는 제어부(700)는 프로세서로 구현되어 운영 체제 또는 어플리케이션을 구동하여 프로세서에 연결된 복수의 하드웨어 또는 소프트웨어 구성요소들을 제어할 수 있고, 각종 데이터 처리 및 연산을 수행할 수 있다. 일 실시 예에 따르면, 프로세서는 SoC(system on chip)로 구현될 수 있다. 프로세서는 다른 구성요소들 중 적어도 하나로부터 수신된 명령 또는 데이터를 메모리에 로드(load)하여 처리하고, 다양한 데이터를 메모리에 저장할 수 있다.

[0034] 축전부(300)로부터의 DC 전압을 기반으로 필름부(400)의 동작 제어를 위한 AC 구동 전압을 생성하기 위해, 제어부(700)에는 축전부(300)로부터의 DC 전압을 필름부(400)가 구동될 수 있는 범위의 전압 크기를 갖는 DC 전압(예: -60V, 0V, +60V)으로 변환하는 DC-DC 컨버터와, 상기 DC-DC 컨버터로부터의 DC 전압을 AC 구동 전압으로 변환하는 인버터가 포함되어 있을 수 있다(또는, DC-DC 컨버터와 인버터가 제어부(700)와 독립적으로 마련되고, 제어부(700)가 DC-DC 컨버터와 인버터를 제어하는 방식으로 필름부(400)의 동작 제어를 위한 구동 전압을 생성할 수도 있다). 이에 따라, 제어부(700)는 필름부(400)로 인가되는 구동 전압(또는 구동 전류)을 제어함으로써 필름부(400)의 투명도 및 광투과 패턴을 조절할 수 있다.

[0035] 한편, 위에서는 제어부(700)가 태양광 패널부(200)에 의해 생성된 전기에너지를 기반으로 동작 전원을 공급받고 필름부(400)의 동작 제어를 위한 구동 전압을 생성하는 실시예로서 설명하였으나, 실시예에 따라서는 제어부(700)가 상용 전원에서부터 동작 전원을 공급받아 동작하고, 상용 전원을 기반으로 필름부(400)의 동작 제어를 위한 구동 전압을 생성하는 실시예가 마련될 수도 있다. 이 경우, 제어부(700)는 계통으로부터 공급되는 상용 AC 전압(AC 220V)을 강압하여 필름부(400)의 투명도 조절을 위한 AC 구동 전압을 생성하는 전력 변환 동작을 수행할 수 있으며, 이를 위해 제어부(700)는 상용 AC 전압을 필름부(400)가 구동될 수 있는 범위의 전압 크기를 갖는 DC 전압(예: -60V, 0V, +60V)으로 변환하는 컨버터(예: SMPS 타입의 AC-DC 다운 컨버터)와, 상기 컨버터로부터의 DC 전압을 AC 전압으로 재변환하는 인버터를 포함하도록 구성될 수도 있다.

[0036] 전술한 내용에 기초하여, 이하에서는 제어부(700)가 필름부(400)의 상태 파라미터를 제어하는 동작에 대하여 구체적으로 설명한다.

[0037] 본 실시예에서 제어부(700)는 기본적으로 태양광의 입사 정보에 기초하여 필름부(400)의 상태 파라미터를 차별적으로 제어할 수 있으며, 상기한 태양광의 입사 정보는 윈도우 레이어(WIN)로 입사되는 태양광의 입사 광량 및 입사 방향을 포함할 수 있다. 태양광의 입사 광량을 획득하는 방법으로는 태양광 패널부(200)에 의한 발전량을 측정하는 방식(예: 단위 시간 당 축전부(300)의 충전을 측정)이 채용될 수 있으며, 태양광의 입사 방향을 획득하는 방법으로는 태양광 패널부(200)를 구성하는 각 태양광 패널 유닛(210)별 발전량으로부터 입사 방향을 역산하는 방식이 채용될 수 있다. 또한, 별도의 수광 센서를 프레임부(100)의 실외측면에 설치하여 수광 센서를 통한 집광량 및 집광방향을 획득하는 방식으로 태양광의 입사 광량 및 입사 방향이 획득되는 등 태양광의 입사 정보를 획득하는 다양한 방식이 본 실시예에 적용될 수 있다.

[0038] 제어부(700)는 태양광의 입사 광량이 많을수록 필름부(400)의 투명도를 더 낮은 값으로 제어할 수 있다. 즉, 태양광의 입사 광량이 많을수록 윈도우 레이어(WIN)를 통해 실내 공간으로 입사되는 태양광으로 인해 실내 공간에

위치한 사용자의 불편의성이 야기되기 때문에, 제어부(700)는 태양광의 입사 광량에 따라 필름부(400)의 투명도를 더 낮은 값으로 제어할 수 있으며, 이를 위해 태양광의 입사 광량 및 필름부(400)의 투명도 간의 대응 관계가 룩업테이블 등의 형태로 제어부(700)에 미리 저장되어 있을 수 있다.

[0039] 나아가, 제어부(700)는 태양광의 입사 방향에 대응되는 필름부(400)의 제1 채널의 투명도를 제1 채널 이외의 제2 채널의 투명도보다 낮은 값으로 제어할 수 있으며, 이때 태양광의 입사 광량이 많을수록 제1 채널의 투명도를 더 낮은 값으로 제어할 수 있다.

[0040] 즉, 윈도우 레이어(WIN)를 기준으로 특정 방향으로 태양광이 입사되는 경우가 있을 수 있으며(특정 방향으로 태양광이 입사된다 함은, 특정 방향으로 입사되는 광량이 타 방향으로 입사되는 광량보다 더 큰 경우를 의미한다), 태양광의 입사 방향에 대응되는 필름부(400)의 채널을 제1 채널로 정의하고, 제1 채널 이외의 채널을 제2 채널로 정의할 때, 제어부(700)는 제1 채널의 투명도를 제2 채널의 투명도보다 낮은 값으로 제어함으로써 윈도우 레이어(WIN)를 통해 실내 공간으로 입사되는 태양광을 그 입사 방향에 따라 효과적으로 차단할 수 있다. 이와 함께, 태양광의 입사 광량이 많을수록 제1 채널의 투명도를 더 낮은 값으로 제어할 수도 있다.

[0041] 도 5는 태양광의 입사 방향에 따라 필름부(400)의 채널별 투명도 차이에 따라 형성되는 광투과 패턴이 조절되는 예시를 보이고 있다(도 5의 예시에서 채널은 PDLC 필름 단위 셀(Unit Cell)의 로우(Row)에 해당한다). 도 5(a)의 예시에서, 태양의 고도가 높아 태양광의 입사 방향이 윈도우 레이어(WIN)의 상단에 집중되므로, 제어부(700)는 윈도우 레이어(WIN)의 상단에 해당하는 필름부(400)의 제1 채널의 투명도를, 윈도우 레이어(WIN)의 중단 및 하단에 해당하는 필름부(400)의 제2 채널의 투명도보다 더 낮은 값으로 제어할 수 있다. 도 5(b)의 예시에서, 태양의 고도가 낮아져 태양광의 입사 방향이 윈도우 레이어(WIN)의 중단으로 확장되므로, 제어부(700)는 윈도우 레이어(WIN)의 중단 및 하단에 해당하는 필름부(400)의 제1 채널의 투명도를, 윈도우 레이어(WIN)의 하단에 해당하는 필름부(400)의 제2 채널의 투명도보다 더 낮은 값으로 제어할 수 있다. 따라서, 사용자의 수작업 없이 태양광의 입사 방향에 따라 능동적으로 태양광을 차폐할 수 있게 되어 차폐 조작에 대한 사용자의 번거로움이 제거되고 그 제어 효율성이 개선될 수 있다.

[0042] 추가적으로, 제어부(700)는 윈도우 레이어(WIN) 및 필름부(400)를 투과하여 태양광이 입사되는 대상 공간(즉, 실내 공간)의 내부 온도를 더 고려하여 필름부(400)의 상태 파라미터를 제어할 수 있으며, 이때 대상 공간의 내부 온도가 높을수록 필름부(400)의 투명도를 더 낮은 값으로 제어할 수도 있다. 즉, 실내 공간에 대한 태양광의 입사와 무관하게 실내 공간 자체의 내부적인 환경에 따라서는 실내 공간의 온도가 비교적 높은 경우가 있을 수 있으며, 이 경우 실내 공간의 추가적인 온도 상승으로 인한 쾌적성 저하를 방지하기 위해 제어부(700)는 실내 공간의 내부 온도가 높을수록 필름부(400)의 투명도를 더 낮은 값으로 제어하여 실내 공간의 추가적인 온도 상승을 방지할 수 있다. 이 경우, 전술한 태양광의 입사 광량에 따른 필름부(400)의 투명도 제어와, 대상 공간(실내 공간)의 내부 온도에 따른 필름부(400)의 투명도 제어는 후술하는 사용자 단말(UT: User Terminal)에 설치된 제어 어플리케이션(600)에 대한 사용자의 조작에 따른 우선순위에 따라 수행될 수 있다. 예시로서, 태양광의 입사 광량이 낮아 필름부(400)의 투명도가 높은 값으로 제어되는 경우에 해당하더라도, 실내 공간의 내부 온도가 높아 추가적인 온도 상승을 최소화해야 할 필요가 있는 경우, 사용자는 실내 공간의 내부 온도에 따른 필름부(400)의 투명도 제어를 우선순위로 설정함으로써, 실내 공간으로의 태양광의 입사 광량을 최소화하기 위해 필름부(400)의 투명도가 낮은 값으로 조절되도록 할 수 있다.

[0043] 이상에서는 태양광의 입사 정보 및 실내 공간의 내부 온도에 따라 제어부(700)가 필름부(400)의 상태 파라미터를 제어하는 구성에 대하여 설명하였으며, 실시예에 따라서는 사용자가 직접 필름부(400)의 상태 파라미터를 제어하는 실시예가 마련될 수도 있으며, 이를 위해 본 실시예는 사용자 단말(UT)에 설치되어 사용자의 조작에 따라 필름부(400)의 상태 파라미터를 원격으로 제어하도록 구성된 제어 어플리케이션(600)을 더 포함할 수 있다. 제어 어플리케이션(600)은, 제어부(700)에 의한 자동 제어 모드 및 사용자에게 의한 수동 제어 모드를 사용자가 선택하도록 하는 기능을 제공할 수 있다. 사용자가 자동 제어 모드를 선택할 경우 스마트 창호 시스템은 위에서 설명한, 태양광의 입사 정보 및 실내 공간의 내부 온도에 따라 제어부(700)가 필름부(400)의 상태 파라미터를 자동 제어하도록 동작할 수 있으며, 사용자가 수동 제어 모드를 선택할 경우 스마트 창호 시스템은 제어 어플리케이션(600)에 대한 사용자의 수동 조작에 따라 필름부(400)의 상태 파라미터가 수동 제어되도록 동작할 수 있다. 제어 어플리케이션(600)에 대한 사용자의 조작 제어 신호는 통신부(500)로 입력되어 제어부(700)로 전달된다.

[0044] 도 6은 수동 제어 모드에서 스마트 창호 시스템의 동작 예시를 보이고 있으며, 도 6에 도시된 것과 같이 제어 어플리케이션(600) 상에서 사용자는 필름부(400)의 상태 파라미터(투명도 및 광투과 패턴)를 직접 제어할 수 있

다. 사용자의 직관적인 조작을 위해, 제어 어플리케이션(600)은 필름부(400)의 형상을 사용자 단말(UT)상에 디스플레이하고, 사용자 단말(UT)상에서 사용자가 터치를 통해 필름부(400)의 투명도 또는 광투과 패턴을 제어하는 것과 동일하게 필름부(400)의 투명도 또는 광투과 패턴이 조절되도록 하는 UI를 제공할 수 있다.

[0045] 나아가, 제어 어플리케이션(600)은 사용자가 실내 공간에 위치하는 경우와 같이 사용자 단말(UT)이 스마트 창호 시스템과 근거리에서 위치한 경우에는 근거리 무선통신(예: Bluetooth, Wifi, NFC 등)을 통해, 그리고 사용자가 외부에 위치하는 경우와 같이 사용자 단말(UT)이 스마트 창호 시스템으로부터 원격지에 위치한 경우에는 원격거리 무선통신(예: WAN, LoRa 등)과 같은 IoT 네트워크를 통해 사용자의 조작 제어 신호를 통신부(500)로 전달하여 사용자의 조작에 따라 필름부(400)의 상태가 파라미터가 제어되도록 할 수 있다. 제어 어플리케이션(600)은 필름부(400)의 상태 파라미터의 현재 상태를 사용자에게 제공하는 기능을 지원할 수 있으며, 이에 따라 필름부(400)의 투명도가 개방 상태(즉, 투명 상태)에 있는 경우 원격지에 위치한 사용자는 제어 어플리케이션(600)을 통해 필름부(400)의 투명도를 불투명 상태로 제어함으로써, 원격지에서도 자신의 프라이버시를 안전하게 보호할 수 있다.

[0046] 이와 같이 본 실시예는 창호 시스템에 구비되는 윈도우 레이어에 PDLC 필름을 설치하고 태양광의 입사 정보 및 사용자의 조작에 따라 PDLC 필름의 투명도 및 광투과 패턴을 제어함으로써, 창호에 대한 차폐 조작의 편의성이 개선됨과 동시에 태양광 투과 영역을 보다 정밀하게 조절할 수 있고, 커튼 또는 블라인드와 같은 물리적인 차폐 부재를 대신하여 PDLC 필름을 활용함으로써 먼지 발생에 따른 위생 문제를 제거할 수 있으며, 사용자 단말에 설치된 제어 어플리케이션을 통해 PDLC 필름의 투명도를 원격으로 제어하도록 함으로써 사용자가 원격지에 위치한 경우에도 창호의 차폐를 제어 가능하도록 구성함으로써 사용자의 프라이버시를 효과적으로 보호할 수 있다. 또한, 본 실시예는 PDLC 필름의 구동 전력원으로서 태양광 패널에 의해 생성된 전기에너지를 채용하여 별도의 추가적인 전력없이 PDLC 필름의 투명도 제어를 통한 창호의 차폐 제어가 가능하도록 구성함으로써 그 유지 비용 절감 측면에서도 이점을 갖는다.

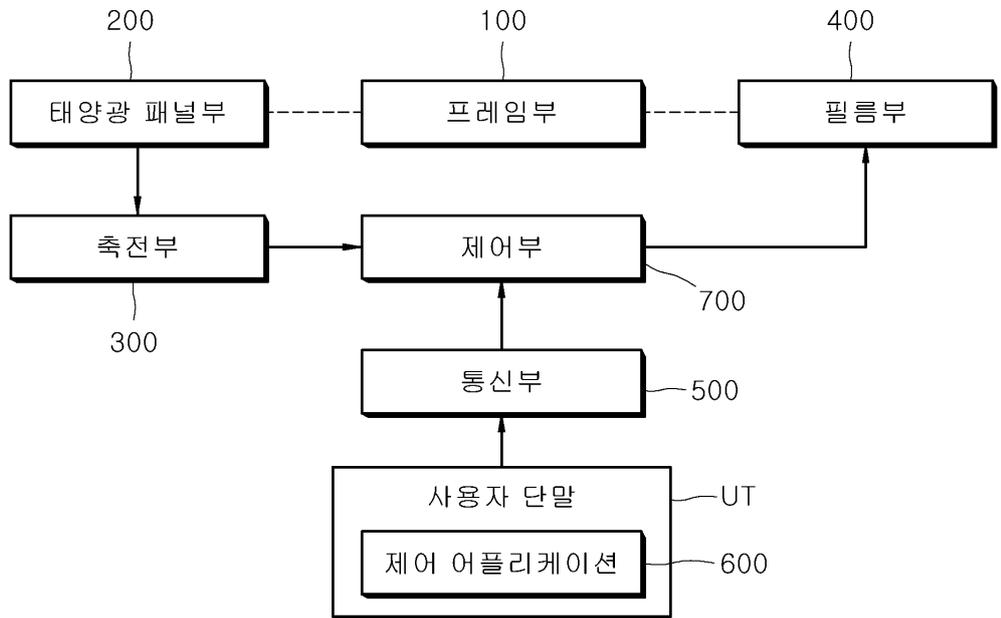
[0047] 본 발명은 도면에 도시된 실시예를 참고로 하여 설명되었으나, 이는 예시적인 것에 불과하며 당해 기술이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호범위는 아래의 특허청구범위에 의하여 정해져야 할 것이다.

부호의 설명

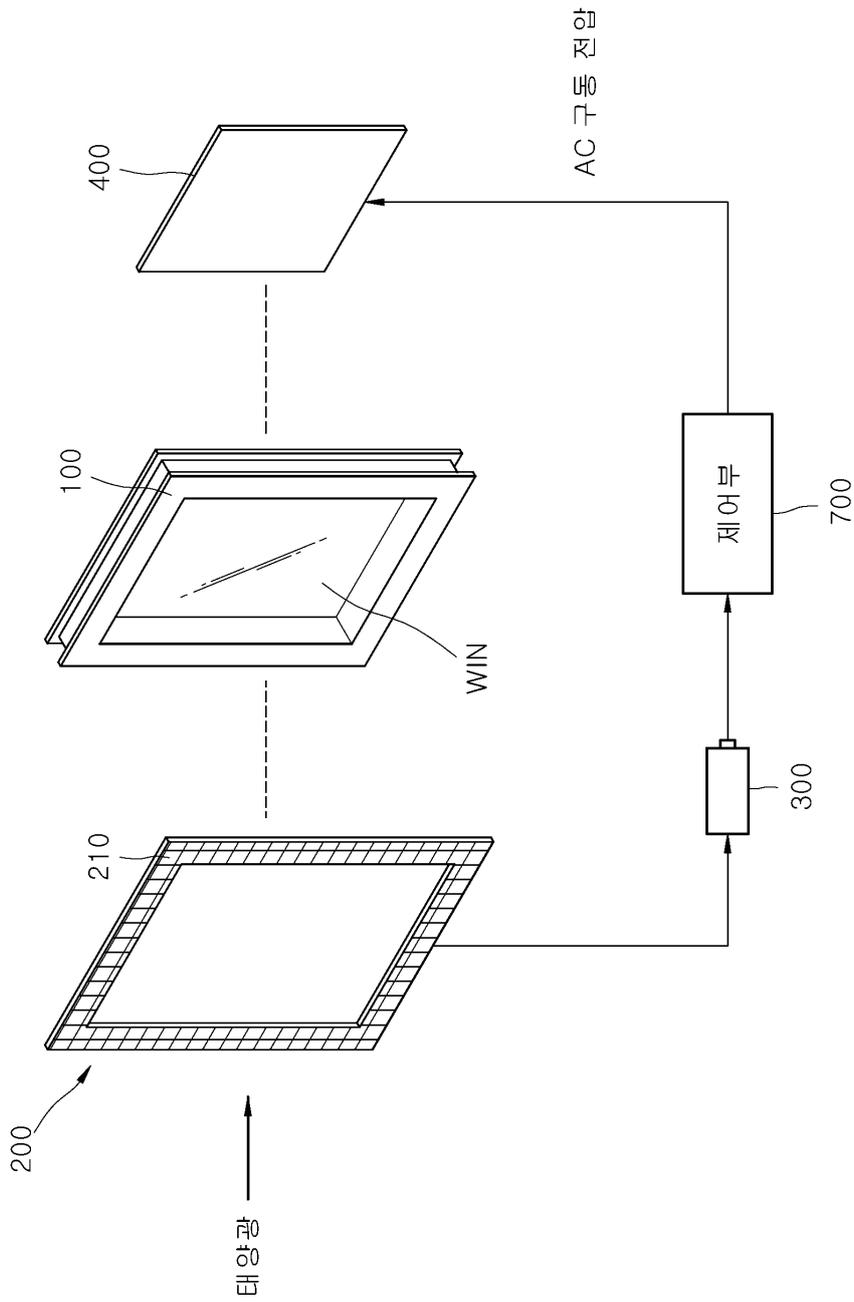
- [0049] WIN: 윈도우 레이어
- 100: 프레임부
- 200: 태양광 패널부
- 300: 축전부
- 400: 필름부
- 500: 통신부
- 600: 제어 어플리케이션
- 700: 제어부
- UT: 사용자 단말

도면

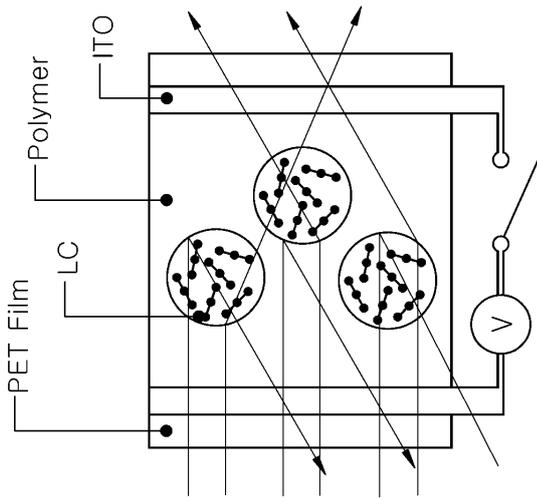
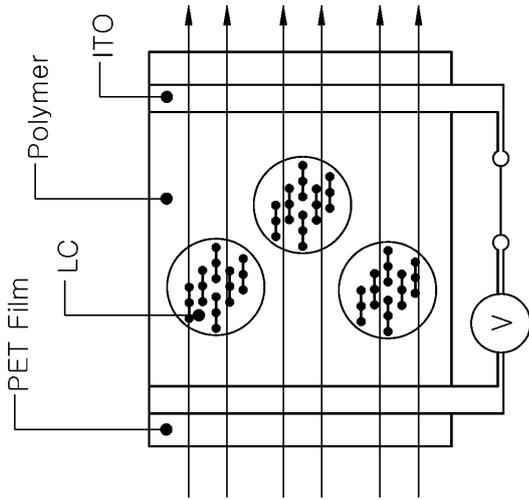
도면1



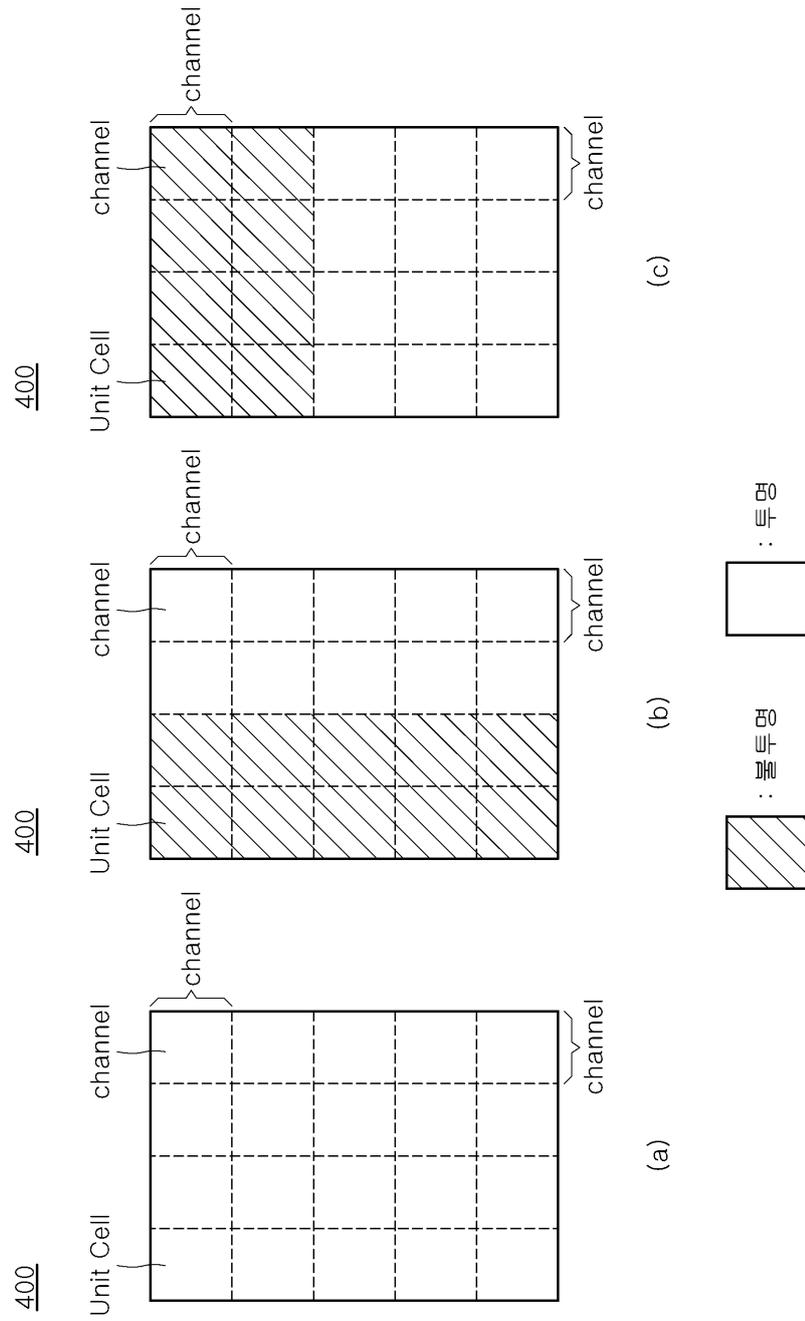
도면2



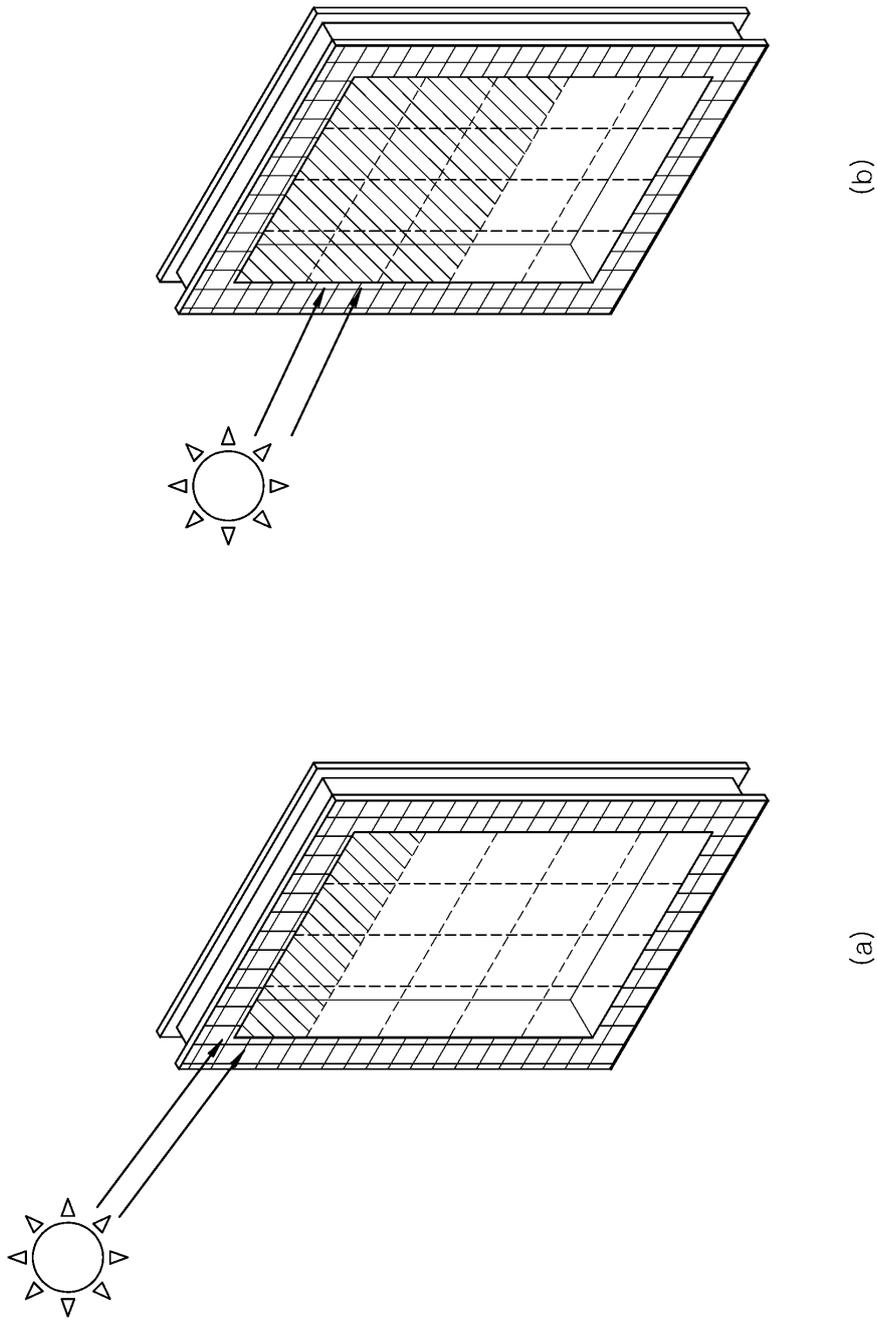
도면3



도면4



도면5



도면6

