



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0011351  
(43) 공개일자 2015년01월30일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
H05K 7/20 (2006.01) H01L 23/34 (2006.01)  
B32B 27/08 (2006.01)  
(21) 출원번호 10-2014-7031839  
(22) 출원일자(국제) 2013년04월19일  
심사청구일자 없음  
(85) 번역문제출일자 2014년11월13일  
(86) 국제출원번호 PCT/US2013/037339  
(87) 국제공개번호 WO 2013/158976  
국제공개일자 2013년10월24일  
(30) 우선권주장  
JP-P-2012-095741 2012년04월19일 일본(JP)

(71) 출원인  
쓰리엠 이노베이티브 프로퍼티즈 컴파니  
미국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 피.오.박  
스 33427 쓰리엠 센터  
(72) 발명자  
다무라 켄타로  
일본 158-8583 도쿄 세타가야-쿠 다마가와다이 2  
-쵸메 33-1  
(74) 대리인  
양영준, 김영

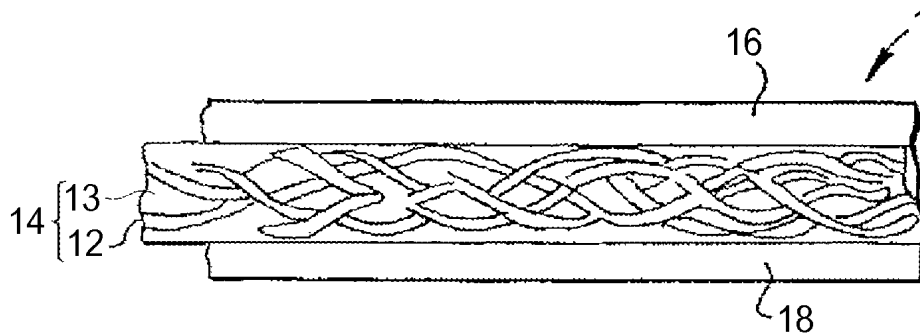
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 열 저감 시트

(57) 요약

전자 장치 내에서 열을 저감시키는 방법은 하우징을 제공하는 단계, 열 생성 구성요소를 제공하는 단계 및 하우징과 열 생성 구성요소 사이에 열 저감 시트를 배치하는 단계를 포함한다. 열 저감 시트는 기재, 제1 다공성 층 및 제2 다공성 층을 포함한다. 각각의 기재 및 제1 및 제2 다공성 층은 제1 주 표면과 제2 주 표면을 갖는다. 제1 다공성 층은 대략 0.01  $\mu\text{m}$  내지 대략 10  $\mu\text{m}$ 의 평균 공동 직경을 갖는다. 제2 다공성 층은 대략 0.01  $\mu\text{m}$  내지 대략 10  $\mu\text{m}$ 의 평균 공동 직경을 갖는다. 기재의 제1 주 표면의 적어도 일부는 제1 다공성 층의 제1 주 표면의 적어도 일부와 접촉한다. 기재의 제2 주 표면의 적어도 일부는 제2 다공성 층의 제1 주 표면의 적어도 일부와 접촉한다.

대표도 - 도1



## 특허청구의 범위

### 청구항 1

전자 장치 내에서 열을 저감시키는 방법으로서, 상기 방법은

하우징을 제공하는 단계;

열 생성 구성요소를 제공하는 단계; 및

하우징과 열 생성 구성요소 사이에 열 저감 시트를 배치하는 단계 - 열 저감 시트는 제1 주 표면과 제2 주 표면을 갖는 기재; 제1 주 표면과 제2 주 표면을 갖는 제1 다공성 층; 및 제1 주 표면과 제2 주 표면을 갖는 제2 다공성 층을 포함하고 기재의 제1 주 표면의 적어도 일부는 제1 다공성 층의 제1 주 표면의 적어도 일부와 접촉하고 기재의 제2 주 표면의 적어도 일부는 제2 다공성 층의 제1 주 표면의 적어도 일부와 접촉함 -

를 포함하는 방법.

### 청구항 2

제1항에 있어서, 기재, 제1 다공성 층 및 제2 다공성 층은 각각 투과성 구조물을 형성하는 방법.

### 청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서, 열 저감 시트는 대략 0.5 mm 미만의 두께를 갖는 방법.

### 청구항 4

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서, 기재는 대략  $5 \text{ g/m}^2$  내지 대략  $70 \text{ g/m}^2$ 의 면적을 갖는 부직포를 포함하는 방법.

### 청구항 5

제1항에 있어서, 제1 다공성 층과 제2 다공성 층들 중 하나 이상이 대략  $0.01 \text{ }\mu\text{m}$  내지 대략  $10 \text{ }\mu\text{m}$ 의 평균 공동 직경을 갖는 방법.

### 청구항 6

대략  $0.01 \text{ }\mu\text{m}$  내지 대략  $10 \text{ }\mu\text{m}$ 의 공동 직경을 갖는 하나 이상의 다공성 층을 포함한 열 저감 시트로서, 열 저감 시트는 대략 40% 내지 대략 95%의 평균 다공도, 대략 4.0 MPa 초과인 인장 강도 및 대략 0.5 mm 미만의 두께를 갖는 열 저감 시트.

### 청구항 7

제6항에 있어서, 대략 40% 내지 대략 95%의 압축성을 갖는 열 저감 시트.

### 청구항 8

전자 장치로서,

하우징;

열을 생성하는 전자 구성요소; 및

열을 생성하는 전자 구성요소와 하우징 사이에 제공된 열 저감 시트 - 열 저감 시트는 제1 주 표면과 제2 주 표면을 갖는 기재; 제1 주 표면과 제2 주 표면을 갖는 제1 다공성 층; 및 제1 주 표면과 제2 주 표면을 갖는 제2 다공성 층을 포함하고 기재의 제1 주 표면의 적어도 일부는 제1 다공성 층의 제1 주 표면의 적어도 일부와 접촉하고 기재의 제2 주 표면의 적어도 일부는 제2 다공성 층의 제1 주 표면의 적어도 일부와 접촉함 -

를 포함하는 전자 장치.

## 청구항 9

제8항에 있어서, 제1 다공성 층과 제2 다공성 층들 중 하나 이상이 대략 0.01  $\mu\text{m}$  내지 대략 10  $\mu\text{m}$ 의 평균 공동 직경을 갖는 전자 장치.

## 청구항 10

전자 장치로서,

하우징;

열을 생성하는 전자 구성요소; 및

열을 생성하는 전자 구성요소와 하우징 사이에 제공된 열 저감 시트 - 열 저감 시트는 대략 0.01  $\mu\text{m}$  내지 대략 10  $\mu\text{m}$ 의 공동 직경을 갖는 하나 이상의 다공성 층을 포함하고 열 저감 시트는 대략 40% 내지 대략 95%의 평균 다공도, 대략 4.0 MPa 초과인 인장 강도 및 대략 0.5 mm 미만의 두께를 가짐 -

를 포함하는 전자 장치.

## 명세서

### 기술분야

[0001] 본 발명은 열 저감 시트 및 열 저감 시트를 포함하는 전자 장치에 관한 것이다.

### 배경기술

[0002] 다양한 종류의 열 저감 시트가 공지되었다. 예를 들어, 특허 문헌 1은 기저 재료 층, 열 유지 수지 층, 및 이동 방지 층을 갖는 단일 시트를 개시한다. 특허 문헌 2는 방수 다이어프램(waterproof diaphragm), 보호 덮개 층, 및 방사 열 차단 층을 갖는 시트 재료를 개시한다. 게다가, 특허 문헌 3은 수지 조성물 상으로 자외선을 조사함으로써 제조된 다공성 시트를 개시한다. 종래의 열 저감 시트가 예를 들어, 0.5 mm 미만의 두께를 갖는 경우, 그 뒤에 열 저감 특성과 인장 강도가 추가로 향상될 필요가 있는 경우가 있다. 특히, 전자 장치의 내부에서 열 저감 시트가 사용되는 경우, 열 저감 시트가 심지어 얇을지라도 이는 우수한 열 저감 특성 및 인장 강도를 갖는 것이 중요하다. 프리-필터 재료 시트로서, 특허 문헌 4(제US2001-0017280A호)는 보강된 3 구역 미세 다공성 멤브레인을 개시하며, 특허 문헌 5(제US4,707,265호)는 보강된 미세 다공성 멤브레인을 개시한다.

### 발명의 내용

[0003] 일 실시 형태에서, 본 발명은 전자 장치 내에서 열을 저감시키는 방법이다. 상기 방법은 하우징을 제공하는 단계, 열 생성 구성요소를 제공하는 단계 및 하우징과 열 생성 구성요소 사이에 열 저감 시트를 배치하는 단계를 제공한다. 열 저감 시트는 기재, 제1 다공성 층 및 제2 다공성 층을 포함한다. 기재는 제1 및 제2 주 표면을 갖는다. 제1 다공성 층은 제1 및 제2 주 표면 및 대략 0.01  $\mu\text{m}$  내지 대략 10  $\mu\text{m}$ 의 평균 공동 직경을 갖는다. 제2 다공성 층은 제1 및 제2 주 표면 및 대략 0.01  $\mu\text{m}$  내지 대략 10  $\mu\text{m}$ 의 평균 공동 직경을 갖는다. 기재의 제1 주 표면의 적어도 일부는 제1 다공성 층의 제1 주 표면의 적어도 일부와 접촉한다. 기재의 제2 주 표면의 적어도 일부는 제2 다공성 층의 제1 주 표면의 적어도 일부와 접촉한다.

[0004] 또 다른 실시 형태에서, 본 발명은 대략 0.01  $\mu\text{m}$  내지 대략 10  $\mu\text{m}$ 의 공동 직경을 갖는 하나 이상의 다공성 층을 포함한 열 저감 시트이며, 열 저감 시트는 대략 40% 내지 대략 95%의 평균 다공도, 대략 4.0 MPa 초과인 인장 강도 및 대략 0.5 mm 미만의 두께를 갖는다.

[0005] 또 다른 실시 형태에서, 본 발명은 하우징, 열을 생성하는 전자 구성요소 및 열을 생성하는 전자 구성요소와 하우징 사이에 제공된 열 저감 시트를 포함하는 전자 장치이다. 열 저감 시트는 제1 주 표면과 제2 주 표면을 갖는 기재, 제1 주 표면과 제2 주 표면을 갖는 제1 다공성 층 및 제1 주 표면과 제2 주 표면을 갖는 제2 다공성 층을 포함한다. 기재의 제1 주 표면의 적어도 일부는 제1 다공성 층의 제1 주 표면의 적어도 일부와 접촉하고 기재의 제2 주 표면의 적어도 일부는 제2 다공성 층의 제1 주 표면의 적어도 일부와 접촉한다.

[0006] 또 다른 실시 형태에서, 본 발명은 하우징, 열을 생성하는 전자 구성요소 및 열을 생성하는 전자 구성요소와 하우징 사이에 제공된 열 저감 시트를 포함하는 전자 장치이다. 열 저감 시트는 대략 0.01  $\mu\text{m}$  내지 대략 10  $\mu\text{m}$

의 공동 직경을 갖는 하나 이상의 다공성 층을 포함한다. 열 저감 시트는 대략 40% 내지 대략 95%의 평균 다공도, 대략 4.0 MPa 초과인 인장 강도 및 대략 0.5 mm 미만의 두께를 갖는다.

### 도면의 간단한 설명

<도 1>

도 1은 본 발명의 열 저감 시트의 일 실시 형태를 도시하는 도식적 단면도.

<도 2>

도 2는 이 실시 형태의 열 저감 시트를 제조하기 위한 장치 및 제조 방법의 예시를 도시하는 도식적 도면.

<도 3>

도 3은 본 발명의 전자 장치의 일 실시 형태를 도시하는 도식적 부분 단면도.

<도 4>

도 4는 본 발명의 전자 장치의 또 다른 실시 형태를 도시하는 도식적 부분 단면도.

<도 5>

도 5는 본 발명의 전자 장치의 또 다른 실시 형태를 도시하는 도식적 부분 단면도.

<도 6>

도 6은 실시 형태 6에서 제조된 열 저감 시트의 절단된 전자 현미경 사진.

(발명의 상세한 설명)

본 발명의 열 저감 시트(heat reduction sheet)는 심지어 시트가 얇을 때에도 우수한 열 저감 특성 및 인장 강도를 가지며, 전자 장치의 내측에서 사용하기에 적합하다. 본 발명의 제1 양태에 따르는 열 저감 시트는 제1 및 제2 주 표면을 갖는 기재; 대략 0.01  $\mu\text{m}$  내지 대략 10  $\mu\text{m}$ 의 평균 공동 직경과 제1 및 제2 주 표면을 갖는 제1 다공성 층; 및 대략 0.01  $\mu\text{m}$  내지 대략 10  $\mu\text{m}$ 의 평균 공동 직경과 제1 및 제2 주 표면을 갖는 제2 다공성 층을 포함한다. 기재의 제1 주 표면의 적어도 일부는 제1 다공성 층의 제1 주 표면의 적어도 일부와 접촉하고, 기재의 제2 주 표면의 일부는 제2 다공성 층의 제1 주 표면의 적어도 일부와 접촉한다.

일 실시 형태에서, 제1 다공성 층과 제2 다공성 층은 각각의 층의 투과가능한 구조물을 수득하도록 형성된다.

일 실시 형태에서, 열 저감 시트의 두께는 대략 0.5 mm 미만이다.

일 실시 형태에서, 기재는 대략 5  $\text{g/m}^2$  내지 대략 70  $\text{g/m}^2$ 의 면적을 갖는 부직포를 포함한다.

본 발명의 제2 양태에 따르는 열 저감 시트는 대략 40% 내지 대략 95%의 평균 다공도, 대략 4.0 MPa 초과인 인장 강도, 및 대략 0.5 mm 미만의 두께를 포함한다. 열 저감 시트는 하나 이상의 다공성 층을 가지며, 평균 공동 직경은 대략 0.01  $\mu\text{m}$  내지 대략 10  $\mu\text{m}$ 이다.

일 실시 형태에서, 열 저감 시트는 대략 40% 내지 대략 95%의 압축성을 가질 수 있다.

본 발명의 제3 양태는 하우징, 하나 이상의 가열식 전자 구성요소, 및 하우징과 하나 이상의 가열식 전자 구성요소 사이에 제공된 열 저감 시트를 포함하는 전자 장치이다.

본 발명의 제4 양태에 따라서, 전자 장치는 하우징, 하나 이상의 가열식 전자 구성요소, 및 하우징과 하나 이상의 가열식 전자 구성요소 사이에 제공된 열 저감 시트를 포함한다. 열 저감 시트는 제1 주 표면과 제2 주 표면을 갖는 기재, 제1 주 표면과 제2 주 표면을 갖는 제1 다공성 층 및 제1 주 표면과 제2 주 표면을 갖는 제2 다공성 층을 포함한다. 기재의 제1 주 표면의 적어도 일부는 제1 다공성 층의 제1 주 표면의 적어도 일부와 접촉한다. 기재의 제2 주 표면의 적어도 일부는 제2 다공성 층의 제1 주 표면의 적어도 일부와 접촉한다.

하기에서, 본 발명의 실시 형태는 첨부된 도면을 참조하면서 상세히 기재될 것이다. 유사한 도면부호는 이의 도면 전체에 걸쳐서 유사한 부분을 지정하고 이의 설명이 생략되는 것으로 주지된다.

도 1은 본 발명의 열 저감 시트의 일 실시 형태를 도시하는 도식적 단면도이다. 도 1에 도시된 열 저감 시트(1)는 기재(14)의 양 측면에 배치된 제1 다공성 층(16)과 제2 다공성 층(18)을 포함하는 구성을 갖는다. 기재(1

4)는 수지(13) 및 수지(13) 내에 매립된 유지 본체(maintenance body, 12)를 포함한다.

제1 다공성 층(16)과 제2 다공성 층(18)은 대략 0.01  $\mu\text{m}$  초과 내지 대략 10  $\mu\text{m}$  미만의 평균 공동 직경을 각각 갖는다. 구체적으로는, 제1 다공성 층(16)과 제2 다공성 층(18) 내의 평균 공동 직경은 대략 0.05  $\mu\text{m}$  초과 내지 대략 5  $\mu\text{m}$  미만, 및 더욱 구체적으로는 대략 0.1  $\mu\text{m}$  초과 내지 대략 8  $\mu\text{m}$  미만이다. 추가로, 제1 다공성 층(16)의 평균 공동 직경에 대한 제2 다공성 층의 평균 공동 직경의 크기는 예를 들어, 3배 내지 15배 더 클 수 있다. 구체적으로는, 제1 다공성 층(16)과 제2 다공성 층(18)의 구멍 크기 분포는 좁다.

열 저감 시트가 가열될 때 공동 일부의 공기가 가열될지라도, 공동 내의 대류는 이러한 크기의 공동을 갖는 다공성 층을 구성함으로써 가능한 많이 억제될 수 있다. 공동 내의 공기의 단열 성능의 최대 사용은 대류를 억제함으로써 구성될 수 있다. 평균 공동 직경이 대략 10.0  $\mu\text{m}$ 보다 클 때, 열 저감 특성은 공동 내의 공기의 대류로 인해 열 전달을 구성하기에 불충분하다. 평균 공동 직경이 대략 0.01  $\mu\text{m}$  미만일 때, 열 저감 특성은 수지 프레임(resin frame)으로 인해 열 전도에 대해 불충분하다. 게다가, 다공성 층을 포함하는 것은 도 6에 도시된 것과 같이 실질적으로 작은 3-차원 프레임 구조를 구성하고 이를 다공성-층-형성 재료의 기계적 특성에 있어서 유연하도록 허용하는 것을 의미한다. 예를 들어, 40%의 다공도를 갖는 열 저감 시트의 경우에 발포 플라스틱의 기계적 특성에 대한 플라스틱 폼 핸드북(Plastic Form Handbook)[Daily publication industrial newspaper page 29-65, 1997]에 기재된 이론 공식에 따라서, 탄성 압축 계수는 비-공동 수지 단체(simple substance)의 값의 대략 45%가 된다. 대략 90%의 다공도의 경우에, 탄성 압축 계수는 수지 단체일 때 대략 7%까지 떨어진다. 즉, 굽힘 또는 당김과 같은 응력이 다공성 층(열 저감 시트)에 가해질 때, 응력은 이에 따라 분산될 수 있다.

명세서에서 용어 "평균 공동 직경"은 ASTM-F316-70 및/또는 ASTM-F316-70의 시험에 의해 적절히 결정된 "평균 공동 구멍"을 의미하는 것으로 이해되어야 하는 것으로 주지된다.

제1 다공성 층(16)과 제2 다공성 층(18)은 대략 0.01 GPa 초과 내지 대략 20 GPa 미만인 탄성 계수를 갖는 수지 재료로부터 제조될 수 있다. 아라미드 또는 나일론과 같은 폴리아미드, 폴리이미드, 셀룰로오스 수지, 폴리에스테르, 폴리올레핀, 레이온, 폴리에틸렌, 폴리프로필렌, 폴리비닐리덴 플루오라이드, 폴리에테르 설펜, 페놀 수지 및 아크릴산 수지 및 활성 탄소가 이러한 수지 재료의 특정 예시로서 제시되고 나일론이 구체적으로는 이 내에 포함된다. 용어 "나일론"은 삼원중합체를 포함하는 폴리아미드 수지 및 공중합체를 형성하기 위한 필름을 포함한다. 순환 아미도젠(circulation amidogen) 및 상이한 폴리아미드 수지의 혼합물이 폴리아미드 수지 내에 포함된다.

일반적으로, 다양한 종류의 나일론 또는 폴리아미드 수지가 모든 다이아민과 다이카르복실산의 공중합체 또는 락탐 및 아미노산의 동중중합체이지만 결정도, 고형 구조, 용융점, 및 이들의 다른 특성이 상당히 상이하다. 적합한 나일론이 헥사메틸렌 다이아민 및 아디프산의 공중합체(나일론 66), 헥사메틸렌 다이아민 및 베라트린산의 공중합체(나일론 610), 폴리 카프로락탐 동중중합체(나일론 6), 및 테트라 메틸렌 다이아민 및 아디프산의 공중합체(나일론 46)이다. 폴리아미드 수지의 메틸렌( $\text{CH}_2$ )과 아미드( $\text{NHCO}$ ) 염기 사이의 비율은 약 4:1 내지 약 8:1이다. 나일론 중합체는 폭 넓은 등급으로 사용될 수 있고, 분자량이 대략 15,000(평균 분자량)으로부터 42,000으로 변화하거나 또는 다른 특성이 변화한다.

중합체 사슬을 구성하기 위한 매우 선호되는 종류의 단위는 폴리헥사메틸렌 아디프아미드, 즉 이는 나일론 66이고, 대략 30,000의 분자량을 갖는다. 첨가제가 없는 중합체가 일반적으로 적합할 수 있지만 산화방지제, 표면-활성제, 및 전하-재형성제, 또는 유사한 첨가제의 첨가가 특정 조건 하에서 유용하다.

유지 본체(12)는 열 저감 시트(1)에 구조적 강도를 제공하기 위해 기재(14) 내에 매립된다. 유지 본체(12)는 적합한 방법을 사용하여 적합한 재료로부터 제조된다. 유지 본체(12)는 예를 들어, 부직포, 직물, 또는 웹 재료와 같은 다공성 본체일 수 있다. 부직포는 압출 또는 라미네이션 압출과 같은 방법으로부터 제조될 수 있다. 직물은 그리드 또는 메시와 같은 형상일 수 있다. 유지 본체(12)는 폴리에스테르, 폴리프로필렌, 폴리에틸렌, 폴리아미드, 폴리이미드, 폴리비닐리덴 플루오라이드, 셀룰로오스, 또는 폴리올레핀과 같은 부직포를 포함할 수 있다. 유지 본체(12)는 충분한 강도와 균일성을 갖는 섬유로부터 형성될 수 있고, 크로스 웹 패턴 및 기계적 방향으로 균일하게 분산되도록 배열되어야 하고, 높은 구조적 농도를 유발하고 낮은 압력을 강하하도록 얇아야 한다.

부직포의 면적은 대략 5  $\text{g/m}^2$  초과 내지 대략 70  $\text{g/m}^2$  미만이어야 하고, 및 더욱 구체적으로는 대략 20  $\text{g/m}^2$  초과 내지 대략 40  $\text{g/m}^2$  미만이어야 한다. 부직포의 평균 선 직경은 대략 5  $\mu\text{m}$  초과 내지 대략 200  $\mu\text{m}$  미만이어야 한다.

야 하고, 더욱 구체적으로는 대략 15  $\mu\text{m}$  초과 내지 대략 150  $\mu\text{m}$  미만이어야 한다. 평균 선 직경이 5  $\mu\text{m}$  미만인 경우, 원하는 인장 강도가 불충분하고 취금 특성이 악화된다.

평균 선 직경이 200  $\mu\text{m}$  초과인 경우, 이는 전체 열 저감 시트의 두께가 두꺼워지기 때문에 얇은 열 저감 시트로서 적합하지 않다. 추가로, 부직포의 두께는 구체적으로는 대략 10  $\mu\text{m}$  초과 내지 대략 250  $\mu\text{m}$ 이어야 한다.

전술된 제1 다공성 층(16)과 제2 다공성 층(18)으로 구성되는 재료와 유사한 재료가 수지(13)를 구성하는 재료로서 제시될 수 있다. 수지(13)로 구성되는 재료는 전술된 제1 다공성 층(16)과 제2 다공성 층(18)으로 구성된 재료와 동일하거나 또는 상이할 수 있다. 수지(13)는 후술될 제조 방법에 의해 제1 다공성 층(16)과 제2 다공성 층(18)을 형성하기 위해 일체화되어야 한다.

기재(14), 제1 다공성 층(16) 및 제2 다공성 층(18)은 투과성 구조물로서 형성되어야 한다. 기재(14), 제1 다공성 층(16) 및 제2 다공성 층(18)은 또한 연속적인 다공성 본체로서 형성될 수 있다. 기재(14), 제1 다공성 층(16) 및 제2 다공성 층(18)은 제1 다공성 층(16)의 제2 주 표면으로부터 제2 다공성 층(18)의 제2 주 표면에 대한 투과성 구조물로서 형성될 수 있다.

적어도, 연속적인 다공성 본체로서 형성된 기재(14), 제1 다공성 층(16) 및 제2 다공성 층(18)를 가짐으로써, 굽힘 및 뒤틀림에 대해 압축된 공동의 응력에 의해 야기된 필름에 대한 손상이 배제되고, 더 큰 유연성이 추가된다. 예를 들어, 열 저감 시트가 전자장치에서 사용될 때, 이들이 압축되고 작은 공간에 대해 사용되는 경우, 또는 이들이 모서리를 갖는 전자 구성요소와 접촉하는 경우, 공동은 이들과 같은 사용으로 손상되지만 다공성 본체 자체는 손상되지 않는다.

제1 다공성 층(16)과 제2 다공성 층(18)의 두께는 서로 독립적으로 변화할 수 있거나 또는 이러한 층들은 실질적으로 동일한 두께를 가질 수 있다. 실질적으로 동일한 두께를 갖는 것은 두께가 다른 두께의 대략 25% 내에 있는 것을 의미한다.

기재(14)는 예를 들어, 제1 다공성 층(16) 또는 제2 다공성 층(18)들 중 적어도 하나의 평균 공동 직경의 것보다 대략 20% 초과인 더 큰 평균 공동 직경을 가질 수 있다.

기재(14)는 충분한 구조적 강도를 갖는 한 가능한 얇아야 한다. 기재(14)의 두께는 대략 10  $\mu\text{m}$  초과 내지 대략 250  $\mu\text{m}$  미만, 구체적으로는 대략 50  $\mu\text{m}$  초과 내지 대략 150  $\mu\text{m}$  미만, 및 더욱 구체적으로는 대략 75  $\mu\text{m}$  초과 내지 대략 100  $\mu\text{m}$  미만이어야 한다. 제1 다공성 층(16)과 제2 다공성 층(18)의 두께는 대략 25  $\mu\text{m}$  초과 내지 대략 250  $\mu\text{m}$  미만, 구체적으로는 대략 35  $\mu\text{m}$  초과 내지 대략 150  $\mu\text{m}$  미만이어야 한다. 전체 열 저감 시트(1)의 두께는 하우징과 전자 구성요소 사이의 간격 내에 삽입될 수 있도록 대략 0.5 mm 이하이어야 한다. 부직포가 유지 본체(12)로서 사용될 때, 부직포의 섬유는 제1 다공성 층(16) 또는 제2 다공성 층(18)으로부터 돌출되지 않아야 한다. 이 두께는 후술될 제조 방법에서 압력 함침 조건을 조절함으로써 조절될 수 있다.

본 발명의 열 저감 시트의 일 실시 형태는 전술되지만 본 발명의 열 저감 시트는 상기 전술된 바와 같이 3개의 층과 같이 형성되지 않는다.

즉, 본 발명의 열 저감 시트는 대략 40% 초과 내지 대략 95% 미만의 평균 다공도, 대략 4.0 MPa 초과인 인장 강도, 및 대략 0.5 mm 미만의 두께를 가지며, 열 저감 시트는 하나 이상의 층을 갖고, 이러한 층은 대략 0.01  $\mu\text{m}$  초과 내지 대략 10  $\mu\text{m}$  미만의 평균 공동 직경을 갖는 다공성 층을 가질 수 있다. 열 저감 시트가 이 문제를 만족시키는 경우, 그 뒤에 층의 개수는 제한되지 않고, 예를 들어, 1-층 또는 2-층 열 저감 시트일 수 있다. 예를 들어, 1-층 열 저감 시트의 예시는 전술된 열 저감 시트(1)로 주어지며, 기재(14), 및 제1 다공성 층(16) 또는 제2 다공성 층(18) 중 하나가 배제된다. 추가로, 2-층 열 저감 시트의 예시는 전술된 열 저감 시트(1)로 주어지며, 여기서 제1 다공성 층(16) 또는 제2 다공성 층(18) 중 하나가 배제된다.

열 저감 시트의 평균 다공도는 대략 40% 초과 내지 대략 90% 미만이어야 한다. 예를 들어, 10  $\mu\text{m}$ 의 평균 공동 직경을 갖는 공동이 40%의 평균 다공도를 가질 때를 고려할 때, 다공성 층 형성 수지 재료의 메시의 평균 두께는 대략 11  $\mu\text{m}$ 로서 계산된다. 다른 한편, 0.01  $\mu\text{m}$ 의 평균 공동 직경을 갖는 공동이 90%의 평균 다공도를 가질 때를 고려할 때, 다공성 층 형성 수지 재료의 메시의 평균 두께는 대략 0.008  $\mu\text{m}$ 로서 계산된다. 다공성 본체의 열 전달 시에, 공동 부분보다 더 큰 열 전도도를 갖는 수지의 열 전달이 우선하여 수행된다. 따라서, 다공성 물체를 형성하는 수지 메시의 두께를 더 얇게 형성함으로써, 열 전도가 억제되고, 기계적 강도가 일정한 두께를 가짐으로써 수득될 수 있다. 평균 다공도와 평균 공동 직경은 다공성 물체 내에서 높은 기계적 강도와 높은 열 저감 특성에 따라 밸런싱된다. 인장 강도는 대략 4.0 MPa를 초과해야 한다.

인장 강도의 상한은 구체적으로 제한되지 않지만 예를 들어, 대략 300 MPa로 설정될 수 있다. 두께의 하한은 또한 구체적으로 제한되지 않지만 이는 예를 들어 대략 0.01 mm 초과로 설정될 수 있다. 전술된 열 저감 시트에서, 기재(14), 제1 다공성 층(16) 및 제2 다공성 층(18)이 독립 기포(independent air bubble)를 가질 수 있는 것으로 주지된다.

#### 열 저감 시트를 제조하기 위한 방법

도 2는 이 실시 형태의 열 저감 시트를 제조하기 위한 장치 및 제조 방법의 예시를 도시하는 도식적 도면이다. 이 방법은 이에 따라 참조로 인용되는 제US2001-0017280A호에 개시된 방법과 동일하다.

도 2에 도시된 바와 같이, 이 실시 형태의 열 저감 시트를 제조하기 위한 하나의 선호되는 방법은 하기 공정을 포함한다. 제1 측면(22)과 제2 측면(24)을 갖는 유지 본체(12)(다공성 본체를 포함함)가 제조되고, 제1 해결방법의 압력 함침, 즉 제1 도프(26)가 유지 본체(12) 상에서 수행된다. 제2 해결방법, 즉 제2 도프(28)가 압력 함침된 제1 도프(26)를 갖는 유지 본체(33)의 제1 측면(31) 상에 코팅되고, 제3 해결방법, 즉 제3 도프(36)가 압력 함침된 제1 도프(26)를 갖는 유지 본체(33)의 제2 측면(32) 상에 코팅된다. 이에 따라 구조물 본체(51)의 3개의 층이 형성된다.

여기서, 사용된 도프(26, 28, 36) 및 냉각 탱크(38)는 종래의 유형이다. 이 실시 형태에서, 제1 도프(26)를 함침하기 위한 슬롯 다이(40)는 업스트림 측면에 배열되고, 제3 도프(36)를 코팅하기 위한 슬롯 다이(44)와 제2 도프(28)를 코팅하기 위한 슬롯 다이(42)는 실질적으로 유지 본체를 대향하는 다운스트림 측면 상에 배열된다. 이에 따라서, 유지 본체(33)의 양 측면이 실질적으로 동시에 코팅된다.

형성된 구조물 본체(51)의 3개의 층이 즉시 중합체에 대해 사용된 종래의 무-용매계를 둘러싸는 냉각 탱크(38) 내에서 즉시 냉각된다. 열 저감 시트(1)의 두께, 다공성 층의 평균 다공도, 인장 강도 및 최대 압축성과 평균 공동 직경이 종래의 방법, 예를 들어, 중합체의 조성물을 변경하고, 용매 및 부-용매를 선택하며, 냉각 온도를 조절하고, 및 코팅 내의 도프의 양을 제어함으로써 제어될 수 있다.

도프(26, 28, 36)는 용매계 중에 나일론 중합체를 포함해야 한다. 용매계는 하나 이상의 용매 및 하나 이상의 무-용매의 혼합물을 포함해야 한다. 나일론 중합체가 알코올 가용성 나일론인 경우에 사용될 수 있는 용매는 저급 알칸올, 예를 들어, 메탄올, 에탄올, 부탄올 또는 이들의 혼합물을 포함해야 한다. 나일론 중합체가 무-알코올 가용성 나일론인 경우에 사용될 수 있는 용매는 예를 들어, 산 용매, 포름산, 시트르산, 아세트산, 말레인산 또는 유사한 산을 포함해야 한다. 무-용매는 사용될 용매의 종류를 기반으로 선택된다. 예를 들어, 산 용매가 사용될 때, 무-용매는 물, 메틸 포름산, 메탄올 및 저급 알코올 예컨대, 에탄올, 글리세롤, 글리콜, 폴리올 예컨대, 폴리 글리콜, 에테르 및 에스테르 또는 이들의 혼합물이다.

제1 측면(22)과 제2 측면(24)을 갖는 유지 본체(12)는 다양한 종류의 기술, 예를 들어, 롤 캐스팅, 스프레이 코팅(스프레이 필름), 슬롯 다이 코팅(슬롯 다이 필름) 및 유사한 방법에 의해 제1 도프(26)로 함침되고(슬롯 다이 압력 함침이 선호될 수 있음), 제1 도프(26)는 실질적으로 이에 따라 유지 본체 내로 완전히 스며든다.

본 개시에서 사용된 바와 같이, "유지 본체의 완전한 스며듦"은 유지 본체의 모든 섬유들이 액체 도프로 완전히 둘러싸이고, 액체 도프로 덮이지 않은 유지 본체의 영역이 없는 것을 의미한다.

일 실시 형태에서, 유지 본체(12)는 시장에서 알려진 이 방법에 의해 인장 하에서 유지되고, 응력 하에 있는 제1 도프(26)는 유지 본체(12)를 관통해야 하며 이에 충분히 스며들어야 한다. 제1 도프(26)로 함침된 유지 본체(33)는 롤링되고, 제1 도프는 원하는 경우 롤러를 이용하여 유지 본체 내로 밀려 들어갈 수 있다. 그 후에, 제2 도프(28)는 유지 본체(33)의 제1 측면(31) 상에 코팅되고, 제3 도프(36)는 유지 본체(33)의 제2 측면(32) 상에 코팅된다. 제2 도프(28) 및 제3 도프(36)의 적용은 동시에 또는 실질적으로 동시에 실질적으로 슬롯 다이(42, 44)를 대향하도록 사용된다. 이에 따라, 실질적으로 대향하는 슬롯 다이(42, 44)의 상호 수력(mutual waterpower)은 유지 본체(33)를 지지한다. 도프(28, 36)가 압력 하에서 보내지는 슬롯 다이(42, 44)는 유지 본체(33)의 양 측면에 제2 도프(28)와 제3 도프(36)를 적용하기 위한 특히 우수한 결과를 대략 야기한다. 일 실시 형태에서, 슬롯 다이(42, 44)는 본질적으로 서로를 대향하도록 배열되고(도 2 참조), 유지 본체(33)가 이들 사이를 통과한다. 제2 도프(28)와 제3 도프(36)는 동일한 양의 도프로 측면(31, 32) 상에 코팅된다. 그러나, 항상 측면(31, 32) 상에 동일한 양의 코팅을 제공할 필요가 없다.

도 2에 도시된 바와 같이, 3개의 도프 모두가 유지 본체(12)에 적용된 후에 수득된 3개의 층 구조물(51)이 냉각 탱크(38)로 유도된다. 냉각 탱크(38)는 종래의 유형이며, 많은 양의 무-용매를 순환시키는 종래 타입의 리저버

를 포함하며, 중합체가 각각의 구조물 본체 내에 밀려 들어가서 그 후에 응고될 수 있는 용해 중합체의 냉각 탱크로서 언급된다. 냉각의 결과로서, 열 저감 시트(1)가 제공된다. 중합체가 냉각 탱크 내에서 응고된 후에, 열 저감 시트(1)는 냉각 탱크 내에서 제1 종래 유형의 롤러 위를 지나간다. 열 저감 시트(1)는 냉각 탱크를 통과하고, 종래 유형의 구동 수단(도시되지 않음)에 의해 구동되는 제2 롤러 주위에서 지향적으로 끌여당겨진다. 그 뒤에, 열 저감 시트(1)의 형성이 완료되지만 냉각 탱크(38)로부터의 잔여 유체가 이 내에 남겨진다.

도 2에 도시된 바와 같이, 3개의 층 구조물(51)이 냉각 탱크(38) 내에 잠겨진다. 다이(42, 44)와 냉각 탱크(38) 사이의 거리, 및 다이(42, 44)로부터 냉각 탱크(38)에 도달되는데 소요되는 시간은 가능한 짧아야 한다. 게다가, 유지 본체가 함침되고, 도프가 예를 들어, 스팀 제어 벨트와 같은 수단에 의해 양 측면 상에 코팅된 후에, 냉각 탱크(38)로부터의 스팀을 도프와 접촉하는 것을 차단하고 스팀을 최소화하는 것이 중요하다. 이 스팀 제어 벨트는 이 산업에서 잘 공지된 바와 같이 도프가 냉각 탱크(38)에 도달될 때까지 다이의 하부 상에 도프가 응고되는 것을 방지하고, 도프가 스팀으로 냉각되는 것을 방지할 필요가 있다.

형성된 열 저감 시트(1)의 경우, 냉각제로부터 범람하는 액체는 종래 타입의 제1 단계 행금 장치 내에서 행금된다. 열 저감 시트(1)는 복수의 롤러 위에서 세척 탱크(72) 내로 전진한다. 세척 탱크(72)는 물, 물과 열 저감 시트(1)의 접촉 시간을 증가시키기 위한 복수의 롤러, 및 적절한 SEPRO와 순환 장치를 갖는다.

열 저감 시트(1)가 세척 탱크(72)에서 빠져나갈 때, 그 뒤에 이는 종래의 물-업 부분으로 보내지고, 여기서 열 저감 시트(1)가 보유 및 건조에 사용되는 스핀들 상에서 롤링된다.

상기 기술내용으로부터 명확해지고 도면에 도시된 바와 같이, 다이(42, 44)는 유지 본체(33)의 양 표면이 동시에 코팅될 수 있고 유지 본체(33)가 이들 사이를 수직으로 통과하도록 배열된다. 제어 대기는 냉각 탱크를 향하여 소정의 거리만큼 이동하는 유지 본체를 제어하고, 다이로부터 전달된 도프로 양 측면이 실질적으로 잠겨진 유지 본체에 의해 함침 및 코팅된다. 다이(40, 42, 44)의 운동은 거리를 제어하고, 이는 탱크 내의 냉각 유체의 높이를 낮추거나 또는 높임으로써 용이하게 제어될 수 있다. 이 거리를 제어하는 것은 스팀 벨트를 제어하여 층을 형성한다.

측면이 한번 냉각 탱크에 대한 거리로 이동할 때, 3개의 층 구조물(51)은 냉각 유체 내에 잠겨진다. 3개의 층 구조물(51)은 제1 롤러에 도달되기 전에 이 산업에서 잘 공지된 냉각 탱크 내에서 소정의 거리만큼 이동한다.

3개의 층 구조물(51)은 바람직하게는 냉각 단계 또는 롤러 내에서 장치의 고형 또는 물리적 요소와 일치되지 않아야 한다. 즉, 도프 내에서 응고 이전의 단계에서 물리적 접촉은 바람직하게는 3개의 층 구조물(51)이 제조 공정 이후의 단계에서 발생하는 굽힘 또는 뒤틀림이 배제 또는 방지되기에 충분한 정도의 집중이 있을 때까지 방지되어야 한다.

3개의 층 구조물(51)이 냉각 탱크(38)를 이동시키는 유지 기간은 3개의 층 구조물(51)의 이동 속도, 냉각 유체의 온도 및 밀도, 및 탱크의 높이와 관련된다. 따라서, 롤러는 이 산업에서 잘 공지된 탱크의 하부에 있고, 코팅된 스트림의 이동 방향은 역전되며, 즉 탱크로부터 외부로 상향 이동으로 구성된다.

열 저감 시트(1)가 냉각 탱크(38)에서 빠져나갈 때, 냉각된 열 저감 시트(1)는 잔여 냉각 유체를 제거하기 위한 목적으로 세척된다. 장치는 제1 단계 행금 장치(70) 및 세척 탱크(72)를 갖는다. 열 저감 시트(1)는 이 산업에서 잘 공지된 바와 같이 풀려져서 나중에 후속 사용을 위해 건조된다.

#### 전자 장치

본 발명의 전자 장치는 하우징, 열을 생성하는 전자 구성요소(하기에서 가열식 전자 구성요소로 지칭됨) 및 가열식 전자 구성요소와 하우징 사이에 배열된 본 실시 형태의 열 저감 시트를 포함한다. 본 발명의 전자 장치 내에서, 열의 복사를 위한 전도성 재료가 열 저감 시트와 가열식 전자 구성요소 및/또는 가열식 전자 구성요소 사이에 배치되어야 하거나, 또는 열 저감 시트와 다른 측면 사이에 가열식 전자 구성요소를 개재해야 한다.

도 3은 본 발명의 전자 장치의 일 실시 형태를 도시하는 도식적 부분 단면도이다. 도 3에 도시된 바와 같이, 전자 장치(10)는 하우징(새시)(3), 주 표면 상에 가열식 전자 구성요소(5)를 갖는 회로판(7), 및 가열식 전자 구성요소(5)와 하우징(3) 사이에 배열된 전술된 열 저감 시트(1)를 갖는다. 전자 장치 내에서, 하우징과 전자 구성요소 사이의 간격이 매우 좁고, 이 실시 형태에서, 열 저감 시트(1)는 가열식 전자 구성요소(5)로 절단되는 형태로 배열된다. 전술된 열 저감 시트가 얇을지라도, 이는 열 저감 특성과 인장 강도가 우수하며, 이는 이러한 전자 장치의 매우 좁은 간격에 적용될 수 있으며 이는 요철(unevenness)에 적합해질 수 있기 때문이다.

도 4는 본 발명의 전자 장치의 또 다른 실시 형태를 도시하는 도식적 부분 단면도이다. 도 4에 도시된 전자 장



치(20)는 하우징(3), 주 표면 상에 가열식 전자 구성요소(5)를 갖는 회로판(7), 및 이의 마주보는 측면 상에 회로판(7)의 가열식 전자 구성요소(5)를 갖는 표면 상에 층형 구조의 열 전도 재료(9)를 갖는다. 전자 장치(20)에 따라서, 전자 장치 내의 열은 열 전도 재료가 제공되기 때문에 효과적으로 방출될 수 있다.

도 5는 본 발명의 전자 장치의 또 다른 실시 형태를 도시하는 도식적 부분 단면도이다. 도 5에 도시된 전자 장치(3)는 하우징(3), 주 표면 상에 가열식 전자 구성요소(5)를 갖는 회로판(7), 가열식 전자 구성요소(5)와 접촉하도록 배열된 열 전도 재료(9) 및 열 전도 재료와 하우징(3) 사이에 배열된 열 저장 시트(1)를 갖는다. 전자 장치(30)에 따라서, 전자 장치 내의 열은 전자 장치(20)와 유사한 열 전도 재료가 제공되기 때문에 효과적으로 방출될 수 있다.

전자 장치(20, 30) 내에 도시된 바와 같이, 열 저장 시트는 하우징(3)과 가열식 전자 구성요소(5) 사이에 배열될 수 있고, 가열식 전자 구성요소(5) 및/또는 하우징(3)과 접촉할 필요가 없는 것으로 주지된다.

이 실시 형태의 열 저장 시트가 적용될 수 있는 전자 장치로서 제시될 수 있는 예시는 IC, 무선 모듈, 카메라 모듈, 배터리, 및 형광등 또는 LED와 같은 광원이다. 휴대폰, 태블릿 PC, 노트북 PC, 및 모바일 뮤직 플레이어와 같은 모바일 전자 장치; 액정 디스플레이, 플라스마 디스플레이, 유기 전계발광 디스플레이, 모니터, 및 프로젝터와 같은 디스플레이 유닛; 하드디스크 및 SSD와 같은 저장 장치; 백열 램프, 형광등, 및 LED와 같은 조명 장치; 라우터와 같은 네트워크 장치; 카메라 및 비디오 카메라와 같은 이미지 장치, 및 배터리. 이 실시 형태의 열 저장 시트는 가열식 전자 구성요소와 하우징 사이의 공간이 매우 작은, 휴대용 전화기 및 태블릿 PC와 같은 모바일 전자장치에 대해 특히 적합하다.

#### 실시예

하기 예시는 단지 실례로서 의도되며, 이는 본 발명의 범위 내의 다수의 개조 및 변경이 당업자에게 자명할 것이기 때문이다. 달리 언급되지 않는다면, 하기 실시예에서 보고된 모든 부, 백분율, 및 비는 중량 기준이다.

#### 실시예 1 내지 실시예 6

열 저장 시트의 제조는 미국 특허 제6,513,666호(메이어링(Meyering) 등)에서 찾을 수 있다. 특정 열 저장 시트는 상용입수가능한 필터 카트리지가 내에서 사용되는 멤브레인 재료이다. 실시예 1 내지 실시예 6의 열 저장 시트는 미국 코네티컷 메리던 소재의 3M 퓨리피케이션 인코포레이티드(Purification Inc.)로부터 상표명 라이프 어슈어(LIFEASSURE) PSA(PSA010 및 PSA020) 및 라이프어슈어 BLA(BLA010, BLA020, BLA045 및 BLA065)로 입수가능한 필터 카트리지로부터의 필터 멤브레인으로서 수득될 수 있다(표 1 참조). 표 1은 실시예들의 제1 및 제2 다공성 층의 특정 공극 크기뿐만 아니라 열 저장 재료의 열 및 기계적 특성을 개시한다. 표 1은 또한 기재의 부직포 폴리프로필렌 스크림(평균 선 직경 30  $\mu\text{m}$ , 평균 두께 75  $\mu\text{m}$ , 및 면적 30  $\text{g/m}^2$ )을 함침하기 위하여 사용된 나일론 66 도프 재료의 공동 크기를 개시한다.

#### 비교예 1

시트 내에 공동이 없고 0.2 mm의 두께를 갖는 상용 폴리프로필렌 시트를 제조하였다.

#### 비교예 2

13의 용융 지수 및 0.90  $\text{g/cm}^3$ 의 밀도를 갖는 일본 도쿄 소재의 선알로머 리미티드(SunAllomer Ltd.)로부터 상용 입수가능한 폴리프로필렌, PM801A: 카네다 코퍼레이션(Kaneda Corporation)으로부터 상용입수가능한 광유, E-7(65:35의 질량비)를 함유하는 블렌드를 압출기 내에 배치하였고, 폴리프로필렌의 용융점보다 대략 16°C 낮은 164°C의 설정 온도에서 압출 슬롯 다이를 사용하여 압출하였다. 하나의 층의 다공성 시트를 가로 방향으로 수득된 투명 필름을 30% 신장시키고, 아이소프로필 알코올로 광유를 세척함으로써 수득하였다.

#### 비교예 3

1-층 다공성 시트를 폴리프로필렌과 광유의 비율이 70:30인 것을 제외하고 비교예 2와 유사하게 수득하였다.

#### 열 저장 시트의 평가

실시예 1 내지 실시예 6 및 비교예 1 내지 비교예 3의 시트를 하기와 같이 평가하였다. 결과를 표 1에 나타낸다.

#### 열 임피던스의 측정

0.01 m × 0.01 m 시험 샘플(측정 면적:  $1.0 \times 10^{-4} \text{ m}^2$  및 두께: L (m))을 실시예 및 비교예에서 형성된 열 저감 시트로부터 절단하였다. 시험 샘플을 가열된 시트와 냉각된 시트 사이에 배치하였고  $7.6 \times 10^4 \text{ N/m}^2$ 의 일정한 하중 하에 유지할 때, 전력을 5분 동안 4.8W로 증가시켰고, 가열된 시트와 냉각된 시트의 온도 차이(℃)를 측정하였고, 열 임피던스(℃ · cm<sup>2</sup>/W)를 하기 공식을 사용하여 찾아냈다.

$$R_L (\text{℃} \cdot \text{cm}^2/\text{W}) = \text{온도 차이 (℃)} \times \text{측정 면적 (cm}^2\text{)} / \text{전력 (W)}$$

#### 인장 강도의 측정

JISK6251에 따라 제조된, 덤벨-형 시편, 덤벨 형상 번호 3을 비교예 및 실시예 1 내지 실시예 6의 열 저감 시트들 모두로부터 천공하였다. 일본 교토 소재의 시마즈 코포레이션(Shimadzu Corporation)으로부터 입수가 가능한 인장 강도 시험기, 오토그래프(Autograph) AG-X 1 ON을 이용하여 500 mm/분의 신장 속도로 덤벨-형 시편에서 인장 강도 시험을 수행하였고, 인장 강도(MPa)를 측정하였다.

#### 평균 다공도의 측정

실시예 및 비교예에서 제조된 열 저감 시트로부터 10 cm × 10 cm의 시험 샘플을 절단하였다. 이들 시험 샘플의 부피 V(cm<sup>3</sup>)와 중량 m(g)을 측정하였다. 이들 측정값을 다음의 식에 대입하여 평균 다공도(%)를 찾아냈다. 다공도 (부피 %) =  $\{1 - m / (V \cdot d)\} \times 100$ .

#### 가열된 시트 표면 온도(T1) 및 열 저감 효율(Δ T)의 측정

실시예 및 비교예에서 제조된 열 저감 시트로부터 0.025 m × 0.025 m의 시험 샘플을 절단하였다. 가열된 시트를 이 시험 샘플의 일 측면에 부착하고, 시험 샘플의 다른 측면의 시편 표면 온도를 측정하기 위한 K 서모커플을 설정하였다. 0.4 W의 전력이 가열된 시트에 추가되고 5분 동안 유지할 때의 시험 샘플 온도(T1)를 K 서모커플을 사용하여 찾아냈다. 추가로, 시험 샘플이 없고 0.4 W의 전력이 가열된 시트에 추가되며 5분 동안 유지할 때의 가열된 시트 표면 온도(T1)를 측정하였고 비교예 4에 도시하였다.

각각의 실시예 및 비교예에서의 T1을 비교예 4의 T1으로부터 측정하였고, 열 저감 효과(Δ T)를 찾아냈다.

#### 평균 공동 직경의 측정

ASTM-F316-70 및/또는 ASTM-F316-70의 시험에 따라 측정을 수행하였다.

#### 최대 압축성의 측정

압축성 시험을 JIS K7181에 따라 수행하였고, 시편이 파괴될 때 시편의 길이 감소가 초기 시편 길이에 의해 나눠지는 값을 최대 압축성으로써 취하였다.

<표 1>

번호.	열 저감 시트의 두께(mm)	층 구성	평균 다공도 (%)*	인장 강도 (MPa)	열 임피던스 (°Ccm <sup>2</sup> /W)	T1 (°C)	Δ T (°C)	제 1 다공성 층의 평균 공통 직경 (μm)	제 2 다공성 층의 평균 공통 직경 (μm)	최대 압축성 (%)	제 1 도프의 공통 직경(μm)
실시예 1 (BLA010 에 대한 나일론 멤브레인)	0.19	3 층	48	10	8.3	49.2	5.8	0.1	0.5	48	0.1
실시예 2 (PSA010 에 대한 나일론 멤브레인)	0.32	3 층	88	15 초과	15.4	44.2	10.8	0.1	5	88	0.1
실시예 3 (BLA020 에 대한 나일론 멤브레인)	0.19	3 층	62	8.3	10.6	47.6	7.4	0.2	2	62	0.2
실시예 4 (BLA045 에 대한 나일론 멤브레인)	0.19	3 층	63	10.5	12.3	46.4	8.6	0.45	6	63	0.45
실시예 5 (BLA065 에 대한 나일론 멤브레인)	0.2	3 층	65	12	11.0	47.3	7.7	0.65	8	65	0.65
실시예 6 (PSA020 에 대한 나일론 멤브레인)	0.25	3 층	54	4.5	7.3	49.9	5.1	0.2	2	54	0.2
비교예 1	0.2	1 층	0	15 초과	0.0	55	0	--	--	--	--
비교예 2	0.11	1 층	85	2.7	5.6	51.1	3.9	0.8	0.8	85	--
비교예 3	0.12	1 층	85	1.7	8.0	49.4	5.6	1.3	1.3	85	--
비교예 4	열 저감 시트가 없음				--	55	--	--	--	--	--

\* 평균 다공도는 수치 구성요소가 압축불가능하고 공기가 압축가능한 것을 가정함으로써 계산된 이론적인 값이다.

#### 기준예 1 내지 기준예 5

상용입수가능한 나일론 메시의 특성을 평가하기 위하여 시험을 수행하였다. (기준예 1의 경우 DS 에코노 화이트 메시(Econo White mesh) 120개구-15데니어, 기준예 2의 경우 90개구-15데니어, 기준예 3의 경우 70개구-15데니어, 기준예 4의 경우 35개구-15데니어 및 기준예 5의 경우 50개구-15데니어. 이들은 DS 메시 컴퍼니(Mesh Co.)에 의해 제공된다. 결과는 표 2에 나타내었다. 상용 나일론 메시는 최대 압축성에 대한 값을 갖지 않으며, 메시 구조물이 이를 압축불가능하게 만들기 때문인 것을 주지한다.

<표 2>

	열 저감 시트의 두께	층 구성	평균 다공도 (%)	인장 강도 (MPa)	열 임피던스 (°Ccm <sup>2</sup> /W)	T1 (°C)	Δ T (°C)	메시 내의 홀의 크기(μm)
기준예 1	0.16	1 층	65.7	20 초과	2.8	53.1	1.9	100
기준예 2	0.22	1 층	74.5	20 초과	4.5	51.9	3.1	200
기준예 3	0.21	1 층	70.8	20 초과	2.2	53.5	1.6	450
기준예 4	0.22	1 층	83.0	20 초과	3.9	52.3	2.7	650
기준예 5	0.32	1 층	67.9	20 초과	6.7	50.3	4.7	450

표 2로부터 명확해지듯이, 상용 나일론 메시는 인장 강도가 우수하지만 이의 열 임피던스 특성에 대해서는 불충분했다. 추가로, 상용 나일론 메시의 나일론 섬유는 단부 면으로부터 쉽사리 풀어지고 처리 특성이 부족하며, 또한 열 저감 시트로서 사용될 수 없었다. 게다가, 상용 나일론 메시는 전자 장치의 작은 공간 내로 삽입하기가 어려웠고, 이는 압축이 가능하지 않고 요철을 따르기가 어렵기 때문이다.

본 발명은 바람직한 실시 형태들을 참조하여 설명되었지만, 당업자는 본 발명의 사상 및 범주로부터 벗어남이 없이 형태 및 상세 사항에 있어서 변경이 이루어질 수 있음을 인식할 것이다.

#### 도면 번호

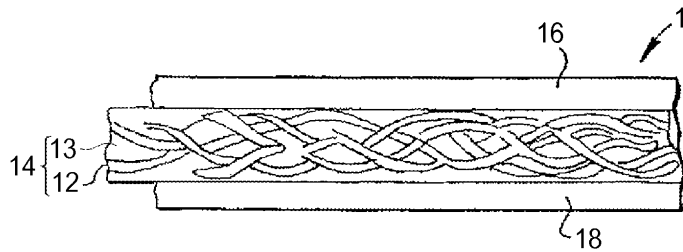
1. 열 저감 시트

3. 하우징

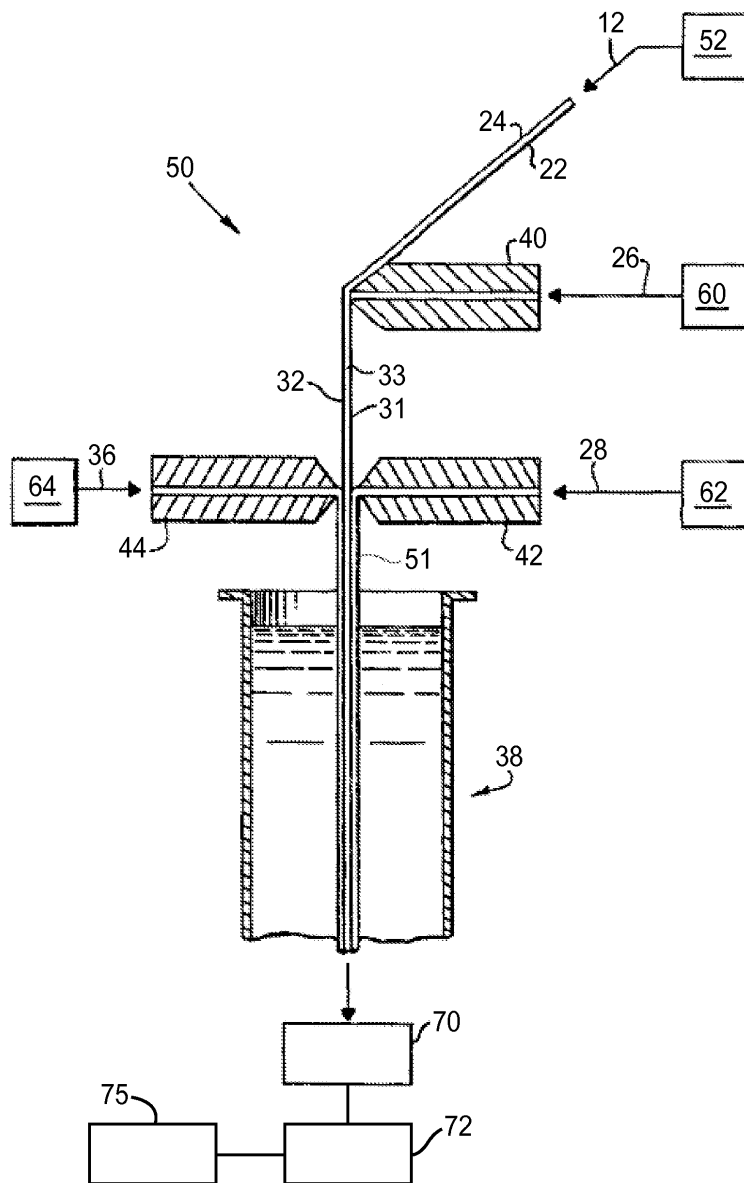
- 5. 가열식 전자 구성요소
- 7. 회로판
- 9. 열 전도 재료            10, 20, 30. 전자 장치
- 12. 유지 몸체
- 14. 기재
- 16. 제1 다공성 층
- 18. 제2 다공성 층 26, 28,
- 36. 도프
- 33. 도프로 함침된 유지 몸체
- 38. 냉각 탱크
- 40, 42, 44. 다이
- 50. 장치
- 51. 3개의 층 구조물
- 70. 제1 단계 행금 장치
- 72. 세척 탱크

도면

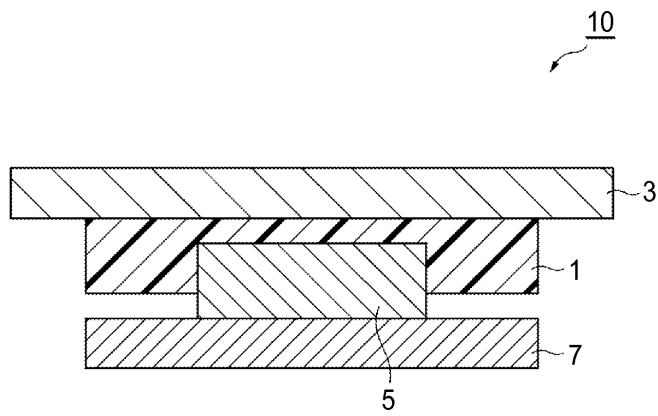
도면1



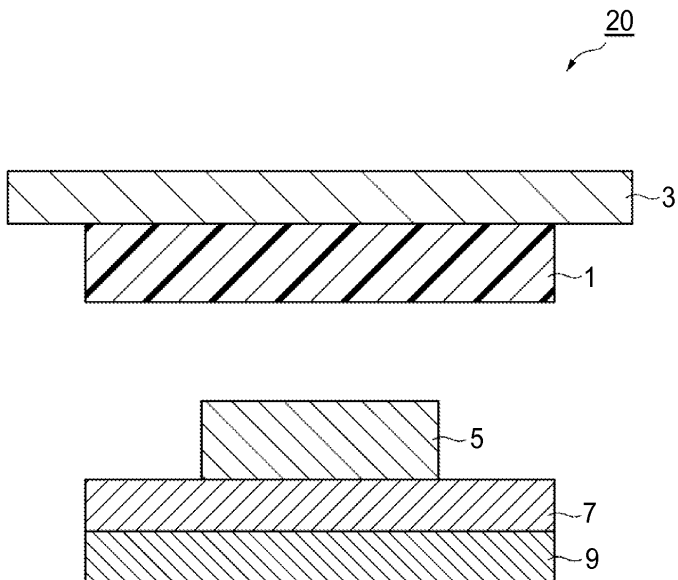
도면2



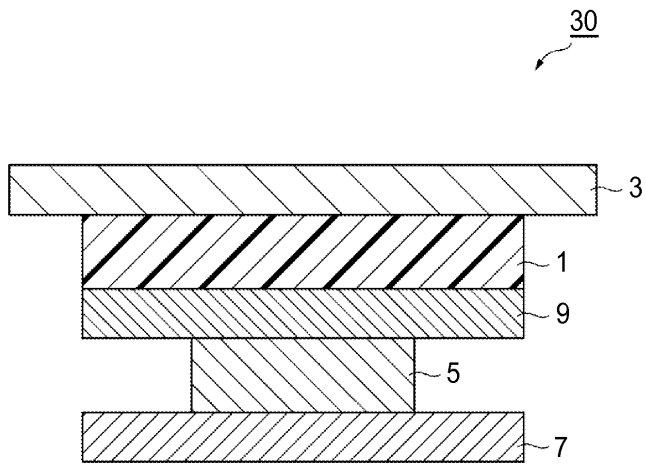
도면3



도면4



도면5



도면6

