

## 명세서

### 발명의 명칭: 필터링패널 및 이를 포함하는 태양광 발전모듈 기술분야

[1] 본 발명은 필터링패널 및 이를 포함하는 태양광 발전모듈에 관한 것이다.

#### 배경기술

[2] 건물일체형 태양광 발전(BIPV, Building Integrated Photovoltaic)은, 건축물 외벽, 지붕 등에 설치되어, 태양광 발전과 함께 건축물의 외장기능까지 수행하는 시스템으로 도심 내 태양광 발전을 활용할 수 있는 방법 중 하나이다.

[3] 다만 건축 디자인 측면에서 건물 외벽에 일반적인 태양광 모듈을 그대로 설치하기에는 모듈 내부의 태양전지 형상이 드러나 보이거나 어두운 계열의 색상 등의 한계로 인해 일반 외장재 수준의 심미성 확보가 어려운 상황이다.

[4] 이에 대하여 전면 보호유리에 컬러층을 부여하거나, 반사율을 제어하는 기술들이 제시되고 있으나, 발전성과 심미성을 동시에 모두 확보하기 어려운 한계가 있다.

[5] 즉, 종래에는 심미성의 측면에서는 가시광선 영역을 조정하고, 발전성능 측면에서는 가시광선 영역 이외의 영역을 별도의 과제로 인식하고 있지 못하여 발전성능 확보에 한계를 가지고 있었던 것이다.

[6] 또한, 태양 등의 광원에서 유입되는 가시광선 및 적외선이 솔라셀에 진입되더라도 상기 가시광선 및 적외선의 진입 영역의 한정으로 인하여 솔라셀의 편중된 영역으로만 집광되어 효율적인 발전성능을 확보하지 못하거나, 가시광선 및 적외선이 솔라셀의 셀수광면을 벗어난 영역으로 전달되어 발전성능이 낮아지는 한계가 있었다.

[7] 따라서, 기술한 문제 내지 한계를 개선하기 위하여 필터링패널 및 이를 포함하는 태양광 발전모듈에 대한 연구가 필요하게 되었다.

#### 발명의 상세한 설명

##### 기술적 과제

[8] 본 발명의 목적은 가시광선 영역과 자외선 영역을 구별하여 심미성을 확보하면서도 발전성능을 확보할 수 있는 필터링패널 및 이를 포함하는 태양광 발전모듈을 제공하는 것이다.

[9] 다른 측면에서, 본 발명의 목적은 태양 등의 광원에서 유입되는 가시광선 및 적외선의 진입 영역이 한정되더라도, 솔라셀의 셀수광면의 분포에 따라 편중되지 않게 수광하거나, 셀수광면으로 집광하여 수광할 수 있어 효율적인 발전성능을 확보할 수 있는 필터링패널 및 이를 포함하는 태양광 발전모듈을 제공하는 것이다.

##### 과제 해결 수단

[10] 본 발명의 실시예에 따른 필터링패널은 몰딩층부, 광원의 방출광과 관찰자에게

전달되는 시선광이 진입되는 입사면과 상기 입사면의 반대면인 수용면이 형성되며, 상기 몰딩층부가 상기 입사면 상에 이웃하여 적층되게 배치되고, 상기 방출광과 상기 시선광의 광경로를 조정하는 패턴층부 및 지면에 수평한 기준선의 하방 영역에서 진입되는 상기 시선광의 입사면이 형성된 상기 패턴층부의 하방입사면에 형성되며, 상기 하방 영역으로 입사되는 상기 시선광의 가시광선 반사율을 거울반사에 의해서 상기 기준선의 상방 영역보다 크게 하고, 상기 시선광의 적외선은 투과시키는 필터링층부를 포함할 수 있다.

[11] 여기서, 본 발명의 실시예에 따른 필터링패널의 상기 필터링층부는, 적외선은 투과시키며, 가시광선 전체 또는 가시광선의 특정 파장만을 거울반사시키는 마그네슘(Mg), 니켈(Ni), 구리(Cu), 코발트(Co), 아연(Zn), 크롬(Cr), 백금(Pt), 팔라듐(Pd) 및 철(Fe) 중 적어도 어느 하나의 금속 이온을 포함하는 시아닌 물감(Cyanine dyes)의 소재로 형성된 것을 특징으로 할 수 있다.

[12] 그리고, 본 발명의 실시예에 따른 필터링패널의 상기 필터링층부는, 가시광선을 거울반사시키는 강자성체인 반사부를 포함하는 수지로 형성되며, 상기 하방입사면에 용융 상태로 도포된 수지 상에 전자기력을 가하여 상기 반사부가 상기 몰딩층부에 대면하는 외면부에 배치된 상태에서 경화되어 형성되는 것을 특징으로 할 수 있다.

[13] 여기서, 본 발명의 실시예에 따른 필터링패널의 상기 패턴층부는, 폴리에틸렌(PE: Polyethylene), 폴리에틸렌 테레프타레이트 (PET: Polyethyleneterephthalate), 폴리이미드(PI: polyimide) 폴리올레핀(PO: Polyolefin), 폴리에테르에테르케톤(PEEK: Polyetheretherketon), 트리아세틸셀룰로오스(TAC: Triacetylcellulose), 폴리메틸 메타크릴산 (PMMA: Polymethylmethacrylate) 및 폴리비닐 알코올(PVA: Polyvinyl alcohol) 중 적어도 하나를 포함하는 것을 특징으로 할 수 있다.

[14] 또한, 본 발명의 실시예에 따른 필터링패널의 상기 패턴층부는, 상기 기준선을 기준으로 하방 영역을 향하여 경사지되 평면 형태로 형성된 상기 하방입사면과 접하며, 상기 기준선을 기준으로 상방 영역을 향하게 대면되는 상방입사면을 포함할 수 있다.

[15] 본 발명의 실시예에 따른 태양광 발전모듈은 상기 필터링패널 및 상기 수용면 측에 일면이 배치되며, 상기 방출광을 셀수광면을 통하여 전달받아 전력을 생산하는 솔라셀을 포함할 수 있다.

[16] 그리고, 본 발명의 실시예에 따른 태양광 발전모듈의 상기 패턴층부는, 상기 몰딩층부보다 굴절율이 작은 소재로 형성되고, 상기 상방 영역에 대하여 불록하게 돌출 형성된 불록부가 상기 상방입사면에 형성되어, 상기 상방입사면보다 면적이 크게 형성된 상기 셀수광면으로 전달되는 광을 확산하는 것을 특징으로 할 수 있다.

[17] 또한, 본 발명의 실시예에 따른 태양광 발전모듈의 상기 패턴층부는, 상기 몰딩층부보다 굴절율이 큰 소재로 형성되고, 상기 상방 영역에 대하여 불록하게

돌출 형성된 볼록부가 상기 상방입사면에 형성되어, 상기 상방입사면보다 면적이 작게 형성된 상기 셀수광면으로 전달되는 광을 집중시키는 것을 특징으로 할 수 있다.

[18] 여기서, 본 발명의 실시예에 따른 태양광 발전모듈의 상기 볼록부는, 상기 상방입사면에 복수 개가 형성되는 것을 특징으로 할 수 있다.

[19] 그리고, 본 발명의 실시예에 따른 태양광 발전모듈의 상기 패턴층부는, 상기 몰딩층부보다 굴절율이 큰 소재로 형성되고, 상기 상방 영역에 대하여 오목하게 함몰 형성된 오목부가 상기 상방입사면에 형성되어, 상기 상방입사면보다 면적이 크게 형성된 상기 셀수광면으로 전달되는 광을 확산하는 것을 특징으로 할 수 있다.

[20] 또한, 본 발명의 실시예에 따른 태양광 발전모듈의 상기 패턴층부는, 상기 몰딩층부보다 굴절율이 작은 소재로 형성되고, 상기 상방 영역에 대하여 오목하게 함몰 형성된 오목부가 상기 상방입사면에 형성되어, 상기 상방입사면보다 면적이 작게 형성된 상기 셀수광면으로 전달되는 광을 집중시키는 것을 특징으로 할 수 있다.

[21] 여기서, 본 발명의 실시예에 따른 태양광 발전모듈의 상기 오목부는, 상기 상방입사면에 복수 개가 형성되는 것을 특징으로 할 수 있다.

### **발명의 효과**

[22] 본 발명의 필터링패널 및 이를 포함하는 태양광 발전모듈은 가시광선 영역과 자외선 영역을 구별하여 심미성을 확보하면서도 발전성능을 확보할 수 있는 이점이 있다.

[23] 다른 측면에서, 본 발명의 필터링패널 및 이를 포함하는 태양광 발전모듈은 태양 등의 광원에서 유입되는 가시광선 및 적외선의 진입 영역이 한정되더라도, 솔라셀의 셀수광면의 분포에 따라 편중되지 않게 수광하거나, 셀수광면으로 집광하여 수광할 수 있어 효율적인 발전성능을 확보할 수 있는 효과가 있다.

[24] 다만, 본 발명의 다양하면서도 유익한 장점과 효과는 상술한 내용에 한정되지 않으며, 본 발명의 구체적인 실시 형태를 설명하는 과정에서 보다 쉽게 이해될 수 있을 것이다.

### **도면의 간단한 설명**

[25] 도 1은 본 발명의 필터링패널을 포함한 태양광 발전모듈을 도시한 단면도이다.

[26] 도 2는 본 발명의 필터링패널에서 광경로를 포함하여 도시한 단면도이다.

[27] 도 3은 본 발명의 필터링패널에서 패턴층부가 볼록부를 포함하는 실시예를 도시한 단면도이다.

[28] 도 4는 본 발명의 필터링패널에서 패턴층부가 볼록부를 포함하는 실시예에서 광 확산 및 광 집중되는 상태를 도시한 단면도이다.

[29] 도 5는 본 발명의 필터링패널에서 패턴층부가 오목부를 포함하는 실시예를 도시한 단면도이다.

- [30] 도 6은 본 발명의 필터링패널에서 패턴층부가 오목부를 포함하는 실시예에서 광 집중 및 광 확산되는 상태를 도시한 단면도이다.
- [31] 도 7은 본 발명의 필터링패널에서 필터링층부가 반사부를 포함하는 실시예를 도시한 단면도이다.
- [32] 도 8은 본 발명의 필터링패널 및 이를 포함하는 태양광 발전모듈에서 가시광선 영역의 반사율과 투과율을 나타낸 그래프이다.
- [33] 도 9는 본 발명의 필터링패널 및 이를 포함하는 태양광 발전모듈에서 적외선 영역의 반사율과 투과율을 나타낸 그래프이다.
- [34] 도 10은 본 발명의 필터링패널 및 이를 포함하는 태양광 발전모듈에서 가시광선 영역과 적외선 영역을 포함하는 전체 영역의 반사율과 투과율을 나타낸 그래프이다.

### 발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [35] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시 형태들을 설명한다. 그러나, 본 발명의 실시 형태는 여러 가지 다른 형태로 변형될 수 있으며, 본 발명의 범위가 이하 설명하는 실시 형태로 한정되는 것은 아니다. 또한, 본 발명의 실시 형태는 당해 기술분야에서 평균적인 지식을 가진 자에게 본 발명을 더욱 완전하게 설명하기 위해서 제공되는 것이다. 도면에서 요소들의 형상 및 크기 등은 보다 명확한 설명을 위해 과장될 수 있다.
- [36] 또한, 본 명세서에서 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함하며, 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호 또는 유사한 방식으로 부여된 참조 부호는 동일 구성 요소 또는 대응하는 구성요소를 지칭하는 것으로 한다.
- [37]
- [38] 본 발명은 필터링패널(1) 및 이를 포함하는 태양광 발전모듈에 관한 것으로, 가시광선 영역과 자외선 영역을 구별하여 심미성을 확보하면서도 발전성능을 확보할 수 있다.
- [39] 다른 측면에서, 본 발명의 필터링패널(1) 및 이를 포함하는 태양광 발전모듈은 태양 등의 광원(S)에서 유입되는 가시광선 및 적외선의 진입 영역이 한정되더라도, 솔라셀(2)의 셀수광면(2a)의 분포에 따라 편중되지 않게 수광하거나, 셀수광면(2a)으로 집광하여 수광할 수 있어 효율적인 발전성능을 확보할 수 있다.
- [40]
- [41] 도면을 참조하여 구체적으로 설명하면, 도 1은 본 발명의 필터링패널(1)을 포함한 태양광 발전모듈을 도시한 단면도로서, 상기 도면을 참조하면, 본 발명의 태양광 발전모듈은 상기 필터링패널(1) 및 상기 수용면(22) 측에 일면이 배치되며, 상기 방출광을 셀수광면(2a)을 통하여 전달받아 전력을 생산하는 솔라셀(2)을 포함할 수 있다.

- [42] 여기서, 상기 필터링패널(1)은 가시광선과 적외선의 반사율과 투과율을 각각 조정되게 제공됨에 의해서, 심미성을 확보하면서도 발전성능은 향상시킬 수 있고, 다른 측면에서는 광원(S)에서 유입되는 가시광선 및 적외선의 진입 영역이 한정되더라도, 솔라셀(2)의 셀수광면(2a)의 분포에 따라 편중되지 않게 수광하거나, 셀수광면(2a)으로 집광하여 수광할 수 있어 효율적인 발전성능을 확보할 수 있다. 이러한 필터링패널(1)에 대한 자세한 설명은 도 2 내지 도 10을 참조하여 후술한다.
- [43] 그리고, 상기 필터링패널(1)의 몰딩층부(10)의 상부에는 전면층패널(4)이 구비되어 상기 몰딩층부(10)를 포함한 필터링패널(1)을 보호하게 구성될 수 있다.
- [44] 상기 전면층패널(4)은 일례로 상기 필터링층부(30)에 이물질이 유입되는 것을 차단하도록 유리, 고분자 필름 등으로 구비되어 보호막의 역할을 할 수도 있다.
- [45] 즉, 상기 전면층패널(4)은 일반유리, 저철분 강화유리 및 고분자 필름 중 어느 하나로 형성된 것으로 특징으로 할 수 있다.
- [46] 여기서, 상기 고분자 필름의 일례로는 에틸렌 테트라플루오로에틸렌(ETFE: ethylene tetrafluoroethylene), 폴리비닐리덴 플루오라이드(PVDF: polyvinylidene fluoride), 폴리디메틸실록산(PDMS: polydimethylsiloxane), 폴리이미드(PI: polyimide), 아크릴(Acrylic), 폴리카보네이트(PC: polycarbonate), 트리아셀룰 셀룰로오즈(TAC: triacetylcellulose) 및 에폭시(Epoxy) 중 적어도 하나가 될 수 있다.
- [47]
- [48] 그리고, 상기 솔라셀(2)은 광에너지를 전기에너지로 변환하는 구성으로써, 상기 필터링패널(1)을 투과한 광원(S)에서 방출한 방출광에 대하여 전기에너지를 생산하게 된다.
- [49] 또한, 상기 솔라셀(2)이 광에너지를 전기에너지로 변환하는 구체적인 구성은 일반적인 태양전지 또는 광전지와 동일하므로 구체적인 설명은 생략한다.
- [50] 특히, 상기 솔라셀(2)은 광원(S)에서 전달되는 가시광선, 적외선을 전달받는 셀수광면(2a)을 포함하게 되며, 이러한 셀수광면(2a)은 상기 솔라셀(2)의 전체 영역에 형성될 수도 있으나, 형성 구조에 따라서 셀수광면(2a)이 일측에만 구비될 수도 있다.
- [51] 그리고, 상기 솔라셀(2)은 방출광이 입사되는 일면에 상기 필터링패널(1)이 구비되고, 그 반대면에는 후면층패널(3)이 구비되어 상기 솔라셀(2)을 보호하게 구성될 수 있다. 즉, 상기 솔라셀(2)의 타면 측에 배치되는 후면층패널(3)을 포함할 수 있는 것이다.
- [52] 이러한 후면층패널(3)은 상기 솔라셀(2)을 보호하기 위한 불소중합체 (fluoropolymer), 폴리에틸렌 테레프타레이트(PET: Polyethylene terephthalate), 폴리에틸렌(PE: Polyethylene), 폴리디메틸실록산(PDMS: polydimethylsiloxane) 등의 백시트(backsheet) 또는 강화유리로 구성될 수 있다.

- [53] 여기서, 상기 솔라셀(2)은 접착층부(2b)에 의해서 상기 필터링패널(1), 후면층패널(3)과 결합될 수 있다.
- [54] 상기 접착층부(2b)는 상기 방출광의 입사율이 저감되지 않는 소재로 형성될 수 있으며, 일례로 EVA(Ethylene Vinyl Acetate), POE(Poly Olefin Elastomer), PVB(Poly Vinyl Butyral), 폴리테트라 플루오로에틸렌(PTFE: polytetrafluoroethylene), 폴리디메틸실록산(PDMS: polydimethylsiloxane) 등의 유기 접착소재로 제공될 수 있다.
- [55]
- [56] 도 2는 본 발명의 필터링패널(1)에서 광경로를 포함하여 도시한 단면도이며, 도 8은 본 발명의 필터링패널(1) 및 이를 포함하는 태양광 발전모듈에서 가시광선 영역의 반사율과 투과율을 나타낸 그래프이다.
- [57] 그리고, 도 9는 본 발명의 필터링패널(1) 및 이를 포함하는 태양광 발전모듈에서 적외선 영역의 반사율과 투과율을 나타낸 그래프이며, 도 10은 본 발명의 필터링패널(1) 및 이를 포함하는 태양광 발전모듈에서 가시광선 영역과 적외선 영역을 포함하는 전체 영역의 반사율과 투과율을 나타낸 그래프이다.
- [58] 상기 도면을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 필터링패널(1)은 몰딩층부(10), 광원(S)의 방출광과 관찰자(E)에게 전달되는 시선광이 진입되는 입사면(21)과 상기 입사면(21)의 반대면인 수용면(22)이 형성되며, 상기 몰딩층부(10)가 상기 입사면(21) 상에 이웃하여 적층되게 배치되고, 상기 방출광과 상기 시선광의 광경로를 조정하는 패턴층부(20) 및 지면에 수평한 기준선(CL)의 하방 영역에서 진입되는 상기 시선광의 입사면(21)이 형성된 상기 패턴층부(20)의 하방입사면(21a)에 형성되며, 상기 하방 영역으로 입사되는 상기 시선광의 가시광선 반사율을 거울반사에 의해서 상기 기준선(CL)의 상방 영역보다 크게 하고, 상기 시선광의 적외선은 투과시키는 필터링층부(30)를 포함할 수 있다.
- [59] 이와 같이, 본 발명의 필터링패널(1)은 가시광선과 적외선의 반사율과 투과율을 각각 조정되게 제공됨에 의해서, 심미성을 확보하면서도 발전성능은 향상시킬 수 있게 된다.
- [60] 다시 말해, 관찰자(E)가 인식하지 못하는 적외선의 시선광은 필터링층부(30) 전체에서 통과시키게 구성되며, 관찰자(E)가 인식하게 되는 시선광의 가시광선에 대하여는 시선광의 가시광선은 진입 각도가 다름을 이용하여 각각의 반사율을 조정된 필터링층부(30)를 제시하고 있는 것이다.
- [61] 그리고, 발전효율과 직결되는 광원(S)에서 방출되는 방출광에 대하여는 상기 패턴층부(20)를 통하여 가시광선 및 적외선을 모두 수용하고, 또한 패턴층부(20)의 패턴 형태에 따라서는 상기 패턴층부(20)로 유입된 방출광이 상기 필터링층부(30)에 의해서 솔라셀(2)을 향하여 반사되게 구성된 것이다.
- [62]
- [63] 상기 몰딩층부(10)는 상기 패턴층부(20)의 입사면(21) 상에 형성되며, 상기

패턴층부(20)와의 사이에 상기 필터링층부(30)가 형성될 수도 있다. 이러한 몰딩층부(10)는 상기 패턴층부(20)와의 굴절을 차이에 의해서 유입되는 방출광 및 시선광의 광경로가 변경되게 유도할 수 있다.

[64] 즉, 상기 몰딩층부(10)의 굴절율이 상기 패턴층부(20)의 굴절율보다 큰 경우에는 스넬의 법칙(Snell's law)에 의해서 경계면에서 경계면의 법선과 이루는 입사광의 입사각보다 굴절광의 굴절각이 더 커지게 유도되고, 상기 몰딩층부(10)의 굴절율이 상기 패턴층부(20)의 굴절율보다 작은 경우에는 입사광의 입사각보다 굴절광의 굴절각이 작아지게 유도될 수 있는 것이다.

[65]

[66] 상기 패턴층부(20)는, 상기 방출광과 시선광의 광경로를 조정하는 역할을 하게 된다. 여기서, 상기 시선광의 가시광선은 상기 필터링층부(30)에 의해서 거의 반사되기 때문에 상기 패턴층부(20)에 의해서 광경로가 변경되는 시선광은 상기 시선광의 적외선이 대부분일 것이다.

[67] 상기 패턴층부(20)는 유입되는 방출광, 시선광을 상기 솔라셀(2)의 셀수광면(2a)으로 전달하는 광경로를 형성하게 되고, 이에 따라 상기 솔라셀(2)에 의한 발전성능을 향상시킬 수 있게 된다.

[68] 일례로 상기 패턴층부(20)는 상기 방출광의 가시광선의 최초 진입 방향과 이탈 방향이 이루는 각도를 둔각으로 형성하여 상기 수용면(22) 방향으로 통과시키게 된다.

[69] 이러한 패턴층부(20)는 광을 투과시키기 위해서, 일례로 아래와 같은 소재로 형성될 수 있다.

[70] 즉, 본 발명의 실시예에 따른 필터링패널(1)의 상기 패턴층부(20)는, 폴리에틸렌(PE: Polyethylene), 폴리에틸렌 테레프타레이트 (PET: Polyethyleneterephthalate), 폴리이미드(PI: polyimide) 폴리롤레핀(PO: Polyolefin), 폴리에테르에테르케톤(PEEK: Polyetheretherketon), 트리아세틸셀룰로오스(TAC: Triacetylcellulose), 폴리메틸 메타크릴산 (PMMA: Polymethylmethacrylate) 및 폴리비닐 알코올(PVA: Polyvinyl alcohol) 중 적어도 하나를 포함하는 것을 특징으로 할 수 있다.

[71] 또한, 본 발명의 실시예에 따른 필터링패널(1)의 상기 패턴층부(20)는, 상기 기준선(CL)을 기준으로 하방 영역을 향하여 경사지되 평면 형태로 형성된 상기 하방입사면(21a)과 접하며, 상기 기준선(CL)을 기준으로 상방 영역을 향하게 대면되는 상방입사면(21b)을 포함할 수 있다.

[72] 즉, 상기 패턴층부(20)는 상기 시선광이 주로 유입되는 하방입사면(21a)과 상기 방출광이 주로 유입되는 상방입사면(21b)을 포함하게 입사면(21)이 형성될 수 있는 것이다.

[73] 여기서, 상기 필터링패널(1)이 건물의 벽에 설치되는 경우에, 상기 하방입사면(21a)은 상기 기준선(CL)을 기준으로 하방을 향하게 경사진 형태이고, 상기 상방입사면(21b)은 상기 기준선(CL)을 기준으로 하방을 향하게

경사진 형태이다.

- [74] 여기서, 상기 하방입사면(21a)에는 상기 필터링층부(30)가 형성되어, 시선광의 가시광선은 반사시키되, 적외선은 투과하게 구비된다. 이에 따라 지상의 관찰자(E)가 관찰하기에 필터링층부(30) 내부의 솔라셀(2) 등의 관찰을 차단하면서도, 적외선은 투과시켜 발전성능은 확보하게 된다.
- [75] 그리고, 상기 상방입사면(21b)으로는 방출광의 가시광선 및 적외선이 입사되어 솔라셀(2)에 의한 발전성능을 확보하게 된다.
- [76] 더하여, 상기 상방입사면(21b)에는 블록부(23) 또는 오목부(24)가 형성되어, 광을 전달받는 상기 솔라셀(2)의 셀수광면(2a)의 분포에 따라 광 분산 또는 광 집중의 기능을 수행하게 구성될 수도 있다. 이에 대한 자세한 설명은 도 3 내지 도 7을 참조하여 후술한다.
- [77]
- [78] 상기 필터링층부(30)는 상기 하방입사면(21a)에 형성되어 상기 시선광의 가시광선은 반사시키고, 상기 시선광의 적외선은 투과시켜 심미성을 확보하면서도 발전성능을 확보할 수 있게 된다.
- [79] 즉, 상기 필터링층부(30)는 관찰자(E)에게 전달되는 시선광의 가시광선의 반사율과 투과율을 조정하는 역할을 하는 동시에, 시선광의 적외선은 전체 영역에서 통과시키게 구성된다.
- [80] 이를 위해서, 상기 필터링층부(30)는 지면에 수평한 기준선(CL)의 하방 영역에서 광로를 형성하는 시선광은 투과율은 비교적 낮고 반사율은 비교적 높게 구비될 수 있다.
- [81] 더하여, 상기 필터링층부(30)는 상기 패턴층부(20) 내부로 입사된 방출광에 대하여도, 상기 방출광을 상기 수용면(22) 방향으로 반사시켜, 상기 솔라셀(2)의 셀수광면(2a)으로 전달하게 된다.
- [82] 여기서, 상기 필터링층부(30)는 상기 시선광의 가시광선에 대하여는 거울반사(specular reflection) 또는 정반사하는 작용을 하는데, 이러한 거울반사는 이종 층간의 굴절률의 차이에 의한 반사가 아니라 상기 패턴부의 반사면에서의 반사물질이 가시광선을 튕겨냄에 의한 것으로 굴절에 의한 전반사와는 그 전체 원리가 전혀 상이하다.
- [83] 여기서, 본 발명의 실시예에 따른 필터링패널(1)의 상기 필터링층부(30)는, 적외선은 투과시키되, 가시광선 전체 또는 가시광선의 특정 파장만을 거울반사시키는 마그네슘(Mg), 니켈(Ni), 구리(Cu), 코발트(Co), 아연(Zn), 크롬(Cr), 백금(Pt), 팔라듐(Pd) 및 철(Fe) 중 적어도 어느 하나의 금속 이온을 포함하는 시아닌 물감(Cyanine dyes)의 소재로 형성된 것을 특징으로 할 수 있다.
- [84] 또한 상기 필터링층부(30)는 상기 시선광의 가시광선에 대하여는 거울반사하고, 적외선에 대하여는 투과시키기 위해서, 반사물(31)을 포함하게 구성될 수 있는데, 이에 대한 자세한 설명은 도 7을 참조하여 후술한다.
- [85]



- [86] 이와 같이, 상기 필터링패널(1)은 상기 패턴층부(20)와 필터링층부(30)를 구비함에 의해서, 지면에 수평한 기준선(CL)의 하방 영역에서 광로를 형성하는 시선광은 투과율은 비교적 낮고 반사율은 비교적 높게 구비되며, 지면에 수평한 기준선(CL)의 상방 영역에서 광로를 형성하는 방출광은 투과율은 비교적 높고 반사율은 비교적 낮게 구비될 수 있다.
- [87] 즉, 상기 필터링패널(1)은 방출광과 시선광의 가시광선에 대하는 반사율, 투과율을 조정하게 구성되면서도 방출광과 시선광의 적외선은 투과시키게 구성된다. 즉, 상기 필터링패널(1)은 방출광과 시선광의 가시광선은 광경로를 조정하게 구성되나, 방출광과 시선광의 적외선은 그 내부로 관통하게 구성되는 것이다.
- [88] 다시 말해, 상기 방출광의 적외선의 광경로(SIR)는 물론이고, 상기 시선광의 적외선의 광경로(EIR)도 상기 패턴부 내부를 관통하는 광경로를 형성하게 구성되는 것이다.
- [89] 이러한 방출광과 시선광의 가시광선, 적외선을 구별하여 투과율과 반사율이 조정되는 효과는 도 8 내지 도 10에서 확인할 수 있다.
- [90] 우선, 도 8은 가시광선 영역에서의 반사율과 투과율을 도시한 그래프로서, 이를 참조하면, 시야각이 0도인 기준선(CL)을 기준으로 마이너스(-) 시야각인 기준선(CL) 하방 영역에서는 비교적 가시광선의 반사율이 높고 투과율은 낮은 반면에서 플러스(+) 시야각인 기준선(CL) 상방 영역에서는 비교적 가시광선의 반사율이 낮고 투과율은 높게 형성됨을 알 수 있는 것이다.
- [91] 한편, 도 9는 적외선 영역에서의 반사율과 투과율을 도시한 그래프로서, 이를 참조하면, 시야각이 0도인 기준선(CL)을 기준으로 마이너스(-) 시야각인 기준선(CL) 하방 영역과 플러스(+) 시야각인 기준선(CL) 상방 영역 모두에서 비교적 적외선의 반사율은 낮고 투과율은 높게 형성됨을 알 수 있는 것이다.
- [92] 그리고, 가시광선 영역과 적외선 영역을 모두 포괄하는 반사율과 투과율에 대하여는 도 10에 도시한 그래프를 참조할 수 있다.
- [93] 이러한 필터링패널(1)을 형성하기 위해서, 패턴층부(20) 상에 필터링층부(30)를 코팅하는 방식으로 형성하고, 그 위에 몰딩층부(10)를 형성하여 제조할 수도 있고, 패턴층부(20), 필터링층부(30), 몰딩층부(10)를 3D 잉크젯 프린팅 방식에 의해서 제조할 수도 있다. 또한 패턴층부(20) 상에 적외선 투과필름을 절단하여 하방입사면(21a)에만 부착하여 필터링층부(30)를 형성하고, 그 위에 몰딩층부(10)를 형성하여 제조할 수도 있다.
- [94]
- [95] 도 3은 본 발명의 필터링패널(1)에서 패턴층부(20)가 볼록부(23)를 포함하는 실시예를 도시한 단면도이며, 도 4는 본 발명의 필터링패널(1)에서 패턴층부(20)가 볼록부(23)를 포함하는 실시예에서 광 확산 및 광 집중되는 상태를 도시한 단면도이다.
- [96] 상기 도면을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 태양광 발전모듈의 상기

패턴층부(20)는, 상기 몰딩층부(10)보다 굴절율이 작은 소재로 형성되고, 상기 상방 영역에 대하여 볼록하게 돌출 형성된 볼록부(23)가 상기 상방입사면(21b)에 형성되어, 상기 상방입사면(21b)보다 면적이 크게 형성된 상기 셀수광면(2a)으로 전달되는 광을 확산하는 것을 특징으로 할 수 있다.

- [97] 즉, 상기 패턴층부(20)는 광을 전달받는 상기 솔라셀(2)의 셀수광면(2a)이 넓게 분포된 경우에 상기 상방입사면(21b)을 통하여 입사된 방출광이 상기 셀수광면(2a)의 일측으로 편중되지 않고 분산되도록 상기 볼록부(23)를 구비하는 것이다.
- [98] 그리고, 이러한 경우에 상기 방출과의 분산을 위해서 상기 상방입사면(21b)에 볼록부(23)가 형성되는 것은 상기 몰딩층부(10)보다 상기 패턴층부(20)의 굴절율이 작은 소재로 형성되는 경우이다. 즉, 상기 패턴층부(20)의 굴절율이 상기 몰딩층부(10)보다 작기 때문에 스넬의 법칙에 의해서 그 경계면에서의 굴절각을 크게 하여 볼록한 볼록부(23) 면상에서 분산하게 광경로를 유도하는 것이다.
- [99] 이에 따라 상기 셀수광면(2a)의 전체 영역으로 방출광을 유도하여 발전성능을 향상시킬 수 있게 된다.
- [100] 또한 상기 패턴층부(20)로 방출광이 입사되는 입사면(21)에서부터 광을 분산시키기 때문에, 더욱 넓은 범위로의 광분산을 유도할 수 있게 되는 이점을 가질 수 있으며, 상기 하방입사면(21a)을 통하여 유입되는 시선광의 적외선과도 균일하게 섞여서 상기 셀수광면(2a)으로 전달되어 발전성능을 더욱 향상시킬 수 있게 된다.
- [101] 그리고, 상기 패턴층부(20)를 형성하면서 광의 분산 기능을 하는 상기 볼록부(23)를 형성하므로 분산을 위한 별도 층을 형성할 필요가 없어, 전체 필터링패널(1)의 두께를 줄일 수 있으며, 제조 공정을 단순화할 수 있게 된다.
- [102]
- [103] 또한, 본 발명의 실시예에 따른 태양광 발전모듈의 상기 패턴층부(20)는, 상기 몰딩층부(10)보다 굴절율이 큰 소재로 형성되고, 상기 상방 영역에 대하여 볼록하게 돌출 형성된 볼록부(23)가 상기 상방입사면(21b)에 형성되어, 상기 상방입사면(21b)보다 면적이 작게 형성된 상기 셀수광면(2a)으로 전달되는 광을 집중시키는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [104] 즉, 상기 패턴층부(20)는 광을 전달받는 상기 솔라셀(2)의 셀수광면(2a)이 좁게 분포된 경우에 상기 상방입사면(21b)을 통하여 입사된 방출광이 상기 셀수광면(2a) 이외의 영역으로 전달되지 않고 집중되도록 상기 볼록부(23)를 구비하는 것이다.
- [105] 그리고, 이러한 경우에 상기 방출과의 집중을 위해서 상기 상방입사면(21b)에 볼록부(23)가 형성되는 것은 상기 몰딩층부(10)보다 상기 패턴층부(20)의 굴절율이 큰 소재로 형성되는 경우이다. 즉, 상기 패턴층부(20)의 굴절율이 상기 몰딩층부(10)보다 크기 때문에 스넬의 법칙에 의해서 그 경계면에서의 굴절각을

작게 하여 볼록한 볼록부(23) 면상에서 광이 집중되는 광경로로 유도하게 되는 것이다.

- [106] 이에 따라 상기 셀수광면(2a)이 형성된 영역으로 방출광을 집중하게 유도하여 발전성능을 향상시킬 수 있게 된다.
- [107]
- [108] 여기서, 본 발명의 실시예에 따른 태양광 발전모듈의 상기 볼록부(23)는, 상기 상방입사면(21b)에 복수 개가 형성되는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [109] 이와 같이 상기 볼록부(23)가 복수 개가 형성되면, 상기 방출광의 분산 또는 집중의 기능을 수행하면서도, 상방입사면(21b)에서의 조도(거칠기)를 높일 수 있기 때문에, 상기 몰딩층부(10)와 상기 패턴층부(20)의 형성시의 결합력을 높일 수 있는 이점도 가질 수 있게 된다.
- [110]
- [111] 도 5는 본 발명의 필터링패널(1)에서 패턴층부(20)가 오목부(24)를 포함하는 실시예를 도시한 단면도이며, 도 6은 본 발명의 필터링패널(1)에서 패턴층부(20)가 오목부(24)를 포함하는 실시예에서 광 집중 및 광 확산되는 상태를 도시한 단면도이다.
- [112] 상기 도면을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 태양광 발전모듈의 상기 패턴층부(20)는, 상기 몰딩층부(10)보다 굴절율이 큰 소재로 형성되고, 상기 상방 영역에 대하여 오목하게 함몰 형성된 오목부(24)가 상기 상방입사면(21b)에 형성되어, 상기 상방입사면(21b)보다 면적이 크게 형성된 상기 셀수광면(2a)으로 전달되는 광을 확산하는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [113] 즉, 상기 패턴층부(20)는 광을 전달받는 상기 솔라셀(2)의 셀수광면(2a)이 넓게 분포된 경우에 상기 상방입사면(21b)을 통하여 입사된 방출광이 상기 셀수광면(2a)의 일측으로 편중되지 않고 분산되도록 상기 오목부(24)를 구비하는 것이다.
- [114] 그리고, 이러한 경우에 상기 방출광의 분산을 위해서 상기 상방입사면(21b)에 오목부(24)가 형성되는 것은 상기 몰딩층부(10)보다 상기 패턴층부(20)의 굴절율이 큰 소재로 형성되는 경우이다. 즉, 상기 패턴층부(20)의 굴절율이 상기 몰딩층부(10)보다 크기 때문에 스넬의 법칙에 의해서 그 경계면에서의 굴절각을 작게 하여 오목하게 함몰된 오목부(24) 면상에서 분산하게 광경로를 유도하는 것이다.
- [115] 이에 따라 상기 셀수광면(2a)의 전체 영역으로 방출광을 유도하여 발전성능을 향상시킬 수 있게 된다.
- [116] 또한 상기 패턴층부(20)로 방출광이 입사되는 입사면(21)에서부터 광을 분산시키기 때문에, 더욱 넓은 범위로의 광분산을 유도할 수 있게 되는 이점을 가질 수 있으며, 상기 하방입사면(21a)을 통하여 유입되는 시선광의 적외선과도 균일하게 섞여서 상기 셀수광면(2a)으로 전달되어 발전성능을 더욱 향상시킬 수 있게 된다.

- [117] 그리고, 상기 패턴층부(20)를 형성하면서 광의 분산 기능을 하는 상기 볼록부(23)를 형성하므로 분산을 위한 별도 층을 형성할 필요가 없어, 전체 필터링패널(1)의 두께를 줄일 수 있으며, 제조 공정을 단순화할 수 있게 된다.
- [118]
- [119] 또한, 본 발명의 실시예에 따른 태양광 발전모듈의 상기 패턴층부(20)는, 상기 몰딩층부(10)보다 굴절율이 작은 소재로 형성되고, 상기 상방 영역에 대하여 오목하게 함몰 형성된 오목부(24)가 상기 상방입사면(21b)에 형성되어, 상기 상방입사면(21b)보다 면적이 작게 형성된 상기 셀수광면(2a)으로 전달되는 광을 집중시키는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [120] 즉, 상기 패턴층부(20)는 광을 전달받는 상기 솔라셀(2)의 셀수광면(2a)이 좁게 분포된 경우에 상기 상방입사면(21b)을 통하여 입사된 방출광이 상기 셀수광면(2a) 이외의 영역으로 전달되지 않고 집중되도록 상기 오목부(24)를 구비하는 것이다.
- [121] 그리고, 이러한 경우에 상기 방출광의 집중을 위해서 상기 상방입사면(21b)에 오목부(24)가 형성되는 것은 상기 몰딩층부(10)보다 상기 패턴층부(20)의 굴절율이 작은 소재로 형성되는 경우이다. 즉, 상기 패턴층부(20)의 굴절율이 상기 몰딩층부(10)보다 작기 때문에 스넬의 법칙에 의해서 그 경계면에서의 굴절각을 작게 하여 오목하게 함몰된 오목부(24) 면상에서 광이 집중되는 광경로로 유도하게 되는 것이다.
- [122] 이에 따라 상기 셀수광면(2a)이 형성된 영역으로 방출광을 집중하게 유도하여 발전성능을 향상시킬 수 있게 된다.
- [123]
- [124] 여기서, 본 발명의 실시예에 따른 태양광 발전모듈의 상기 오목부(24)는, 상기 상방입사면(21b)에 복수 개가 형성되는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [125] 이와 같이 상기 오목부(24)가 복수 개가 형성되면, 상기 방출광의 분산 또는 집중의 기능을 수행하면서도, 상방입사면(21b)에서의 조도(거칠기)를 높일 수 있기 때문에, 상기 몰딩층부(10)와 상기 패턴층부(20)의 형성시의 결합력을 높일 수 있는 이점도 가질 수 있게 된다.
- [126]
- [127] 도 7은 본 발명의 필터링패널(1)에서 필터링층부(30)가 반사볼(31)을 포함하는 실시예를 도시한 단면도로서, 상기 도면을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 필터링패널(1)의 상기 필터링층부(30)는, 가시광선을 거울반사시키는 강자성체인 반사볼(31)을 포함하는 수지로 형성되되, 상기 하방입사면(21a)에 용융 상태로 도포된 수지 상에 전자기력을 가하여 상기 반사볼(31)이 상기 몰딩층부(10)에 대면하는 외면부(33)에 배치된 상태에서 경화되어 형성되는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [128] 즉, 상기 필터링층부(30)는 상기 시선광의 가시광선에 대하여는 거울반사하고, 적외선에 대하여는 투과시키되, 반사볼(31)을 포함하게 구성될 수 있고, 이러한

반사불(31)에 의한 시선광의 가시광선의 거울반사의 반사율을 향상시키기 위해서, 전술한 내용으로 상기 필터링층부(30)를 형성할 수 있는 것이다.

[129] 다시 말해, 상기 반사불(31)이 포함된 수지인 필터수지층(32)으로 상기 필터링층부(30)를 형성할 때 전자기력에 의한 반사불(31)의 정렬을 수행하지 않으면, 상기 반사불(31)이 상기 시선광의 가시광선에 대한 반사율이 비교적 낮을 수 있기 때문에, 상기 반사불(31)을 강자성체로 형성하고 용융 상태의 필터수지층(32) 상에서 전자기력을 부여하여 상기 반사불(31)이 필터수지층(32)의 외면부(33)에 정렬된 상태에서 경화 형성하여 상기 필터링층부(30)를 형성하는 것이다.

[130] 이와 같이, 상기 필터링층부(30)는, 강자성체의 반사불(31)을 외면부(33)에 정렬되게 배치하게 구비되며, 이에 따라 상기 시선광의 가시광선에 대한 반사율을 향상시킬 수 있게 된다.

[131]

[132] 이상에서 본 발명의 실시예에 대하여 설명하였지만 본 발명의 권리범위는 이에 한정되는 것은 아니고, 청구범위에 기재된 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 다양한 수정 및 변형이 가능하다는 것은 당 기술분야의 통상의 지식을 가진 자에게는 자명할 것이다.

## 청구범위

- [청구항 1] 몰딩층부;  
광원의 방출광과 관찰자에게 전달되는 시선광이 진입되는 입사면과 상기 입사면의 반대면인 수용면이 형성되되, 상기 몰딩층부가 상기 입사면 상에 이웃하여 적층되게 배치되고, 상기 방출광과 상기 시선광의 광경로를 조정하는 패턴층부; 및  
지면에 수평한 기준선의 하방 영역에서 진입되는 상기 시선광의 입사면이 형성된 상기 패턴층부의 하방입사면에 형성되되, 상기 하방 영역으로 입사되는 상기 시선광의 가시광선 반사율을 거울반사에 의해서 상기 기준선의 상방 영역보다 크게 하고, 상기 시선광의 적외선은 투과시키는 필터링층부;  
를 포함하는 필터링패널.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,  
상기 필터링층부는, 적외선은 투과시키되, 가시광선 전체 또는 가시광선의 특정 파장만을 거울반사시키는 마그네슘(Mg), 니켈(Ni), 구리(Cu), 코발트(Co), 아연(Zn), 크롬(Cr), 백금(Pt), 팔라듐(Pd) 및 철(Fe) 중 적어도 어느 하나의 금속 이온을 포함하는 시아닌 물감(Cyanine dyes)의 소재로 형성된 것을 특징으로 하는 필터링패널.
- [청구항 3] 제1항에 있어서,  
상기 필터링층부는, 가시광선을 거울반사시키는 강자성체인 반사볼을 포함하는 수지로 형성되되, 상기 하방입사면에 용융 상태로 도포된 수지 상에 전자기력을 가하여 상기 반사볼이 상기 몰딩층부에 대면하는 외면부에 배치된 상태에서 경화되어 형성되는 것을 특징으로 하는 필터링패널.
- [청구항 4] 제1항에 있어서,  
상기 패턴층부는, 폴리에틸렌(PE: Polyethylene), 폴리에틸렌 테레프타레이트 (PET: Polyethyleneterephthalate), 폴리이미드(PI: polyimide) 폴리올레핀(PO: Polyolefin), 폴리에테르에테르케톤(PEEK: Polyetheretherketon), 트리아세틸셀룰로오스(TAC: Triacetylcellulose), 폴리메틸 메타크릴산 (PMMA: Polymethylmethacrylate) 및 폴리비닐 알코올(PVA: Polyvinyl alcohol) 중 적어도 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 필터링패널.
- [청구항 5] 제1항에 있어서,  
상기 패턴층부는,  
상기 기준선을 기준으로 하방 영역을 향하여 경사지되 평면 형태로 형성된 상기 하방입사면과 접하며, 상기 기준선을 기준으로 상방 영역을 향하게 대면되는 상방입사면;

- 을 포함하는 필터링패널.
- [청구항 6] 제5항의 필터링패널; 및  
상기 수용면 측에 일면이 배치되며, 상기 방출광을 셀수광면을 통하여 전달받아 전력을 생산하는 솔라셀;  
을 포함하는 태양광 발전모듈.
- [청구항 7] 제6항에 있어서,  
상기 패턴층부는, 상기 몰딩층부보다 굴절율이 작은 소재로 형성되고,  
상기 상방 영역에 대하여 볼록하게 돌출 형성된 볼록부가 상기  
상방입사면에 형성되어, 상기 상방입사면보다 면적이 크게 형성된 상기  
셀수광면으로 전달되는 광을 확산하는 것을 특징으로 하는 태양광  
발전모듈.
- [청구항 8] 제6항에 있어서,  
상기 패턴층부는, 상기 몰딩층부보다 굴절율이 큰 소재로 형성되고, 상기  
상방 영역에 대하여 볼록하게 돌출 형성된 볼록부가 상기 상방입사면에  
형성되어, 상기 상방입사면보다 면적이 작게 형성된 상기 셀수광면으로  
전달되는 광을 집중시키는 것을 특징으로 하는 태양광 발전모듈.
- [청구항 9] 제7항 또는 제8항에 있어서,  
상기 볼록부는, 상기 상방입사면에 복수 개가 형성되는 것을 특징으로  
하는 태양광 발전모듈.
- [청구항 10] 제6항에 있어서,  
상기 패턴층부는, 상기 몰딩층부보다 굴절율이 큰 소재로 형성되고, 상기  
상방 영역에 대하여 오목하게 함몰 형성된 오목부가 상기 상방입사면에  
형성되어, 상기 상방입사면보다 면적이 크게 형성된 상기 셀수광면으로  
전달되는 광을 확산하는 것을 특징으로 하는 태양광 발전모듈.
- [청구항 11] 제6항에 있어서,  
상기 패턴층부는, 상기 몰딩층부보다 굴절율이 작은 소재로 형성되고,  
상기 상방 영역에 대하여 오목하게 함몰 형성된 오목부가 상기  
상방입사면에 형성되어, 상기 상방입사면보다 면적이 작게 형성된 상기  
셀수광면으로 전달되는 광을 집중시키는 것을 특징으로 하는 태양광  
발전모듈.
- [청구항 12] 제10항 또는 제11항에 있어서,  
상기 오목부는, 상기 상방입사면에 복수 개가 형성되는 것을 특징으로  
하는 태양광 발전모듈.

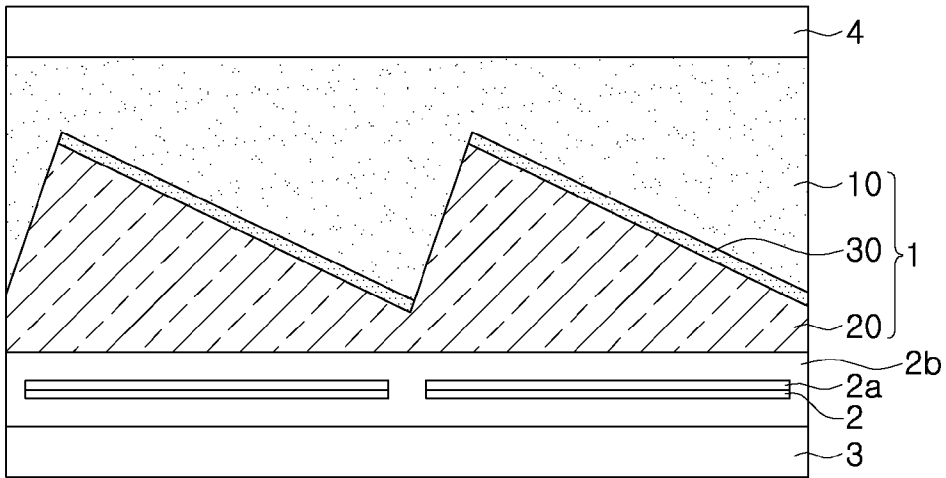
## 요약서

본 발명의 실시예에 따른 필터링패널은 몰딩층부, 광원의 방출광과 관찰자에게 전달되는 시선광이 진입되는 입사면과 상기 입사면의 반대면인 수용면이 형성되되, 상기 몰딩층부가 상기 입사면 상에 이웃하여 적층되게 배치되고, 상기 방출광과 상기 시선광의 광경로를 조정하는 패턴층부 및 지면에 수평한 기준선의 하방 영역에서 진입되는 상기 시선광의 입사면이 형성된 상기 패턴층부의 하방입사면에 형성되되, 상기 하방 영역으로 입사되는 상기 시선광의 가시광선 반사율을 거울반사에 의해서 상기 기준선의 상방 영역보다 크게 하고, 상기 시선광의 적외선은 투과시키는 필터링층부를 포함할 수 있다.

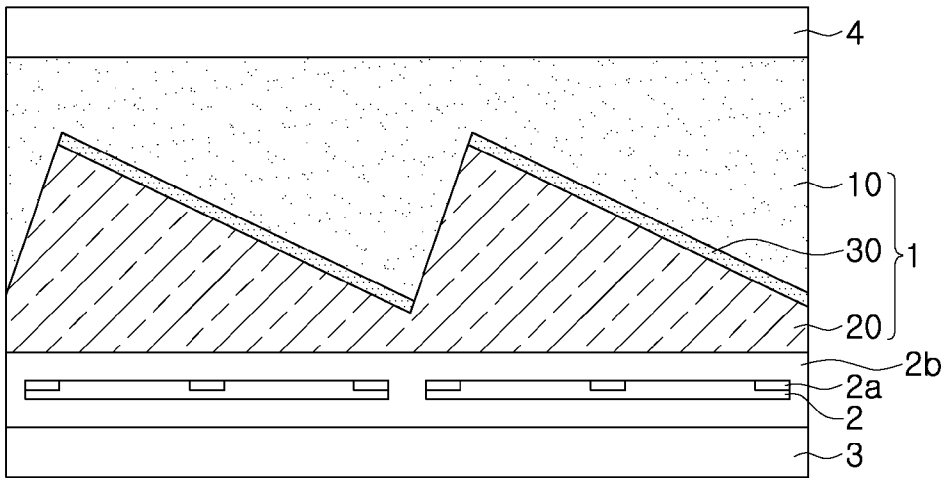


[도1]

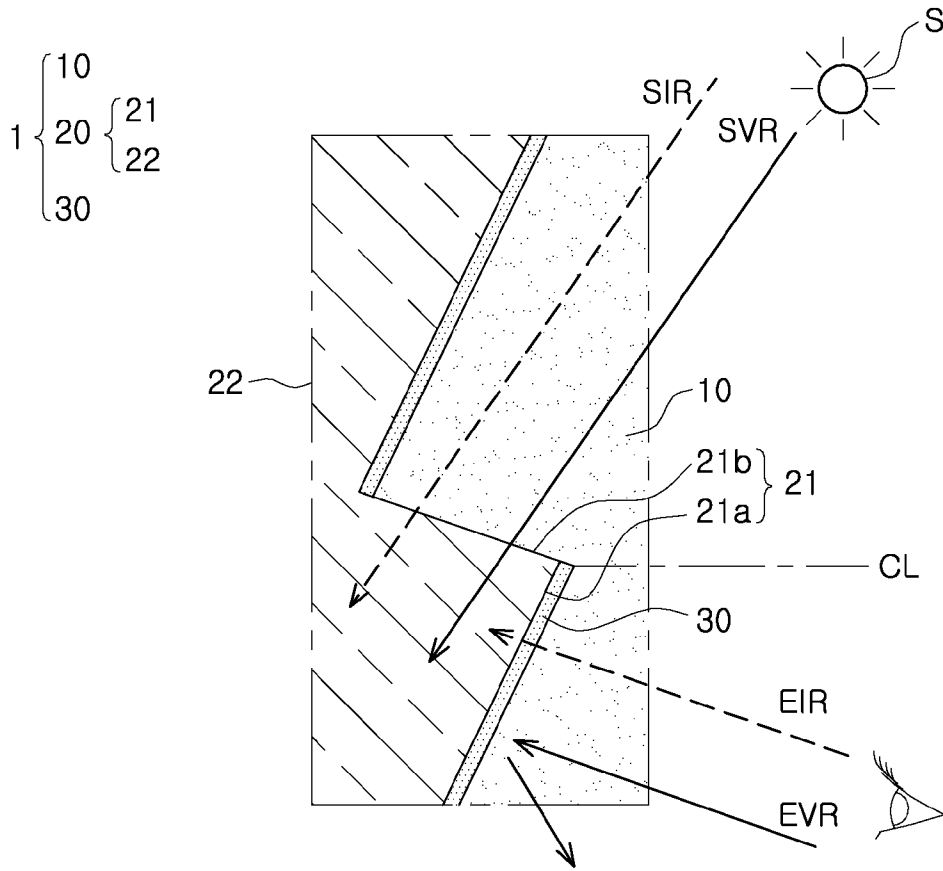
(a)



(b)

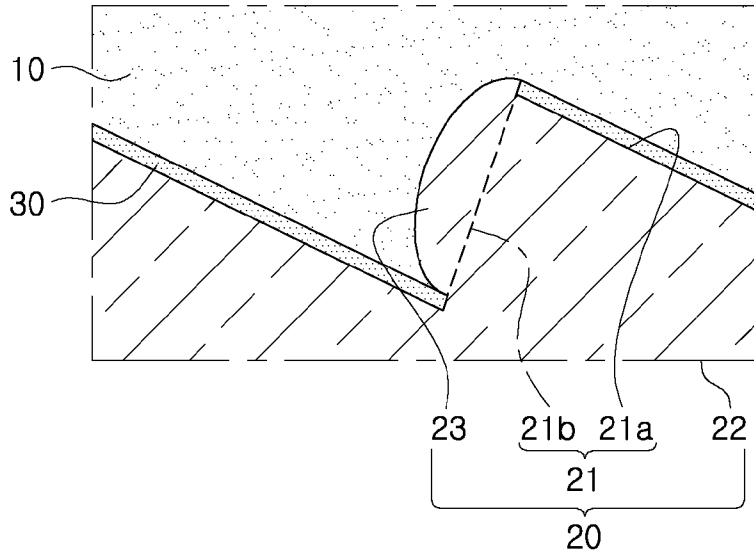


[도2]

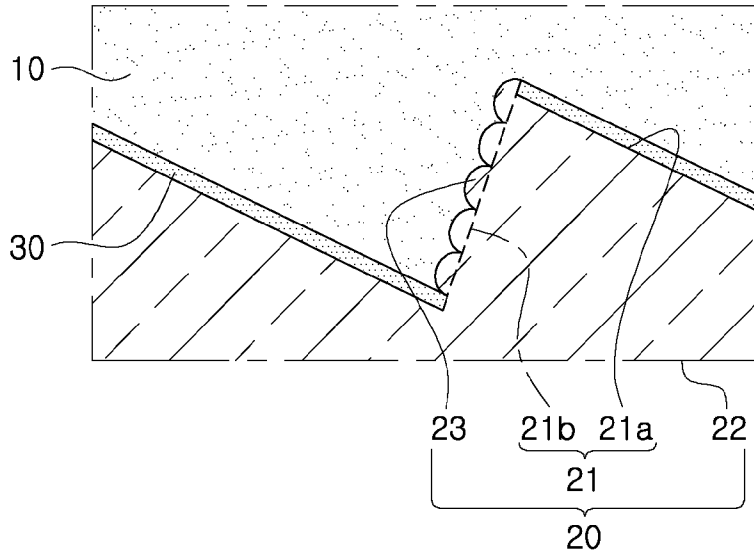


[도3]

(a)

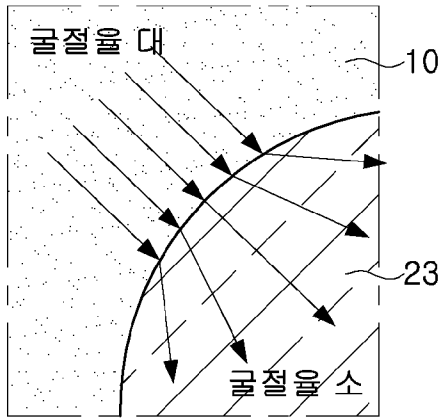


(b)

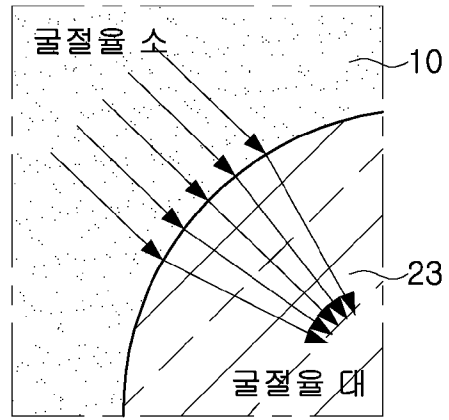


[도4]

(a)

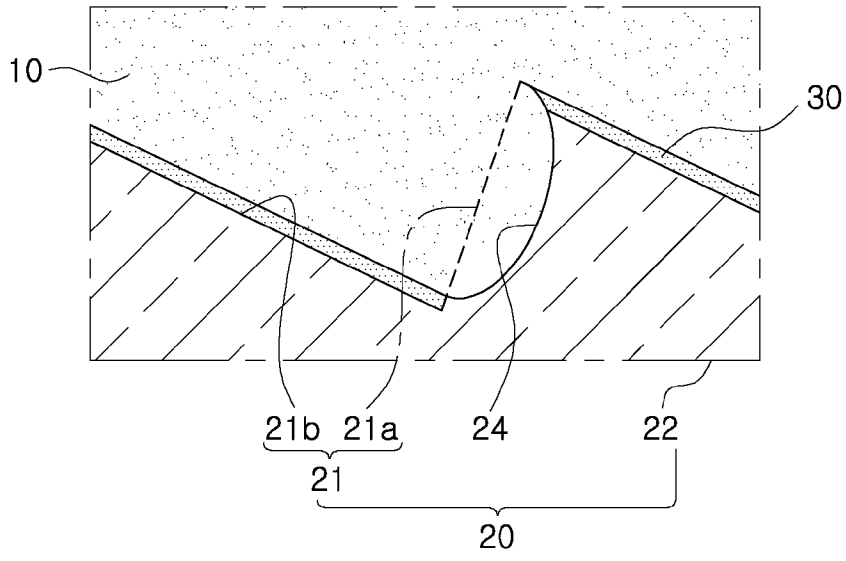


(b)

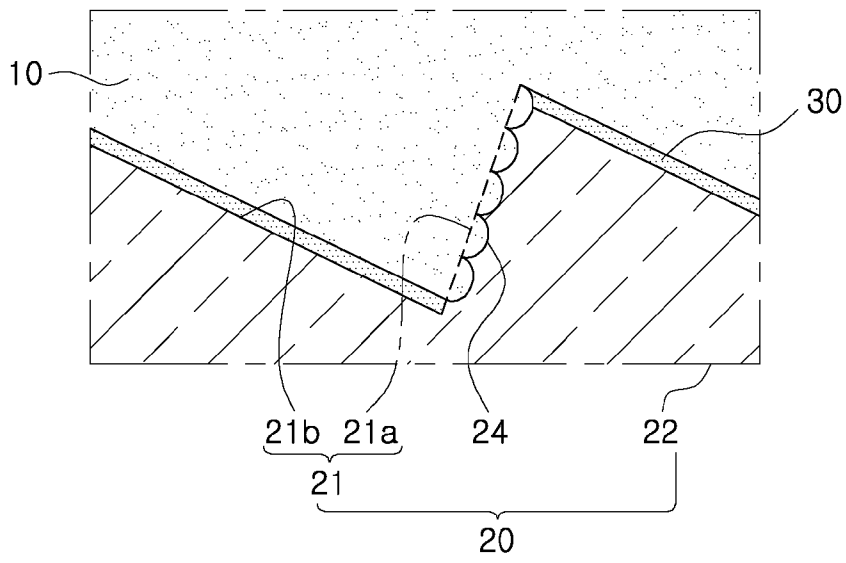


[도5]

(a)

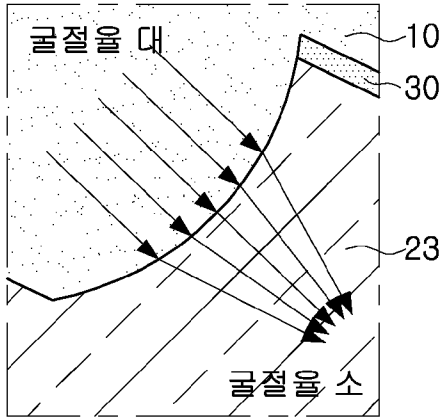


(b)

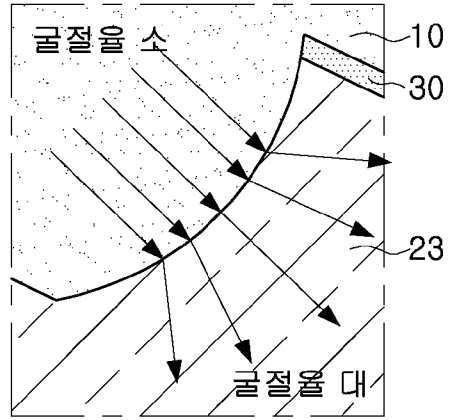


[도6]

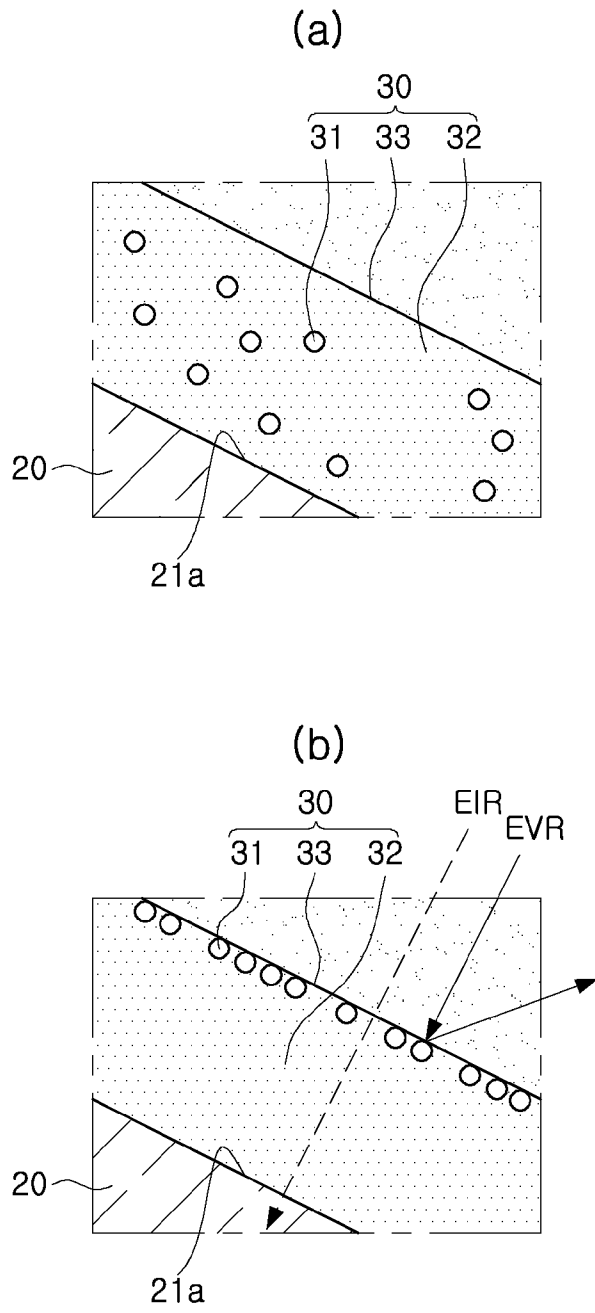
(a)



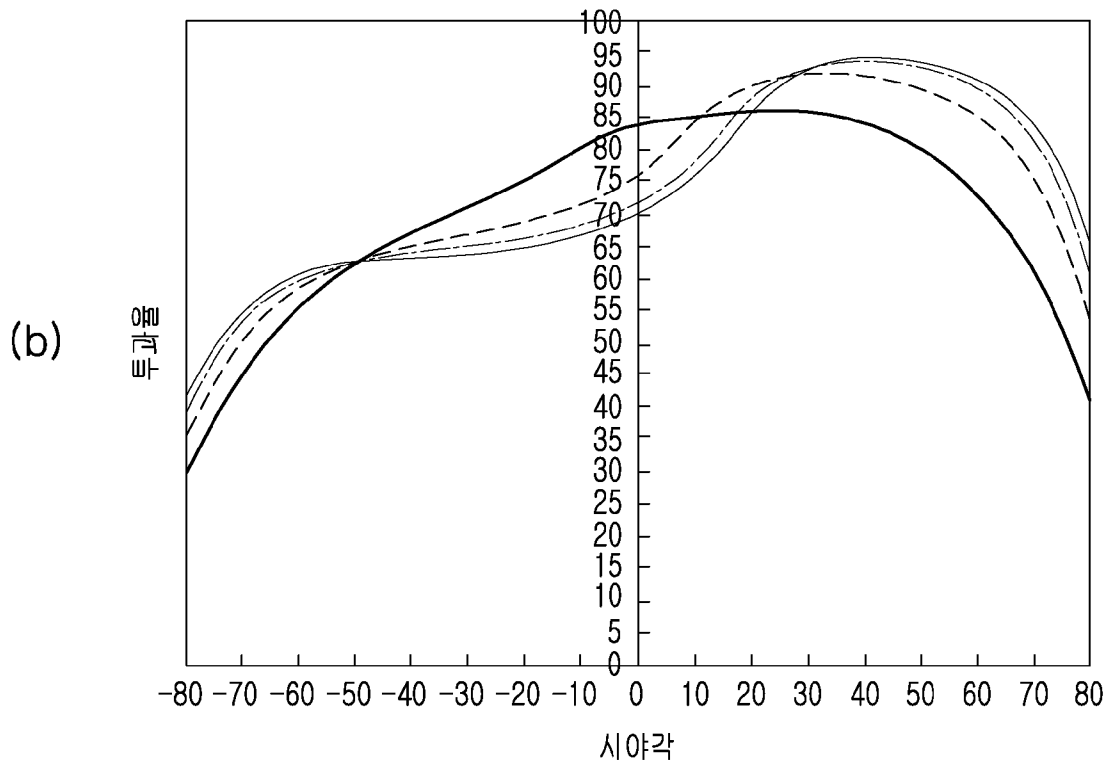
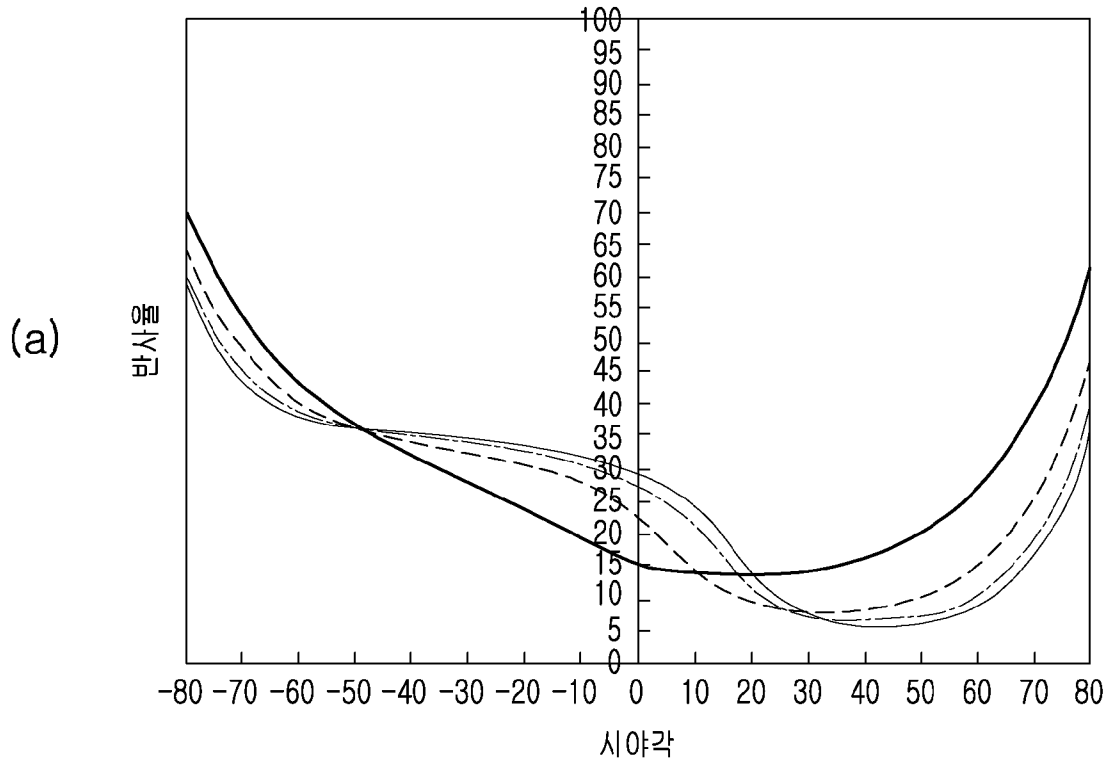
(b)



[도7]

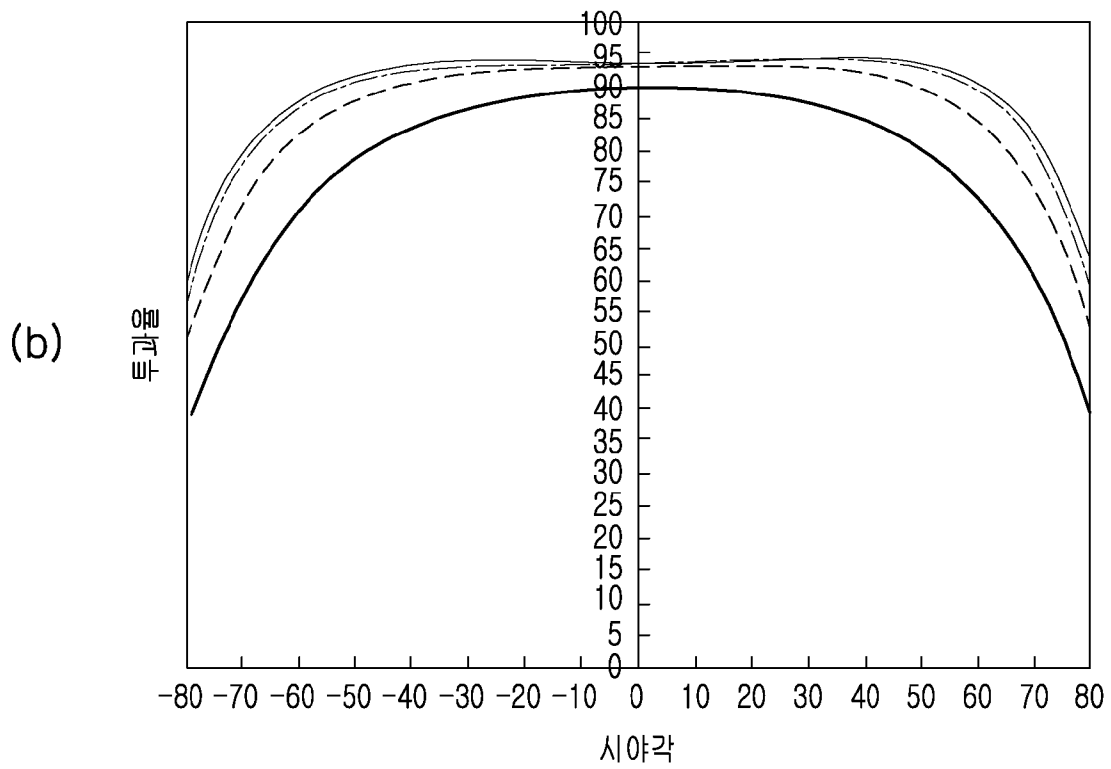
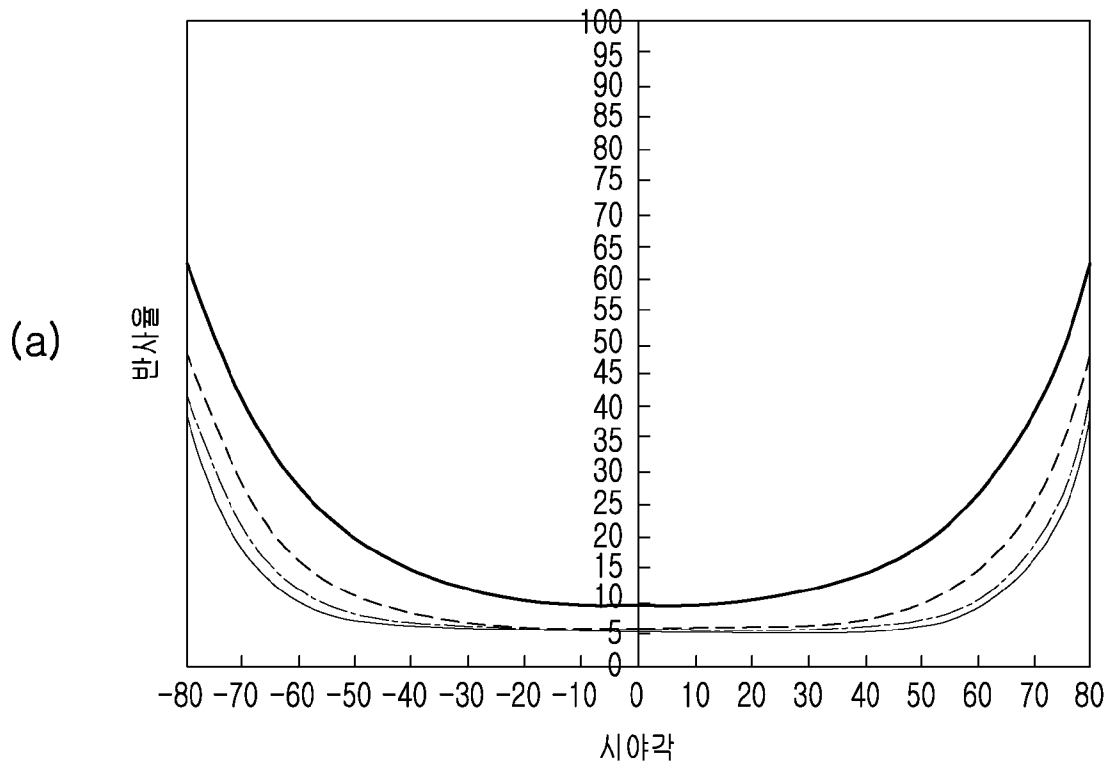


[도8]





[도9]



[도 10]

