(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2009 년 12 월 17 일 (17.12.2009)

PCT

(10) 국제공개번호
WO 2009/151203 A1

(51) 국제특허분류:
C03C 17/34 (2006.01) *H05B 3/00* (2006.01)

(21) 국제출원번호: PCT/KR2009/001336

(22) 국제출원일: 2009 년 3 월 17 일 (17.03.2009)

(25) 출원언어: 한국어

(26) 공개언어: 한국어

(30) 우선권정보:
10-2008-0055807 2008 년 6 월 13 일 (13.06.2008) KR
10-2008-0119121 2008 년 11 월 27 일 (27.11.2008) KR
10-2008-0119122 2008 년 11 월 27 일 (27.11.2008) KR

(71) 출원인 (US 을(를) 제외한 모든 지정국에 대하여): **주식회사 엘지화학 (LG CHEM, LTD.)** [KR/KR]; 서울특별시 영등포구 여의도동 20, 150-721 Seoul (KR).

(72) 발명자; 겸
(75) 발명자/출원인 (US 에 한하여): **최현 (CHOI, Hyeon)** [KR/KR]; 대전광역시 유성구 전민동 엑스포아파트 203 동 601 호, 305-761 Daejeon (KR). **김수진 (KIM, Su-Jin)** [KR/KR]; 대전광역시 대덕구 오정동 신동아아파트 7 동 503 호, 306-787 Daejeon (KR). **황지영 (HWANG, Ji-Young)** [KR/KR]; 대전광역시 동구 가양동 대구 파크빌 102 동 1501 호, 300-090 Daejeon (KR). **오승태 (OH, Seung-Tae)** [KR/KR]; 대전광역시 유성구 문지동 104-1 LG 화학 기술연구원 내, 305-380 Daejeon (KR). **김기환 (KIM, Ki-Hwan)** [KR/KR]; 대전광역시 유성구 전민동 세종아파트 104 동 1504 호, 305-728 Daejeon (KR). **전상기 (CHUN, Sang-Ki)** [KR/KR]; 대전광역시 유성구 용산동 유성필유아파트 1205 동 1104 호, 305-500 Daejeon (KR). **홍영준 (HONG, Young-Jun)** [KR/KR]; 대전광역시 서구 둔산동 영진 햇님 아파트 6 동 904 호, 302-120 Daejeon (KR). **황인석 (HWANG, In-Seok)** [KR/KR]; 대전광역시 유성구 도룡동 431-6 현대아파트 101 동 804 호, 305-340 Daejeon (KR). **이동욱 (LEE, Dong-Wook)** [KR/KR]; 대전광역시 유성구 전민동 청구나래아파트 103 동 1204 호, 305-729 Daejeon (KR).

(74) 대리인: **한양특허법인 (HANYANG PATENT FIRM)**; 서울특별시 강남구 역삼동 677-25 큰길타워 9 층, 135-914 Seoul (KR).

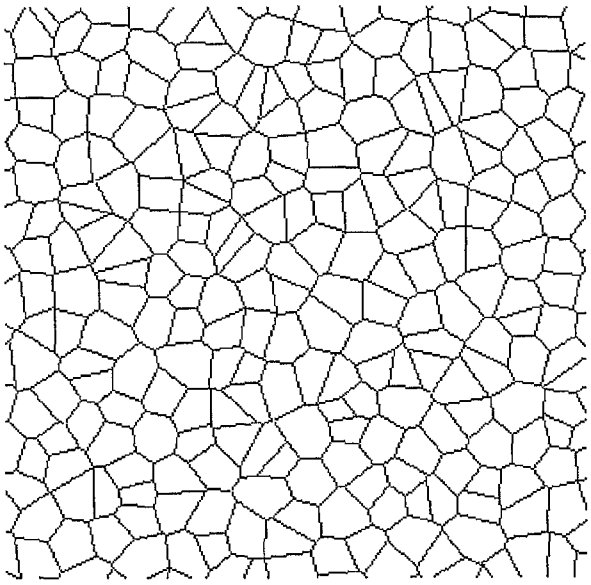
(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL,

[다음 쪽 계속]

(54) Title: HEATING ELEMENT AND MANUFACTURING METHOD THEREOF

(54) 발명의 명칭: 발열체 및 이의 제조방법

[Fig. 1]



(57) Abstract: The present invention is a heating element which comprises a transparent substrate, a conductive heating wire which is prepared in either or both surfaces of the transparent substrate, a bus bar electrically connected to the conductive heating wire, and a power unit connected to the bus bar. The present invention provides a heating element and a manufacturing method thereof, wherein continuously distributed closed figures occupy more than 30% of the entire transparent substrate area and the ratio of standard deviation to the average area of the closed figures (area distribution rate) is over 2%, giving it a conductive heating wire pattern.

(57) 요약서: 본 발명은 투명기재, 상기 투명기재의 적어도 일면에 구비된 전도성 발열선, 상기 전도성 발열선과 전기적으로 연결된 버스바 및 상기 버스 바와 연결된 전원부를 포함하는 발열체로서, 상기 투명기재의 전체 면적의 30% 이상이, 분포가 연속적인 폐쇄 도형들로 이루어지고, 상기 폐쇄 도형들의 면적의 평균값에 대한 표준 편차의 비율(면적 분포 비율)이 2% 이상인 전도성 발열선 패턴을 갖는 것을 특징으로 하는 발열체 및 이의 제조방법을 제공한다.

WO 2009/151203 A1

SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) **지정국** (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), 유럽 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

— 청구범위 보정 기한 만료 전의 공개이며, 보정서를 접수하는 경우 그에 관하여 별도 공개함 (규칙 48.2(h))

명세서

발열체 및 이의 제조방법

기술분야

[1] 본 발명은 발열체 및 이의 제조방법에 관한 것이다. 구체적으로, 본 발명은 눈에 잘 띠지 않고, 저전압에서 발열 성능이 우수하며, 빛의 회절과 간섭을 최소화할 수 있는 패턴을 포함하는 발열체 및 이의 제조방법에 관한 것이다.

배경기술

[2] 겨울철이나 비 오는 날에는 자동차 외부와 내부의 온도 차이에 의해 자동차 유리표면에 성에가 발생한다. 또한 실내 스키장의 경우 슬로프가 있는 내부와 슬로프 외부의 온도 차이에 의해 결로 현상이 발생한다. 이를 해결하기 위하여 발열 유리가 개발되었다. 발열 유리는 유리 표면에 열선 시트를 부착하거나 유리 표면에 직접 열선을 형성한 후 열선의 양 단자에 전기를 인가하여 열선으로부터 열을 발생시키고 이에 의하여 유리 표면의 온도를 올리는 개념을 이용한다. 자동차용 또는 건축용 발열 유리는 열을 원활히 발생시키기 위하여 낮은 저항을 갖는 것도 중요하지만, 사람 눈에 거슬리지 않아야 한다. 이 때문에 기존의 투명 발열 유리는 ITO (Indium Tin Oxide)나 Ag 박막과 같은 투명 도전 재료를 스퍼터링(Sputtering) 공정을 통해 발열층을 형성한 후에 전극을 앞 끝단에 연결하여 제조하는 방법들이 제안이 되었다. 그러나, 이와 같은 방법에 따른 발열유리는 높은 면저항으로 인하여 40V이하의 저전압에서 구동되기 힘든 문제가 있었다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

[3] 전술한 종래기술의 문제를 해결하기 위하여, 본 발명은 눈에 잘 띄지 않고 일몰 후에 광원에서의 회절과 간섭에 의한 부작용을 최소화할 수 있으며 저전압에서 발열 성능이 우수한 발열체 및 이의 제조방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

기술적 해결방법

[4] 상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 하나의 실시상태는 투명기재, 상기 투명기재의 적어도 일면에 구비된 전도성 발열선, 상기 전도성 발열선과 전기적으로 연결된 버스 바 및 상기 버스 바와 연결된 전원부를 포함하는 발열체로서, 상기 투명기재의 전체 면적의 30% 이상이, 분포가 연속적인 폐쇄 도형들로 이루어지고, 상기 폐쇄 도형들의 면적의 평균값에 대한 표준 편차의 비율(면적 분포 비율)이 2% 이상인 전도성 발열선 패턴을 갖는 것을 특징으로 하는 발열체를 제공한다.

[5] 본 발명의 또 하나의 실시상태는 투명기재 상에 전도성 발열선을 형성하는 단계, 상기 전도성 발열선과 전기적으로 연결된 버스바를 형성하는 단계 및 상기 버스바와 연결된 전원부를 형성하는 단계를 포함하는 발열체의

제조방법으로서, 상기 전도성 발열선을, 상기 투명기재의 전체 면적의 30% 이상에, 분포가 연속적인 폐쇄 도형들로 이루어지고, 상기 폐쇄 도형들의 면적의 평균값에 대한 표준 편차의 비율(면적 분포 비율)이 2% 이상인 패턴으로 형성하는 것을 특징으로 하는 발열체의 제조 방법을 제공한다. 상기 전도성 발열선은 인쇄법, 포토리소그래피법, 포토그래피법, 마스크를 이용한 방법, 스퍼터링법, 또는 잉크젯 법을 이용하여 형성할 수 있다.

유리한 효과

[6] 본 발명에 따른 발열체는 일몰 후에 광원의 회절과 간섭에 의한 부작용을 최소화할 수 있을 뿐만 아니라 저전압에서 발열 성능이 우수하고, 눈에 띄지 않는 발열체로서 제조될 수 있다. 또한, 본 발명에 따른 발열체는 목적하는 패턴을 미리 정한 후, 인쇄법, 포토리소그래피법, 포토그래피법, 마스크를 이용한 방법, 스퍼터링법, 또는 잉크젯 법 등 다양한 방법으로 형성할 수 있으므로, 공정이 용이하고 비용도 저렴하다.

도면의 간단한 설명

[7] 도 1은 각각 본 발명의 일 실시상태에 따른 발열체의 발열선 패턴에 임의의 직선을 그린 상태를 나타낸 것이다.

[8] 도 2는 오프셋 인쇄 공정을 나타낸 모식도이다.

[9] 도 3은 본 발명의 일 실시상태에 따라 보로노이 다이어그램 제너레이터를 이용한 패턴 형성을 예시한 것이다.

[10] 도 4 내지 도 6은 본 발명에 따른 발열체의 전도성 발열선의 패턴을 예시한 것이다.

[11] 도 7은 본 발명의 일 실시상태에 따라 델로니 패턴 제너레이터를 이용한 패턴 형성을 예시한 것이다.

[12] 도 8 내지 도 10은 본 발명에 따른 발열체의 전도성 발열선의 패턴을 예시한 것이다.

[13] 도 11은 본 발명의 일 실시상태에 따라 델로니 패턴 제너레이터의 배치를 예시한 것이다.

[14] 도 12는 종래기술에 따른 발열체의 전도성 발열선 패턴을 나타낸 것이다.

[15] 도 13은 본 발명에 따른 발열체를 통과한 빛의 강도의 측정을 위한 장치 구성을 도식화한 것이다.

[16] 도 14는 실시예 및 비교예에서 제조된 발열체의 산란 특성을 측정한 결과를 나타낸 것이다.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

[17] 이하 본 발명에 대하여 상세히 설명한다.

[18] 본 발명에 따른 발열체는 투명기재, 상기 투명기재의 적어도 일면에 구비된 전도성 발열선, 상기 전도성 발열선과 전기적으로 연결된 버스 바 및 상기 버스 바와 연결된 전원부를 포함하는 발열체로서, 상기 투명기재의 전체 면적의 30%

이상이, 분포가 연속적인 폐쇄 도형들로 이루어지고, 상기 폐쇄 도형들의 면적의 평균값에 대한 표준 편차의 비율(면적 분포 비율)이 2% 이상인 전도성 발열선 패턴을 갖는 것을 특징으로 한다.

[19] 종래기술에서와 같이 투명 전면 발열층을 형성하는 경우 저항이 너무 높아지는 문제가 있다. 또한, 발열선을 그리드(grid) 방식 또는 선형(linear) 방식과 같이 1종류 형상의 규칙적인 패턴으로 형성하는 경우, 발열선과 투명기재의 굴절율 차이에 의하여 빛의 회절 및 간섭 무늬가 나타날 수 있다. 상기 무늬들은 자동차의 헤드라이트나 가로등과 같이 일몰 후에 존재하는 광원에 의하여 그 효과가 극대화된다. 따라서, 상기 발열선을 갖는 발열체를 자동차 앞유리에 적용하는 경우 상기와 같은 빛의 회절 및 간섭 무늬는 운전자의 안전과 피로도를 심화시킬 수 있다는 문제가 있다.

[20] 본 발명에서는 상기와 같이 투명기재의 전체 면적의 30% 이상, 바람직하게는 70% 이상, 더욱 바람직하게는 90% 이상이, 분포가 연속적인 폐쇄 도형들로 이루어지고, 상기 폐쇄 도형들의 면적의 평균값에 대한 표준 편차의 비율(면적 분포 비율)이 2% 이상인 전도성 발열선 패턴을 가짐으로써, 어두운 곳에서 육안으로 감지할 수 있는 광원의 회절과 간섭에 의한 부작용을 방지할 수 있다.

[21] 본 발명에 따른 발열체에 있어서, 상기 폐쇄도형은 적어도 100개 존재하는 것이 바람직하다.

[22] 상기 폐쇄 도형들의 면적의 평균값에 대한 표준 편차의 비율(면적 분포 비율)이 2% 이상인 것이 바람직하고, 10% 이상인 것이 더욱 바람직하고, 20% 이상인 것이 더더욱 바람직하다.

[23] 면적의 평균값에 대한 표준 편차의 비율(면적 분포 비율)이 2% 이상인 폐쇄도형들로 이루어진 패턴은 투명기재의 전체 면적에 대하여 30 % 이상인 것이 바람직하다. 상기와 같은 발열선 패턴이 투명기재의 표면의 적어도 일부에는 다른 형태의 전도성 발열선 패턴에 구비될 수도 있다.

[24] 본 발명에서는 전술한 바와 같은 발열선의 패턴을 불규칙하게 함으로써, 상기 발열체와 7m 떨어진 광원으로부터 나온 빛이 상기 발열체를 통과했을 때 광원의 원주 방향으로 각 5도당 측정한 빛의 강도의 표준 편차값이 15이하인 광학 물성을 갖는 발열체를 제공할 수 있다. 이와 같은 물성에 의하여, 어두운 곳에서 육안으로 감지할 수 있는 광원의 회절과 간섭에 의한 부작용을 방지할 수 있다.

[25] 상기 광원의 종류에 따라 편차가 존재할 수 있으므로, 본 발명에서는 기준이 되는 광원으로서 100W 백열전구를 사용한다. 상기 빛의 강도는 디지털 카메라를 통하여 측정한다. 카메라의 촬영 조건은 예컨대 F(조리개 값)3.5, 셔터 속도(shutter speed) 1/100, ISO 400 및 흑백이미지로 설정한다. 상기와 같이 카메라를 이용하여 이미지를 얻은 후, 이미지 분석(image analysis)를 통하여 빛의 강도를 수치화시킬 수 있다.

[26] 본 발명에 있어서, 상기 빛의 강도의 측정시, 상기 광원은 가로 30 cm, 세로 15cm, 높이 30 cm의 검정색 상자 안 중앙에 위치하며, 광원의 중심으로부터

7.5cm 앞에 지름 12.7mm의 원이 열려있는 장치를 이용하였다. 이는 KS L 2007 규격에서 정하는 이중상 측정 장치의 광원 부분을 채용하였다. 상기 조건을 이용하여 얻은 디지털 영상은 1600 x 1200 pixels로 저장되며, 각 pixel당 빛의 강도는 0 내지 255 수치로 표현되고, 각 pixel당 광원영역에서의 면적은 0.1-0.16 mm^2의 값을 가진다.

[27] 상기 디지털 영상의 pixel당 빛의 강도를 기준으로 좌우/상하의 강도의 합산을 기준으로 광원의 중심 pixel의 위치를 얻는다. 상기 광원의 중심 pixel을 기준으로 5도의 각도에 해당하는 pixel의 빛의 강도 값의 합을 pixel의 갯수로 나누어서 각 5도별 빛의 강도의 평균값을 얻었다. 상기 계산에 이용되는 pixel은 1200 x 1600 pixels이 다 사용되는 것은 아니고 pixel을 좌표값으로 환산하여 pixel 하나를 거리 1로 보았을 때 광원 중심 pixel에서 거리 500 이하로 들어와 있는 pixel 만을 사용하였다. 상기 평균값은 5도당 하나의 값이 계산되므로, 360도로 환산하면 72개의 값이 된다. 따라서, 본 발명에서 계산되는 표준편차는 상기 72개의 표준편차에 해당하는 값이다.

[28] 상기 빛의 강도의 측정은 암실에서 수행되는 것이 바람직하다. 도 13에 상기 장치 구성을 도식화하였다.

[29] 본 발명에 있어서, 상기 발열체와 7m 떨어진 광원으로부터 나온 빛이 상기 발열체를 통과했을 때 광원의 원주 방향으로 각 5도당 측정한 빛의 강도의 표준편차값이 15이하이고, 13이하인 것이 더욱 바람직하고, 10이하인 것이 더욱 바람직하며, 5 이하인 것이 더더욱 바람직하다.

[30] 한편, 패턴들이 완전하게 불규칙한 경우 선의 분포에 있어서 소한 곳과 밀한 곳의 차이가 생길 수 있다. 이러한 선의 분포는 선폭이 아무리 얇더라도 눈에 띌 수 있는 문제가 생길 수 있다. 이와 같은 시각적인 인지성의 문제를 해결하기 위하여, 본 발명에서는 발열선을 형성할 때 규칙성과 불규칙성을 적절히 조화시킬 수 있다. 예컨대, 발열선이 눈에 띄거나 국부 발열이 발생하지 않도록 기본 단위를 정하고, 그 기본 단위 내에서 발열선을 불규칙적인 패턴으로 형성할 수 있다. 이와 같은 방법을 이용하면 선의 분포가 어느 한 지점에 몰리지 않게 함으로써 시각성을 보완할 수 있다.

[31] 전술한 바와 같이, 발열체의 균일한 발열 및 시각성을 위하여 패턴의 개구율이 단위면적에서 일정한 것이 바람직하다. 상기 발열체는 직경 20 cm의 임의의 원에 대한 투과율 편차가 5% 이하인 것이 바람직하다. 이 경우, 상기 발열체는 국부 발열을 방지할 수 있다. 또한, 상기 발열체는 발열 후 투명기재의 표면 온도의 표준 편차가 20% 이내인 것이 바람직하다.

[32] 본 발명에 있어서, 상기 발열선은 직선일 수도 있으나, 곡선, 물결선, 지그재그선 등 다양한 변형이 가능하다.

[33] 도 1은 본 발명의 일 실시상태에 따른 전도성 발열선의 패턴을 예시한 것이다. 이와 같은 패턴의 면적 분포 비율은 20% 이상, 예컨대 20%~35%이다.

[34] 본 발명의 일 실시상태에 따르면, 상기 전도성 발열선의 패턴은 보로노이

다이어그램(Voronoi diagram)을 이루는 도형들의 경계선 형태일 수 있다.

[35] 본 발명에 있어서, 상기 전도성 발열선 패턴을 보로노이 다이어그램을 이루는 도형들의 경계선 형태로 형성함으로써 빛의 회절 및 간섭에 의한 부작용을 최소화할 수 있다. 보로노이 다이어그램(Voronoi diagram)이란, 채우고자 하는 영역에 보로노이 다이어그램 제너레이터(Voronoi diagram generator)라는 점들을 배치하면, 각 점들이 다른 점들로부터의 거리에 비하여 해당 점과의 거리가 가장 가까운 영역을 채우는 방식으로 이루어진 패턴이다. 예를 들어, 전국의 대형 할인점을 점으로 표시하고 소비자들은 가장 가까운 대형 할인점을 찾아간다고 할 때, 각 할인점의 상권을 표시하는 패턴을 예로 들 수 있다. 즉, 정육각형으로 공간을 채우고 정육각형들의 각점들을 보로노이 제너레이터로 선정하면 벌집(honeycomb) 구조가 상기 전도성 발열선 패턴이 될 수 있다. 본 발명에서 보로노이 다이어그램 제너레이터를 이용하여 전도성 발열선 패턴을 형성하는 경우, 빛의 회절 및 간섭에 의한 부작용을 최소화할 수 있는 복잡한 패턴 형태를 용이하게 결정할 수 있는 장점이 있다. 도 3에 보로노이 다이어그램 제너레이터를 이용한 패턴 형성이 나타나 있다. 상기 전도성 발열선 패턴의 일 예를 도 4 내지 도 6에 도시하였으나, 본 발명의 범위가 이에만 한정되는 것은 아니다.

[36] 본 발명에서는 보로노이 다이어그램 제너레이터의 위치를 규칙 또는 불규칙하게 위치시킴으로써 상기 제너레이터로부터 파생된 패턴을 이용할 수 있다.

[37] 전도성 발열선 패턴을 보로노이 다이어그램을 이루는 도형들의 경계선 형태로 형성하는 경우에도, 전술한 바와 같은 시각적인 인지성의 문제를 해결하기 위하여, 보로노이 다이어그램 제너레이터를 생성할 때 규칙성과 불규칙성을 적절히 조화시킬 수 있다. 예를 들어, 패턴이 들어갈 면적에 일정크기의 면적을 기본 단위(unit)로 지정한 후, 기본 단위 안에서의 점의 분포가 불규칙성을 갖도록 점을 생성한 후 보로노이 패턴을 제작할 수도 있다. 이와 같은 방법을 이용하면 선의 분포가 어느 한 지점에 몰리지 않게 함으로써 시각성을 보완할 수 있다.

[38] 전술한 바와 같이, 발열체의 균일한 발열 및 시각성을 위하여 패턴의 개구율이 단위면적에서 일정하게 하는 경우 보로노이 다이어그램 제너레이터의 단위면적당 개수를 조절할 수 있다. 이 때, 보로노이 다이어그램 제너레이터의 단위면적당 개수를 균일하게 조절시 상기 단위면적은 5 cm^2이하인 것이 바람직하고, 1 cm^2이하인 것이 더욱 바람직하다. 상기 보로노이 다이어그램 제너레이터의 단위면적당 개수는 25-2,500 개/cm^2인 것이 바람직하고, 100-2,000 개/cm^2인 것이 더욱 바람직하다.

[39] 상기 단위면적 내의 패턴을 구성하는 도형들 중 적어도 하나는 나머지 도형들과 상이한 형태를 갖는 것이 바람직하다.

[40] 본 발명의 또 하나의 실시상태에 따르면, 상기 전도성 발열선의 패턴은 델로니

패턴을 이루는 적어도 하나의 삼각형으로 이루어진 도형들의 경계선 형태일 수 있다. 구체적으로, 상기 전도성 발열선 패턴의 형태는 델로니 패턴을 구성하는 삼각형들의 경계선 형태이거나, 델로니 패턴을 구성하는 적어도 2개의 삼각형들로 이루어진 도형들의 경계선 형태이거나, 이들의 조합 형태이다.

[41] 상기 전도성 발열선 패턴을 델로니 패턴을 이루는 적어도 하나의 삼각형으로 이루어진 도형들의 경계선 형태로 형성함으로써 빛의 회절 및 간섭에 의한 부작용을 최소화할 수 있다. 델로니 패턴(Delaunay pattern)이란, 패턴을 채우고자 하는 영역에 델로니 패턴 제너레이터(generator)라는 점들을 배치하고, 주변에 위치한 3개의 점들을 서로 연결하여 삼각형을 그리되, 삼각형의 모든 꼭지점을 포함하는 원(circumcircle)을 그렸을 때, 상기 원 내에는 다른 점이 존재하지 않도록 삼각형을 그림으로써 형성된 패턴이다. 이와 같은 패턴을 형성하기 위하여, 델로니 페턴 제너레이터를 바탕으로 델로니 삼각형 분할(Delaunay triangulation)과 원그리기(circulation)를 반복할 수 있다. 상기 델로니 삼각형 분할은 삼각형의 모든 각의 최소 각도를 최대화하여 마른 체형의 삼각형을 피하는 방식으로 수행될 수 있다. 상기 델로니 패턴의 개념은 Boris Delaunay에 의하여 1934년에 제안되었다. 상기 델로니 패턴의 형성 예를 도 7에 도시하였다. 또한, 델로니 패턴의 예를 도 8 및 도 9에 도시하였다. 그러나, 본 발명의 범위가 이에만 한정되는 것은 아니다.

[42] 상기 델로니 패턴을 이루는 적어도 하나의 삼각형으로 이루어진 도형들의 경계선 형태의 패턴은 델로니 패턴 제너레이터의 위치를 규칙 또는 불규칙하게 위치시킴으로써 상기 제너레이터로부터 파생된 패턴을 이용할 수 있다. 본 발명에서 델로니 패턴 제너레이터를 이용하여 전도성 발열선 패턴을 형성하는 경우, 빛의 회절 및 간섭에 의한 부작용을 최소화할 수 있는 복잡한 패턴 형태를 용이하게 결정할 수 있는 장점이 있다.

[43] 전도성 발열선 패턴을 델로니 패턴을 이루는 적어도 하나의 삼각형으로 이루어진 도형들의 경계선 형태로 형성하는 경우에도, 전술한 바와 같은 시각적인 인지성의 문제를 해결하기 위하여, 델로니 패턴 제너레이터를 생성할 때 규칙성과 불규칙성을 적절히 조화시킬 수 있다. 예를 들어, 먼저 패턴이 들어갈 면적에 불규칙하면서 균질한 기준점을 생성한다. 이 때 불규칙하다는 것은 각 점들의 거리가 일정하지 않음을 의미하는 것이고, 균질하다는 것을 단위 면적당 포함되는 점의 개수가 동일함을 의미한다.

[44] 상기와 같이 불규칙하면서 균질한 기준점들을 생성하는 방법을 예로 들면 다음과 같다. 도 11의 1에 도시된 바와 같이, 전 면적에 임의의 점을 생성한다. 그런 다음, 생성된 점들의 간격을 측정하여, 점들의 간격이 기 설정된 값보다 작을 경우에는 점들을 제거한다. 또한, 점들을 바탕으로 델로니 삼각형 패턴을 형성하고, 그 삼각형의 면적이 기 설정된 값보다 클 경우에는 삼각형 내부에 점을 추가한다. 상기 과정을 반복적으로 거치면 도 11의 2에 도시된 바와 같이 불규칙하면서도 균질한 기준점들이 생성되게 된다. 다음으로 생성된

기준점들을 하나씩 포함하는 델로니 삼각형을 생성한다. 이 단계는 델로니 패턴을 이용하여 이루어질 수 있다. 이와 같은 방법을 이용하면 선의 분포가 어느 한 지점에 몰리지 않게 함으로써 시각성을 보완할 수 있다.

[45] 전술한 바와 같이, 발열체의 균일한 발열 및 시각성을 위하여 패턴의 개구율이 단위면적에서 일정하게 하는 경우, 델로니 패턴 제너레이터의 단위면적당 개수를 조절하는 것이 바람직하다. 이 때, 델로니 패턴 제너레이터의 단위면적당 개수를 균일하게 조절시 상기 단위면적은 5 cm^2이하인 것이 바람직하고, 1 cm^2 이하인 것이 더욱 바람직하다. 상기 델로니 패턴 제너레이터의 단위면적당 개수는 25-2,500 개/cm^2인 것이 바람직하고, 100-2,000 개/cm^2인 것이 더욱 바람직하다.

[46] 상기 단위면적 내의 패턴을 구성하는 도형들 중 적어도 하나는 나머지 도형들과 상이한 형태를 갖는 것이 바람직하다.

[47] 본 발명에 있어서, 전술한 발열선 패턴은 후술하는 방법에 의하여 투명기재상에 형성되기 때문에 선폭 및 선고를 균일하게 할 수 있다. 본 발명의 일 실시상태에 따르면, 인위적으로 상기 전도성 발열선의 패턴의 적어도 일부를 나머지 패턴과 다르게 형성할 수 있다. 이와 같은 구성에 의하여 원하는 발열선 패턴을 얻을 수 있다. 예컨대, 자동차 유리에 있어서 운전자의 정면에 위치하는 영역에서 먼저 시야를 확보하기 위하여, 해당 영역과 나머지 영역의 발열선 패턴을 달리할 수 있다. 발열선 패턴의 적어도 일부를 나머지 인쇄 패턴과 다르게 하기 위하여 인쇄 패턴의 선폭이나 선간격을 다르게 할 수 있다. 이에 의하여 원하는 곳에 더 빨리 또는 효율적으로 발열을 일으킬 수 있다.

[48] 본 발명의 하나의 실시상태에 따르면, 상기 발열체는 전도성 발열선이 형성되지 않은 영역을 포함할 수 있다. 상기 발열체의 적어도 일부가 전도성 발열선이 형성되지 않도록 함으로써, 특정 주파수의 송수신이 가능하여, 내부 공간과 그 외부 공간과의 정보 송수신이 가능할 수 있다. 이 때 전도성 발열선이 형성되지 않은 영역은 목적하는 송수신 주파수에 따라 면적이 정해질 수 있다. 예를 들어 GPS에서 사용하는 1.6GHz의 전자파를 통과시키기 위해서는 장변이 상기 파장의 1/2 (9.4cm) 이상인 영역이 필요하다. 상기 전도성 발열선이 형성되지 않은 영역은 목적하는 주파수를 송수신할 수 있는 면적을 가지면 되고, 그 형태는 특별히 제한되지 않는다. 예컨대 본 발명에서는, 전자파 통과를 위하여, 전도성 발열선이 형성되지 않은 영역은 5-20 cm의 지름을 가지는 반원의 영역이 1개 이상 구비된 발열체를 제공할 수 있다.

[49] 본 발명의 일 실시상태에 따르면, 상기 전도성 발열선은 흑화될 수 있다. 고온에서 금속 재료를 포함하는 페이스트를 소성하게 되면 금속 광택이 발현되어 빛의 반사 등에 의하여 시인성이 나빠질 수 있다. 이와 같은 문제는 상기 전도성 발열선을 흑화시킴으로써 방지할 수 있다. 상기 전도성 발열선을 흑화시키기 위하여, 발열선 형성을 위한 페이스트에 흑화물질을 첨가하거나, 상기 페이스트를 인쇄 및 소성 후 흑화처리를 수행함으로써 전도성 발열선을

흑화시킬 수 있다.

[50] 상기 페이스트에 첨가될 수 있는 흑화물질로는 금속 산화물, 카본 블랙, 카본나노튜브, 흑색 안료, 착색된 글래스 프릿 등이 있다. 이 때 상기 페이스트의 조성은 전도성 발열선 재료는 50-90중량%, 유기 바인더는 1-20중량%, 흑화물질 1-10중량%, 글래스 프릿은 0.1-10중량%, 용매는 1-20중량%로 하는 것이 좋다.

[51] 상기 소성 후 흑화처리를 할 때 페이스트의 조성은 전도성 발열선 재료는 50-90중량%, 유기 바인더는 1-20중량%, 글래스 프릿은 0.1-10중량%, 용매는 1-20중량%로 하는 것이 좋다. 소성 후 흑화 처리는 산화용액, 예컨대 Fe 또는 Cu 이온 함유 용액에 침지, 염소 이온 등 할로겐 이온 함유 용액에 침지, 과산화수소, 질산 등에의 침지, 할로겐 가스로의 처리 등이 있다.

[52] 상기 빛의 회절 및 간섭에 의한 부작용의 최소화 효과를 극대화하기 위하여, 상기 전도성 발열선 패턴을 비대칭 구조의 도형으로 이루어진 패턴 면적이 전체 패턴 면적에 대하여 10 % 이상이 되도록 형성할 수 있다. 또한, 보로노이 다이어그램을 이루는 어느 한 도형의 중심점을 상기 도형과 경계를 이루는 인접 도형의 중심점과 연결한 선들 중 적어도 하나가 나머지 선들과 길이가 상이한 도형들의 면적이 전체 전도성 발열선 패턴 면적에 대하여 10 % 이상이 되도록 형성할 수 있다. 또한, 상기 델로니 패턴을 이루는 적어도 하나의 삼각형으로 이루어진 도형을 이루는 적어도 한 변이 나머지 변과 길이가 상이한 도형들로 이루어진 패턴 면적이 전체 전도성 발열선의 패턴이 형성된 면적에 대하여 10 % 이상이 되도록 형성할 수 있다.

[53] 상기 발열선 패턴의 제작시, 제한된 면적에 패턴을 디자인한 후 상기 제한된 면적을 반복적으로 연결하는 방식을 이용하는 방식을 이용함으로써 대면적 패턴을 제작할 수도 있다. 상기 패턴을 반복적으로 연결하기 위해서는 각 사변의 점들의 위치를 고정함으로써 반복적인 패턴이 서로 연결되게 만들 수 있다. 이 때 제한된 면적은 반복에 의한 회절 및 간섭을 최소화하기 위하여 1 cm^2 이상의 면적을 가지는 것이 바람직하며, 10 cm^2 이상의 면적을 가지는 것이 더욱 바람직하다.

[54] 본 발명에서는 우선 목적하는 패턴 형태를 결정한 후, 인쇄법, 포토리소그래피법, 포토그래피법, 마스크를 이용한 방법, 스퍼터링법, 또는 잉크젯 법 등을 이용함으로써 투명기재 상에 선폭이 얇으며 정밀한 전도성 발열선 패턴을 형성할 수 있다. 상기 패턴 형태의 결정시 보로노이 다이어그램 제너레이터 또는 델로니 패턴 제너레이트를 이용할 수 있으며, 이에 의하여 복잡한 패턴 형태를 용이하게 결정할 수 있다. 여기서, 상기 보로노이 다이어그램 제너레이터 및 델로니 패턴 제너레이터란 각각 전술한 바와 같이 보로노이 다이어그램 및 델로니 패턴을 형성할 수 있도록 배치된 점들을 의미한다. 그러나, 본 발명의 범위가 그것에 한정되는 것은 아니며, 목적하는 패턴 형태의 결정시 그 이외의 방법을 이용할 수도 있다.

[55] 상기 인쇄법은 전도성 발열선 재료를 포함하는 페이스트를 목적하는 패턴

형태로 투명기재상에 전사한 후 소성하는 방식으로 수행될 수 있다. 상기 전사 방법으로는 특별히 한정되지 않으나, 요판 또는 스크린 등 패턴 전사 매체에 상기 패턴 형태를 형성하고, 이를 이용하여 원하는 패턴을 투명기재에 전사할 수 있다. 상기 패턴 전사 매체에 패턴 형태를 형성하는 방법은 당 기술분야에 알려져 있는 방법을 이용할 수 있다.

[56] 상기 인쇄법으로는 특별히 한정되지 않으며, 오프셋 인쇄, 스크린 인쇄, 그라비아 인쇄 등의 인쇄법이 사용될 수 있다. 오프셋 인쇄는 패턴이 새겨진 요판에 페이스트를 채운 후 블랑킷(blanket)이라고 부르는 실리콘 고무로 1차 전사를 시킨 후, 블랑킷과 투명기재를 밀착시켜 2차 전사를 시키는 방식으로 수행될 수 있다. 스크린 인쇄는 패턴이 있는 스크린 위에 페이스트를 위치시킨 후, 스퀴지를 밀면서 공간이 비워져 있는 스크린을 통하여 직접적으로 기재에 페이스트를 위치시키는 방식으로 수행될 수 있다. 그라비아 인쇄는 롤 위에 패턴이 새겨진 블랑킷을 감고 페이스트를 패턴 안에 채운 후, 투명기재에 전사시키는 방식으로 수행될 수 있다. 본 발명에서는 상기 방식 뿐만 아니라 상기 방식들이 복합적으로 사용될 수도 있다. 또한 그외의 당업자들에게 알려진 인쇄 방식을 사용할 수도 있다.

[57] 오프셋 인쇄법의 경우, 블랑킷이 갖는 이형 특성으로 인하여 페이스트가 유리와 같은 투명기재에 거의 대부분 전사되기 때문에 별도의 블랑킷 세정공정이 필요하지 않다. 상기 요판은 목적하는 전도성 발열선 패턴이 새겨진 유리를 정밀 에칭하여 제조할 수 있으며, 내구성을 위하여 유리 표면에 금속 또는 DLC(Diamond-like Carbon) 코팅을 할 수도 있다. 상기 요판은 금속판을 에칭하여 제조할 수도 있다.

[58] 본 발명에서는 보다 정밀한 전도성 발열선 패턴을 구현하기 위하여 오프셋 인쇄법이 바람직하다. 도 2는 오프셋 인쇄방법을 예시한 것이다. 도 2에 따르면, 제1 단계로서 닥터 블레이드(Doctor Blade)를 이용하여 요판의 패턴에 페이스트를 채운 후, 블랑킷을 회전시켜 1차 전사하고, 제2 단계로서 블랑킷을 회전시켜 투명기재의 표면에 2차 전사한다.

[59] 본 발명에서는 전술한 인쇄법에 한정되지 않고, 포토리소그래피 공정을 사용할 수도 있다. 예컨대, 포토리소그래피 공정은 투명기재의 전면에 전도성 발열선 패턴 재료층을 형성하고, 그 위에 포토레지스트층을 형성하고, 선택적 노광 및 현상 공정에 의하여 포토레지스트층을 패턴화한 후, 패턴화된 포토레지스트층을 마스크로 이용하여 전도성 발열선을 패턴화하고, 포토레지스트층을 제거하는 방식으로 수행될 수 있다.

[60] 본 발명은 또한 포토그래피 방법을 이용할 수도 있다. 예를 들어 투명기재 상에 할로겐화은을 포함한 사진 감광재료를 도포한 후, 상기 감광재료를 선택적 노광 및 현상 공정에 의하여 패턴을 형성할 수도 있다. 좀 더 상세한 예를 들면 하기와 같다. 우선, 패턴을 형성하고자 하는 기재 위에 네거티브용 감광재료를 도포한다. 이 때, 기재로는 PET, 아세틸 셀룰로이드 등의 고분자 필름이 사용될

수 있다. 감광재료가 도포된 고분자 필름재를 여기서 필름이라 칭하기로 한다. 상기 네거티브용 감광재료는 일반적으로 빛에 대해 매우 민감하고 규칙적인 반응을 하는 AgBr에 약간의 AgI 를 섞은 할로겐화은(Silver Halide)으로 구성할 수 있다. 일반적인 네거티브용 감광재료를 촬영하여 현상 처리된 화상은 피사체와 명암이 반대인 음화이므로, 형성하고자 하는 패턴 형상, 바람직하게는 불규칙한 패턴 형상을 갖는 마스크(mask)를 이용하여 촬영을 진행할 수 있다.

[61] 포토리소그래피와 포토그래피 공정을 이용하여 형성된 상기 발열선 패턴의 전도도를 높이기 위하여 도금처리를 추가로 수행할 수도 있다. 상기 도금은 무전해 도금 방법을 이용할 수 있으며, 도금 재료로는 구리 또는 니켈을 사용할 수 있으며, 구리도금을 수행한 후 그 위에 니켈 도금을 수행할 수 있으나, 본 발명의 범위가 이들 예로만 한정되는 것은 아니다.

[62] 본 발명은 또한 마스크를 이용한 방법을 이용할 수도 있다. 예를 들어 상시 발열패턴이 있는 마스크를 기재 가까이에 위치한 후, 발열패턴 재료를 기재에 증착하는 방식을 사용하여 패턴화 할 수도 있다. 이 때 증착을 하는 방식은 열 또는 전자빔에 의한 열 증착법 및 스퍼터(sputter)와 같은 PVD(physical vapor deposition) 방식을 이용할 수도 있고, 유기금속(organometal) 재료를 이용한 CVD(chemical vapor deposition) 방식을 이용할 수도 있다.

[63] 본 발명에 있어서, 상기 투명기재로는 특별히 한정되지 않으나, 빛투과율이 50 % 이상, 바람직하게는 75 % 이상인 것이 바람직하다. 구체적으로, 상기 투명기재로는 유리를 사용할 수도 있고, 플라스틱 기판 또는 플라스틱 필름을 사용할 수 있다. 플라스틱 필름을 사용하는 경우에는 전도성 발열선 패턴을 형성한 후, 기재의 적어도 일면에 유리를 합착하는 것이 바람직하다. 이 때 투명기재의 전도성 발열선 패턴이 형성된 면에 유리 또는 플라스틱 기판을 합착하는 것이 더욱 바람직하다. 상기 플라스틱 기판 또는 필름으로는 당기술분야에 알려져 있는 재료를 사용할 수 있으며, 예컨대 PET(Polyethylene terephthalate), PVB(polyvinylbutyral), PEN(polyethylene naphthalate), PES(polyethersulfon), PC(polycarbonate), 아세틸 셀룰로이드와 같은 가시광 투과율 80 % 이상의 필름이 바람직하다. 상기 플라스틱 필름의 두께는 12.5 내지 500 마이크로미터인 것이 바람직하고, 50 내지 250 마이크로미터인 것이 바람직하다.

[64] 본 발명에 있어서, 상기 전도성 발열선의 재료로는 열전도도가 우수한 금속을 사용하는 것이 바람직하다. 또한, 상기 전도성 발열선 재료의 비저항 값은 1 microOhm cm 이상 200 microOhm cm 이하의 값을 가지는 것이 좋다. 전도성 발열선 재료의 구체적인 예로서, 구리, 은(silver), 탄소나노튜브(CNT) 등이 사용될 수 있고, 은이 가장 바람직하다. 상기 전도성 발열선 재료는 입자 형태로 사용할 수 있다. 본 발명에 있어서, 전도성 발열선 재료로서 은으로 코팅된 구리 입자도 사용될 수 있다.

[65] 본 발명에 있어서, 상기 전도성 발열선 재료를 포함하는 페이스트를 이용하는

경우, 상기 페이스트는 인쇄 공정이 용이하도록 전술한 전도성 발열선 재료 이외에 유기 바인더를 더 포함할 수도 있다. 상기 유기 바인더는 소성 공정에서 휘발되는 성질을 갖는 것이 바람직하다. 상기 유기 바인더로는 폴리아크릴계 수지, 폴리우레탄계 수지, 폴리에스테르계 수지, 폴리올레핀계 수지, 폴리카보네이트계 수지, 셀룰로우즈 수지, 폴리이미드계 수지, 폴리에틸렌 나프탈레이트계 수지 및 변성 에폭시 등이 있으나, 이들에만 한정되는 것은 아니다.

[66] 유리와 같은 투명기재에 대한 페이스트의 부착력을 향상시키기 위하여, 상기 페이스트는 글래스 프릿(Glass Frit)을 더 포함할 수 있다. 상기 글래스 프릿은 시판품으로부터 선택할 수 있으나, 친환경적인 납성분이 없는 글래스 프릿을 사용하는 것이 좋다. 이때 사용하는 글래스 프릿의 크기는 평균 구경이 2 마이크로미터 이하이고 최대 구경이 50 마이크로미터 이하의 것이 좋다.

[67] 필요에 따라, 상기 페이스트에는 용매가 더 추가될 수 있다. 상기 용매로는 부틸 카르비톨 아세테이트 (Butyl Carbitol Acetate), 카르비톨 아세테이트 (Carbitol acetate), 시클로 헥사논(Cyclohexanon), 셀로솔브 아세테이트 (Cellosolve Acetate) 및 테르피놀(Terpineol) 등이 있으나, 이들 예에 의하여 본 발명의 범위가 한정되는 것은 아니다.

[68] 본 발명에 있어서, 전도성 발열선 재료, 유기 바인더, 글래스 프릿 및 용매를 포함하는 페이스트를 사용하는 경우, 각 성분의 중량비는 전도성 발열선 재료 50-90 %, 유기 바인더 1-20 %, 글래스 프릿 0.1-10 % 및 용매 1-20 %로 하는 것이 좋다.

[69] 전술한 전도성 발열선의 선폭이 100 마이크로미터 이하, 바람직하게는 30 마이크로미터 이하, 더욱 바람직하게는 25 마이크로미터 이하가 되도록 형성될 수 있다.

[70] 본 발명에 있어서, 전술한 페이스트를 이용하는 경우, 페이스트를 전술한 패턴대로 인쇄한 후 소성 과정을 거치면 전도성을 갖는 발열선 패턴이 형성된다. 이 때 소성온도는 특별히 한정되지 않으나, 500 ~ 800 ℃, 바람직하게는 600 ~ 700 ℃로 할 수 있다. 상기 발열선 패턴을 형성하는 투명기재가 유리인 경우, 필요한 경우 상기 소성 단계에서 상기 유리를 건축용 또는 자동차용 등의 목적 용도에 맞도록 성형을 할 수 있다. 예컨대 자동차용 유리를 곡면으로 성형하는 단계에서 상기 페이스트를 소성할 수도 있다. 또한, 상기 전도성 발열선 패턴을 형성하는 투명기재로서 플라스틱 기판 또는 필름을 사용하는 경우에는 비교적 저온에서 소성을 수행하는 것이 바람직하다. 예컨대 50 내지 350℃에서 수행할 수 있다.

[71] 본 발명에 따른 발열체의 제조방법에서는 상기 전도성 발열선과 전기적으로 연결된 버스 바(bus bar)를 형성하는 단계, 및 상기 버스 바와 연결된 전원부를 마련하는 단계를 수행한다. 이들 단계는 당기술분야에 알려져 있는 방법을 이용할 수 있다. 예컨대, 버스 바는 상기 전도성 발열선의 형성과 동시에 형성할 수도 있으며 상기 전도성 발열선을 패턴을 형성한 후 동일 또는 상이한 프린팅

방법을 사용하여 형성할 수도 있다. 예를 들어 상기 전도성 발열선을 오프셋 인쇄(offset printing) 방식으로 형성한 후, 스크린 프린팅을 통하여 버스 바를 형성할 수 있다. 이때 버스 바의 두께는 1 내지 100 마이크로미터가 적당하며, 바람직하게는 10 내지 50 마이크로미터이다. 1 마이크로미터 미만이 되면 상기 전도성 발열선과 버스 바 사이의 접촉 저항이 증가하게 되어 접촉된 부분의 국부적인 발열이 될 수 있으며 100 마이크로미터를 초과하면 전극 재료 비용이 증가하게 된다. 버스 바와 전원 사이의 연결은 납땜, 전도성 발열이 좋은 구조체와의 물리적인 접촉을 통하여 할 수 있다.

[72] 상기 전도성 발열선과 버스 바를 은폐하기 위하여 블랙 패턴을 형성할 수 있다. 상기 블랙 패턴은 코발트 산화물을 함유한 페이스트를 이용하여 프린트할 수 있다. 이때 프린팅 방식은 스크린 프린팅이 적당하며, 두께는 10-100 마이크로미터가 적당하다. 상기 전도성 발열선과 버스 바는 각기 블랙 패턴 형성 전이거나 후에 형성할 수도 있다.

[73] 본 발명에 따른 발열체는 상기 투명기재의 전도성 발열선이 구비된 면에 구비된 추가의 투명기재를 포함할 수 있다. 상기 추가의 투명기재의 합착시 전도성 발열선과 추가의 투명기재 사이에 접합 필름을 끼워넣을 수 있다. 접합하는 과정에서 온도 및 압력을 조절할 수 있다.

[74] 하나의 구체적인 실시상태에 있어서, 전도성 발열선이 형성되어 있는 투명기재와 추가의 투명기재 사이에 접착필름을 삽입하고, 이를 진공백에 넣어 감압하며 온도를 올리거나, 핫롤을 이용하여 온도를 올려, 공기를 제거함으로써 1차 접합을 하게 된다. 이 때 압력, 온도 및 시간은 접착필름의 종류에 따라 차이가 있지만 보통 300~700 토르의 압력으로, 상온에서 100 ℃까지 온도를 점진적으로 올릴 수 있다. 이 때 시간은 보통 1 시간 이내로 하는 것이 바람직하다. 1차 접합을 마친 예비 접합된 적층체는 오토클레이브에서 압력을 가하며 온도를 올리는 오토클레이빙 과정에 의하여 2차 접합 과정을 거치게 된다. 2차 접합은 접착필름의 종류에 따라 차이가 있지만, 140 bar 이상의 압력과 130~150 ℃ 정도의 온도에서 1 시간 내지 3 시간, 바람직하게는 약 2시간 수행한 후 서냉하는 것이 바람직하다.

[75] 또 하나의 구체적인 실시상태에서는 전술한 2단계의 접합 과정과는 달리 진공라미네이터 장비를 이용하여 1 단계로 접합하는 방법을 이용할 수 있다. 80~150 ℃까지 단계적으로 온도를 올리고 서냉하면서, 100 ℃까지는 감압(~5 mbar)을, 그 이후에는 가압(~1000 mbar)을 하여 접합을 할 수 있다.

[76] 상기 접합 필름의 재료로는 접착력이 있고 접합 후 투명하게 되는 어떤 물질이라도 사용할 수 있다. 예컨대 PVB 필름, EVA 필름, PU 필름 등이 사용될 수 있으나, 이들 예로만 한정되는 것은 아니다. 상기 접합 필름은 특별히 한정되지 않으나, 그 두께가 100 내지 800 마이크로미터인 것이 바람직하다.

[77] 상기 방법에서, 합착되는 추가의 투명기재는 투명기재만 이루어질 수도 있고, 전술한 바와 같이 제조된 전도성 발열선이 구비된 투명기재일 수도 있다.

[78] 상기 발열체의 전도성 발열선의 선폭은 100 마이크로미터 이하, 바람직하게는 30 마이크로미터 이하, 더욱 바람직하게는 25 마이크로미터 이하이고, 5 마이크로미터 이상인 것이 바람직하다. 상기 전도성 발열선의 선간 간격은 30 mm이하인 것이 바람직하고, 50 마이크로미터 내지 10 mm인 것이 더 바람직하며, 200 마이크로미터 내지 0.65 mm인 것이 더 바람직하다. 상기 발열선의 높이는 1 내지 100 마이크로미터, 더욱 바람직하게는 3 마이크로미터이다. 본 전술한 방법들에 의하여 발열선의 선폭 및 선고를 균일하게 할 수 있다. 본 발명에서는 발열선의 균일도는 선폭의 경우 ±3 마이크로미터 범위 이내로 할 수 있고, 선고의 경우 ±1 마이크로미터 범위 이내로 할 수 있다.

[79] 본 발명에 따른 발열체는 발열을 위하여 전원에 연결될 수 있으며, 이 때 발열량은 m^2 당 100 내지 700 W, 바람직하게는 200 내지 300 W인 것이 바람직하다. 본 발명에 따른 발열체는 저전압, 예컨대 30V 이하, 바람직하게는 20 V 이하에서도 발열성능이 우수하므로, 자동차 등에서도 유용하게 사용될 수 있다. 상기 발열체에서의 저항은 5 오옴/스퀘어 이하, 바람직하게는 1 오옴/스퀘어 이하, 더욱 바람직하게는 0.5 오옴/스퀘어 이하이다.

[80] 본 발명에 따른 발열체는 곡면을 이루는 형태일 수 있다.

[81] 본 발명에 따른 발열체에 있어서, 전도성 발열선 패턴의 개구율, 즉 패턴에 의하여 덮여지지 않는 유리의 영역의 비율은 70 % 이상인 것이 바람직하다. 본 발명에 따른 발열체는 개구율이 70 % 이상이면서 발열 작동 후 5 분내 온도편차가 10 % 이하를 유지하면서 온도를 상승시킬 수 있는 우수한 발열 특성을 갖는다.

[82] 본 발명에 따른 발열체는 자동차, 선박, 철도, 고속철, 비행기 등 각종 운송 수단 또는 집이나 기타 건축물에 사용되는 유리에 적용될 수 있다. 특히, 본 발명에 따른 발열체는 저전압에서도 발열특성이 우수할 뿐만 아니라, 일몰 후에 광원의 회절과 간섭에 의한 부작용을 최소화할 수 있고, 전술한 바와 같은 선폭으로 눈에 띄지 않게 형성할 수 있으므로, 종래기술과 달리 자동차와 같은 운송수단의 앞유리에 적용할 수도 있다.

발명의 실시를 위한 형태

[83] 이하 실시예를 통하여, 본 발명을 더욱 상세하게 설명한다. 그러나, 이하의 실시예는 본 발명을 예시하기 위한 것이며, 이들에 의하여 본 발명의 범위가 한정될 것을 의도한 것은 아니다.

[84] **실시예 1**

[85] 실버 페이스트는 입경이 2 마이크로미터인 실버 입자 80 중량%, 폴리에스터 수지 5 중량%, 글래스 프릿(Grass frit) 5 중량%를 10 중량%의 BCA(Butyl carbitol acetate) 용매에 녹여서 만들었다. 요판은 20 마이크로미터 폭, 7.5 마이크로미터 깊이를 가지면서 보로노이 패턴이 있는 유리를 사용하였다. 상기 보로노이

패턴은 0.09 mm^2의 정사각형을 기본 단위 (unit)로 지정한 후, 기본 단위 안에서의 점의 분포를 불규칙성을 주어 생성한 후 도 1과 같은 보로노이 패턴을 제작하였다. 이 패턴 중의 폐쇄도형의 면적 분포 비율은 23% 이었다

[86] 유리 기판(100 mm x 100 mm) 위에 도 2에 표시한 방식을 이용하여 오프셋 프린터를 이용하여 실버 패턴을 형성한 후, 600 ℃에서 3 분 동안 소성하여 도 1과 같은 모습의 실버선을 형성하였다. 상기 유리 기판의 면저항은 0.6 ohm/square 였으며, 100 mm의 방향으로 상기 패턴 위에 copper strip를 clip으로 접촉하여 버스 바를 형성하였다. 이 때 양 단자 사이의 저항은 0.6 ohm 이었다. 이 때 1.8 V의 전압을 인가시 5.4 W (540 W/m^2)의 발열량을 나타내었다. 상기 발열 현상을 IR vision 카메라로 측정한 결과 20 분 안에 20 ℃ 부터 40 ℃까지 온도가 상승하였다. 또한 20개 point에서 측정된 온도의 최고값과 최저값의 차이를 평균치로 나눈 온도편차 백분율값은 측정시간 동안 6 % 이하의 값을 가졌다. 상기 전도성 발열선 패턴을 갖는 유리의 가시광 투과도는 80 % 이었다.

[87] 상기 발열선을 갖는 유리 기판으로부터 KS L 2007에 나오는 장비를 이용하고 7m 떨어진 곳에 100W 백열등(적당한 밝기의 일반 전구 사용)을 설치하고, 광원으로부터 나온 빛이 상기 발열선을 갖는 유리 기판을 통과했을 때 디지털 카메라를 이용하여 1600 x 1200 pixel의 디지털 이미지를 얻었다. 상기 이미지를 광원의 중심을 기준으로 거리 500안의 pixel들을 가지고, 각 5도당 빛의 강도의 평균값을 계산하고 상기 평균값들의 표준 편차값을 계산하였다. 표준 편차값은 2이었다. 또한, 광원 주변에 빛의 산란에 의한 특정 무늬들이 관측되지는 않았다.

[88] **실시예 2**

[89] 실버 페이스트는 입경이 2 마이크로미터인 실버 입자 80 중량%, 폴리에스터 수지 5 중량%, 글래프 프릿(Grass frit) 5 중량%를 10 중량%의 BCA(Butyl carbitol acetate) 용매에 녹여서 만들었다. 요판은 20 마이크로미터 폭, 10 마이크로미터 깊이를 가지면서 델로니 패턴이 있는 유리를 사용하였다. 상기 델로니 패턴은 0.09 mm2 기본 단위 안에서의 점의 분포를 불규칙성을 주어 생성한 후 도 8과 같은 델로니 패턴을 제작하였다. 이 패턴 중의 폐쇄도형의 면적 분포 비율은 20% 이었다.

[90] 유리 기판(100 mm x 100 mm) 위에 도 2에 표시한 방식을 이용하여 오프셋 프린터를 이용하여 실버 패턴을 형성한 후, 600 ℃에서 3 분 동안 소성하여 도 8과 같은 모습의 실버선을 형성하였다. 상기 유리 기판의 면저항은 1.0 ohm/square 였으며, 100 mm의 방향으로 상기 패턴 위에 copper strip를 clip으로 접촉하여 버스 바를 형성하였다. 이 때 양 단자 사이의 저항은 0.8 ohm 이었다. 이 때 2.0 V의 전압을 인가시 5.0 W (500 W/m^2)의 발열량을 나타내었다. 상기 발열 현상을 IR vision 카메라로 측정한 결과 20분 안에 20 ℃ 부터 40 ℃까지 온도가 상승하였다. 또한 20개 point에서 측정된 온도의 최고값과 최저값의 차이를 평균치로 나눈 온도편차 백분율값은 측정시간 동안 6 % 이하의 값을 가졌다. 상기 전도성 발열선 패턴을 갖는 유리의 가시광 투과도는 70 % 이었다. 이 때

각도별 빛의 강도의 표준 편차값은 1.5이었다. 또한, 광원 주변에 빛의 산란에 의한 특정 무늬들이 관측되지는 않았다.

[91] **실시예 3**

[92] 실시예 1과 같은 방식으로 기본 단위만 0.25 mm^2로 변경하여 실시하였다. 이 때 사용된 패턴은 도 9와 같다. 이 패턴 중의 폐쇄도형의 면적 분포 비율은 20% 이었다. 이 때, 면저항은 1.2 ohm/square 이었으며 100 mm X 100 mm 유리 기판의 양단간의 저항은 1.5 ohm 이었다. 상기 전도성 발열선 패턴을 갖는 유리의 가시광 투과도는 83 % 이었다. 이 때 각도별 빛의 강도의 표준 편차값은 1.4이었다. 또한, 광원 주변에 빛의 산란에 의한 특정 무늬들이 관측되지는 않았다.

[93] **실시예 4**

[94] 실시예 2과 같은 방식으로 기본 단위만 0.25 mm2로 변경하여 실시하였다. 이 때 사용된 패턴은 도 10와 같다. 이 패턴 중의 폐쇄도형의 면적 분포 비율은 20% 이었다. 이 때, 면저항은 1.2 ohm/square 이었으며 100 mm X 100 mm 유리 기판의 양단간의 저항은 1.0 ohm 이었다. 상기 전도성 발열선 패턴을 갖는 유리의 가시광 투과도는 76 % 이었다. 이 때 각도별 빛의 강도의 표준 편차값은 2.0이었다. 또한, 광원 주변에 빛의 산란에 의한 특정 무늬들이 관측되지는 않았다.

[95] **비교예 1**

[96] 0.09 mm^2의 정사각형을 기본으로 하는 그리드 방식의 패턴을 제작하였으며 패턴의 그림은 도 12와 같다. 이 패턴 중의 폐쇄도형의 면적 분포 비율은 0% 이었다. 이 때, 면저항은 0.4 ohm/square 였으며 100 mm X 100 mm 유리 기판의 양단간의 저항은 0.4 ohm 이었다. 상기 전도성 발열선 패턴을 갖는 유리의 가시광 투과도는 74% 이었다.

[97] 실시예 1과 동일하게 빛 강도 실험을 실시하였다. 이 때 각도별 빛의 강도의 표준 편차값은 19.5이었다. 또한, 광원 주변으로 십자모양의 강한 간섭 무늬들이 관측되었다.

[98] 비교예로 보여진 도 12의 패턴을 이용한 경우, 광원 주변으로 십자모양의 강한 간섭 무늬들이 관측되었다. 하지만 실시예의 경우, 패턴에 의한 산란은 관측이 되었으나, 특정 무늬들이 관측되지는 않았다.

청구범위

[1] 투명기재, 상기 투명기재의 적어도 일면에 구비된 전도성 발열선, 상기 전도성 발열선과 전기적으로 연결된 버스 바 및 상기 버스 바와 연결된 전원부를 포함하는 발열체로서, 상기 투명기재의 전체 면적의 30% 이상이, 분포가 연속적인 폐쇄 도형들로 이루어지고, 상기 폐쇄 도형들의 면적의 평균값에 대한 표준 편차의 비율(면적 분포 비율)이 2% 이상인 전도성 발열선 패턴을 갖는 것을 특징으로 하는 발열체.

[2] 청구항 1에 있어서, 상기 투명기재의 전체 면적의 30% 이상이, 분포가 연속적인 폐쇄 도형들로 이루어지고, 상기 폐쇄 도형들의 면적의 평균값에 대한 표준 편차의 비율(면적 분포 비율)이 20% 이상인 전도성 발열선 패턴을 갖는 것을 특징으로 하는 발열체.

[3] 청구항 1에 있어서, 상기 폐쇄 도형은 적어도 100개인 것인 발열체.

[4] 청구항 1에 있어서, 상기 전도성 발열선은 보로노이 다이어그램을 이루는 도형들의 경계선 형태의 패턴을 갖는 것인 발열체.

[5] 청구항 1에 있어서, 상기 전도성 발열선은 델로니 패턴을 이루는 적어도 하나의 삼각형으로 이루어진 도형들의 경계선 형태의 패턴을 갖는 것인 발열체.

[6] 청구항 1에 있어서, 상기 전도성 발열선은 선폭이 100 마이크로미터 이하이고, 선간 간격이 30 mm이하이며, 투명기재 표면으로부터의 선의 높이가 1 내지 100 마이크로미터인 것인 발열체.

[7] 청구항 1에 있어서, 상기 투명기재의 전도성 발열선이 구비된 면에 또 하나의 투명기재가 추가로 구비된 것인 발열체.

[8] 청구항 1에 있어서, 직경 20 cm의 임의의 원에 대한 투과율 편차가 5% 이하인 것을 특징으로 하는 발열체.

[9] 청구항 1 내지 청구항 8 중 어느 하나의 항에 있어서, 발열 후 투명기재의 표면 온도의 표준 편차가 20% 이내인 것을 특징으로 하는 발열체.

[10] 청구항 9에 있어서, 상기 투명기재는 유리, 플라스틱 기판 또는 플라스틱 필름인 것인 발열체.

[11] 청구항 9에 있어서, 상기 발열체는 개구율이 70 % 이상인 것인 발열체.

[12] 청구항 9에 있어서, 상기 발열체는 면저항이 5 오옴/스퀘어 이하이고, 발열량이 m^2 당 100 내지 500 W인 것인 발열체.

[13] 청구항 9에 있어서, 상기 발열체는 전도성 발열선이 이루는 패턴이 서로 다른 적어도 2개의 영역을 포함하는 것인 발열체.

[14] 청구항 9에 있어서, 상기 발열체는 전도성 발열선이 형성되지 않은 영역을 포함하는 것인 발열체.

[15] 청구항 9에 있어서, 상기 전도성 발열선은 흑화된 것인 발열체.

[16] 청구항 9에 있어서, 상기 발열체는 자동차 앞유리 용인 것인 발열체.

[17] 청구항 1 내지 청구항 8 중 어느 하나의 항에 있어서, 상기 발열체와 7m 떨어진 광원으로부터 나온 빛이 상기 발열체를 통과했을 때 측정한, 광원의 원주 방향의 각 5도당 빛의 강도의 표준 편차값이 15이하인 것인 발열체.

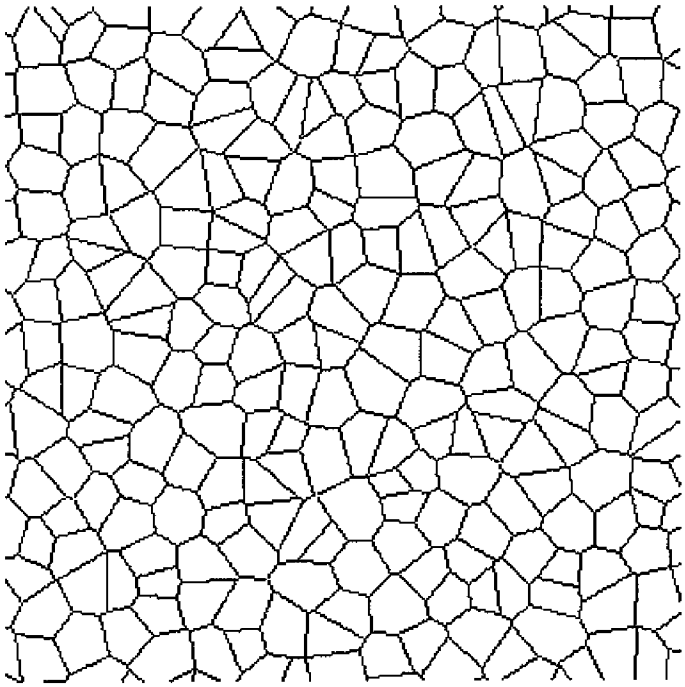
[18] 투명기재 상에 전도성 발열선을 형성하는 단계, 상기 전도성 발열선과 전기적으로 연결된 버스바를 형성하는 단계 및 상기 버스바와 연결된 전원부를 형성하는 단계를 포함하는 발열체의 제조방법으로서, 상기 전도성 발열선을, 상기 투명기재의 전체 면적의 30% 이상에, 상기 전도성 발열선과 교차하는 직선을 그렸을 때, 상기 직선과 상기 전도성 발열선의 인접하는 교점들간의 거리의 평균값에 대한 표준 편차의 비율(거리 분포 비율)이 2% 이상인 패턴으로 형성하는 것을 특징으로 하는 발열체의 제조방법.

[19] 청구항 18에 있어서, 상기 전도성 발열선을 인쇄법, 포토리소그래피법, 포토그래피법, 마스크를 이용한 방법, 스퍼터링법, 또는 잉크젯 법을 이용하여 형성하는 것인 발열체의 제조방법.

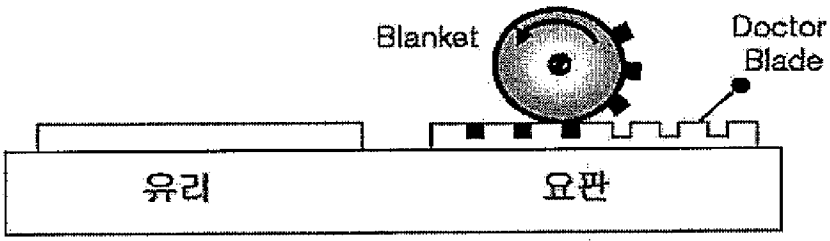
[20] 청구항 18에 있어서, 상기 투명기재 상에 전도성 발열선의 형성 전에 보로노이 다이어그램 제너레이터 또는 델로니 패턴 제너레이터를 이용하여 상기 전도성 발열선의 패턴을 결정하는 단계를 추가로 포함하는 것인 발열체의 제조방법.

[21] 청구항 18에 있어서, 상기 전도성 발열선을 선폭 100 마이크로미터 이하, 선간 간격 30 mm이하, 투명기재 표면으로부터의 선의 높이 1 내지 100 마이크로미터가 되도록 형성하는 것인 발열체의 제조방법.

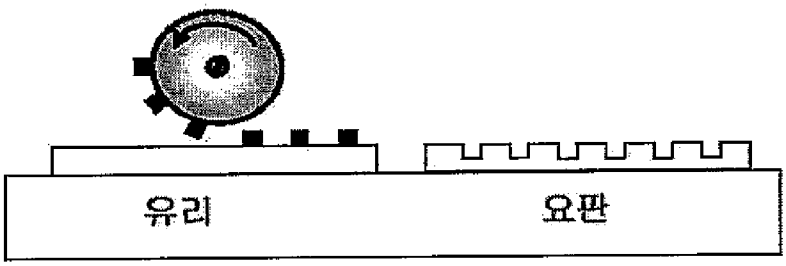
[Fig. 1]



[Fig. 2]

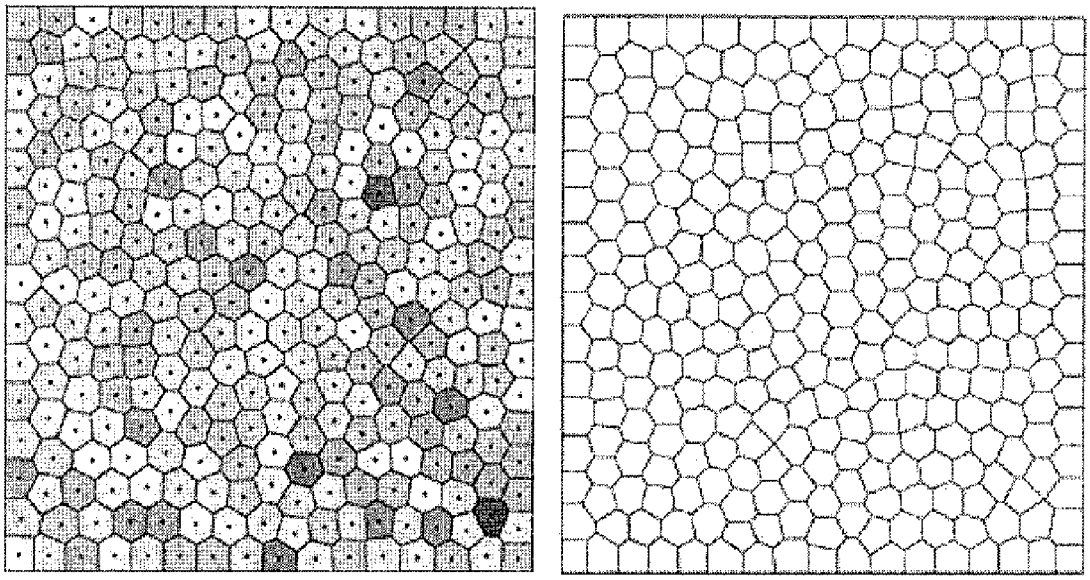


1. Doctor Blade를 이용하여 요판의 패턴에 페이스트를 채운 후, Blanket을 회전시켜 1차 전사.

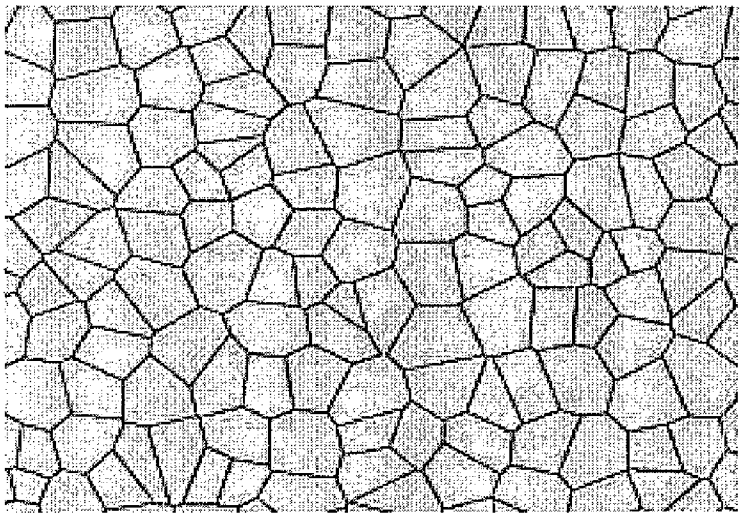


2. Blanket을 회전시켜 유리면에 2차 전사.

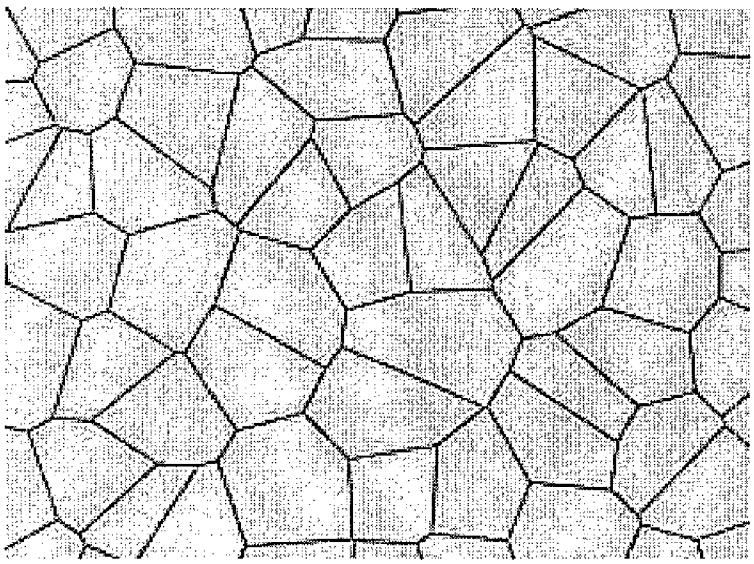
[Fig. 3]



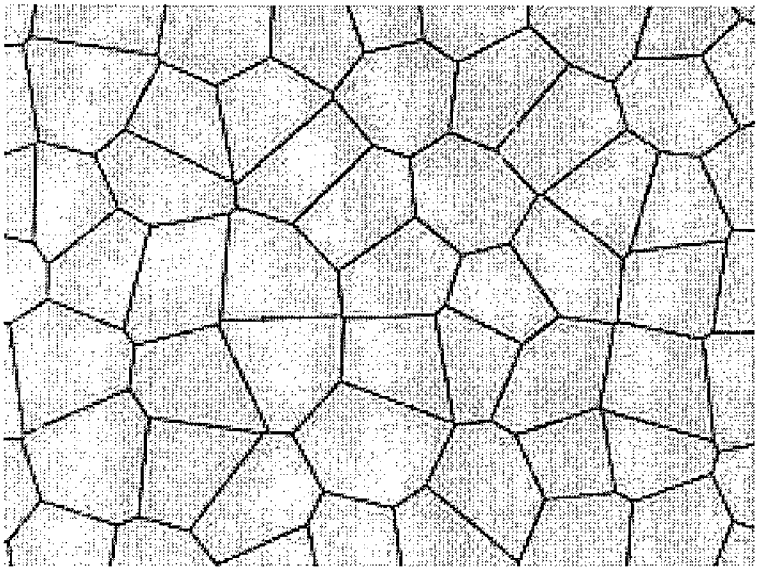
[Fig. 4]



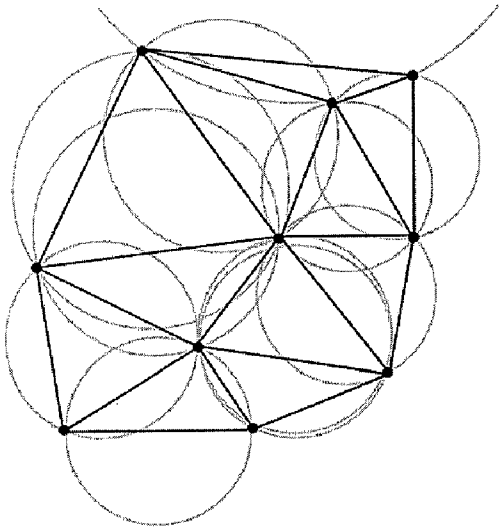
[Fig. 5]



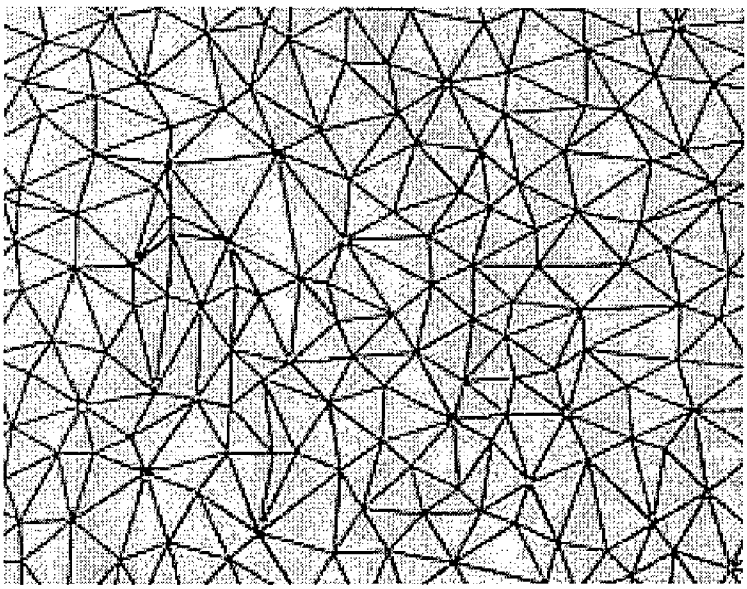
[Fig. 6]



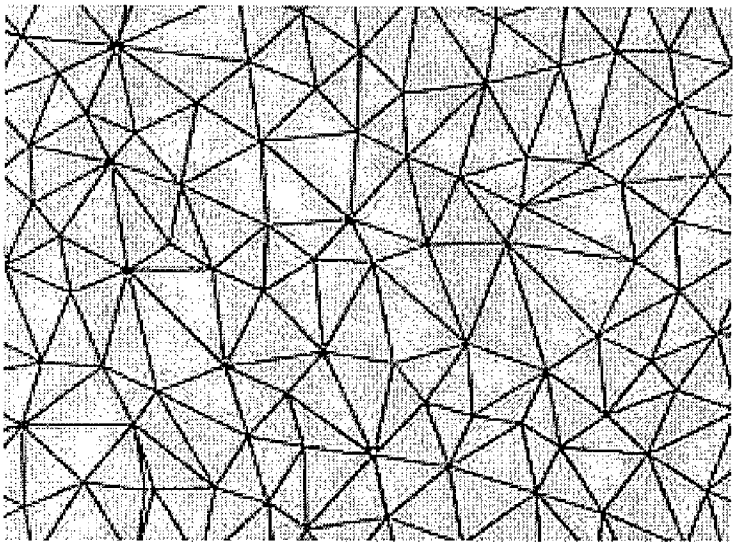
[Fig. 7]



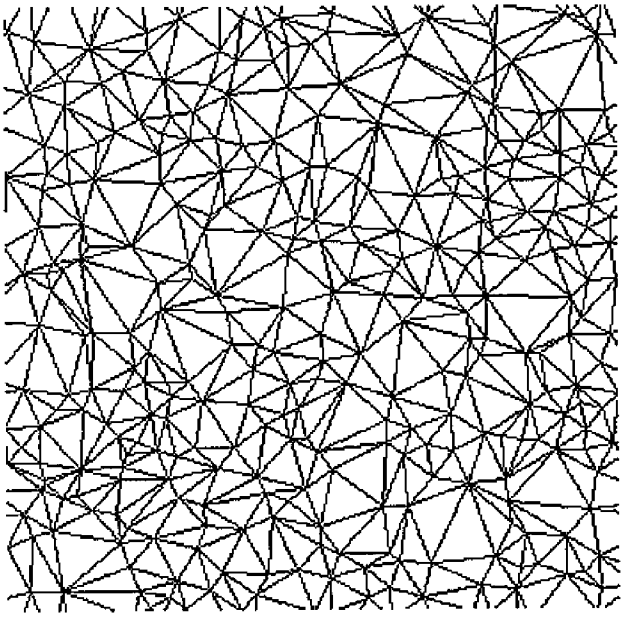
[Fig. 8]



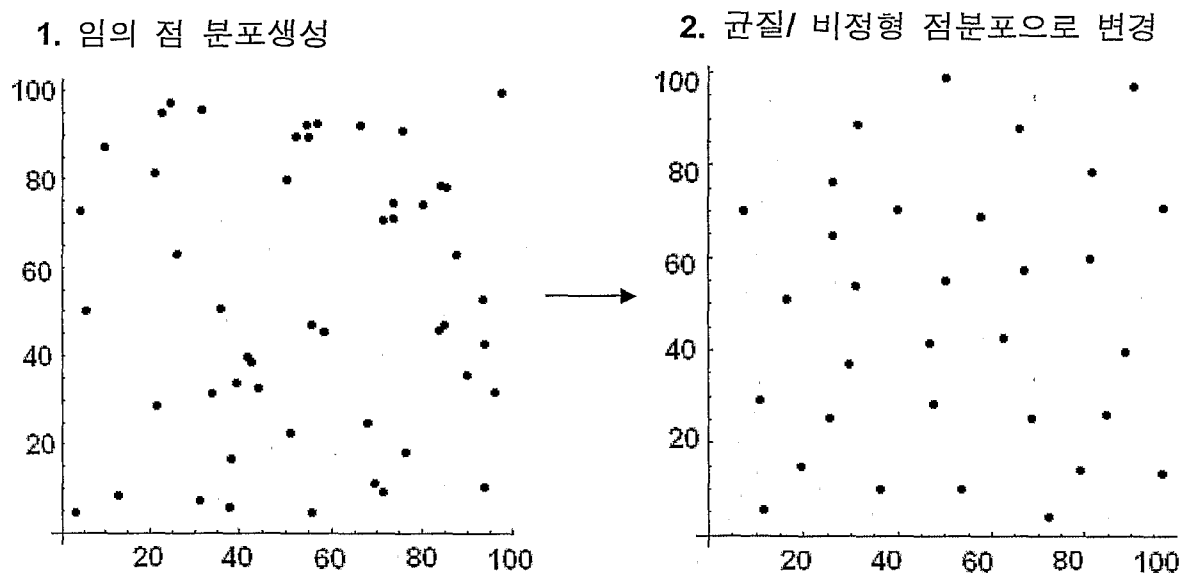
[Fig. 9]



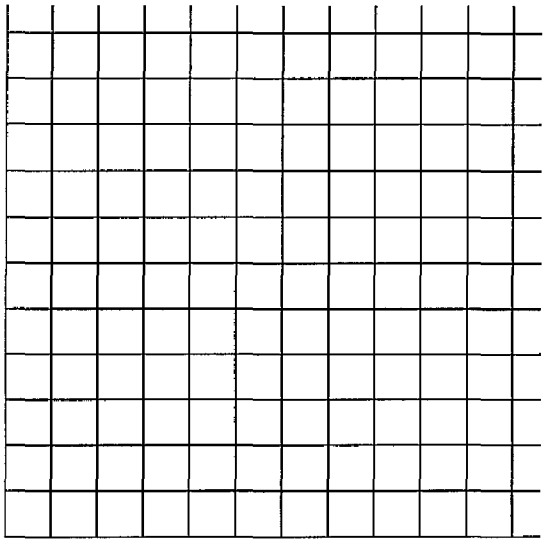
[Fig. 10]



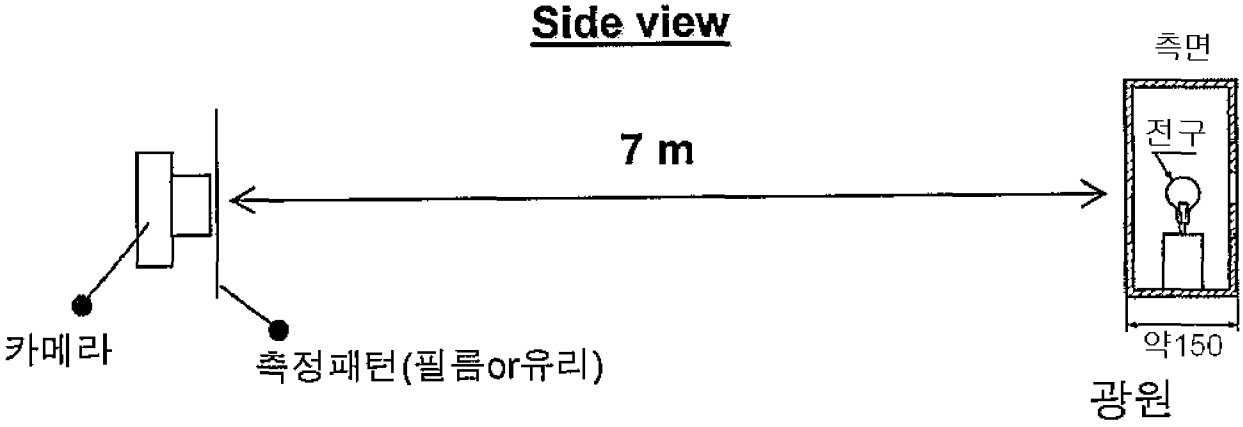
[Fig. 11]



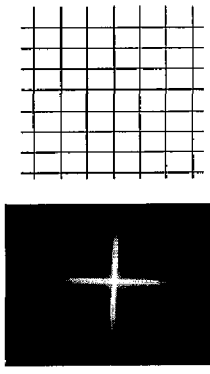
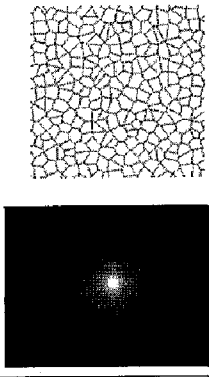
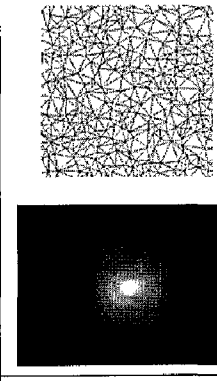
[Fig. 12]



[Fig. 13]



[Fig. 14]

실험예 번호	비교예 1	실시예 1	실시예 4
Pattern			
산란도 편차	19.5	2.0	1.5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/KR2009/001336

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C03C 17/34(2006.01)i, H05B 3/00(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC: C03C, H05B, B60J

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Korean Utility Models and Applications for Utility Models since 1975
Japanese Utility Models and Applications for Utility Models since 1975

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

KOMPASS (KIPO internal)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	KR 10-2008-0004556 A (NISSHA PRINTING CO., LTD.) 09 January 2008 See claims 1-14,20, figures 4-24	1-21
A	JP 2006-168728 A (PILKINGTON PUBLIC LIMITED COMPANY) 29 June 2006 See abstract, claim 1, page 4, figure 4	1-21
A	KR 10-2004-0012792 A (SAINT-GOBAIN GLASS FRANCE) 11 February 2004 See claims 1-12, page 4	1-21

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
21 OCTOBER 2009 (21.10.2009)	**22 OCTOBER 2009 (22.10.2009)**

Name and mailing address of the ISA/
Korean Intellectual Property Office
Government Complex-Daejeon, 139 Seonsa-ro, Daejeon 302-701,
Republic of Korea
Facsimile No. 82-42-472-7140

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/KR2009/001336

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
KR 10-2008-0004556 A	09.01.2008	CN 101180765 A	14.05.2008
		CN 101180764 A	14.05.2008
		EP 1868261 A1	19.12.2007
		EP 1868263 A1	19.12.2007
		WO 2006-106759 A1	12.10.2006
		WO 2006-106982 A1	12.10.2006
		KR 10-2008-0002909 A	04.01.2008
		TW 200703773 A	16.01.2007
		US 2009-0051620 A1	26.02.2009
		US 2009-0140938 A1	04.06.2009
JP 2006-168728 A	29.06.2006	EP 1672960 A1	21.06.2006
		GB 0427749 D0	19.01.2005
KR 10-2004-0012792 A	11.02.2004	CN 1522553 A	18.08.2004
		CN 100375579 C	12.03.2008
		EP 1393593 B1	10.08.2005
		EP 1393593 A1	03.03.2004
		JP 03-964388 B2	01.06.2007
		JP 2004-528699 A	16.09.2004
		US 06914224 B2	05.07.2005
		US 2004-0159645 A1	19.08.2004
		WO 2002-098176 A1	05.12.2002

국 제 조 사 보 고 서

국제출원번호
PCT/KR2009/001336

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류**(IPC)**)

C03C 17/34(2006.01)i, H05B 3/00(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)
IPC: C03C, H05B, B60J

조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌
Korean Utility Models and Applications for Utility Models since 1975
Japanese Utility Models and Applications for Utility Models since 1975

국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우))
KOMPASS(KIPO internal)

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
A	KR 10-2008-0004556 A (니폰샤신인사츠가부시키가이샤) 2008.01.09. 청구항 1-14,20, 도면 4-24 참조	1-21
A	JP 2006-168728 A (PILKINGTON PUBLIC LIMITED COMPANY) 2006.06.29. 요약, 청구항 1, 페이지 4, 도면 4 참조	1-21
A	KR 10-2004-0012792 A (쌩-고벵 글래스 프랑스) 2004.02.11. 청구항 1-12, 페이지 4 참조	1-21

☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다.

☒ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.

* 인용된 문헌의 특별 카테고리:

"A" 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌

"E" 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌

"L" 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌

"O" 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌

"P" 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

"T" 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌

"X" 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.

"Y" 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.

"&" 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

국제조사의 실제 완료일	국제조사보고서 발송일
2009년 10월 21일 (21.10.2009)	**2009년 10월 22일 (22.10.2009)**

ISA/KR의 명칭 및 우편주소
대한민국 특허청
(302-701) 대전광역시 서구 선사로 139,
정부대전청사
팩스 번호 82-42-472-7140

심사관
정현진
전화번호 82-42-481-5584

국 제 조 사 보 고 서
대응특허에 관한 정보

국제출원번호
PCT/KR2009/001336

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2008-0004556 A	09.01.2008	CN 101180765 A	14.05.2008
		CN 101180764 A	14.05.2008
		EP 1868261 A1	19.12.2007
		EP 1868263 A1	19.12.2007
		WO 2006-106759 A1	12.10.2006
		WO 2006-106982 A1	12.10.2006
		KR 10-2008-0002909 A	04.01.2008
		TW 200703773 A	16.01.2007
		US 2009-0051620 A1	26.02.2009
		US 2009-0140938 A1	04.06.2009
JP 2006-168728 A	29.06.2006	EP 1672960 A1	21.06.2006
		GB 0427749 D0	19.01.2005
KR 10-2004-0012792 A	11.02.2004	CN 1522553 A	18.08.2004
		CN 100375579 C	12.03.2008
		EP 1393593 B1	10.08.2005
		EP 1393593 A1	03.03.2004
		JP 03-964388 B2	01.06.2007
		JP 2004-528699 A	16.09.2004
		US 06914224 B2	05.07.2005
		US 2004-0159645 A1	19.08.2004
		WO 2002-098176 A1	05.12.2002