

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국



(43) 국제공개일
2009년 9월 24일 (24.09.2009)

PCT

(10) 국제공개번호
WO 2009/116786 A2

- (51) 국제특허분류:
C03C 27/06 (2006.01) H05B 3/84 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2009/001339
- (22) 국제출원일: 2009년 3월 17일 (17.03.2009)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2008-0024460 2008년 3월 17일 (17.03.2008) KR
10-2008-0024461 2008년 3월 17일 (17.03.2008) KR
10-2008-0024458 2008년 3월 17일 (17.03.2008) KR
10-2008-0026545 2008년 3월 21일 (21.03.2008) KR
10-2008-0026546 2008년 3월 21일 (21.03.2008) KR
10-2008-0026547 2008년 3월 21일 (21.03.2008) KR
10-2008-0026548 2008년 3월 21일 (21.03.2008) KR
10-2008-0026550 2008년 3월 21일 (21.03.2008) KR
10-2008-0045176 2008년 5월 15일 (15.05.2008) KR
10-2008-0045178 2008년 5월 15일 (15.05.2008) KR
10-2008-0045177 2008년 5월 15일 (15.05.2008) KR
10-2008-0045179 2008년 5월 15일 (15.05.2008) KR
- (71) 출원인 (US 을(를) 제외한 모든 지정국에 대하여): 주
식회사 엘지화학 (LG CHEM, LTD.) [KR/KR]; 서울
특별시 영등포구 여의도동 20, 150-721 Seoul (KR).

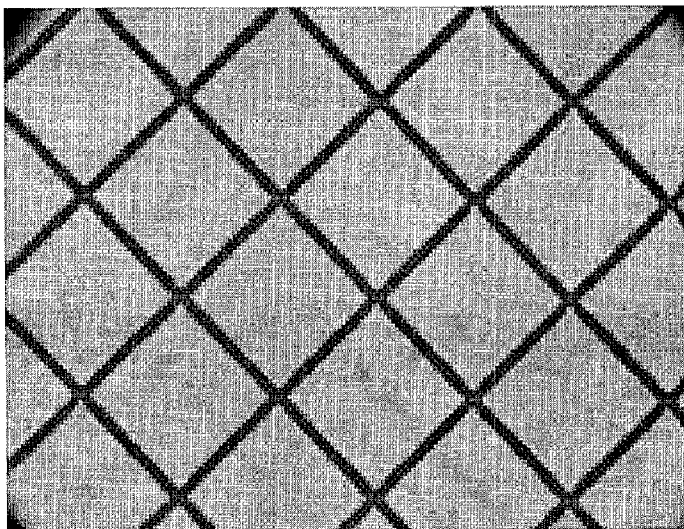
- (72) 발명자: 겸
- (75) 발명자/출원인 (US 에 한하여): 최현 (CHOI, Hyeon) [KR/KR]; 대전광역시 유성구 전민동 엑스포아파트 203 동 601 호, 305-761 Daejeon (KR). 이동욱 (LEE, Dong-Wook) [KR/KR]; 대전광역시 유성구 전민동 청구나라아파트 103 동 1204 호, 305-729 Daejeon (KR). 황인석 (HWANG, In-Seok) [KR/KR]; 대전광역시 유성구 도룡동 431-6 현대아파트 101 동 804 호, 305-340 Daejeon (KR). 전상기 (CHUN, Sang-Ki) [KR/KR]; 대전광역시 유성구 용산동 유성필유아파트 1205 동 1104 호, 305-500 Daejeon (KR). 김수진 (KIM, Su-Jin) [KR/KR]; 대전광역시 대덕구 오정동 신동아아파트 7 동 503 호, 306-787 Daejeon (KR). 김기환 (KIM, Ki-Hwan) [KR/KR]; 대전광역시 유성구 전민동 세종아파트 104 동 1504 호, 305-728 Daejeon (KR). 홍영준 (HONG, Young-Jun) [KR/KR]; 대전광역시 서구 둔산동 영진 햇님 아파트 6 동 904 호, 302-120 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,

[다음 쪽 계속]

(54) Title: HEATER AND MANUFACTURING METHOD FOR SAME

(54) 발명의 명칭: 발열체 및 이의 제조방법

[Fig. 3]



(57) Abstract: The present invention relates to a method for manufacturing a heater that includes: a step of determining a form of a pattern in which the line width of the pattern is 100 micrometers or lower and the aperture ratio of the pattern is 70% or higher and 99% or lower; a step of printing a paste containing a conductive heating material onto at least one surface of a resin film in accordance with the pattern determined in the previous step; a step of firing the printed paste containing the conductive heating material to form a conductive heating pattern; a step of forming bus bars at both ends of the conductive heating pattern; a step of bonding a transparent base to at least one surface of the resin film having the conductive heating pattern; and a step of preparing a power source connected to the bus bars. The invention also relates to a heater manufactured by said method.

(57) 요약서: 본 발명은 패턴의 선폭이 100 마이크로미터 이하이고 패턴의 개구율이 70% 이상 99% 이하인 패턴의 형태를 결정하는 단계, 수지 필름의 적어도 일면에 전도성 발열 재료를 포함하는 페이스트를

상기 결정된 패턴에 따라 인쇄하는 단계, 상기 인쇄된 전도성 발열 재료를 포함하는 페이스트를 소성하여 전도성 발열 패턴을 형성하는 단계, 상기 전도성 발열 패턴 양단에 버스 바(bus bar)를 형성하는 단계, 상기 전도성 발열 패턴을 갖는 수지 필름의 적어도 일면에 투명기재를 합착하는 단계, 및 상기 버스 바와 연결된 전원부를 마련하는 단계를 포함하는 발열체의 제조방법 및 이 방법에 의하여 제조된 발열체를 제공한다.



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, 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), 유

럽 (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:

- 국제조사보고서 없이 공개하며 보고서 접수 후 이를 별도 공개함 (규칙 48.2(g))

명세서

발열체 및 이의 제조방법

기술분야

- [1] 본 발명은 발열체 및 이의 제조방법에 관한 것이다. 구체적으로, 본 발명은 눈에 잘 띄지 않고 저전압에서 발열 성능이 우수한 발열체 및 이의 제조방법에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 겨울철이나 비 오는 날에는 자동차 외부와 내부의 온도 차이에 의해 자동차 유리표면에 성애가 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 이용하여 스퍼터링(Sputtering) 공정을 통해 발열층을 형성한 후에 전극을 앞 끝단에 연결하여 제조하는 방법들이 제안되었다. 그러나, 이와 같은 방법에 따른 발열 유리는 높은 면저항으로 인하여 40V이하의 저전압에서 구동되기 힘든 문제가 있었다. 또 다른 방법으로서 포토리소그래피(Photo Lithography) 방식은 제조 공정이 복잡하고 재료의 낭비가 심하기 때문에 제품을 저렴하게 제조할 수 없어서 발열유리의 제조에 사용될 수 없었다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [3] 전술한 종래기술의 문제를 해결하기 위하여, 본 발명은 눈에 잘 띄지 않고 저전압에서 발열 성능이 우수한 발열체 및 이 발열체를 저비용으로 용이하게 제조하는 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

기술적 해결방법

- [4] 상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명은 패턴의 선폭이 100 마이크로미터 이하이고 패턴의 개구율이 70% 이상 99% 이하인 패턴의 형태를 결정하는 단계, 수지 필름의 적어도 일면에 전도성 발열 재료를 포함하는 페이스트를 상기 결정된 패턴에 따라 인쇄하는 단계, 상기 인쇄된 전도성 발열 재료를 포함하는 페이스트를 소성하여 전도성 발열 패턴을 형성하는 단계, 상기 전도성 발열 패턴 양단에 버스 바(bus bar)를 형성하는 단계, 상기 전도성 발열 패턴을 갖는 수지 필름의 적어도 일면에 투명기재를 합착하는 단계, 및 상기 버스 바와 연결된 전원부를 마련하는 단계를 포함하는 발열체의 제조방법을 제공한다.

- [5] 또한, 본 발명은 a) 수지 필름, b) 상기 수지 필름의 적어도 일면에 배치되고 패턴의 선폭이 100 마이크로미터 이하이고 패턴의 개구율이 70% 이상 99% 이하인 전도성 발열 패턴, c) 상기 전도성 발열 패턴 양 끝단에 위치한 버스 바, d) 상기 버스 바와 연결된 전원부 및 e) 상기 전도성 발열 패턴이 형성된 수지 필름의 적어도 일면에 구비된 투명기재를 포함하는 발열체를 제공한다.
- [6] 상기 발열체의 전도성 발열 패턴은 오프셋 인쇄법, 그라비아 인쇄법, 플락소 인쇄법 또는 잉크젯 인쇄법이나, 상기 인쇄법들 중 1종 이상의 복합방법에 의하여 형성되는 것이 바람직하다.

유리한 효과

- [7] 본 발명에 따른 발열체의 제조방법은 선폭이 얇아 눈에 잘 띄지 않고 저항도 낮으며 저전압에서 발열 성능이 우수한 전도성 발열 패턴을 갖는 발열체를 제공할 수 있을 뿐만 아니라, 공정이 용이하고 비용도 저렴하다.

도면의 간단한 설명

- [8] 도 1은 오프셋 인쇄 공정을 나타낸 모식도이다.
- [9] 도 2는 본 발명의 일 실시상태에 따른 자동차용 발열체의 예를 나타낸 것이다.
- [10] 도 3은 본 발명의 일 실시상태에 따른 발열체의 사진이다.
- [11] 도 4 내지 도 8은 본 발명에 따른 발열체의 전도성 발열 패턴 형태를 예시한 것이다.
- [12] 도 9 내지 도 14는 본 발명의 실시상태에 따른 전도성 발열 패턴의 형태를 예시한 것이다.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [13] 이하 본 발명에 대하여 상세히 설명한다.
- [14] 본 발명에 따른 발열체의 제조방법은 패턴의 선폭이 100 마이크로미터 이하이고 패턴의 개구율이 70% 이상 99% 이하인 패턴의 형태를 결정하는 단계, 수지 필름의 적어도 일면에 전도성 발열 재료를 포함하는 페이스트를 상기 결정된 패턴에 따라 인쇄하는 단계, 상기 인쇄된 전도성 발열 재료를 포함하는 페이스트를 소성하여 전도성 발열 패턴을 형성하는 단계, 상기 전도성 발열 패턴 양단에 버스 바(bus bar)를 형성하는 단계, 상기 전도성 발열 패턴을 갖는 수지 필름의 적어도 일면에 투명기재를 합착하는 단계, 및 상기 버스 바와 연결된 전원부를 마련하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다. 본 발명에 있어서, 상기 패턴의 개구율은 70% 이상 97.5% 이하인 것이 더욱 바람직하고, 80% 이상 97.5% 이하인 것이 더욱 바람직하다.
- [15] 종래기술과 같이 ITO층과 같은 투명 도전 박막층을 이용하는 경우 면저항이 너무 높아지는 문제가 있었다. 포토리소그래피 방식은 제조 공정이 복잡하고 고가의 비용이 소요되므로 발열체의 제조에 이용할 수 없었다. 또한, 종래에는 금속선을 유리에 부착하거나, 금속 페이스트를 스크린 인쇄 등의 방법으로 유리에 부착하여 발열 패턴을 형성하였으나, 이와 같은 방법을 이용하는 경우

발열 패턴의 선이 너무 두껍기 때문에 육안으로 선명하게 식별된다. 따라서, 자동차 앞유리 등과 같이 시야 확보가 중요한 용도에는 적용할 수 없었다.

- [16] 그러나, 본 발명에서는 발열체의 제작시 전도성 발열 패턴의 형태를 패턴의 선폭이 100 마이크로미터 이하이고 패턴의 개구율이 70% 이상 99% 이하인 형태로 미리 결정하고, 결정된 패턴에 따라 인쇄법에 의하여 전도성 발열 패턴을 형성한다. 전도성 발열 패턴의 형태를 상기와 같이 선폭이 얇도록 하되, 선간 간격을 종래 보다 좁게 함으로써 개구율, 즉 상기 패턴이 차지하지 않는 면적을 일정 범위로 조절함으로써, 면저항이 낮고 저전압에서 발열 성능은 우수하면서도 발열 패턴이 육안으로 식별하기 어려워 시야 확보가 가능한 발열체를 제공할 수 있다.
- [17] 또한, 상기와 같이 패턴의 형태를 미리 결정하고, 인쇄방법에 의하여 상기 패턴의 형태 그대로 투명기판에 발열 패턴을 형성함으로써, 최종 형성되는 전도성 발열 패턴의 형태를 예측할 수 있다. 이에 따라 양산되는 발열체 상의 발열 패턴 형태 또는 발열체의 성능을 예측할 수 있고 이들을 용이하게 관리할 수 있다. 따라서, 무작위적으로 형성되는 패턴에 비하여 발열체의 상태 및 성능을 관리하는데 훨씬 유리하다.
- [18] 또한, 전술한 패턴의 형태를 인쇄법에 의하여 형성함으로써 비용이 비교적 적게 소요될 뿐만 아니라 제조 공정도 간단하고, 선폭이 얇으며 정밀한 전도성 발열 패턴을 형성할 수 있다.
- [19] 특히 본 발명에서는 수지 필름에 전도성 발열 패턴을 형성함으로써 발열체의 제조 공정을 더욱 단순화할 수 있고, 다양한 재료와 다양한 인쇄법, 예컨대 롤 프린팅 공정 등을 활용할 수 있다.
- [20] 본 발명에 있어서, 상기 인쇄법으로는 특별히 한정되지 않으며, 오프셋 인쇄법, 그라비아 인쇄법, 플락소 인쇄법 또는 잉크젯 인쇄법이나, 상기 인쇄법들 중 1종 이상의 복합방법이 사용될 수 있다. 상기 인쇄법은 롤 대 롤(roll to roll) 방법, 롤 대 평판(roll to plate), 평판 대 롤(plate to roll) 또는 평판 대 평판(plate to plate) 방법을 사용할 수 있다.
- [21] 구체적으로, 오프셋 인쇄는 패턴이 새겨진 요판에 페이스트를 채운 후 블랑킷(blanket)이라고 부르는 실리콘 고무로 1차 전사를 시킨 후, 블랑킷과 수지 필름을 밀착시켜 2차 전사를 시키는 방식으로 수행될 수 있다. 그라비아 인쇄는 롤 위에 패턴이 새겨진 블랑킷을 감고 페이스트를 패턴 안에 채운 후, 수지 필름에 전사시키는 방식으로 수행될 수 있다. 본 발명에서는 상기의 방식 뿐만 아니라 상기 방식들이 복합적으로 사용될 수도 있다. 또한 그외의 당업자들에게 알려진 프린팅 방식을 사용할 수도 있다.
- [22] 오프셋 프린팅의 경우, 블랑킷이 갖는 이형 특성으로 인하여 페이스트가 수지 필름에 거의 대부분 전사되기 때문에 별도의 블랑킷 세정공정이 필요하지 않다. 상기 요판은 목적하는 전도성 발열 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.
- [23] 본 발명에서는 보다 정밀한 전도성 발열 패턴을 구현하기 위하여 오프셋 인쇄법이 가장 바람직하다. 도 1은 오프셋 인쇄방법을 예시한 것이다. 도 1에 따르면, 제1 단계로서 닥터 블레이드(Doctor Blade)를 이용하여 요판의 패턴에 페이스트를 채운 후, 블랑킷을 회전시켜 1차 전사하고, 제2 단계로서 블랑킷을 회전시켜 수지 필름에 2차 전사한다.
- [24] 본 발명에 있어서, 상기 전도성 발열 재료로는 열전도도가 우수한 금속을 사용하는 것이 바람직하다. 또한, 상기 전도성 발열 재료의 비저항 값은 1 microOhm cm 이상 200 microOhm cm 이하의 값을 가지는 것이 좋다. 전도성 발열 재료의 구체적인 예로서, 구리, 은(silver), 탄소나노튜브(CNT) 등이 사용될 수 있고, 은이 가장 바람직하다. 본 발명에 있어서, 상기 전도성 발열 재료는 입자 형태로 사용할 수 있다. 본 발명에 있어서, 전도성 발열 재료로서 은으로 코팅된 구리 입자도 사용될 수 있다.
- [25] 본 발명에 있어서, 상기 페이스트는 전술한 전도성 발열 재료 이외에 인쇄 공정이 용이하도록 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, 셀룰로오스 수지, 폴리이미드계 수지, 폴리에틸렌 나프탈레이트계 수지 및 변성 에폭시 등이 있으나, 이들에만 한정되는 것은 아니다.
- [26] 페이스트와 수지 필름 또는 투명기재와의 부착력을 향상시키기 위하여, 상기 페이스트는 글래스 프리트(Glass Frit)을 더 포함할 수 있다. 상기 글래스 프리트는 시판품으로부터 선택할 수 있으나, 친환경적인 납성분이 없는 글래스 프리트를 사용하는 것이 좋다. 이때 사용하는 글래스 프리트의 크기는 평균 구경이 2 마이크로미터 이하이고 최대 구경이 50 마이크로미터 이하의 것이 좋다.
- [27] 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.
- [28] 본 발명에 있어서, 전도성 발열 재료, 유기 바인더, 글래스 프리트 및 용매를 포함하는 페이스트를 사용하는 경우, 각 성분의 중량비는 전도성 발열 재료 50-90%, 유기 바인더 1-20%, 글래스 프리트 0.1-10% 및 용매 1-20%로 하는 것이 좋다.
- [29] 전술한 페이스트는 인쇄법에 의하여 전도성 발열 패턴을 이루는 선의 선폭이 100 마이크로미터 이하, 바람직하게는 70 마이크로미터 이하, 더욱 바람직하게는 50 마이크로미터 이하, 더더욱 바람직하게는 30 마이크로미터 이하가 되도록 인쇄될 수 있다. 특히, 상기 선폭을 30 마이크로미터 이하로 하는

경우에는 전도성 발열 패턴이 시각적으로 거의 눈에 띄지 않아 시야를 확보하는데 유리하다. 예컨대, 인쇄법에 의하여 상기 전도성 발열 패턴의 선폭을 5 마이크로미터 이상 30 마이크로미터 이하로 할 수 있다.

- [30] 본 발명에 있어서, 전술한 발열 패턴은 전술한 방법에 의하여 선폭 및 선고가 균일하게 형성될 수도 있으며, 인위적으로 서로 다른 선폭 또는 선고를 포함하도록 조절될 수 있다. 즉, 상기 패이스트를 이용하여 인쇄법을 이용하는 경우 전도성 발열 패턴의 선간 간격의 조절이 가능하다. 상기 패턴에서 개구율, 즉 패턴에 의하여 덮여지지 않는 수지 필름의 영역의 비율은 70% 이상인 것이 바람직하므로, 전도성 발열 패턴의 선간 간격이 30 mm이하인 것이 바람직하다. 상기 전도성 발열 패턴이 서로 교차하지 않는 경우, 전도성 발열 패턴의 선간 간격은 200 마이크로미터 이상 30 mm이하로 인쇄되는 것이 바람직하다. 수지 필름으로부터의 선의 높이는 1 내지 100 마이크로미터, 바람직하게는 약 3 마이크로미터로 인쇄될 수 있다.
- [31] 본 전술한 방법들에 의하여 발열 패턴의 선폭 및 선고를 균일하게 할 수 있다. 본 발명에서는 발열 패턴의 균일도는 선폭의 경우 ± 3 마이크로미터 범위 이내로 할 수 있고, 선고의 경우 ± 1 마이크로미터 범위 이내로 할 수 있다.
- [32] 인쇄 패턴은 도 3, 도 4 내지 도 7과 같은 스트라이프(Stripe), 마름모, 정사각형 격자, 원형, 웨이브(wave) 패턴, 그리드, 2 차원 그리드 등이 될 수 있으며, 특정 형태로 제한되는 것은 아니나, 일정 광원에서 나오는 빛이 회절과 간섭에 의해서 광학적 성질을 저해하지 않도록 설계되는 것이 바람직하다. 즉 패턴의 규칙성을 최소화하기 위해 물결무늬, 사인 곡선(Sine wave) 및 격자 구조의 스페이싱과 선의 두께를 불규칙하게 구성한 패턴을 사용할 수도 있다. 또한 광학적 성질을 개선하기 위하여 상기 패턴에 추가하여 도 8과 같은 다양한 문양을 추가할 수도 있다. 또한 상기 패턴과 연결되지 않으면서 추가적인 점 패턴을 불규칙적으로 형성할 수 있다. 이 때 상기의 문양과 점 패턴은 30 마이크로미터 이하의 크기를 가지는 것이 바람직하다. 필요한 경우, 인쇄 패턴은 2 이상의 패턴의 조합일 수 있다. 본 발명에 있어서, 상기 발열 패턴을 구성하는 선은 직선일 수도 있으나, 곡선, 물결선, 지그재그선 등 다양한 변형이 가능하다.
- [33] 본 발명에 있어서, 전술한 발열 패턴은 후술하는 방법에 의하여 투명기재상에 형성되기 때문에 선폭 및 선고를 균일하게 할 수 있다. 본 발명의 일 실시상태에 따르면, 인위적으로 상기 전도성 발열 패턴의 적어도 일부를 나머지 패턴과 다르게 형성할 수 있다. 이와 같은 구성에 의하여 원하는 발열 패턴을 얻을 수 있다. 예컨대, 자동차 유리에 있어서 운전자의 정면에 위치하는 영역에서 먼저 시야를 확보하기 위하여, 해당 영역과 나머지 영역의 발열 패턴을 달리할 수 있다. 발열 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. 즉, 도 9 내지 도 11에 예시한 바와 같이 선간격을 조절할 수도 있으며, 도 12 내지 도 14에서 도시한 바와 같이 A, C

영역에서는 큰선폭을 B 영역에서는 작은 선폭을 이용함으로써 B 영역에서 더 많은 발열을 할 수 있게 할 수 있다. 본 발명에 따른 발열체는 발열 패턴의 선폭 또는 선간격이 서로 다른 적어도 2개의 영역을 포함할 수 있다.

- [34] 본 발명의 하나의 실시상태에 따르면, 상기 발열체는 전도성 발열 패턴이 형성되지 않은 영역을 포함할 수 있다. 상기 발열체의 적어도 일부가 전도성 발열 패턴이 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 발열 패턴이 형성되지 않은 영역은 목적하는 주파수를 송수신할 수 있는 면적을 가지면 되고, 그 형태는 특별히 제한되지 않는다. 예컨대 본 발명에서는, 전자파 통과를 위하여, 전도성 발열 패턴이 형성되지 않은 영역은 5-20 cm의 지름을 가지는 반원의 영역이 1개 이상 구비된 발열체를 제공할 수 있다.
- [35] 본 발명의 일 실시상태에 따르면, 상기 전도성 발열 패턴은 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 발열 패턴을 흑화시킴으로써 방지할 수 있다. 상기 전도성 발열 패턴을 흑화시키기 위하여, 발열 패턴 형성을 위한 페이스트에 흑화물질을 첨가하거나, 상기 페이스트를 인쇄 및 소성 후 흑화처리를 수행함으로써 전도성 발열 패턴을 흑화시킬 수 있다.
- [36] 상기 페이스트에 첨가될 수 있는 흑화물질로는 금속 산화물, 카본 블랙, 카본나노튜브, 흑색 안료, 착색된 글래스 프리트 등이 있다. 이 때 상기 페이스트의 조성은 전도성 발열 재료는 50-90중량%, 유기 바인더는 1-20중량%, 흑화물질 1-10중량%, 글래스 프리트는 0.1-10중량%, 용매는 1-20중량%로 하는 것이 좋다.
- [37] 상기 소성 후 흑화처리를 할 때 페이스트의 조성은 전도성 발열 재료는 50-90중량%, 유기 바인더는 1-20중량%, 글래스 프리트는 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 할로젠 이온 함유 용액에 침지, 과산화수소, 질산 등에의 침지, 할로젠 가스로의 처리 등이 있다.
- [38] 본 발명에 있어서, 상기 수지 필름으로는 고분자 수지로 형성된 필름을 사용하는 것이 좋다. 상기 고분자 수지는 폴리아크릴계 수지, 폴리우레탄계 수지, 폴리에스테르계 수지, 폴리올레핀계 수지, 폴리카보네이트계 수지, 셀룰로오스계 수지, 폴리에틸렌 나프탈레이트, PVB, EVA 중에서 선택된 1종 이상의 수지를 사용할 수 있다. 여기서 필름 형태의 기재는 단단할 수도 있고 플렉서블 할 수도 있다.
- [39] 상기 수지 필름이 고분자 필름이기 때문에 전도성 페이스트는 저온 소성형은 전도성 페이스트를 사용하는 것이 가장 좋다. 여기서 저온이라 함은 50도 내지

350도, 바람직하게는 200도 이하, 더욱 바람직하게는 150도 이하이다. 예컨대, 상기 수지 필름이 PET(Polyethylene Terephthalate)인 경우, 150도 이하인 것이 바람직하다. 상기 수지 필름의 두께는 12.5-500 마이크로미터, 바람직하게는 50-250 마이크로미터인 것이 바람직하다.

- [40] 상기와 같이 소성 단계를 통하여 전도성 발열 패턴을 형성한 후, 상기 전도성 발열 패턴 양단에 버스 바(bus bar)를 형성하는 단계, 상기 전도성 발열 패턴을 갖는 수지 필름의 적어도 일면에 투명기재를 합착하는 단계, 및 상기 버스 바와 연결된 전원부를 마련하는 단계를 수행한다. 이들 단계는 당기술분야에 알려져 있는 방법을 이용할 수 있다.
- [41] 예컨대, 버스 바는 상기 전도성 발열 패턴의 형성과 동시에 형성할 수도 있으며 상기 전도성 발열 패턴을 형성한 후 다른 프린팅 방법을 사용하여 형성할 수도 있다. 예를 들어 상기 전도성 발열 패턴은 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 10-50 마이크로미터이다. 1 마이크로미터 미만이면 상기 전도성 발열 패턴과 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.
- [42] 상기 전도성 발열 패턴을 갖는 수지 필름의 적어도 일면에 투명기재를 합착하는 단계는 예컨대, 투명기재 사이에 전도성 발열 패턴이 인쇄된 수지 필름을 삽입하고 두 장의 접착필름을 이용해 접합할 수 있다. 상기 투명기재로는 유리, 플라스틱 기판 또는 플라스틱 필름을 사용할 수 있다.
- [43] 상기 전도성 발열 패턴과 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 발열 패턴과 버스 바는 각기 블랙 패턴 형성 전이거나 후에 형성할 수도 있다.
- [44] 본 발명에 따른 발열체는 적어도 일면에 추가의 투명기재를 포함할 수 있다. 상기 추가의 투명기재의 합착시 접합 필름을 사용할 수 있다. 접합하는 과정에서 온도 및 압력을 조절할 수 있다.
- [45] 하나의 구체적인 실시상태에 있어서, 본 발명에 따른 발열체와 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 °C까지 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 °C 정도의 온도에서 1 시간 내지 3 시간, 바람직하게는 약 2시간 수행한 후 서냉하는 것이 바람직하다.

- [46] 또 하나의 구체적인 실시상태에서는 전술한 2단계의 접합 과정과는 달리 진공라미네이터 장비를 이용하여 1 단계로 접합하는 방법을 이용할 수 있다. 80~150 °C까지 단계적으로 온도를 올리고 서냉하면서, 100 °C까지는 감압(~5 mbar)을, 그 이후에는 가압(~1000 mbar)을 하여 접합을 할 수 있다.
- [47] 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.
- [48] 상기 방법에서, 합착되는 추가의 투명기재는 투명기재만 이루어질 수도 있고, 전술한 바와 같이 제조된 전도성 발열 패턴이 구비된 투명기재일 수도 있다. 상기 추가의 투명기재는 유리, 플라스틱 기판 또는 플라스틱 필름일 수 있다.
- [49] 본 발명은 또한 a) 수지 필름, b) 상기 수지 필름의 적어도 일면에 배치되고 패턴의 선폭이 100 마이크로미터 이하이고 패턴의 개구율이 70% 이상 99% 이하인 전도성 발열 패턴, c) 상기 전도성 발열 패턴 양 끝단에 위치한 버스 바, d) 상기 버스 바와 연결된 전원부 및 e) 상기 전도성 발열 패턴이 형성된 수지 필름의 적어도 일면에 구비된 투명기재를 포함하는 발열체를 제공한다. 상기 발열체의 전도성 발열 패턴은 인쇄법에 의하여 형성되는 것이 바람직하다. 상기 발열체는 적어도 일면에 추가의 투명기재를 포함할 수 있다. 상기 투명기재는 유리, 플라스틱 기판 또는 플라스틱 필름일 수 있다.
- [50] 인쇄법에 의하여 형성된 전도성 발열 패턴은 페이스트의 종류나 인쇄법에 따라 다소 상이할 수 있으나, 표면장력에 의하여 표면이 라운드지게 형성될 수 있다. 이와 같은 표면 형상은 종래의 포토리소그래피법에 의하여는 형성할 수 없다. 상기 라운드지게 형성된 패턴의 수직 단면은 렌티큘러 렌즈 형상일 수 있다. 상기 패턴과 수지 필름 표면과의 접촉점에서의 접선과 상기 수지 필름의 표면과의 각은 80도 이하, 바람직하게는 75도 이하, 더욱 바람직하게는 60도 이하인 것이 바람직하다. 상기 패턴의 수직 단면의 라운드진 상부면에서 직선영역은 원주방향으로 50분의 1 이하인 것이 바람직하다.
- [51] 상기 발열체의 전도성 발열 패턴의 선폭은 100 마이크로미터 이하, 바람직하게는 50 마이크로미터 이하, 더욱 바람직하게는 30 마이크로미터 이하, 더더욱 바람직하게는 25 마이크로미터 이하이고, 선간 간격은 30mm 이하, 선의 높이는 1 내지 100 마이크로미터, 더욱 바람직하게는 약 3 마이크로미터이다.
- [52] 본 발명에 따른 발열체는 발열을 위하여 전원부에 연결될 수 있으며, 이 때 발열량은 m²당 100 내지 700 W, 바람직하게는 200 내지 300W인 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 5오옴/스퀘어 이하, 바람직하게는 1오옴/스퀘어 이하, 더욱 바람직하게는 0.5 오옴/스퀘어 이하이다.

[53] 본 발명에 따른 발열체는 곡면을 이루는 형태일 수 있다.

[54] 본 발명에 따른 발열체에 있어서, 전도성 발열 패턴의 개구율, 즉 패턴에 의하여 덮여지지 않는 수지 필름의 영역의 비율은 70% 이상인 것이 바람직하다. 발열체의 균일한 발열 및 시각성을 위하여 패턴의 개구율이 단위면적에서 일정한 것이 바람직하다. 상기 발열체는 직경 20cm의 임의의 원에 대한 투과율 편차가 5% 이하인 것이 바람직하다. 이 경우, 상기 발열체는 국부 발열을 방지할 수 있다. 또한, 상기 발열체는 발열 후 투명 기재의 표면 온도의 표준 편차가 20% 이내, 바람직하게는 발열 후 5분 내 10%이내인 것이 바람직하다.

[55] 본 발명에 따른 발열체는 인쇄 방법에 의하여 형성된 전도성 발열 패턴을 갖기 때문에, 버스 바의 길이 1cm 당 5 라인 이상의 패턴 선이 배치될 수 있다.

[56] 도 2는 자동차용 발열체의 구체적인 실시상태를 나타낸 것이다. 자동차에서 요구되는 발열량을 200~300W라고 가정하고, 선폭 20 마이크로미터, 높이 1.5 마이크로미터의 열선을 도면과 같이 형성하는 경우, 1mm당 3개의 열선, 즉 피치(pitch)가 약 330 마이크로미터인 열선을 형성하면 원하는 성능이 구현된다. 이 때의 투과율은 $310/330 = 93.9\%$ 로 자동차용으로 사용해도 충분하다. 또한 열선 재료의 비저항이 2배로 높은 경우에는 피치를 165 마이크로미터로 하면 동일한 발열량을 내면서 투과율은 87.8%가 되므로, 이 역시 자동차용으로 사용해도 충분한 투과율이다.

[57] 도 2에 따른 스트라이프 형식의 발열체는 하기와 같은 물성을 갖는다.

[58] $R (\Omega) = \rho * (L_1/n A) = \rho * (L_1 * p)/(L_2 * w * h)$

[59] $Ar (\%) = (1-w/p) * 100$

[60] R : 버스 바 간의 저항

[61] Ar : 개구율

[62] ρ : 열선의 비저항 (Ωcm)

[63] L_1 : 버스 바 사이의 간격 (cm)

[64] n : 열선의 수

[65] A : 도전선의 단면적 (cm^2)

[66] p : 열선간 간격 (cm)

[67] L_2 : 버스 바의 길이 (cm)

[68] w : 열선의 폭 (cm)

[69] h : 열선의 높이 (cm)

[70] 즉, 열선의 선폭(w)이 20 마이크로미터, 높이(h)가 1.5 마이크로미터, 비저항(ρ)이 $3 * 10^{-6} \Omega\text{cm}$, 선간 간격(p)이 300 마이크로미터, L_1 이 1m, L_2 가 1m인 경우, R은 0.3 Ω 이고, 개구율은 93.3%이며, 이 때 양단자간에 12V를 인가하게 되면 480W의 발열을 하게 된다.

- [71] 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 단일광원의 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

- [72] 이하 실시예를 통하여 본 발명을 더 자세히 설명한다. 그러나, 하기 실시예는 본 발명을 예시하기 위한 것일 뿐이며, 실시예에 의하여 본 발명의 범위가 한정될 것을 의도하지 않는다.

[73] 실시예 1

- [74] 실버 페이스트는 후지쿠라 사의 저온소성용 실버페이스트를 사용하였다. 요판은 300 마이크로미터 간격에 20 마이크로미터 폭, 7.5 마이크로미터 깊이를 가지면서 직각으로 형성된 그리드(Grid) 방식으로 패턴이 있는 유리를 사용하였다.

- [75] PET 필름 (125 마이크로미터 두께)위에 폴리에스터 계열의 프라이머를 바코팅한 후, 2분간 건조하여 프라이머 처리를 하였다. 도 1에 표시한 방식을 이용하여 오프셋 프린터를 이용하여 그리드 방식의 실버 패턴을 형성한 후, 150°C에서 30분 동안 소성하여 실버선을 형성하였다. 이때 형성된 실버선의 간격은 300 마이크로미터, 폭은 25 마이크로미터, 높이는 1.5 마이크로미터이었으며, 개구율은 84%이었다. 상기 기판을 275mm x 270mm로 절단한 후, 400 마이크로미터 두께의 EVA 사이에 위치한 후, 상기의 복합체를 3mm 두께를 가지는 270mm x 270mm 유리 사이에 두고 5기압 하, 140도에서 30분간 합착하여 접합유리를 제조하였다. 긴축으로 방향으로 접합유리 밖으로 위치한 부분에 copper strip를 clip으로 접촉하여 버스 바를 형성하였다. 이 때 양 단자 사이의 저항은 5.4 ohm 이었다. 이 때 13V의 전압을 인가시 38W (510W/m²)의 발열량을 나타내었다. 상기 발열 현상을 IR vision 카메라로 측정한 결과 5분 안에 20도부터 50도까지 온도가 상승하였다. 또한 발열구간 내의 20개 point에서 측정된 온도의 최고값과 최저값의 차이를 평균치로 나눈 온도편차 백분율값은 측정시간 동안 7% 이하의 값을 가졌다.

[76]

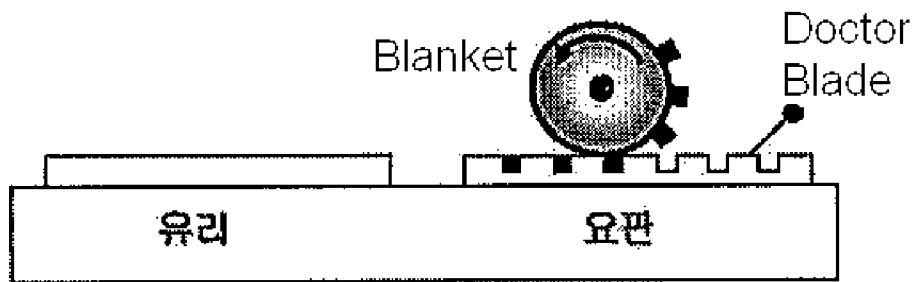
[77]

청구범위

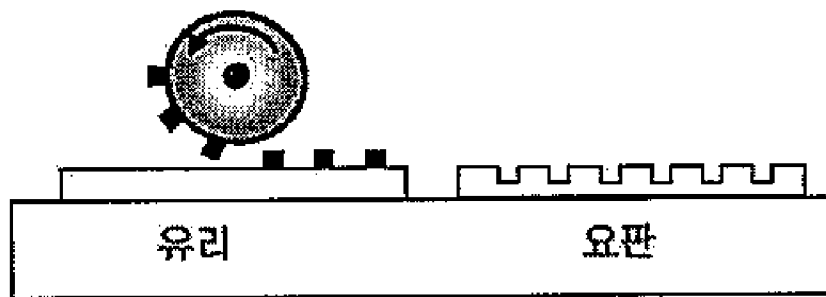
- [1] 패턴의 선폭이 100 마이크로미터 이하이고 패턴의 개구율이 70% 이상 99% 이하인 패턴의 형태를 결정하는 단계, 수지 필름의 적어도 일면에 전도성 발열 재료를 포함하는 페이스트를 상기 결정된 패턴에 따라 인쇄하는 단계, 상기 인쇄된 전도성 발열 재료를 포함하는 페이스트를 소성하여 전도성 발열 패턴을 형성하는 단계, 상기 전도성 발열 패턴 양단에 버스 바(bus bar)를 형성하는 단계, 상기 전도성 발열 패턴을 갖는 수지 필름의 적어도 일면에 투명기재를 합착하는 단계, 및 상기 버스 바와 연결된 전원부를 마련하는 단계를 포함하는 발열체의 제조방법.
- [2] 청구항 1에 있어서, 상기 인쇄는 오프셋 인쇄법, 그라비아 인쇄법, 플락소 인쇄법 또는 잉크젯 인쇄법이나, 상기 인쇄법들 중 1종 이상의 복합방법을 이용하는 것인 발열체의 제조방법.
- [3] 청구항 1에 있어서, 상기 전도성 발열 재료는 구리, 은 또는 탄소나노튜브(CNT)를 포함하는 것인 발열체의 제조방법.
- [4] 청구항 1에 있어서, 상기 페이스트는 유기 바인더 및 글래스 프리트를 추가로 포함하는 것인 발열체의 제조방법.
- [5] 청구항 1에 있어서, 상기 인쇄는 소성 후 인쇄 패턴의 선간 간격이 30mm 이하이고, 투명기판의 표면으로부터의 선의 높이가 1 내지 100 마이크로미터가 되도록 수행하는 것인 발열체의 제조방법.
- [6] 청구항 1에 있어서, 상기 패턴은 상기 페이스트를 스트라이프(Stripe), 마름모, 격자, 원형, 웨이브(wave) 패턴, 그리드, 2 차원 그리드, 물결무늬 및 사인곡선(Sine wave) 중 하나 또는 둘 이상의 조합 패턴인 것인 발열체의 제조방법.
- [7] 청구항 6에 있어서, 상기 패턴은 스페이싱 또는 선의 두께가 불규칙하게 구성된 것인 발열체의 제조방법.
- [8] 청구항 1에 있어서, 상기 발열체의 적어도 일면에 추가의 투명기재를 적층하여 합착하는 단계를 더 포함하는 것인 발열체의 제조방법.
- [9] 청구항 1 또는 청구항 8에 있어서, 상기 투명기재는 유리, 플라스틱 기판 또는 플라스틱 필름인 것인 발열체의 제조방법.
- [10] a) 수지 필름, b) 상기 수지 필름의 적어도 일면에 배치되고 패턴의 선폭이 100 마이크로미터 이하이고 패턴의 개구율이 70% 이상 99% 이하인 전도성 발열 패턴, c) 상기 전도성 발열 패턴 양 끝단에 위치한 버스 바, d) 상기 버스 바와 연결된 전원부 및 e) 상기 전도성 발열 패턴이 형성된 수지 필름의 적어도 일면에 구비된 투명기재를 포함하는 발열체.
- [11] 청구항 10에 있어서, 상기 전도성 발열 패턴은 오프셋 인쇄법, 그라비아 인쇄법, 플락소 인쇄법 또는 잉크젯 인쇄법이나, 상기 인쇄법들 중 1종 이상의 복합방법에 의하여 형성된 것인 발열체.

- [12] 청구항 10에 있어서, 상기 전도성 발열 패턴의 선간 간격이 30mm이하이고, 투명기관의 표면으로부터의 선의 높이가 1 내지 100 마이크로미터인 것인 발열체.
- [13] 청구항 10에 있어서, 발열 작동 후 5분내 온도편차가 10% 이하인 발열체.
- [14] 청구항 10에 있어서, 버스 바의 길이 1cm 당 5 라인 이상의 패턴 선이 배치된 발열체.
- [15] 청구항 10에 있어서, 상기 발열체는 전도성 발열 패턴이 서로 다른 적어도 2개의 영역을 포함하는 것인 발열체.
- [16] 청구항 10에 있어서, 상기 발열체는 전도성 발열 패턴이 형성되지 않은 영역을 포함하는 것인 발열체.
- [17] 청구항 10에 있어서, 상기 전도성 발열 패턴은 흑화된 것인 발열체.
- [18] 청구항 10에 있어서, c) 상기 발열 패턴 상에 구비된 추가의 투명기재를 포함하는 것인 발열체.
- [19] 청구항 10 또는 청구항 18에 있어서, 상기 투명기재는 유리, 플라스틱 기관 또는 플라스틱 필름인 것인 발열체.
- [20] 청구항 10에 있어서, 상기 발열체는 자동차 앞유리 용인 것인 발열체.

[Fig. 1]

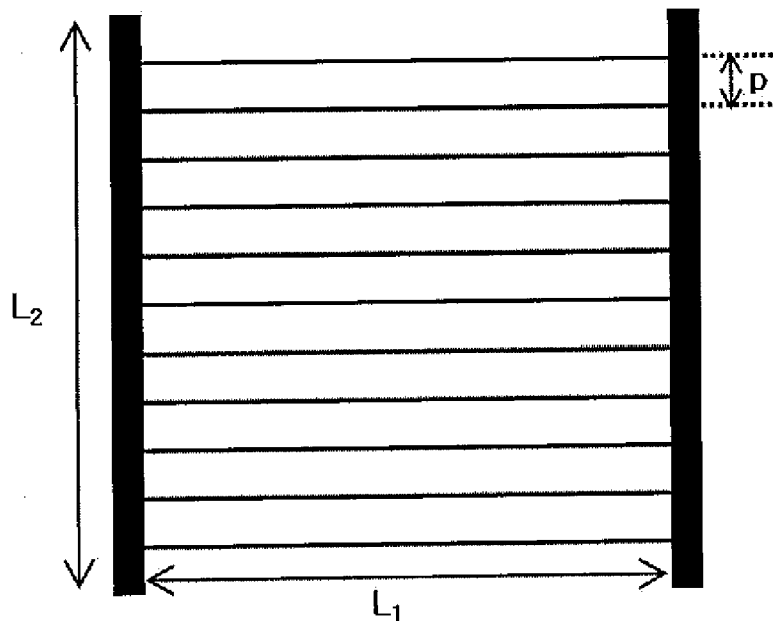


1. Doctor Blade를 이용하여 요판의 패턴에 페이스트를 채운 후, Blanket을 회전시켜 1차 전사.

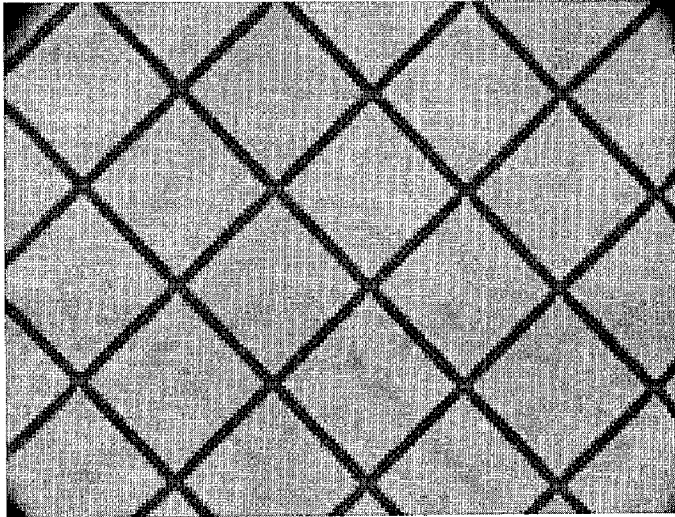


2. Blanket을 회전시켜 유리면에 2차 전사.

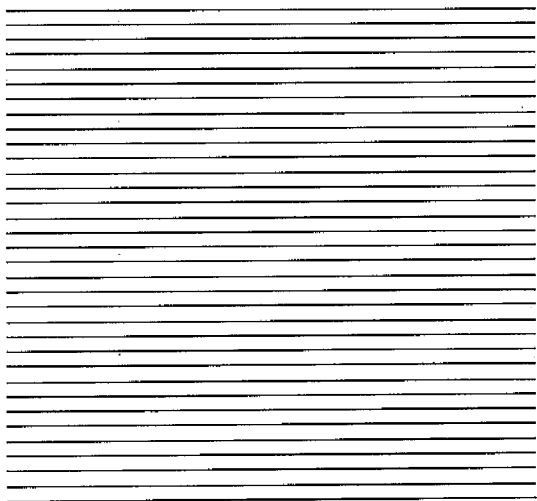
[Fig. 2]



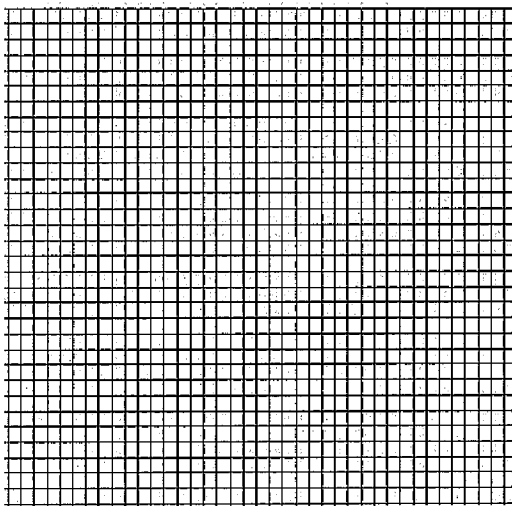
[Fig. 3]



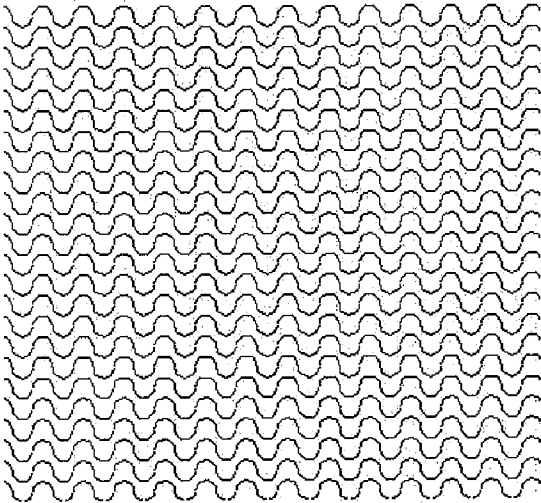
[Fig. 4]



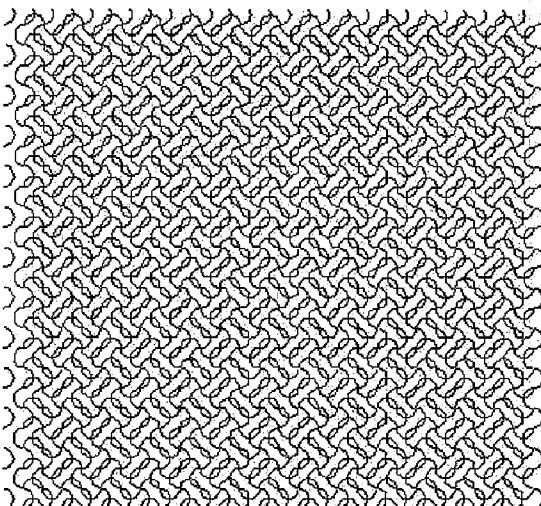
[Fig. 5]



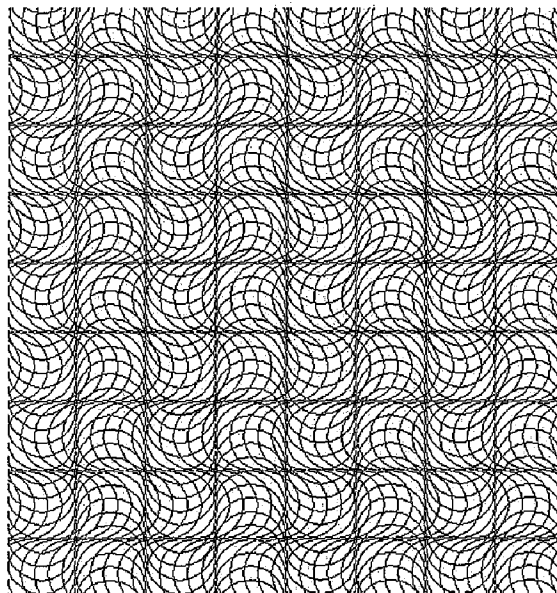
[Fig. 6]



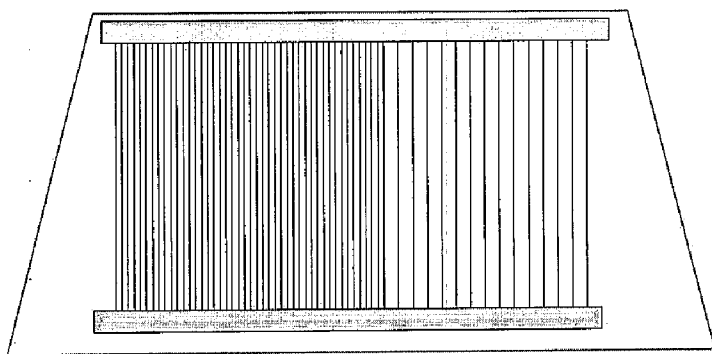
[Fig. 7]



[Fig. 8]

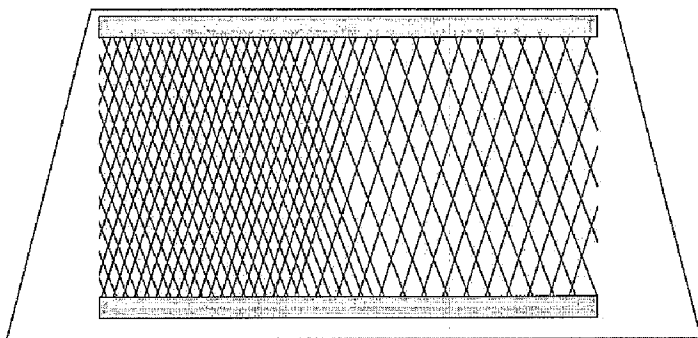


[Fig. 9]



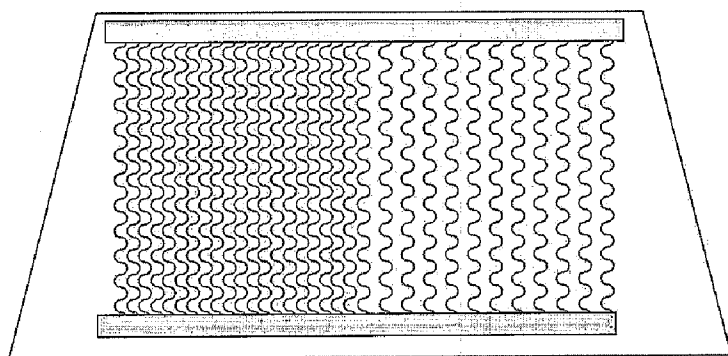
운전자

[Fig. 10]



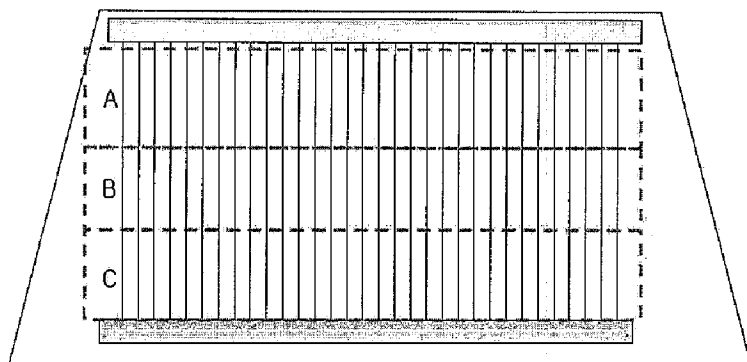
운전자

[Fig. 11]



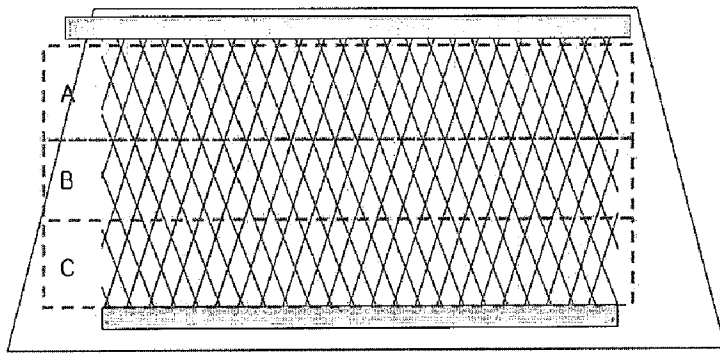
운전자

[Fig. 12]



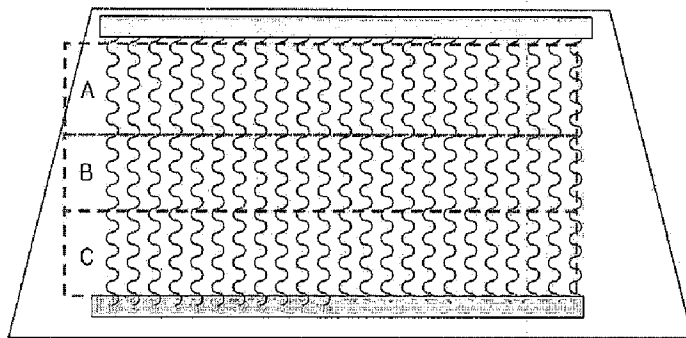
운전자

[Fig. 13]



운전자

[Fig. 14]



운전자