



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0025792
(43) 공개일자 2020년03월10일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H05B 3/86 (2006.01) B60S 1/02 (2006.01)
H05B 3/03 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H05B 3/86 (2013.01)
B60S 1/026 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2018-0103680
(22) 출원일자 2018년08월31일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
주식회사 엘지화학
서울특별시 영등포구 여의대로 128 (여의도동)
(72) 발명자
이기석
대전광역시 유성구 문지로 188 LG화학 기술연구원
성지현
대전광역시 유성구 문지로 188 LG화학 기술연구원
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
정순성

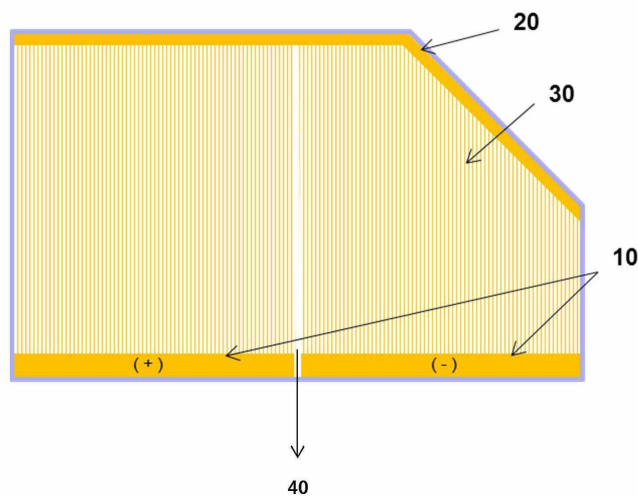
전체 청구항 수 : 총 11 항

(54) 발명의 명칭 발열체 및 이의 제조방법

(57) 요약

본 출원의 일 실시상태에 따른 발열체는, 투명기관; 상기 투명기관의 일 변의 일직선 상에서 서로 이격되어 구비된 한 쌍의 주 전극; 상기 투명기관 상의 한 쌍의 주 전극이 구비된 일 변에 대향하는 다른 변 상에 구비된 보조 전극; 및 상기 투명기관 상의 한 쌍의 주 전극과 보조 전극 사이에 구비된 발열 패턴을 포함한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

H05B 3/03 (2018.08)

H05B 2203/002 (2013.01)

H05B 2203/013 (2013.01)

H05B 2203/017 (2013.01)

H05B 2214/02 (2013.01)

(72) 발명자

백장미

대전광역시 유성구 문지로 188 LG화학 기술연구원

이승현

대전광역시 유성구 문지로 188 LG화학 기술연구원

명세서

청구범위

청구항 1

투명기관;

상기 투명기관의 일 변의 일직선 상에서 서로 이격되어 구비된 한 쌍의 주 전극;

상기 투명기관 상의 한 쌍의 주 전극이 구비된 일 변에 대향하는 다른 변 상에 구비된 보조 전극; 및

상기 투명기관 상의 한 쌍의 주 전극과 보조 전극 사이에 구비된 발열 패턴

을 포함하는 발열체.

청구항 2

청구항 1에 있어서, 상기 발열 패턴은 상기 투명 기관 상의 전체 면적 대비 50% 내지 95%의 면적의 영역에 구비되는 것인 발열체.

청구항 3

청구항 1에 있어서, 상기 투명기관 상에서,

상기 서로 이격되어 구비된 한 쌍의 주 전극 사이를 최단거리로 연결한 제1 가상의 선, 상기 제1 가상의 선과 수직하고 상기 제1 가상의 선의 양 말단과 상기 보조 전극을 최단거리로 연결한 제2 가상의 선 및 상기 보조전극으로 둘러싸인 영역에는, 상기 발열 패턴이 구비되지 않는 것인 발열체.

청구항 4

청구항 1에 있어서, 상기 한 쌍의 주 전극 간의 이격된 거리는 $20\mu\text{m}$ 내지 $1,000\mu\text{m}$ 인 것인 발열체.

청구항 5

청구항 1에 있어서, 상기 한 쌍의 주 전극은 각각 상기 발열 패턴에 의하여 상기 보조 전극과 전기적으로 연결된 것인 발열체.

청구항 6

청구항 1에 있어서, 상기 발열 패턴은 금, 은, 백금, 알루미늄, 구리, 니켈, 크롬 및 이들의 합금 중 1종 이상을 포함하는 것인 발열체.

청구항 7

청구항 1에 있어서, 상기 발열 패턴의 선폭은 $2\mu\text{m}$ 내지 $20\mu\text{m}$ 이고, 선고는 $0.1\mu\text{m}$ 내지 $15\mu\text{m}$ 인 것인 발열체.

청구항 8

청구항 1에 있어서, 상기 주 전극의 폭은 $50\mu\text{m}$ 내지 50mm 이고,

상기 보조 전극의 폭은 $50\mu\text{m}$ 내지 1mm 인 것인 발열체.

청구항 9

청구항 1에 있어서, 상기 한 쌍의 주 전극에 전압이 인가되는 것인 발열체.

청구항 10

청구항 1 내지 9 중 어느 한 항의 발열체를 포함하는 자동차용 발열유리.

청구항 11

청구항 10에 있어서, 상기 자동차용 발열유리는 자동차 옆유리용인 것인 자동차용 발열유리.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 출원은 발열체 및 이의 제조방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 자동차 외부 온도와 내부 온도에 차이가 있는 경우에는 자동차 유리에 습기 또는 성애가 발생한다. 이를 해결하기 위하여 발열 유리가 사용될 수 있다. 발열 유리는 유리 표면에 열선 시트를 부착하거나 유리 표면에 직접 열선을 형성하고, 열선의 양 단자에 전기를 인가하여 열선으로부터 열을 발생시키고 이에 의하여 유리 표면의 온도를 올리는 개념을 이용한다.

[0003] 특히, 자동차 앞유리에 광학적 성능이 우수하면서 발열 기능을 부여하기 위하여 채용하고 있는 방법으로서 아래와 같은 방법이 있다.

[0004] 첫째, 투명 전도성 박막을 유리 전면에 형성할 수 있다. 투명 전도성 박막을 형성하는 방법에는 ITO와 같은 투명 전도성 산화막을 이용하거나 금속층을 얇게 형성한 후, 금속층 상하에 투명 절연막을 이용하여 투명성을 높이는 방법이 있다. 이 방법을 이용하면 광학적으로 우수한 전도성막을 형성할 수 있다는 장점이 있으나, 상대적으로 높은 저항값으로 인하여 저전압에서 적절한 발열량을 구현할 수 없다는 단점이 있다.

[0005] 둘째, 금속 패턴 또는 와이어(wire)를 이용하되, 금속 패턴 또는 와이어가 없는 영역을 극대화하여 투과도를 높이는 방법을 이용할 수 있다. 이러한 방법을 이용한 대표적인 제품은 자동차 앞유리 접합에 사용되는 PVB 필름에 텅스텐선을 삽입하는 방식으로 만드는 발열유리이다. 이러한 방법의 경우에는, 사용되는 텅스텐선의 직경은 18 μ m 이상으로 저전압에서 충분한 발열량을 확보할 수 있는 수준의 전도성을 구현할 수 있으나, 상대적으로 굵은 텅스텐선으로 인하여 시야적으로 텅스텐선이 눈에 잘 보이는 단점이 있다.

[0006] 셋째, PET 필름 위에 프린팅 공정을 통하여 금속 패턴을 형성하거나, PET 필름 위에 금속층을 형성한 후 포토리소그래피 및 에칭 공정을 통하여 금속 패턴을 형성할 수 있다. 상기 금속 패턴이 형성된 PET 필름을 PVB 필름 두 장 사이에 삽입한 후 유리 접합 공정을 거쳐 발열 기능이 있는 발열 제품을 만들 수 있다. 하지만, PET 필름을 두 장의 PVB 시트 사이에 삽입함에 따라, PET 필름과 PVB 시트 사이의 굴절율 차이에 의하여 자동차 유리를 통해 보여지는 사물의 왜곡을 일으킬 수 있다는 단점이 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0007] (특허문헌 0001) 대한민국 공개특허공보 제10-2014-0140741호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 본 명세서에는 발열체 및 이의 제조방법이 기재된다.

과제의 해결 수단

[0009] 본 출원의 일 실시상태는,

[0010] 투명기관;

[0011] 상기 투명기관의 일 변의 일직선 상에서 서로 이격되어 구비된 한 쌍의 주 전극;

[0012] 상기 투명기관 상의 한 쌍의 주 전극이 구비된 일 변에 대향하는 다른 변 상에 구비된 보조 전극; 및

- [0013] 상기 투명기관 상의 한 쌍의 주 전극과 보조 전극 사이에 구비된 발열 패턴
- [0014] 을 포함하는 발열체를 제공한다.
- [0015] 또한, 본 출원의 다른 실시상태는, 상기 발열체를 포함하는 자동차용 발열유리를 제공한다.

발명의 효과

- [0016] 본 출원의 일 실시상태에 따르면, 자동차 옆유리에 적용될 수 있는 발열체를 제공할 수 있다. 본 출원의 일 실시상태에 따른 발열체는 한 쌍의 주 전극, 보조전극 및 발열 패턴을 포함함으로써, 시인성이 개선되고 발열특성이 우수한 자동차 옆유리용 발열체를 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0017] 도 1은 본 출원의 일 실시상태에 따른 발열체를 개략적으로 나타낸 도이다.
- 도 2 내지 도 6은 각각 실시예 1 내지 4, 및 비교예 1에 따른 발열체의 구조 및 발열특성을 나타낸 도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0018] 이하에서, 본 출원에 대하여 좀더 상세하게 설명한다.
- [0019] 전술한 바와 같이, 실내와 실외 기온 차이에 의해 유리에 습기가 차고 겨울철에는 성애가 발생한다. 따라서, 유리창에 배치한 열선에 전압을 인가하여 전기에너지를 열에너지로 전환시킴으로써 유리 표면의 온도를 올리는 발열유리가 제안되고 있다.
- [0020] 자동차 앞유리는 전극이 상부와 하부에 위치할 수 있으나, 자동차 옆유리는 위아래로 슬라이드 되어 개폐하는 방식이 대부분이므로 상부와 하부 또는 좌우 측면에 전극을 배치하는 것이 곤란하다. 종래에, 자동차 옆유리에 발열유리를 적용하기 위한 방법으로서, 열선을 지그재그로 배치하여 양단을 전극에 연결하는 방식이 제안된 바 있으나, 열선의 두께가 두껍고 간격이 불특정하여 시인성이 높아 시야에 불편함을 유발할 수 있는 문제점이 있었다.
- [0021] 이에 본 출원에서는 자동차 옆유리에 적용할 수 있고, 시인성이 개선된 발열체 및 이를 포함하는 자동차용 발열유리를 제공하고자 한다.
- [0022] 본 출원에 있어서, "투명"은 가시광선 영역(400nm 내지 700nm)에서 약 80% 이상의 투과율 특성을 갖는 것을 의미하기로 한다.
- [0023] 본 출원의 일 실시상태에 따른 발열체는, 투명기관; 상기 투명기관의 일 변의 일직선 상에서 서로 이격되어 구비된 한 쌍의 주 전극; 상기 투명기관 상의 한 쌍의 주 전극이 구비된 일 변에 대향하는 다른 변 상에 구비된 보조 전극; 및 상기 투명기관 상의 한 쌍의 주 전극과 보조 전극 사이에 구비된 발열 패턴을 포함한다.
- [0024] 본 출원의 일 실시상태에 있어서, 상기 투명기관은 투명성, 표면평활성, 취급용이성 및 방수성이 우수한 유리 기관 또는 투명 플라스틱 기관이 될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 보다 구체적으로, 상기 투명기관은 유리; 우레탄 수지; 폴리이미드 수지; 폴리에스테르수지; (메타)아크릴레이트계 고분자 수지; 폴리에틸렌 또는 폴리프로필렌 등의 폴리오레판계 수지 등으로 이루어진 것이 될 수 있다. 또한, 상기 투명기관은 PET(Polyethylene terephthalate), COP(cyclic olefin polymer), PEN(polyethylene naphthalate), PES(polyethersulfone), PC(polycarbonate), 아세틸 셀룰로이드와 같은 가시광 투과율 80% 이상의 필름일 수 있다. 상기 투명기관의 두께는 25 μ m 내지 250 μ m일 수 있으나, 이에만 한정되는 것은 아니다.
- [0025] 본 출원의 일 실시상태에 있어서, 상기 발열 패턴은 상기 투명기관 상의 전체 면적 대비 50% 내지 95%의 면적의 영역에 구비될 수 있고, 상기 발열 패턴은 상기 투명기관 상의 전체 면적 대비 70% 내지 90%의 면적의 영역에 구비될 수 있다. 즉, 본 출원의 일 실시상태에 따르면, 상기 발열 패턴이 투명기관 상의 전체 면적 대비 50% 내지 95%의 면적의 영역에 구비됨으로써, 자동차 옆유리 등에 적용되어 전면 발열이 수행될 수 있다.
- [0026] 본 출원의 일 실시상태에 있어서, 상기 투명기관 상에서, 상기 서로 이격되어 구비된 한 쌍의 주 전극 사이를 최단거리로 연결한 제1 가상의 선, 상기 제1 가상의 선과 수직하고 상기 제1 가상의 선의 양 말단과 상기 보조 전극을 최단거리로 연결한 제2 가상의 선 및 상기 보조전극으로 둘러싸인 영역에는, 상기 발열 패턴이 구비되지 않는다. 본 출원에서, 상기 서로 이격되어 구비된 한 쌍의 주 전극 사이를 최단거리로 연결한 제1 가상의 선,

상기 제1 가상의 선과 수직하고 상기 제1 가상의 선의 양 말단과 상기 보조 전극을 최단거리로 연결한 제2 가상의 선 및 상기 보조전극으로 둘러싸인 영역을 단선 영역이라 정의하기로 한다.

- [0027] 상기 한 쌍의 주 전극 간의 이격된 거리는 $20\mu\text{m}$ 내지 $1,000\mu\text{m}$ 일 수 있고, $50\mu\text{m}$ 내지 $500\mu\text{m}$ 인 것이 보다 바람직하다. 상기 한 쌍의 주 전극 간의 이격된 거리가 $20\mu\text{m}$ 미만인 경우에는 제조과정에서 유입된 이물에 의한 기능 불량 발생 할 수 있다. 또한, 상기 한 쌍의 주 전극 간의 이격된 거리가 $1,000\mu\text{m}$ 를 초과하는 경우에는 패턴의 밀도 차이에 의한 단선 영역의 인지성이 증가하여 외관상 보기 좋지 않을 수 있다.
- [0028] 본 출원의 일 실시상태에 있어서, 상기 단선 영역을 적절하게 배치함으로써 발열체의 균일한 발열을 구현할 수 있다. 본 출원의 일 실시상태에 있어서, 상기 단선 영역을 기준으로 좌우 발열 패턴의 면적이 동일하도록, 상기 단선 영역을 구비시키는 것이 바람직하다. 상기 단선 영역을 기준으로 좌우 발열 패턴의 면적이 동일하지 않은 경우에는, 상기 단선 영역을 기준으로 발열 패턴의 면적을 좌우로 나눌 때에 상대적으로 좁은 면적에서 저항이 높아지므로 발열량이 달라지기 때문에 전면적으로 균일한 온도의 발열이 불가능할 수 있다.
- [0029] 본 출원의 일 실시상태에 있어서, 상기 한 쌍의 주 전극은 각각 상기 발열 패턴에 의하여 상기 보조 전극과 전기적으로 연결될 수 있다. 따라서, 본 출원의 일 실시상태에서는 상기 한 쌍의 주 전극에 전압이 인가될 수 있다.
- [0030] 본 출원의 일 실시상태에 있어서, 상기 발열 패턴은 금, 은, 백금, 알루미늄, 구리, 니켈, 크롬 및 이들의 합금 중 1종 이상을 포함할 수 있다.
- [0031] 상기 발열 패턴은 선폭이 $20\mu\text{m}$ 이하인 전도성 금속선 패턴을 포함할 수 있다. 상기 발열 패턴의 선폭은 $20\mu\text{m}$ 이하일 수 있고, $10\mu\text{m}$ 이하일 수 있으며, 더더욱 바람직하게는 $7\mu\text{m}$ 이하일 수 있고, $5\mu\text{m}$ 이하일 수 있다. 상기 발열 패턴의 선폭은 $2\mu\text{m}$ 내지 $20\mu\text{m}$ 일 수 있다. 상기 발열 패턴의 선간 간격은 5mm 이하일 수 있고, $20\mu\text{m}$ 내지 2mm 일 수 있으며, $100\mu\text{m}$ 내지 1mm 일 수 있다.
- [0032] 상기 발열 패턴의 선고는 $20\mu\text{m}$ 이하일 수 있고, $15\mu\text{m}$ 이하일 수 있으며, $2\mu\text{m}$ 이하일 수 있다. 상기 발열 패턴의 선고는 $0.1\mu\text{m}$ 내지 $15\mu\text{m}$ 일 수 있다. 본 출원의 일 실시상태에서는 발열 패턴의 선폭 및 선고를 균일하게 할 수 있다. 본 출원의 일 실시상태에서는 발열 패턴의 균일도는 선폭의 경우 $\pm 20\%$ 범위 이내로 할 수 있고, 선고의 경우 $\pm 10\%$ 범위 이내로 할 수 있다.
- [0033] 상기 발열 패턴의 개구율은 70% 내지 98% 일 수 있고, 이에 따라 발열 패턴의 인지성을 최소화할 수 있다.
- [0034] 상기 전도성 금속선은 직선일 수도 있으나, 곡선, 물결선, 지그재그선 등 다양한 변형이 가능하다. 또한, 상기 전도성 금속선은 스트라이프(Stripe), 마름모, 정사각형 격자, 원형, 웨이브(wave) 패턴, 그리드, 2차원 그리드 등의 패턴으로 구비될 수 있으며, 특정 형태로 제한되는 것은 아니나, 일정 광원에서 나오는 빛이 회절과 간섭에 의해서 광학적 성질을 저해하지 않도록 설계되는 것이 바람직하다. 또한, 상기 전도성 금속선 패턴은 불규칙 패턴을 포함할 수 있다.
- [0035] 본 출원의 일 실시상태에 있어서, 상기 주 전극 및 보조 전극은 당 기술분야에 알려진 내용을 이용할 수 있다. 상기 주 전극의 폭은 $50\mu\text{m}$ 내지 50mm 일 수 있고, $100\mu\text{m}$ 내지 10mm 일 수 있으나, 이에만 한정되는 것은 아니다. 상기 주 전극의 폭이 $50\mu\text{m}$ 미만인 경우에는 전류량이 증가함에 따라 주 전극 또는 보조 전극 자체에서의 발열이 커질 수 있으며, 50mm 를 초과하는 경우에는 전극 재료 비용이 증가할 수 있다.
- [0036] 또한, 상기 보조 전극의 폭은 $50\mu\text{m}$ 내지 1mm 일 수 있고, $100\mu\text{m}$ 내지 $600\mu\text{m}$ 일 수 있으나, 이에만 한정되는 것은 아니다. 상기 보조 전극의 폭이 $50\mu\text{m}$ 미만인 경우에는 상기 주 전극 간 최단 경로 상에 위치한 보조 전극과 발열 패턴의 접점에 전류량이 집중되어 핫스팟 발열이 나타날 수 있고, 1mm 를 초과하는 경우에는 보조 전극의 인지성이 매우 높아지므로 외관상 보기 좋지 않을 수 있다.
- [0037] 상기 주 전극 및 보조 전극은 전술한 발열 패턴을 구성하는 재료와 동일한 재료로 형성될 수 있다. 보다 구체적으로, 상기 주 전극 및 보조 전극은 각각 독립적으로 금, 은, 백금, 알루미늄, 구리, 니켈, 크롬 및 이들의 합금 중 1종 이상을 포함할 수 있다. 본 출원의 일 실시상태에 있어서, 상기 주 전극 및 보조 전극은 패터닝 과정에서 상기 발열 패턴과 동시에 형성될 수 있다. 또한, 상기 주 전극 상에는 금, 은, 백금, 알루미늄, 구리, 니켈, 크롬 및 이들의 합금 중 1종 이상을 포함하는 전도성 테이프를 이용하여 외부 전압을 인가하기 위한 전극을 형성할 수 있다.
- [0038] 또한, 본 출원의 일 실시상태에 있어서, 상기 주 전극 및 보조 전극은 각각 독립적으로 상기 발열 패턴 상에 금, 은, 백금, 알루미늄, 구리, 니켈, 크롬 및 이들의 합금 중 1종 이상을 포함하는 전도성 테이프를 합지하는

방법으로 형성할 수 있다.

- [0039] 본 출원의 일 실시상태에 따른 발열체를 하기 도 1에 개략적으로 나타내었다. 하기 도 1과 같이, 본 출원의 일 실시상태에 따른 발열체는, 투명기관; 상기 투명기관의 일 변의 일직선 상에서 서로 이격되어 구비된 한 쌍의 주 전극(10); 상기 투명기관 상의 한 쌍의 주 전극(10)이 구비된 일 변에 대향하는 다른 변 상에 구비된 보조 전극(20); 및 상기 투명기관 상의 한 쌍의 주 전극(10)과 보조 전극(20) 사이에 구비된 발열 패턴(30)을 포함한다.
- [0040] 또한, 본 출원의 일 실시상태는 상기 발열체를 포함하는 자동차용 발열유리를 제공한다. 보다 구체적으로, 본 출원의 일 실시상태에 따른 자동차용 발열유리는, 상기 발열체; 상기 발열체의 어느 한 면에 구비되는 제1 유리; 및 상기 발열체의 다른 한 면에 구비되는 제2 유리를 포함할 수 있다.
- [0041] 본 출원의 일 실시상태에 있어서, 상기 제1 유리 및 제2 유리는 특별히 제한되는 것은 아니고, 당 기술분야에 알려진 유리를 적용할 수 있다.
- [0042] 본 출원의 일 실시상태에 있어서, 상기 자동차용 발열유리는 자동차 옆유리용인 것이 바람직하다.
- [0043] 본 출원의 일 실시상태에 따른 자동차용 발열유리는 발열을 위하여 전원에 연결될 수 있으며, 이 때 발열량은 m^2 당 100W 내지 1,000W, 바람직하게는 200W 내지 700W인 것이 바람직하다. 본 출원의 일 실시상태에 따른 자동차용 발열유리는 발열체는 저전압, 예컨대 48V 이하, 바람직하게는 12V 이하에서도 발열성능이 우수하다.
- [0044] 자동차 옆유리는 자동차 문의 디자인에 따라 다양한 형태를 가지며 대체로 곡선의 테두리를 갖는다. 기존 방식대로 전도성 패턴의 양 측에 전극이 연결되는 경우, 위치에 따라 전극 간 거리가 달라지므로 전극 간 거리가 짧은 구간에 전류량이 몰려 불균일한 발열이 나타난다. 본 출원의 일 실시상태에서, 유리 전면에 형성된 전도성 패턴은 단선영역에 의해 나누어지고 전기적으로 연결된 보조전극은 상대적으로 저항이 매우 낮은 단선영역을 기준으로 양측의 전도성 패턴 면은 직렬 연결된 효과를 갖게 되어 불균일한 발열을 최소화할 수 있다. 또한, 단선영역을 기준으로 양측의 유효 패턴 면적이 동일한 경우에, 전면적으로 동일한 발열량을 갖게 된다. 이 때, 패턴 유효 면적의 길이는 두 배가 되고 너비는 반으로 줄어 저항은 4배가 되므로 상하부에 각 1개의 주 전극을 사용한 것보다 전체 발열량은 저하될 수 있다.
- [0045] 이하, 실시예를 통하여 본 명세서에 기재된 실시상태를 예시한다. 그러나, 이하의 실시예에 의하여 상기 실시상태들의 범위가 한정되는 것을 의도하는 것은 아니다.
- [0046] <실시예>
- [0047] <실시예 1>
- [0048] 하변의 길이가 200mm이고 상변의 길이가 50mm이며 좌변 높이가 200mm이고 우변 높이가 100mm인 5각형 형태의 판유리를 2장 준비하고 판유리와 같은 크기의 발열 패턴 필름을 준비하였다. 발열 패턴 필름은 $8\mu m$ 두께의 동박 도금 필름으로부터 제조하였으며, 일반적인 포토리소그래피와 선택적 금속 에칭공정을 통해 제작하였다. 본 실시예에 사용된 발열 패턴은 직선 패턴을 기반으로 하며 평균 선폭 $15\mu m$ 이고 평균 선간격은 $700\mu m$ 이며 선고는 $8\mu m$ 였다.
- [0049] 직선 패턴에 수직하는 방향으로 패턴 필름의 일변에 한 쌍의 주 전극을 형성하였다. 주 전극에 대응하는 위치에 형성되어 있는 발열 패턴 상부에 실버 페이스트를 20mm 폭으로 $20\mu m$ 두께로 도포하고 전도성 동박 테이프를 붙이는 방법으로 주 전극을 형성하였다. 동박 테이프의 폭은 20mm이고 두께는 $50\mu m$ 였다. 단선 영역을 기준으로 좌우 유효 패턴 면적이 갖도록 좌변에 접하는 주 전극의 길이는 82.5mm이며 우변에 접하는 주 전극의 길이는 116.5mm이며 주 전극 사이의 거리는 1mm였다. 보조 전극은 5각형의 상변과 우변에 연결되는 사선으로 구성된 모서리에 $20\mu m$ 두께의 실버 페이스트를 2mm 폭으로 도포하고 $50\mu m$ 두께의 전도성 테이프를 2mm 폭으로 잘라 붙이는 방법으로 형성하였다. 한 쌍의 주 전극과 대향하는 위치에 보조 전극이 구비된 발열 패턴 필름 상부와 하부에 0.38mm 두께의 PVB 시트를 덧대고 두 장의 판유리 사이에 적층하여 열합지하였다. 진공라미네이터를 이용하여 $120^\circ C$ 온도에서 20분 간 압력을 가해 합지하였다.
- [0050] 한 쌍의 주 전극을 직류 전원과 연결하여 전압을 인가하였으며, 1V의 전압에서 1.30A의 전류가 발생하며 발열량은 $43 W/m^2$ 으로 나타났다. 전압 인가 후 3분 동안 $5^\circ C$ 의 표면 온도 상승이 나타나며 발열체의 유효 발열 면적 내에서 온도편차는 $\pm 0.5^\circ C$ 로 측정되었다. 상기 실시예 1에 따른 발열체의 구조 및 발열특성을 하기 도 2에 나타내었다.

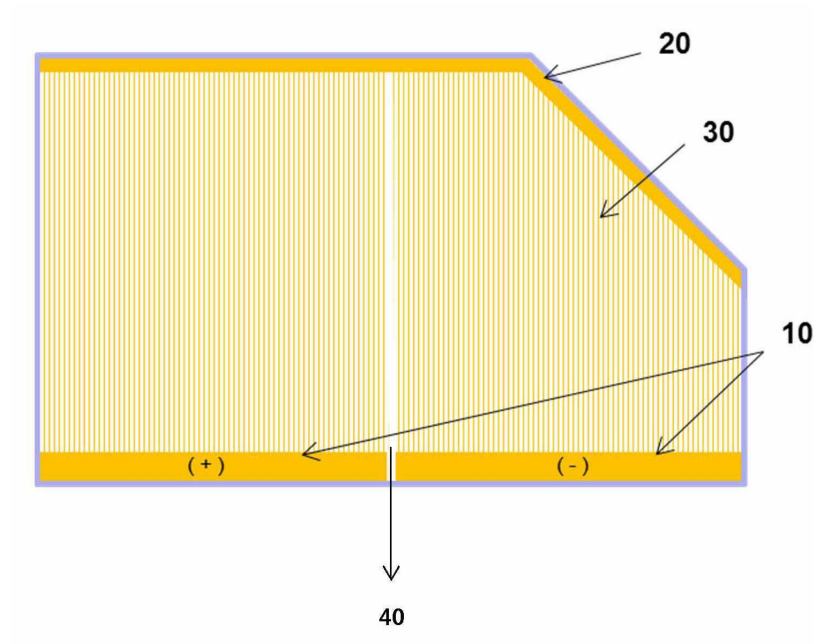
- [0051] <실시예 2>
- [0052] 실시예 1과 동일한 방법으로 5각형 형태의 발열체를 제작하였다. 실시예 2의 전도성 발열 패턴은 45° 기울어진 직교 메쉬를 기반으로 하며, 패턴의 선폭은 10 μ m이고 피치는 500 μ m였다. 패턴의 선고는 8 μ m이고 주 전극과 보조 전극은 실시예 1과 같은 방법으로 같은 위치에 형성하였다. 한 쌍의 주 전극 사이를 최단거리로 연결한 제1 가상의 선, 상기 제1 가상의 선과 수직하고 상기 제1 가상의 선의 양 말단과 상기 보조 전극을 최단거리로 연결한 제2 가상의 선 및 상기 보조전극으로 둘러싸인 영역에는, 상기 발열 패턴이 구비되지 않는다.
- [0053] 한 쌍의 주 전극을 직류 전원과 연결하여 전압을 인가하였으며, 2V의 전압에서 2.68A의 전류가 발생하며 발열량은 179 W/m²으로 나타났다. 전압 인가 후 3분 동안 10℃의 표면 온도 상승이 나타나며 발열체의 유효 발열 면적 내에서 온도 편차는 $\pm 1^{\circ}\text{C}$ 로 측정되었다. 상기 실시예 2에 따른 발열체의 구조 및 발열특성을 하기 도 3에 나타내었다.
- [0054] <실시예 3>
- [0055] 실시예 1과 발열체 제작 방법은 동일하나, 단선 영역의 중심 위치를 좌변에서 150mm 지점에 형성하였다. 한 쌍의 주 전극에 직류 전원을 연결하여 1V의 전압을 인가하면 0.98A의 전류가 발생하며 발열량은 32 W/m²으로 나타났다. 단선 영역을 기준으로 유효 패턴의 면적이 좁은 우측의 패턴 영역의 표면 온도가 상대적으로 높게 나타나며 온도 편차는 $\pm 3^{\circ}\text{C}$ 로 나타났다. 상기 실시예 3에 따른 발열체의 구조 및 발열특성을 하기 도 4에 나타내었다.
- [0056] <실시예 4>
- [0057] 실시예 1과 발열체 제작 방법은 동일하나, 단선 영역의 중심 위치를 좌변에서 50mm 지점에 형성하였다. 한 쌍의 주 전극에 직류 전원을 연결하여 1V의 전압을 인가하면 0.86A의 전류가 발생하며 발열량은 28 W/m²으로 나타났다. 단선 영역을 기준으로 유효 패턴의 면적이 좁은 좌측의 패턴 영역의 표면 온도가 상대적으로 높게 나타나며 온도 편차는 $\pm 3^{\circ}\text{C}$ 로 나타났다. 상기 실시예 3에 따른 발열체의 구조 및 발열특성을 하기 도 5에 나타내었다.
- [0058] <비교예 1>
- [0059] 실시예 2에서 보조 전극이 없는 형태로 발열체를 제작하였으며, 보조 전극이 없기 때문에 단선 영역은 하변에서 150mm 지점까지 설정하였다. 단선 영역을 기준으로 좌우 유효 패턴 영역이 전기적으로 연결되어 있으나, 한 쌍의 주 전극에 2V의 전압을 인가하였으며, 2.72A의 전류가 발생하며 발열량은 181 W/m²으로 나타났다. 발열체의 표면 온도 측정시, 단선 영역에서 주 전극에 대항하는 끝단 위치에 발열이 집중적으로 일어나 다른 영역의 표면 온도보다 10℃ 이상 높은 것으로 확인되었다. 상기 비교예 1에 따른 발열체의 구조 및 발열특성을 하기 도 6에 나타내었다.
- [0060] 상기 결과와 같이, 본 출원의 일 실시상태에 따르면, 자동차 옆유리에 적용될 수 있는 발열체를 제공할 수 있다. 본 출원의 일 실시상태에 따른 발열체는 한 쌍의 주 전극, 보조전극 및 발열 패턴을 포함함으로써, 시인성이 개선되고 발열특성이 우수한 자동차 옆유리용 발열체를 제공할 수 있다.
- [0061] 또한, 본 출원의 일 실시상태에 있어서, 상기 단선 영역을 기준으로 좌우 발열 패턴의 면적이 동일하도록, 상기 단선 영역을 구비시키는 것이 바람직하다. 상기 단선 영역을 기준으로 좌우 발열 패턴의 면적이 동일하지 않은 경우에는, 상기 단선 영역을 기준으로 발열 패턴의 면적을 좌우로 나눌 때에 상대적으로 좁은 면적에서 저항이 높아지므로 발열량이 달라지기 때문에 전면적으로 균일한 온도의 발열이 불가능할 수 있다.

부호의 설명

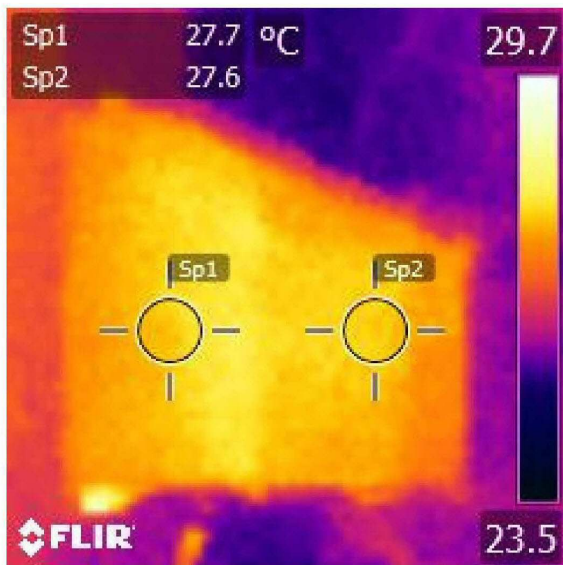
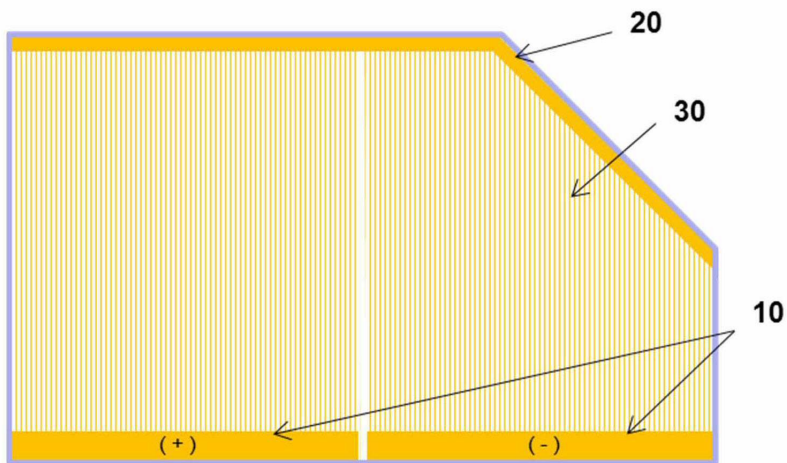
- [0062] 10: 주 전극
20: 보조 전극
30: 발열 패턴
40: 단선 영역

도면

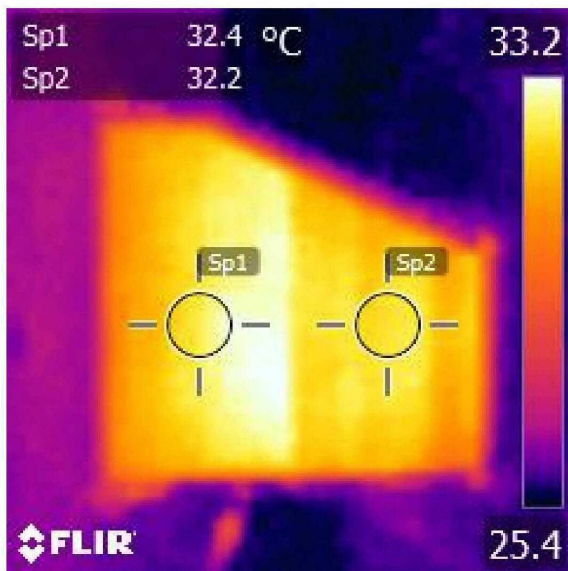
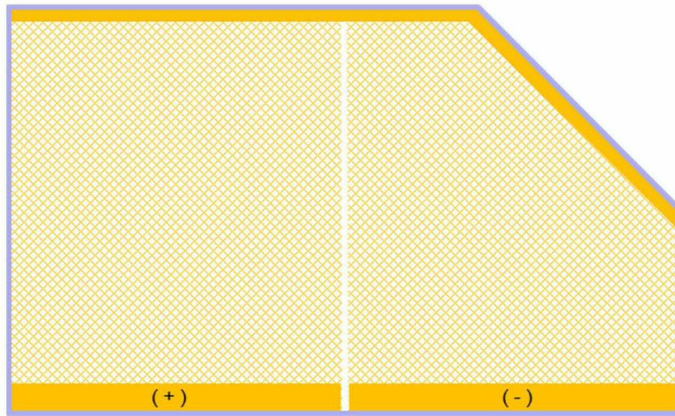
도면1



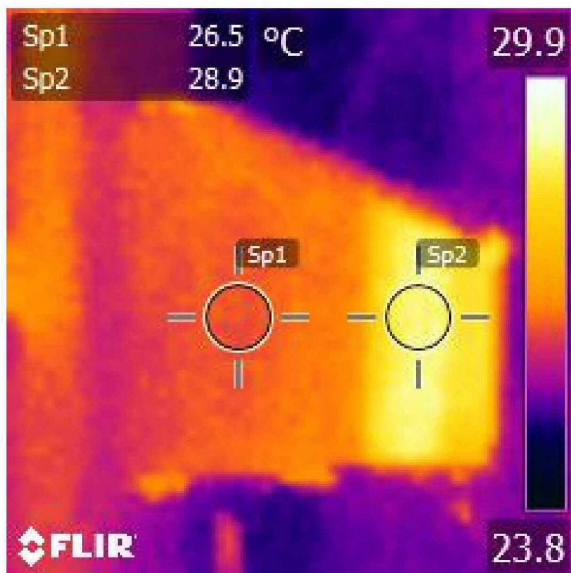
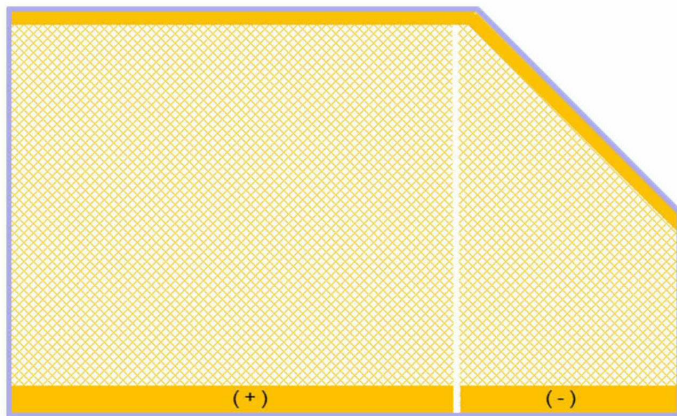
도면2



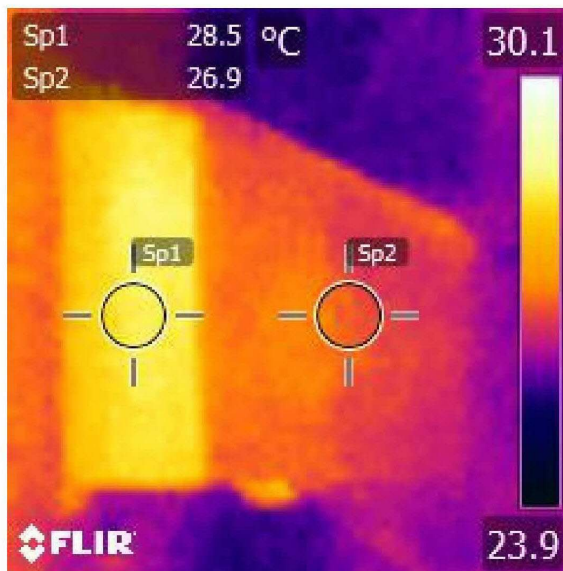
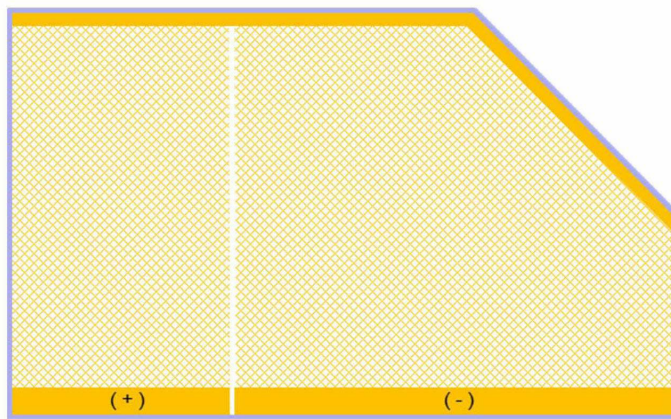
도면3



도면4



도면5



도면6

