

**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 특허공보(B1)**

(51) Int. Cl.<sup>4</sup>  
H05B 3/20

(45) 공고일자 1989년03월06일  
(11) 공고번호 89-000058

(21) 출원번호	특1981-0004523	(65) 공개번호	특1987-0011498
(22) 출원일자	1981년11월23일	(43) 공개일자	1987년07월18일

(30) 우선권주장	55-168660 1980년11월29일 일본(JP)
(71) 출원인	세끼스이 가가꾸 고오꼬오 가부시끼가이샤 후지누마 모도요시 일본국 오오사까시 기다꾸 니시덴마 2쵸메 4반 4고

(72) 발명자  
가나모리 고오조오  
일본국 시가켄 구사쓰시 미나미가사쵸 1068 반지노 21  
이시모도 아끼오  
일본국 나라켄 가시하라시 나까마찌 200 반지노 60  
고니시 마사아끼  
일본국 교오또후 우지시 히로노데라야마 17 반지노 178  
마이다 하도시  
일본국 교오또후 우지시 우지야마모두 21 반지 3  
시모야마 히로시  
일본국 오오사까후 이바라기시 소오지지다이 11 반지노 406

(74) 대리인  
장용식

심사관 : 김영철 (책자공보 제1498호)

(54) 면상발열체(面狀發熱體)의 제조방법

### 요약

내용 없음.

### 대표도

### 도1

### 명세서

#### [발명의 명칭]

면상발열체(面狀發熱體)의 제조방법

#### [도면의 간단한 설명]

제1도는 본 발명의 제조방법중 적층체(積層體)를 제조하는 일예를 나타내는 설명도.

제2도는 가열경화하여 면상발열체를 제조하기 전의 적층물의 단면도.

#### \*도면의 주요부분에 대한 부회의 설명

1, 4 : 무단벨트	2, 21 : 이형지
3, 90 : 시이트상물	5 : 혼합물 공급장치
6 : 혼합물	7 : 나이프 도장기
8 : 적층체	20 : 이형지
30 : 수지조성물이 함침된 시이트상물총	60 : 혼합물총
100 : 전극	

#### [발명의 상세한 설명]

본 발명은 면상발열체의 제조방법에 관한 것이다. 종래에 면상발열체는 합성수지에 금속분말, 금속섬유, 탄소분말, 탄소섬유의 도전성 물질을 혼합하여 성형하므로써 제조되고 있다. 그리고 금속섬유, 탄소섬유 등의 도전서섬유와 열경화성(熱硬性) 수지에서 시이트상 성형재료를 만들고 이어서 가압가열하여서 성형하는 방법은 용이하게 제조되고 표면이 미끄럽고 강도가 큰 면상발열체를 얻을 수 있으므로 좋다. 그런, 이 제조법에 있어서는 가압할때에 도전성 섬유가 이동해버려, 면

전체가 균일하게 발열하지 않거나, 재현성이 나빠서 소정의 열량을 발생하지 않는 면상발열체가 얻어진다는 결점이 있었다.

본 발명은 상기 결점에 비추어 면전체가 균일하게 발열하고 소정의 열량을 발생하는 면상발열체를 재현성 좋게 재조할 수 있는 제조방법을 제공코자하여 된 것이며, 그 요지는 열경화성 수지와 경화제와 증점제(憎粘劑)로 된 수지조성물에 도전성 섬유가 혼합 분산된 혼합물을 상기 수지조성물을 함침할 수 있는 사이트상물에 적층(積層)하고, 상기 수지조성물이 사이트상 성형재료의 상기 혼합물의 층에 다시 상기 수지조성물을 함침할 수 있는 사이트상물을 적층하여 가압상태로 가열경화 시키는 것을 특징으로 하는 면상발열체의 제조방법에 있다.

본 발명에 있어서 사용되는 열경화성 수지라 함은 상흔에서 액체이고, 가열하면 경화하는 비가역성의 수지이며 이를테면 불포화 에스테르수지, 페놀수지, 에폭시수지 등을 들 수 있고 불포화 에스테르수지가 알맞게 사용된다.

본 발명에서 사용되는 경화제라 함은 상기 열경화성 수지 촉매로서 작용하는 것이며, 예를들면 tert-부틸 퍼어벤조에이트, tert-부틸퍼어옥시드, 큐멘하드로퍼어옥시드, 디큐밀퍼어옥시드, 과산화 벤조일, 1, 1-디-tert부틸퍼어옥시, 3, 3, 5트리메틸시클로헥산 등을 들 수 있고, 열경화성수지 100중량부에 대하여 0.5 내지 2.0중량부 첨가되는 것이 좋다.

본 발명에서 사용되는 증점제라함은 상기 열경화성 수지에 첨가하면 얻어진 배합물이 시간의 경과에 따라 점차 증점하는 성질을 가지는 것이며, 이를테면 산화마그네슘, 수산화 마그네슘, 수산화칼슘, 산화아연 등을 들 수 있고, 산화마그네슘이 알맞게 사용된다. 또 증점제의 첨가량은 제조 조건에 따라 적당히 결정하면 되는데 열경화성 수지 100중량부에 대하여 0.3 내지 5.0중량부 첨가되는 것이 좋다.

본 발명에 있어서는 열경화성수지와 경화제와 증점제가 혼합 분산되어 수지조성물이 되는 것인데, 이 수지조성물에 다시 열경화성 수지에 일반적으로 첨가되어 있는 탄산칼슘, 점토, 활석(滑石), 마이카, 알루미나, 탄산마그네슘, 황산바륨 등의 충전제, 착색제 등이 첨가되어도 좋다.

본 발명에서 사용되는 도전성 섬유는 도전성을 가지고 있으면 좋은데, 도전성은  $10^2 \Omega \text{ cm}$  이하의 체적 고유저항을 가지고 있는 것이 좋고, 이를테면 스테인레스 섬유, 알루미늄섬유, 탄소섬유 등을 들 수 있고, 탄소섬유가 알맞게 사용된다.

또 도전성섬유의 길이가 너무 길면 열경화성 수지중에 균일하게 분산하기 어렵게 되고, 반대로 너무 짧으면 도전성이 저하하므로 0.3 내지 25mm이 범위가 바람직하고, 더욱 바람직하게는 3 내지 10mm이며, 또 굽기로는 너무 굽으면 다량의 섬유가 필요하게 되고, 또한 도전성 밀도가 불균일하게 되므로 평균직경이  $50 \mu$  이하가 바람직하다.

또 도전성 섬유의 첨가량은 특히 한정되는 것이 아니고 얻어진 면 발열체의 발열량에 따라 결정하면 되는데 너무 많으면 수지조성물에 균일하게 분산되지 않게 되므로 수지조성을 100중량부에 대하여, 0.1 내지 5 중량부 첨가되는 것이 좋다.

본 발명에서 사용되는 사이트상물은 상기 수지조성물을 함침할 수 있는 것이며 좋은데, 전기 절연성이 있고 내열성이 있는것이 좋고, 예를들면 유리섬유, 천연섬유, 합성섬유 등의 직포 및 부직포를 들 수 있고, 유리 로오빙크로스, 유리매트, 유리페이퍼, 유리콘티뉴어스트랜드매트, 유리촘스트랜스매트 등의 유리섬유의 것이 알맞게 사용된다.

본 발명에 있어서는 상기 수지조성물에 상기 도전성 섬유가 혼합 분산되어서 얻어진 혼합물이 상기 한 사이트상물에 적층되어 적층체가 얻어진다. 적층체에서는 혼합물층의 수지조성물은 사이트상물에 함침되어 중점한다. 혼합물층은 수지조성물이 사이트상물에 함침되므로 도전성 섬유의 비율이 높은 층이 된다.

상기 적층방법은 임의방법이 채용되어도 좋고, 이를테면 나이프도장기, 를 등으로 사이트상물 위에 혼합물을 도포하는 방법, 폴리에틸렌사이트, 폴리프로필렌사이트 등의 함침성이 없는 사이트상물을 적층하는 방법 등이 채용된다. 또 함침은 방지하면 점차로 진행하는데, 빠르게 또한 균일하게 함침시키기 위하여 를, 프레스등으로 가압하는 것이 좋다.

적층체에 수지조성물은 사이트상물에 함침함과 동시에 차차 증점하여 사이트상 성형재료가 된다. 본 발명에 있어서는 이 사이트상 성형재료의 혼합물층에 다시 상기 수지조성물을 함침할 수 있는 사이트상물을 적층하여 얻어진 적층물을 가압상태에서 가열 경화시키는 것이다.

상기 사이트상물은 적층체를 형성하는때에 사용된 사이트상물과 동일한 것으로도 좋고 다른것도 좋다.

또 가압상태로 가열경화하는 방법은 임의로 방법을 채용해도 좋으며, 예를들면 상기 적층물을 열프레스에 공급하여 가열가압하는 방법, 콜드프레스로 가압해 두고 혼합물층에 통전 가열하는 방법등이 채용된다. 또한 가압조건은 특히 한정되는 것은 아니지만, 일반적으로 20 내지  $40\text{kg/cm}^2$ 로 가압되는 것이 좋다. 또 적층, 가압경화할때에 혼합물층의 단연부(端緣部)에 전극이 적층되는 것이 좋다.

다음에 본 발명의 면상발열체의 제조방법을 도면을 참조하여 설명하겠다.

제1도는 본 발명의 제조방법중에 적층체를 제조하는 일예를 나타내는 설명도이다. 도면중 1은 무단벨트이고, 11은 무단벨트(1)의 안내를이다. 4는 가압용의 무단벨트이며 무단벨트(1)상의 후반부에 설치되어 있고, 41은 무단벨트(4)의 안내를이다. 2및 21은 이형지(離型紙)이며 이형지(2)는 무단벨트(1)위에 접하도록 공급되고, 이형지(21)는 무단벨트(4)에 접하도록 공급되도록 설치되어 있다. 5는 혼합물 공급장치이며, 혼합물(6)이 이형지(2)위에 공급되도록 설치되어 있다. 이형지(2)위에 공급된 혼합물(6)은 나이프도장기(7)에서 평탄하게 되어져 그위에 사이트상물(3)과 이형지(21)가 순차로 적층되어 무단벨트(4)에 의하여 가압되고, 혼합물(6) 중의 수지조성물이 사이트상물(3)에 함침되

어서 적층체(8)가 형성되어 있다. 또한 22, 23은 이형지(2, 21)의 를이며, 31은 사이트상물(3)의 를이며, 24는 이형지(24)의 안내를이며, 32는 사이트상물(3)의 안내를이다.

상기 적층체(8)는 실온(室溫)전후의 온도로 숙성(熟成)하면 수지조성물이 차차 증점해서 사이트상 성형재료가 된다.

제2도는 이 사이트상 성형재료와 사이트상물을 적층한 적층물의 일예를 나타내는 단면도이다. 도면 중 80은 사이트상 성형재료이며, 상기 적층체(8)에서 이형지(2)가 박리되어 있고, 이형지(21), 수지조성물이 함침된 사이트상물층(30) 및 수지조성물이 사이트상물에 함침되어 도전성 섬유의 비율이 크게 된 혼합물층(60)으로 형성되어 있다. 90은 사이트상물이며, 혼합물층(60)에 적층되어 있고, 외표면에는 이형지(20)가 적층되어 있다.

상기 적층물은 다음으로 가압상태로 가열 경화되어서 면상발열체로 되어지는 것이며, 혼합물층이 통전발열층이 된다. 가압가열되는 때에 혼합물층중의 수지조성물은 사이트상물(90)에 함침되어 경화된다. 또한 가열경화하는 상기 적층물을 그대로 행하여도 좋으며, 얻어진 면상발열체에 절연성, 기계적강도를 부여하기 위하여 상기 적층물에서 이형지를 박리하고, 절연성사이트, 상기 수지조성물이나 상기 사이트상물 등으로 형성된 사이트상 성형재료 등을 적층해서 행하여도 좋다.

본 발명의 면상발열체의 제조방법의 구성은 위에 설명한 바와같으며, 혼합물층의 수지조성물은 사이트상 성형재료가 되는때에 적층된 사이트상물에 함침되어 더욱 가압, 가열경화할 때에 다른면측에 다시 적층된 사이트상물에 함침되는 것으로 혼합물은 사이트상물로 여과된 상태가 되어 사이트상물의 표면에 도전성섬유가 균일하게 분산된 도전성섬유의 함유율이 높은 층이 형성된다. 또 이 층은 사이트상물의 사이에 끼워져서 가압상태로 가열 경화되므로, 도전성 섬유는 사이트상물로 보호되고 가압되어도 유동하지 않고 혼합물층 전체에 도전성섬유가 균일하게 분산되어 있고 면전체가 균일하게 발열하는 면상발열체가 재현성 좋게 얻어진다. 또 혼합물층의 양면에 사이트상물이 적층되어 있으므로 강도가 크고 가압한 상태에서 경화되므로 표면이 매끈한 면상발열체가 얻어진다. 따라서 본 발명의 제조방법으로 제조된 면상발열체는 바닥난방, 로우드히이팅, 파묻는 화로, 온장고(溫藏庫), 난방휴식실(便座)등에 꼭 알맞게 사용된다.

본 발명의 효과에 대하여 다시 보충 설명하겠다.

이미 FRP형의 면상발열체를 제조하는 방법으로서 도전성섬유, 예를들면 탄소섬유가 분산된 열경화성 수지 조성물 예를들어 층상으로 공급하고 그 사이트층에 수지분을 함침시켜서 그 일면에 도전성 섬유층을 형성시킨 것을 중점시켜서 얻어지는 도전성의 사이트상 성형재료를 절연재료 사이트와 적층하여 가압하에서 가열경화 시키므로 면상발열체를 제조하는 방법이 개발되었는데 이러한 방법으로는 가압하에서의 가열경화시에 도전성 섬유층의 유동이 생겨서 그 결과 도전성 섬유의 분산에 불균형이 생겨 면전체가 균일하게 발열하는 면발열체가 제조하기에 곤란하였다.

본 발명은 상기 결정을 해소시킨 것으로 미경화인 도전성 섬유층 위에 함침성인 사이트상물을 배치 시키므로서 가압하에서의 가열경화시에 상기 도전성 섬유층의 유동이 방지되고 도전성 섬유 재료의 분산의 균일성이 없어지지 않고, 열경화성 수지를 경화시킬 수가 있어, 그 결과 면 전체가 균일하게 발열되는 면상발열체를 제조할 수 있는 효과를 거두는 것이다.

다음에 본 발명의 실시예에 관하여 설명하겠다.

#### [실시예 1]

불포화 폴리에스테르	100 중량부
포리스티렌-스티렌단량체혼합물	42 중량부
산화마그네슘	0.7 중량부
탄산칼슘	112 중량부
스테아린산아연	6.3 중량부
t-부틸퍼어옥시드	1.4 중량부
p-벤조카인	0.04 중량부

위 조성으로 된 배합물을 제1도에서 표시한 장치의 공급장치(5)에 공급하고 혼합분산해서 수지조성물을 얻고, 이어 탄소섬유(섬유길이 6mm, 섬유지를 12.5μ)를 1.4중량부 첨가하여 균일하게 혼합분산해서 혼합물을 얻었다. 이형지(2, 21)로서 폴리에틸렌 필름을 공급하고 사이트상물(3)으로서 유리솜스트랜드 매트(450g/m<sup>2</sup>)를 공급하였다. 상기 혼합물(6)을 이형지(2)위에 공급하고 나이프도장기(7)에 의하여 1mm의 두께로 도포하여 무단벨트(4)와 부단벨트(1) 사이의 를 선압(roll's pressure)이 kg/cm<sup>2</sup>가 되도록 설정하여 무단벨트를 4m/분의 속도로 회전해서 적층체를 얻었다. 얻어진 적층체를 40°C에서 24시간 숙성하여 도전성 사이트상 프레포움(preform, 성형재료)를 얻었다.

다음에 상기 혼합물 대신에 탄소섬유가 없는 수지조성물을 공급한 외에는 같은 방법으로 해서 절연성 사이트의 프레포움을 얻었다.

위 도전성 사이트상 프레포움을 길이 800mm, 폭 400mm로 절단하고, 폴리에틸렌필름을 박리하고 이 프레포움의 혼합물층 측의 폭방향의 양단부에 길이 400mm, 폭 10mm, 두께 0.2mm의 동박(銅箔)을 터미널용 전극으로 하여 옮겨놓고, 다시 길이 800mm, 폭 400mm의 유리솜스트랜드매트(450g/m<sup>2</sup>)를 적층하고, 또다시 양 외면에 길이 800mm, 폭 400mm로 절단되어 일면의 폴리에틸렌필름이 박리된 절연성 사이트상프레포움을 적층하여 얻어진 적층물을 140°C, 30kg/cm<sup>2</sup>의 조건으로 10분간 프레스해서 두께가 4mm의 면상발열체를 얻었다.

상기한 같은재료, 같은방법을 사용하여 합계 20매의 면상 발열체를 제조하고, 그 각자에 관하여 전

극간의 저항을 측정하여(wheat stone bridge를 사용해서 측정), 다음과 같은 면적 저항치를 얻었다 :  $11.5\Omega^?$ ,  $10.0\Omega^?$ ,  $11.2\Omega^?$ ,  $10.4\Omega^?$ ,  $10.6\Omega^?$ ,  $10.7\Omega^?$ ,  $9.8\Omega^?$ ,  $8.9\Omega^?$ ,  $9.9\Omega^?$ ,  $10.0\Omega^?$ ,  $8.6\Omega^?$ ,  $9.7\Omega^?$ ,  $11.1\Omega^?$ ,  $10.3\Omega^?$ ,  $10.4\Omega^?$ ,  $10.3\Omega^?$ ,  $8.6\Omega^?$ ,  $10.0\Omega^?$ ,  $9.8\Omega^?$  및  $8.2\Omega^?$ .

이들 저항치는  $10\Omega^? \pm 0.41\Omega^?$  ( $\pm 5\%$ ) (신뢰한계 95%)의 범위에 들어 있었다. 또 면적저항치  $\Omega^?$ 는 다음 식에서 계산된다 :

$$\text{면적 저항} \Omega^? = \frac{\text{전극 간 거리}}{\text{전극 간의 저항치} \times \text{전극의 길이}}$$

#### [비교예 1]

실시예 1에서 얻어진 도전체 사이트상 프레포움으로부터 폴리에틸렌필름을 박리하고 실시예 1과 같이 전극을 옮겨놓고 일면의 폴리에틸렌필름이 박리된 절연성 사이트의 프레포움을 도전선 사이트상의 양면에 적층하여 얻어진 적층물을 실시예 1과 같이하여 프레스하고 두께가 4mm의 면상발열체를 얻었다.

같은 방법으로해서 20매의 면상발열체를 얻고, 면적저항치(wheat stone bridge로 측정)를 측정한 바, 각각  $17.5\Omega^?$ ,  $15.1\Omega^?$ ,  $13.8\Omega^?$ ,  $7.9\Omega^?$ ,  $8.6\Omega^?$ ,  $21.8\Omega^?$ ,  $18.6\Omega^?$ ,  $8.5\Omega^?$ ,  $21.3\Omega^?$ ,  $7.9\Omega^?$ ,  $8.0\Omega^?$ ,  $8.9\Omega^?$ ,  $8.0\Omega^?$ ,  $19.2\Omega^?$ ,  $8.8\Omega^?$ ,  $17.4\Omega^?$ ,  $7.9\Omega^?$ ,  $7.9\Omega^?$ ,  $13.6\Omega^?$ ,  $9.3\Omega^?$ 이며  $12.5\Omega^? \pm 2.34\Omega^?$  ( $\pm 20\%$ ) (신뢰한계 95%)의 범위에 들어 있었다.

#### [실시예 2]

실시예 1에서 얻어진 1개의 도전성 사이트상프레포움( $800 \times 400\text{mm}$ )에서 폴리에틸렌필름을 박리하고 그 포레포움의 혼합물을 총측의 폭방향으로 길이 400mm, 폭 10mm, 두께 0.2mm의 동박을 양단부 및 단부로부터 160mm 간격으로 4개, 합계 6개를 전극으로하여 옮겨놓고, 다시 길이 800mm, 폭 400mm의 유리솜스트랜드매트( $450\text{kg/m}^2$ )를 적층하고, 다시 양외면에 길이 800mm, 폭 400mm로 전단된 일면의 폴리에틸렌필름이 박리된 절연성사이트의 프레포움을 적층하여, 얻어진 적층물을  $140^\circ\text{C}$ ,  $30\text{kg/cm}^2$ 의 조건으로 10분간 프레스해서 두께가 4mm 면상발열체를 얻었다.

계속해서 그 발열체를 길이방향으로 5등분, 폭방향으로 2등분, 합계 10개( $200 \times 160\text{mm}$ )로 분할해서 각전극간의 저항을 측정하여(wheat stone bridge) 다음과 같은 면적저항치를 얻었다.

$10.6\Omega^?$ ,  $9.8\Omega^?$ ,  $10.0\Omega^?$ ,  $9.6\Omega^?$ ,  $10.2\Omega^?$ ,  $10.4\Omega^?$ ,  $9.4\Omega^?$ ,  $10.2\Omega^?$ ,  $10.8\Omega^?$ ,  $11.0\Omega^?$ , 이들의 저항치는  $10.2\Omega^? \pm 0.37\Omega^?$  ( $\pm 3.6\%$ ) (신뢰한계 95%)의 범위에 들어 있었다.

실시예 2의 이해를 돋기 위한 설명

400mm 전극(계 6 개) 800mm 프레스하여 발열체를 제작 후 절단 10개로 분할 절단선 절단된 것 전극 200mm 160mm

절단은 적극(폭 10mm의 동박)의 중심선상에서 행하여지므로 분할된 소편(小片)의 양단에 전극이 생긴다.

#### [비교예 2]

실시예 1에서 얻어진 1개의 도전성사이트상 프레포움( $800 \times 400\text{mm}$ )에서 폴리에틸렌 필름을 박리하여 실시예 2와 같이 전극을 옮겨놓고 일면의 폴리에틸렌필름이 박리된 전연성사이트의 프레포움을 도전성사이트상 프레포움의 양면에 적층하여 얻어진 적층물을 실시예 2와 같이하여 프레스하여 두께가 4mm의 면상발열체를 얻었다. 계속해서 그 발열체를 실시예 2와 같이 분할하고, 각 전극간의 저항을 측정하여(wheat stone bridge) 다음과 같은 면적저항을 얻었다.

$11.4\Omega^?$ ,  $9.0\Omega^?$ ,  $9.8\Omega^?$ ,  $9.6\Omega^?$ ,  $11.6\Omega^?$ ,  $12.6\Omega^?$ ,  $12.8\Omega^?$ ,  $11.16\Omega^?$ ,  $14.6\Omega^?$ ,  $14.8\Omega^?$ , 이들의 저항치는  $11.9\Omega^? \pm 1.39\Omega^?$  ( $\pm 11.7\%$ ) (신뢰한계 95%)의 범위에 들어 있었다.

### (57) 청구의 범위

#### 청구항 1

열경화성 수지의 경화제와 증점제로 된 수지조성물에 도전성섬유가 분산 혼합된 혼합물을 상기 수지조성물을 함침할 수 있는 사이트상물에 적층하여 상기 수지조성물의 일부를 사이트상물에 함침시켜 수지조성물이 증점해서 얻어진 사이트상 성형재료의 상기 혼합물의 층에 상기 수지조성물을 함침할 수 있는 사이트상물을 적층하여 필요에 따라 다시 그위에 절연재로 사이트를 적층하고, 가압상태로 가열 경화시키는 것을 특징으로 하는 면상발열체의 제조방법.

#### 청구항 2

제1항에 있어서, 열경화성 수지가 불포화 폴리에스테르 수지인 것을 특징으로 하는 면상발열체의 제조방법.

#### 청구항 3

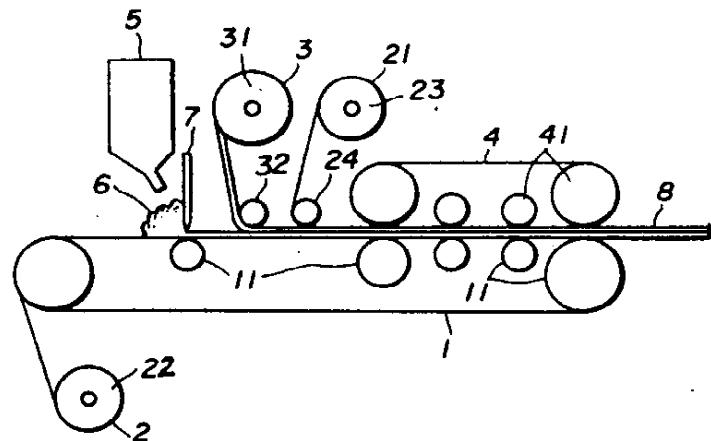
제1항 또는 제2항에 있어서, 도전성 섬유가 탄소섬유인 것을 특징으로 하는 면상발열체의 제조방법.

**청구항 4**

제1항에 있어서, 사이트상물이 유리섬유제인 것을 특징으로 하는 면상발열체의 제조방법.

**청구항 5**

제1항에 있어서, 가압상태에서 가열하는 것이 열프레스에 의하여 행하여지는 것을 특징으로 하는 면상발열체의 제조방법.

**도면****도면1****도면2**