



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2024-0087675  
(43) 공개일자 2024년06월19일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
H05K 7/20 (2006.01) C09K 5/06 (2006.01)  
H01L 23/373 (2006.01) H01L 23/427 (2006.01)
- (52) CPC특허분류  
H05K 7/20472 (2013.01)  
C09K 5/06 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2024-7007960
- (22) 출원일자(국제) 2022년10월13일  
심사청구일자 없음
- (85) 번역문제출일자 2024년03월08일
- (86) 국제출원번호 PCT/JP2022/038149
- (87) 국제공개번호 WO 2023/074380  
국제공개일자 2023년05월04일
- (30) 우선권주장  
JP-P-2021-174179 2021년10월25일 일본(JP)
- (71) 출원인  
다이이씨 가부시끼가이샤  
일본국 도쿄 174-8520 이타바시쿠 사카시타 3초메 35-58
- (72) 발명자  
후지사키 겐이치  
일본 3628577 사이타마켄 기타아다치군 이나마치 오아자 고무로 4472-1 다이이씨 가부시끼가이샤 사이타마 고쥬 나이
- (74) 대리인  
김태홍, 김진희

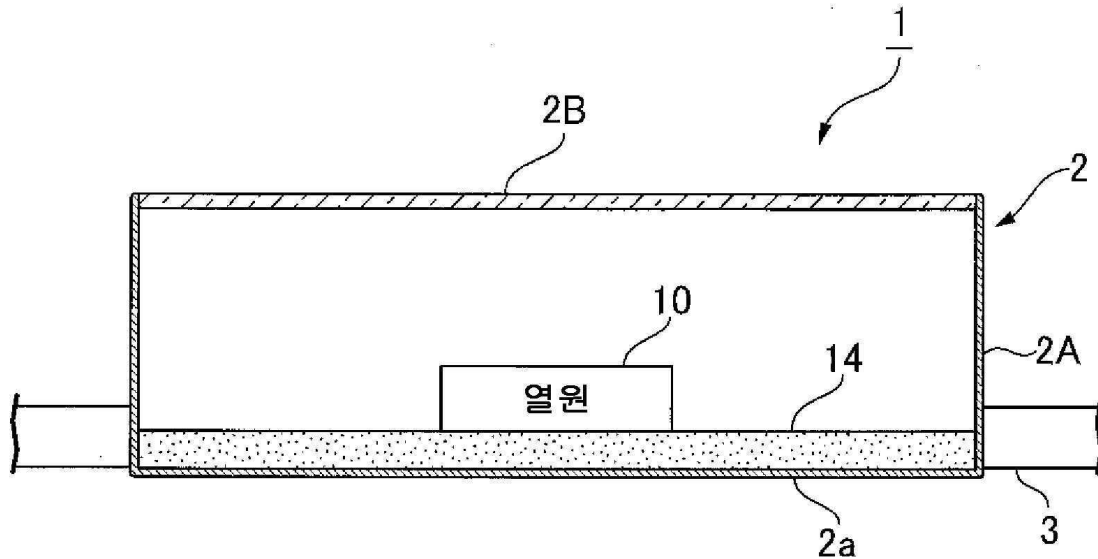
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 웨어러블 디바이스

(57) 요약

열원으로부터 발생하는 열의 인체로의 전도를 효과적으로 억제하여 사용자에게 불쾌감을 주는 일이 없는 웨어러블 디바이스를 제공하는 것. 인체에 장착 가능한 하우징(2)의 내부에 적어도 열원(10)을 수용하여 구성되는 스마트 워치(웨어러블 디바이스)(1)는, 상기 하우징(2)의 내부에 있어서, 상기 하우징(2)의 상기 인체에 접촉하는 벽(2a)과 상기 열원(10) 사이에, 상기 열원(10)이 발생하는 열의 상기 인체로의 전도를 억제하는 단열재(11), 또는 상기 열원(10)이 발생하는 열을 축열(蓄熱)하는 축열 부재[축열 폼(14) 또는 축열 시트]를 배치하고 있다.

대표도 - 도6



(52) CPC특허분류

*H01L 23/373* (2013.01)

*H01L 23/427* (2013.01)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

인체에 장착 가능한 하우징의 내부에 적어도 열원을 수용하여 구성되는 웨어러블 디바이스로서, 상기 하우징의 내부에 있어서, 상기 하우징의 상기 인체에 접촉하는 벽과 상기 열원 사이에, 상기 열원이 발생 하는 열의 상기 인체로의 전도를 억제하는 단열재를 배치한 것을 특징으로 하는 웨어러블 디바이스.

#### 청구항 2

제1항에 있어서, 상기 단열재와 상기 열원 사이에 공기층을 형성한 것을 특징으로 하는 웨어러블 디바이스.

#### 청구항 3

제1항에 있어서, 상기 단열재의 상기 열원측의 표면에 열확산 시트를 배치한 것을 특징으로 하는 웨어러블 디바이스.

#### 청구항 4

제3항에 있어서, 상기 열확산 시트와 상기 열원 사이에 공기층을 형성한 것을 특징으로 하는 웨어러블 디바이스.

#### 청구항 5

인체에 장착 가능한 하우징의 내부에 적어도 열원을 수용하여 구성되는 웨어러블 디바이스로서, 상기 하우징의 내부에 있어서, 상기 하우징의 상기 인체에 접촉하는 벽과 상기 열원 사이에, 상기 열원이 발생 하는 열을 축열(蓄熱)하는 축열 부재를 배치한 것을 특징으로 하는 웨어러블 디바이스.

#### 청구항 6

제5항에 있어서, 상기 축열 부재는, 융점 이상의 온도에서 액상화하여 축열하는 잠열 축열 재료를 포함하는 축열 폼 또는 축열 시트인 것을 특징으로 하는 웨어러블 디바이스.

#### 청구항 7

제6항에 있어서, 상기 잠열 축열 재료로서, 융점이 37℃~44℃, 응고점이 32℃~40℃인 것을 이용하는 것을 특징으로 하는 웨어러블 디바이스.

#### 청구항 8

제5항 내지 제7항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 축열 부재와 상기 열원 사이에 공기층을 형성한 것을 특징으로 하는 웨어러블 디바이스.

#### 청구항 9

제5항 내지 제7항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 축열 부재의 상기 열원측의 표면에 열확산 시트를 배치한 것을 특징으로 하는 웨어러블 디바이스.

#### 청구항 10

제9항에 있어서, 상기 열확산 시트와 상기 열원 사이에 공기층을 형성한 것을 특징으로 하는 웨어러블 디바이스.

### 발명의 설명

## 기술분야

[0001] 본 발명은 인체에 장착 가능한 소형·경량의 전자 기기인 웨어러블 디바이스에 관한 것이다.

## 배경기술

[0002] 금후, 세계적인 보급이 예측되는 웨어러블 디바이스로서는, 수신한 메일을 읽거나, SNS에 투고한 메시지를 체크하는 등의 스마트폰과 동일한 기능을 구비한 것, 조깅이나 수영 등의 운동을 기록하거나, 심박이나 맥박, 수면 시간 등을 포착하여 건강 유지에 도움이 되는 기능, 현실 세계의 사물에 가상 공간의 정보를 중첩시켜 표시하는 등의 기능을 갖는 것이 알려져 있다. 그리고, 이러한 웨어러블 디바이스의 형태로서는, 위치형, 팔찌형, 글라스형, 이어폰형, 웨어형, 링형 등의 여러 가지의 것이 실용에 제공되고 있다.

[0003] 상기와 같은 웨어러블 디바이스는, 사용자가 장시간에 걸쳐 장착하는 것이기 때문에, 스마트폰 등의 정보 단말에 비해 한층의 소형·경량화가 요구되고 있으나, 그 하우징의 내부에는, 프로세서나 IC칩, 배터리 등의 열원이 수용되어 있다. 이 때문에, 열원이 발생하는 열의 일부가 하우징을 거쳐 인체에 전해진다. 이 경우, 인체에 전해지는 열의 온도가 체온 이상, 예컨대, 44℃를 초과하면, 사용자는, 상당한 불쾌감을 느낀다고 하는 문제가 발생한다.

[0004] 예컨대, 특허문헌 1에는, 사용자가 두부(頭部)에 장착하여 사용하는 헤드 마운트 디스플레이에 있어서, 발열원인 표시부(화상 표시 유닛)로부터 좌우로 연장되는 프레임(표시부 우측 연장부와 표시부 좌측 연장부)에 열전도성 재료를 사용하여, 이 열전도성 재료에 의해 표시부(화상 표시 유닛)에서의 발열을 흡열하도록 한 구성이 제안되어 있다.

[0005] 또한, 특허문헌 2에는, 하우징 내에 제어 회로나 배터리를 수용한 전자 기기에 있어서, 제어 회로와 배터리 사이에 축열재(蓄熱材)를 설치하고, 제어 회로와 배터리 사이에 공극(공기 단열층)을 형성하는 구성이 제안되어 있다.

## 선행기술문헌

### 특허문헌

[0006] (특허문헌 0001) 특허문헌 1: 일본 특허 공개 제2017-152955호 공보

(특허문헌 0002) 특허문헌 2: W02017/081833호 공보

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

[0007] 그러나, 특허문헌 1에서 제안된 헤드 마운트 디스플레이는, 발열원인 표시부가 발생하는 열을 열전도율이 높은 프레임 부분(표시부 우측 연장부와 표시부 좌측 연장부)으로 전도시켜 표시부의 온도 상승을 억제하도록 하고 있으나, 프레임 부분에 전해지는 열을 사용자가 그대로 받게 되기 때문에, 사용자에게 불쾌감을 줄 가능성이 있다.

[0008] 또한, 특허문헌 2에서 제안된 전자 기기는, 사용자가 신체에 장착하여 사용하는 웨어러블인 것이 아니기 때문에, 사용자의 신체로의 열전도에 관한 고려는 이루어져 있지 않다.

[0009] 본 발명은 상기 문제를 감안하여 이루어진 것으로, 그 목적은, 열원으로부터 발생하는 열의 인체로의 전도를 효과적으로 억제하여 사용자에게 불쾌감을 주는 일이 없는 웨어러블 디바이스를 제공하는 것에 있다.

### 과제의 해결 수단

[0010] 상기 목적을 달성하기 위해서, 제1 발명은, 인체에 장착 가능한 하우징의 내부에 적어도 열원을 수용하여 구성되는 웨어러블 디바이스로서,

[0011] 상기 하우징의 내부에 있어서, 상기 하우징의 상기 인체에 접촉하는 벽과 상기 열원 사이에, 상기 열원이 발생하는 열의 상기 인체로의 전도를 억제하는 단열재를 배치한 것을 특징으로 한다.

- [0012] 여기서, 상기 단열재와 상기 열원 사이에 공기층을 형성해도 좋다. 또한, 상기 단열재의 상기 열원측의 표면에 열확산 시트를 배치해도 좋다. 또한, 상기 열확산 시트와 상기 열원 사이에 공기층을 형성해도 좋다.
- [0013] 제2 발명은, 인체에 장착 가능한 하우징의 내부에 적어도 열원을 수용하여 구성되는 웨어러블 디바이스로서,
- [0014] 상기 하우징의 내부에 있어서, 상기 하우징의 상기 인체에 접촉하는 벽과 상기 열원 사이에, 상기 열원이 발생하는 열을 축열하는 축열 부재를 배치한 것을 특징으로 한다.
- [0015] 여기서, 상기 축열 부재는, 융점 이상의 온도에서 액상화하여 축열하는 잠열 축열 재료를 포함하는 축열 폼 또는 축열 시트여도 좋다. 이 경우, 상기 잠열 축열 재료로서, 융점이 37℃~44℃, 응고점이 32℃~40℃, 보다 바람직하게는 융점이 40℃~44℃, 응고점이 37℃~40℃인 것을 이용하는 것이 바람직하다.
- [0016] 그리고, 상기 축열 부재와 상기 열원 사이에 공기층을 형성해도 좋다. 또한, 상기 축열 부재의 상기 열원측의 표면에 열확산 시트를 배치해도 좋다. 또한, 상기 열확산 시트와 상기 열원 사이에 공기층을 형성해도 좋다.

**발명의 효과**

- [0017] 제1 발명에 의하면, 사용자가 웨어러블 디바이스를 신체에 장착하여 사용하고 있는 상태에 있어서, 열원으로부터 발생하는 열의 일부의 신체로의 열전도는, 단열재에 의한 단열 효과에 의해 억제되기 때문에, 사용자가 상기 웨어러블 디바이스를 장시간에 걸쳐 몸에 걸치고 있어도, 사용자가 불쾌감을 느끼는 일이 없다.
- [0018] 여기서, 단열재와 열원 사이에 공기층을 형성하면, 공기층이 단열층으로서 기능하기 때문에, 이 공기층에 의한 단열 효과와 단열재에 의한 단열 효과가 어우러져 열원으로부터 사용자의 신체로의 열전도가 한층 효과적으로 억제되어, 사용자에게 불쾌감을 미치는 일이 없다. 또한, 단열재의 열원측의 표면에 열확산 시트를 배치하면, 열원이 발생하는 열의 일부가 열확산 시트로부터 하우징 내에 방열되고, 그 방열분만큼 단열재로 전도되는 열량이 작게 억제되기 때문에, 사용자가 불쾌감을 느끼는 일이 없다. 이 경우, 열확산 시트와 열원 사이에 공기층을 형성하면, 열확산 시트의 방열 효과와 공기층 및 단열재의 단열 효과가 어우러져 사용자의 신체로의 열전도가 한층 효과적으로 억제된다.
- [0019] 제2 발명에 의하면, 사용자가 웨어러블 디바이스를 신체에 장착하여 사용하고 있는 상태에 있어서, 열원으로부터 발생하는 열의 일부는, 축열 부재(축열 폼 또는 축열 시트)에 축열되기 때문에, 사용자의 신체로의 열전도가 억제되어, 사용자가 상기 웨어러블 디바이스를 장시간에 걸쳐 몸에 걸치고 있어도, 사용자가 불쾌감을 느끼는 일이 없다.
- [0020] 또한, 열원이 발생하는 열의 일부가 축열 부재에 의해 축열(흡열)되어, 축열 부재가 냉각 수단으로서 기능하기 때문에, 하우징 내의 온도 상승이 방지되어 열원을 구성하는 각종 전자 기기가 열적으로 보호되어, 이들 전자 기기의 내구성이 높아진다.
- [0021] 여기서, 축열 부재로서의 축열 폼 또는 축열 시트에 포함되는 잠열 축열 재료로서, 융점이 37℃~44℃, 응고점이 32℃~40℃인 것을 이용하면, 사용자의 체표 온도(예컨대 32℃~33℃)보다 높은 37℃~44℃의 온도에서 잠열 축열 재료가 융해되어 축열하기 때문에, 사용자가 상기 웨어러블 디바이스로부터 받는 열의 온도가 한계 온도(사용자가 불쾌감을 느끼는 최저 온도) 44℃를 초과하는 것을 억제할 수 있다. 또한, 웨어러블 디바이스의 불사용 시에 있어서 사용자가 상기 웨어러블 디바이스를 신체로부터 분리하고 있는 상태에 있어서, 상기 웨어러블 디바이스의 온도가 32℃~40℃의 응고점 이하로 내려가면, 잠열 축열 재료가 고화(액체로부터 고체로 상변화)되어, 축열하고 있던 열을 방출하기 때문에, 잠열 축열 재료는, 초기의 상태(축열하고 있지 않은 상태)로 복귀한다.
- [0022] 그리고, 제2 발명에서도, 제1 발명과 마찬가지로, 축열 부재와 열원 사이에 공기층을 형성하면, 공기층이 단열층으로서 기능하기 때문에, 이 공기층에 의한 단열 효과와 축열 부재에 의한 축열 효과가 어우러져 발열원으로부터 사용자의 신체로의 열전도가 한층 효과적으로 억제되어, 사용자에게 불쾌감을 미치는 일이 없다. 또한, 축열 부재의 열원측의 표면에 열확산 시트를 배치하면, 열원이 발생하는 열의 일부가 열확산 시트로부터 하우징 내에 방열되고, 그 방열분만큼 축열 부재로 전도되는 열량이 작게 억제되기 때문에, 사용자가 불쾌감을 느끼는 일이 없다. 이 경우, 열확산 시트와 열원 사이에 공기층을 형성하면, 열확산 시트의 방열 효과와 공기층의 단열 효과 및 축열 부재의 축열 효과가 어우러져 사용자의 신체로의 열전도가 한층 효과적으로 억제된다.

**도면의 간단한 설명**

- [0023] 도 1은 본 발명에 따른 웨어러블 디바이스의 일 형태로서의 스마트 워치 주요부의 사시도이다.
- 도 2는 제1 발명의 실시형태 1에 따른 스마트 워치의 하우징 내부의 구성을 모식적으로 도시한 종단면도이다.
- 도 3은 제1 발명의 실시형태 2에 따른 스마트 워치의 하우징 내부의 구성을 모식적으로 도시한 종단면도이다.
- 도 4는 제1 발명의 실시형태 3에 따른 스마트 워치의 하우징 내부의 구성을 모식적으로 도시한 종단면도이다.
- 도 5는 제1 발명의 실시형태 4에 따른 스마트 워치의 하우징 내부의 구성을 모식적으로 도시한 종단면도이다.
- 도 6은 제2 발명의 실시형태 1에 따른 스마트 워치의 하우징 내부의 구성을 모식적으로 도시한 종단면도이다.
- 도 7은 제2 발명의 실시형태 2에 따른 스마트 워치의 하우징 내부의 구성을 모식적으로 도시한 종단면도이다.
- 도 8은 제2 발명의 실시형태 3에 따른 스마트 워치의 하우징 내부의 구성을 모식적으로 도시한 종단면도이다.
- 도 9는 제2 발명의 실시형태 4에 따른 스마트 워치의 하우징 내부의 구성을 모식적으로 도시한 종단면도이다.
- 도 10은 축열 폼과 단열재 및 SUS판에 대한 열 사이클 시험에 의해 얻어진 경과 시간과 온도의 관계를 도시한 도면이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0024] 이하에 제1 발명의 실시형태를 첨부 도면에 기초하여 설명한다.
- [0025] [제1 발명]
- [0026] 먼저, 본 발명에 따른 웨어러블 디바이스의 일 형태로서의 스마트 워치의 개략 구성을 도 1에 기초하여 설명한다.
- [0027] 즉, 도 1은 스마트 워치 주요부의 사시도이고, 도시된 스마트 워치(1)는, 수신한 메일을 읽거나, SNS에 투고한 메시지를 체크하는 등의 스마트폰과 동일한 기능, 조깅이나 수영 등의 운동을 기록하거나, 심박이나 맥박, 수면 시간 등을 포착하여 건강 유지에 도움이 되는 기능 등을 구비하는 것이며, 하우징(2)과, 상기 하우징(2)의 양측으로부터 연장되는 밴드(3)를 구비하고 있다.
- [0028] 상기 하우징(2)은, 상면이 개구되는 직사각형 용기형의 케이스(2A)와, 상기 케이스(2A)의 상면 개구부를 덮는 투명한 커버(2B)로 구성되어 있고, 내부에는 밀폐된 공간이 형성되어 있다. 여기서, 케이스(2A)는, 예컨대, 스테인리스강(SUS), 알루미늄, 티타늄 등의 금속에 의해 구성되어 있고, 커버(2B)는, 투명 유리 또는 투명 수지에 의해 구성되어 있다.
- [0029] 하우징(2)의 일부를 구성하는 케이스(2A)는, 상기 스마트 워치(1)를 장착한 사용자의 신체의 일부(구체적으로는 손목)에 접촉하는 바닥벽(2a)과, 상기 바닥벽(2a)의 4둘레로부터 수직으로 기립하는 측벽(2b)을 구비하고 있고, 측벽(2b)의 일부에는, 모드를 전환하는 등의 조작을 행하기 위한 푸시 버튼(4, 5)이 설치되어 있다.
- [0030] 그런데, 상기 스마트 워치(1)의 하우징(2)의 내부에는, 후술하는 바와 같이 프로세서나 IC칩, 배터리 등의 열원(10)(도 2 참조)이 수용되어 있기 때문에, 이 열원(10)이 발생하는 열의 일부가 하우징(2)의 일부[구체적으로는, 케이스(2A)의 바닥벽(2a)]를 거쳐 신체(손목)에 전해진다. 이 경우, 신체(손목)에 전해지는 열의 온도가 체온 이상, 예컨대 44℃ 이상이 되면, 사용자는, 상당한 불쾌감을 느낀다고 하는 문제가 발생하는 것은 전술한 바와 같다.
- [0031] 그래서, 본 발명에서는, 하우징(2)의 내부에, 열원(10)으로부터 사용자의 신체(손목)로의 열전도를 차단 또는 억제하기 위한 단열 구조를 형성하고 있다. 이하, 그 단열 구조의 실시형태에 대해 설명한다.
- [0032] <실시형태 1>
- [0033] 도 2는 제1 발명의 실시형태 1에 따른 스마트 워치의 하우징 내부의 구성을 모식적으로 도시한 종단면도이며, 동 도면에 도시된 바와 같이, 하우징(2)의 내부 중앙에는, 프로세서나 IC칩, 배터리 등의 열원(10)이 수용되어 있다. 그리고, 본 실시형태에서는, 하우징(2)의 내부에 있어서, 하우징(2)[케이스(2A)]의 사용자의 손목에 접촉하는 바닥벽(2a)과 열원(10) 사이에, 열원(10)이 발생하는 열의 사용자의 손목으로의 전도를 억제하기 위한 평판형의 단열재(11)가 배치되어 있다. 이 경우, 단열재(11)는, 하우징(2)[케이스(2A)]의 바닥벽(2a)의 내면 전면에 걸쳐 배치되어 있다. 또한, 단열재(11)로서는, 예컨대, 경질 우레탄 폼, 경질 폴리스티렌 폼, 페놀 폼, 아크릴 폼 등의 발포 플라스틱계의 것이 적합하게 이용된다.

- [0034] 이상의 단열 구조를 구비한 스마트 워치(1)를 사용자가 손목에 장착하여 사용하고 있는 상태에 있어서, 열원(10)으로부터 발생하는 열의 일부의 사용자의 손목으로의 열전도는, 단열재(11)에 의한 단열 효과에 의해 억제되기 때문에, 사용자가 상기 스마트 워치(1)를 장시간에 걸쳐 몸에 걸치고 있어도, 사용자가 손목에 불쾌감을 느끼는 일이 없다.
- [0035] 여기서, 도 10에 단열재(두께 3 mm)와 SUS판(두께 1 mm)에 대한 열 사이클 시험 결과를 도시한다. 또한, 도 10의 횡축은 경과 시간(min), 종축은 온도(°C)이고, 시험은, 펠티에 장치를 이용하여, 온도를 30° ~50°C의 범위에서 승온과 강온을 소정의 시간 간격으로 반복하여, 단열재와 SUS판의 각 표면 온도를 측정함으로써 행해졌다.
- [0036] 도 10에 도시된 시험 결과로부터 명백한 바와 같이, SUS판은, 도 10에 파선 C로 도시된 바와 같이 30°C~50°C의 온도 범위에서 승온과 강온을 반복하는 데 대해, 단열재의 온도 변화는, 도 10에 이점 쇄선 B로 도시된 바와 같이 32.5°C~44°C의 범위로 억제된다.
- [0037] 따라서, 예컨대, 하우징(2)의 케이스(2A)가 스테인리스강(SUS)으로 구성되어 있는 경우에 있어서, 본 실시형태와 같은 단열 구조가 형성되어 있지 않으면, 사용자는, 손목에 한계 온도의 44°C를 초과하는 온도 50°C의 열을 느껴, 상당한 불쾌감을 느껴 버린다.
- [0038] 이에 대해, 하우징(2)의 내부에 있어서 열원(10)과 케이스(2A)의 바닥벽(2a) 사이에 단열재(11)를 배치한 단열 구조를 구비하는 본 실시형태에 따른 스마트 워치(1)에서는, 도 10에 도시된 결과로부터 명백한 바와 같이, 열원(10)으로부터 단열재(11) 및 케이스(2A)의 바닥벽(2a)을 거쳐 전도되는 열량을 작게 억제할 수 있기 때문에, 사용자가 손목에 한계 온도 44°C 미만의 열을 느끼게 되어, 사용자는, 상당한 불쾌감을 느끼는 일이 없다.
- [0039] 또한, 본 실시형태에 따른 단열 구조는, 하우징(2) 내의 열원(11)과 바닥벽(2a) 사이에 단열재(11)를 단순히 편입시키는 것만으로 간단히 구성되기 때문에, 상기 스마트 워치(1)에 높은 조립성이 확보된다.
- [0040] <실시형태 2>
- [0041] 다음으로, 제1 발명의 실시형태 2를 도 3에 기초하여 이하에 설명한다.
- [0042] 도 3은 제1 발명의 실시형태 2에 따른 스마트 워치의 하우징 내부의 구성을 모식적으로 도시한 종단면도이며, 본 도면에서는, 도 2에서 도시된 것과 동일 요소에는 동일 부호를 붙이고 있고, 이하, 이들에 대한 재차의 설명은 생략한다.
- [0043] 본 실시형태는, 상기 실시형태 1에서의 단열 구조에 있어서, 단열재(11)와 열원(10) 사이에 간극(δ)을 형성하고, 이 간극(δ)의 부분에 공기층(12)을 형성한 것을 특징으로 하고 있고, 다른 구성은, 상기 실시형태 1과 동일하다.
- [0044] 본 실시형태에서는, 단열재(11)와 열원(10) 사이에 공기층(12)을 형성했기 때문에, 상기 공기층(12)이 단열층으로서 기능한다. 이 때문에, 이 공기층(12)에 의한 단열 효과와 단열재(11)에 의한 단열 효과가 어우러져 열원(10)으로부터 사용자의 손목으로의 열전도가 한층 효과적으로 억제되어, 사용자에게 불쾌감을 미치는 일이 없다고 하는 효과를 얻을 수 있다.
- [0045] <실시형태 3>
- [0046] 다음으로, 제1 발명의 실시형태 3을 도 4에 기초하여 이하에 설명한다.
- [0047] 도 4는 제1 발명의 실시형태 3에 따른 스마트 워치의 하우징 내부의 구성을 모식적으로 도시한 종단면도이며, 본 도면에서도, 도 2에서 도시된 것과 동일 요소에는 동일 부호를 붙이고 있고, 이하, 이들에 대한 재차의 설명은 생략한다.
- [0048] 본 실시형태는, 상기 실시형태 1에 따른 단열 구조에 있어서, 단열재(11)의 열원(10)측의 표면(상면)에 열확산 시트(13)를 배치한 것을 특징으로 하고 있고, 다른 구성은, 상기 실시형태 1과 동일하다. 여기서, 열확산 시트(13)로서는, 그래파이트 필름이나 알루미늄박, 혹은 양자의 복합체 등이 적합하게 이용된다.
- [0049] 본 실시형태에서는, 단열재(11)의 열원(10)측의 표면에 열확산 시트(13)를 배치했기 때문에, 열원(10)이 발생하는 열의 일부가 하우징(2) 내에서 방열되고, 그 방열분만큼 단열재(11)로 전도되는 열량이 작게 억제된다. 이 때문에, 사용자가 손목에 느끼는 온도가 낮게 억제되어, 사용자가 손목에 불쾌감을 느끼는 일이 없다.
- [0050] <실시형태 4>

- [0051] 다음으로, 제1 발명의 실시형태 4를 도 5에 기초하여 이하에 설명한다.
- [0052] 도 5는 제1 발명의 실시형태 4에 따른 스마트 워치의 하우징 내부의 구성을 모식적으로 도시한 종단면도이며, 본 도면에서도, 도 2 내지 도 4에서 도시된 것과 동일 요소에는 동일 부호를 붙이고 있고, 이하, 이들에 대한 재차의 설명은 생략한다.
- [0053] 본 실시형태는, 상기 실시형태 3에 따른 단열 구조에 있어서, 열확산 시트(13)와 열원(10) 사이에 공기층(12)을 형성한 것을 특징으로 하고 있고, 다른 구성은, 상기 실시형태 3에서 나타낸 구성과 동일하다.
- [0054] 본 실시형태에 의하면, 열확산 시트(13)와 열원(10) 사이에 공기층(12)을 형성했기 때문에, 열확산 시트(13)의 방열 효과와 공기층(12) 및 단열재(11)의 단열 효과가 어우러져 사용자의 신체로의 열전도가 한층 효과적으로 억제된다고 하는 효과를 얻을 수 있다.
- [0055] [제2 발명]
- [0056] 다음으로, 제2 발명에 대해 설명하지만, 이하, 제2 발명에 따른 웨어러블 디바이스로서 제1 발명과 마찬가지로 도 1에 도시된 스마트 워치(1)를 예로 하여 설명한다. 따라서, 여기서는 스마트 워치(1)의 구성에 대한 재차의 설명은 생략하고, 상기 스마트 워치(1)의 축열 구조에 대한 실시형태에 대해서만 설명한다.
- [0057] <실시형태 1>
- [0058] 제2 발명의 실시형태 1을 도 6에 기초하여 이하에 설명한다.
- [0059] 도 6은 제2 발명의 실시형태 1에 따른 스마트 워치의 하우징 내부의 구성을 모식적으로 도시한 종단면도이며, 본 도면에서도, 도 2에서 도시된 것과 동일 요소에는 동일 부호를 붙이고 있고, 이하, 이들에 대한 재차의 설명은 생략한다.
- [0060] 본 실시형태는, 하우징(2)의 내부에 있어서, 하우징(2)의 인체(사용자의 손목)에 접촉하는 바닥벽(2a)과 열원(10) 사이에, 열원(10)이 발생하는 열을 축열하는 축열 부재로서의 축열 폼(14)을 배치한 것을 특징으로 하고 있고, 다른 구성은, 제1 발명의 실시형태 1에 따른 스마트 워치(1)(도 2 참조)의 구성과 동일하다.
- [0061] 여기서, 축열 폼(14)은, 융점 이상의 온도에서 액상화하여 축열하는 잠열 축열 재료를 포함하는 부재로서, 예컨대, 수분산 아크릴 에멀전 수지에, 축열성 입자를 교반 혼합하여, 기계 발포용 바인더를 제작하고, 이 기계 발포용 바인더를 PET 필름에 도포한 후, 드라이어로 열처리하여 경화 성형함으로써 얻어진다. 또한, 기계 폼에는, 폴리우레탄 폼, 폴리에틸렌 폼, 멜라민 폼, 아크릴 폼 등이 이용되고, 바인더 수지에는, 폴리우레탄계 수지, 폴리에틸렌계 수지, 염화비닐계 수지, 폴리아미드계 수지, 아크릴계 수지 등이 사용된다. 또한, 잠열 축열 재료에는, 테칸산메틸이나 테칸산에틸 등의 지방산에스테르, 테칸, 운데칸, 도데칸 등의 알칸(파라핀) 등이 이용된다. 또한, 잠열 축열 재료는, 고체로부터 액체로 상변화할 때에 용해열(잠열)을 흡수하는 한편, 액체로부터 고체로 상변화할 때에 응고열(잠열)을 방출하는 특성을 갖고 있고, 본 실시형태에서는, 잠열 축열 재료에는, 융점이 37℃~39℃, 응고점이 33℃~35℃ 인 것이 사용되고 있다.
- [0062] 또한, 본 실시형태에서는, 축열 부재로서 축열 폼(14)을 사용하고 있으나, 축열 부재로서 축열 시트를 이용해도 좋다. 여기서, 축열 시트는, 입자형의 잠열 축열 재료를 염화비닐 등의 수지에 균일하게 배합하여, 후막으로 도공 성형함으로써 얻어진다.
- [0063] 이상과 같은 축열 구조를 구비하는 스마트 워치(1)를 사용자가 손목에 장착하여 사용하고 있는 상태에 있어서, 열원(10)으로부터 발생하는 열에 의해 하우징(2)의 내부 온도가 축열 폼(14)에 포함되는 잠열 축열 재료의 융점인 37℃~39℃를 초과하면, 잠열 축열 재료가 용해되어 액상화되고, 축열 폼(14)은, 용해열(잠열)을 주위로부터 흡수하여 축열한다. 이 때문에, 축열 폼(14)이 냉각 수단으로서 기능하고, 축열 폼(14)에 의한 축열에 의해 하우징(2) 내의 온도 상승이 억제되어, 하우징(2)[케이스(2A)]의 바닥벽(2a)을 거쳐 사용자의 손목으로 전도되는 열량이 작게 억제된다. 이 결과, 사용자가 상기 스마트 워치(1)를 장시간에 걸쳐 몸에 걸치고 있어도, 사용자가 불쾌감을 느끼는 일이 없다.
- [0064] 여기서, 도 10에 축열 폼(두께 3 mm, 융점 38℃)과 SUS판(두께 1 mm)에 대한 열 사이클 시험 결과를 도시한다. 이 열 사이클 시험은, 펠티에 장치를 이용하여, 온도를 30℃~50℃의 범위에서 승온과 강온을 소정의 시간 간격으로 반복하여, 축열 폼과 SUS판의 각 표면 온도를 측정함으로써 행해졌다.
- [0065] 도 10에 도시된 시험 결과로부터 명백한 바와 같이, SUS판은, 도 10에 파선 C로 도시된 바와 같이 30℃~50℃의 온도 범위에서 승온과 강온을 반복하는 데 대해, 축열 폼의 온도 변화는, 도 10에 실선 A로 도시된 바와 같이

잠열 축열 재료의 용점 38℃를 중심으로 하여 작은 진폭으로 추이하고, 축열 폼의 최대 온도는, 도 10에 이점 섹션 B로 도시된 단열재의 최대 온도보다 낮게 억제된다.

- [0066] 따라서, 예컨대, 하우징(2)의 케이스(2A)가 스테인리스강(SUS)으로 구성되어 있는 경우에 있어서, 본 실시형태와 같은 축열 구조가 형성되어 있지 않으면, 사용자는, 손목에 한계 온도의 44℃를 초과하는 온도 50℃의 열을 느껴, 상당한 불편감을 느껴 버린다.
- [0067] 이에 대해, 하우징(2)의 내부에 있어서 열원(10)과 케이스(2A)의 바닥벽(2a) 사이에 축열 폼(14)을 배치한 축열 구조를 구비하는 본 실시형태에 따른 스마트 워치(1)에서는, 도 10에 도시된 결과로부터 명백한 바와 같이, 열원(10)으로부터 축열 폼(14) 및 케이스(2A)의 바닥벽(2a)을 거쳐 전도되는 열량을 작게 억제할 수 있기 때문에, 사용자가 손목에 한계 온도 44℃ 미만의 열을 느끼게 되어, 사용자는, 상당한 불편감을 느끼는 일이 없다.
- [0068] 또한, 스마트 워치(1)의 불사용 시에 있어서 사용자가 상기 스마트 워치(1)를 손목으로부터 분리하고 있는 상태에 있어서, 상기 스마트 워치(1)의 온도가 33℃~35℃의 응고점 이하로 내려가면, 축열 폼(14)에 포함되는 잠열 축열 재료가 고화(액체로부터 고체로 상변화)되어, 축열하고 있던 열을 방출하기 때문에, 축열 폼(14)은, 초기의 상태(축열하고 있지 않은 상태)로 복귀한다. 혹은 사용자가 스마트 워치(1)를 손목에 장착하고 있는 상태에서 상기 스마트 워치(1)의 방열이 작아진 경우에는, 사용자의 체표 온도(32℃~33℃)에 의해 잠열 축열 재료의 온도가 응고점 이하로 내려가면, 마찬가지로 잠열 축열 재료가 고화(액체로부터 고체로 상변화)되어, 축열하고 있던 열을 방출하기 때문에, 축열 폼(14)은, 초기의 상태(축열하고 있지 않은 상태)로 복귀한다. 또한, 융해열이나 응고열은 잠열이기 때문에, 축열 폼(14)은, 축열이나 방열에 의해 온도 변화는 거의 하지 않는다.
- [0069] 또한, 본 실시형태에서는, 축열 폼(14)이 냉각 수단으로서 기능하고, 전술한 바와 같이, 상기 축열 폼(14)에의 축열에 의해 하우징(2)의 내부 온도의 상승이 억제되기 때문에, 열원(10)을 구성하는 프로세서나 IC칩, 배터리 등의 열 열화가 방지되어 이들의 내구성이 높아진다고 하는 효과를 얻을 수 있다.
- [0070] 또한, 본 실시형태에 따른 축열 구조는, 하우징(2) 내의 열원(10)과 케이스(2A)의 바닥벽(2a) 사이에 축열 폼(14)을 단순히 편입시키는 것만으로 간단히 구성되기 때문에, 상기 스마트 워치(1)에 높은 조립성이 확보된다.
- [0071] <실시형태 2>
- [0072] 다음으로, 제2 발명의 실시형태 2를 도 7에 기초하여 이하에 설명한다.
- [0073] 도 7은 제2 발명의 실시형태 2에 따른 스마트 워치의 하우징 내부의 구성을 모식적으로 도시한 종단면도이며, 본 도면에서는, 도 6에서 도시된 것과 동일 요소에는 동일 부호를 붙이고 있고, 이하, 이들에 대한 재차의 설명은 생략한다.
- [0074] 본 실시형태는, 상기 실시형태 1에서의 축열 구조에 있어서, 축열 폼(14)과 열원(10) 사이에 간극(δ)을 형성하고, 이 간극(δ)의 부분에 공기층(12)을 형성한 것을 특징으로 하고 있고, 다른 구성은, 상기 실시형태 1과 동일하다.
- [0075] 본 실시형태에서는, 축열 폼(14)과 열원(10) 사이에 공기층(12)을 형성했기 때문에, 상기 공기층(12)이 단열층으로서 기능한다. 이 때문에, 이 공기층(12)에 의한 단열 효과와 축열 폼(14)에 의한 축열 효과가 어우러져 열원(10)으로부터 사용자의 손목으로의 열전도가 한층 효과적으로 방지되어, 사용자에게 불편감을 미치는 일이 없다고 하는 효과를 얻을 수 있다.
- [0076] <실시형태 3>
- [0077] 다음으로, 제2 발명의 실시형태 3을 도 8에 기초하여 이하에 설명한다.
- [0078] 도 8은 제2 발명의 실시형태 3에 따른 스마트 워치의 하우징 내부의 구성을 모식적으로 도시한 종단면도이며, 본 도면에서도, 도 6에서 도시된 것과 동일 요소에는 동일 부호를 붙이고 있고, 이하, 이들에 대한 재차의 설명은 생략한다.
- [0079] 본 실시형태는, 상기 실시형태 1에 따른 축열 구조(도 6 참조)에 있어서, 축열 폼(14)의 열원(10)측의 표면(상면)에 열확산 시트(13)를 배치한 것을 특징으로 하고 있고, 다른 구성은, 상기 실시형태 1과 동일하다. 여기서, 열확산 시트(13)로서는, 그래파이트 필름이나 알루미늄박, 혹은 양자의 복합체 등이 적합하게 이용된다.
- [0080] 본 실시형태에서는, 축열 폼(14)의 열원(10)측의 표면(상면)에 열확산 시트(13)를 배치했기 때문에, 열원(10)이 발생하는 열의 일부가 하우징(2) 내에서 방열되고, 그 방열분만큼 축열 폼(14)으로 전도되는 열량이 작게 억제

된다. 또한, 열확산 시트(13)에 의해 열원(10)의 열이 분산되고, 그 열의 일부가 축열 폼(14)에 흡열되기 때문에, 스마트 워치(1)가 국소적으로 뜨거워지는 일이 없다. 이 때문에, 사용자가 손목에 느끼는 온도가 낮게 억제되어, 사용자가 손목에 불쾌감을 느끼는 일이 없다.

- [0081] <실시형태 4>
- [0082] 다음으로, 제2 발명의 실시형태 4를 도 9에 기초하여 이하에 설명한다.
- [0083] 도 9는 제2 발명의 실시형태 4에 따른 스마트 워치의 하우징 내부의 구성을 모식적으로 도시한 종단면도이며, 본 도면에서는, 도 8에서 도시된 것과 동일 요소에는 동일 부호를 붙이고 있고, 이하, 이들에 대한 재차의 설명은 생략한다.
- [0084] 본 실시형태는, 상기 실시형태 3에 따른 축열 구조에 있어서, 열확산 시트(13)와 열원(10) 사이에 공기층(12)을 형성한 것을 특징으로 하고 있고, 다른 구성은, 상기 실시형태 3에서 나타낸 구성과 동일하다.
- [0085] 본 실시형태에 의하면, 열확산 시트(13)와 열원(10) 사이에 공기층(12)을 형성했기 때문에, 열확산 시트(13)의 방열 효과와 공기층(12)의 단열 효과 및 축열 폼(14)의 축열 효과가 어우러져 사용자의 신체로의 열전도가 한층 효과적으로 억제된다고 하는 효과를 얻을 수 있다.
- [0086] 또한, 제2 발명의 실시형태 1~4에서는, 축열 부재로서 축열 폼(14)을 이용한 경우에 대해 설명하였으나, 축열 부재로서 축열 시트를 이용한 경우에 있어서도 상기와 동일하게 구성함으로써 동일한 효과를 얻을 수 있다.
- [0087] 그런데, 이상의 실시형태에서 예시한 스마트 워치를 포함하는 웨어러블 디바이스의 소형화, 박육화, 내부의 협소화에 따라, 단열재나 축열 폼(축열 시트)을 포함한 실장 부품에도 박형화가 요구되고 있다. 그 때문에, 본 발명에서 사용하는 단열재로서도, 두께가 얇은 것을 사용하는 것이 바람직하다. 단열재의 두께로서는, 상한값이 5 mm 이하, 4 mm 이하 혹은 3.5 mm 이하가 바람직하고, 하한값이 0.01 mm 이상, 0.1 mm 이상 혹은 0.5 mm 이상이 바람직하다.
- [0088] 한편, 단열재는, 일반적으로, 그 두께가 얇아지면 그 단열 효과가 저하되는 경향이 있다.
- [0089] 그러나, 동일한 두께인 경우, 단열 기능과 축열 기능을 겸비하는 축열 폼이나 축열 시트 쪽이, 단열 기능만을 구비하는 단열재(발포 플라스틱계 폼이나 공기층)보다, 웨어러블 디바이스에 요구되는 레벨의 단열 효과를 발휘하기 쉽고, 결과적으로 인체에 불쾌감을 주기 어렵다. 이것은, 도 10에 도시된 열 사이클 시험으로부터도 이해할 수 있다.
- [0090] 그 때문에, 두께가 얇은 단열재의 사용이 요구되는 웨어러블 디바이스에서는, 상기 단열재 중, 축열 폼이나 축열 시트 등의 축열 부재를 사용하는 것이, 박형이어도 인체에 불쾌감을 주기 어렵다고 하는 점에서, 발포 플라스틱계 폼이나 공기층 등의 단열재를 사용하는 것보다 적합하다.
- [0091] 또한, 이상의 실시형태에서는, 도 10에 결과를 도시한 열 사이클 시험을 두께가 모두 3 mm인 축열 폼과 단열재에 대해 행하였으나, 이 시험 결과를 감안하면, 축열 폼이나 축열 시트의 두께를 3 mm보다 얇게 한 경우라도, 웨어러블 디바이스에 최적의 단열 성능을 담보할 수 있는 것으로 생각된다.
- [0092] 상기 관점에서, 단열재로서 축열 폼이나 축열 시트 등의 축열 부재를 사용하는 경우, 그 두께는, 보다 바람직하게는, 상한값이 3 mm 이하, 2 mm 이하 혹은 1.5 mm 이하, 하한값이 0.01 mm 이상, 0.05 mm 이상 혹은 0.1 mm 이상인 것이 바람직하다.
- [0093] 그런데, 이상은 본 발명을 웨어러블 디바이스의 일 형태로서의 스마트 워치에 대해 적용한 형태에 대해 설명하였으나, 본 발명은 그 외의 임의의 웨어러블 디바이스, 예컨대, 스마트 글라스, 스마트 이어폰, 스마트 캡, 스마트 링, 스마트 웨어 등에 대해서도 동일하게 적용 가능하다.
- [0094] 그 외에, 본 발명은 이상 설명한 실시형태에 적용이 한정되는 것은 아니며, 특허청구의 범위 및 명세서와 도면에 기재된 기술적 사상의 범위 내에서 여러 가지의 변형이 가능한 것은 물론이다.

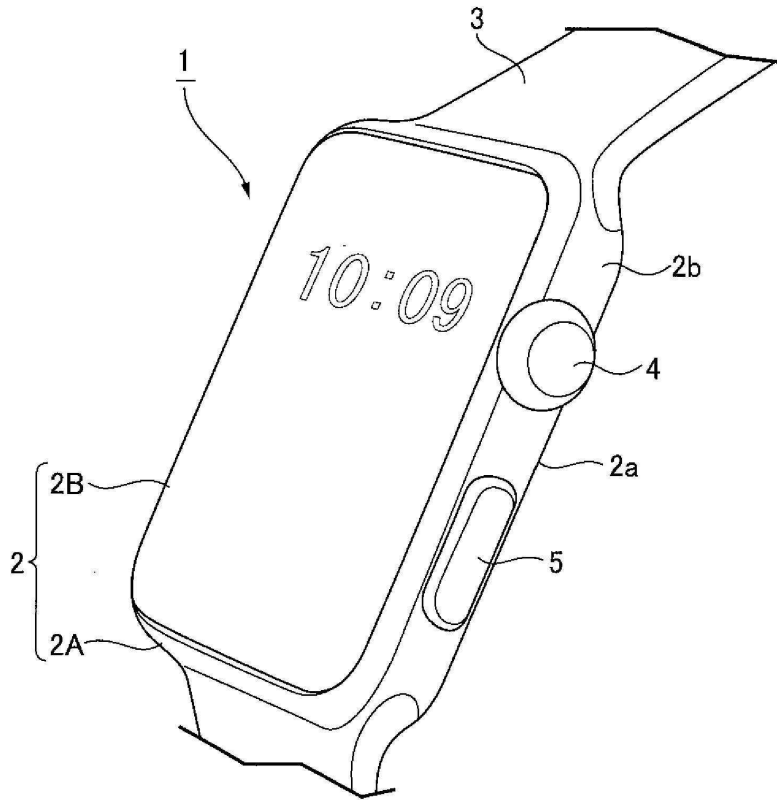
**부호의 설명**

- [0095] 1: 스마트 워치(웨어러블 디바이스) 2: 하우징
- 2A: 케이스            2a: 케이스의 바닥벽
- 2b: 케이스의 측벽        2B: 커버

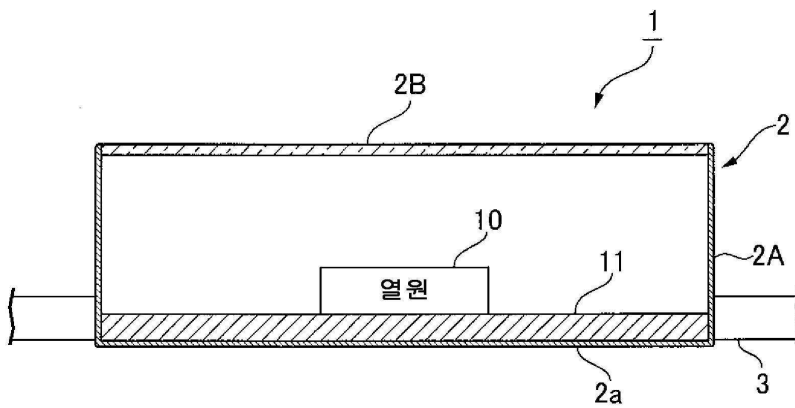
- 3: 밴드      4, 5: 푸시 버튼
- 10: 열원      11: 단열재
- 12: 공기층      13: 열확산 시트
- 24: 축열 폼(축열 부재)      8: 간극

도면

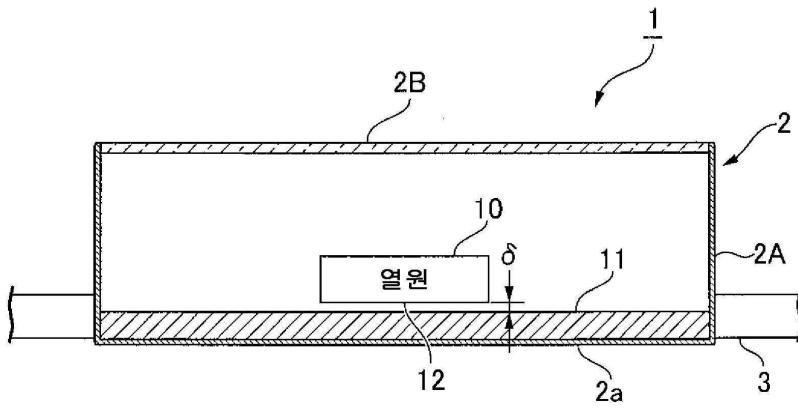
도면1



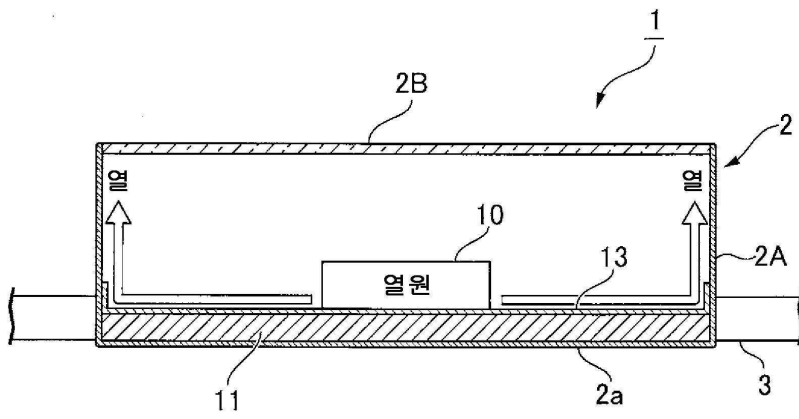
도면2



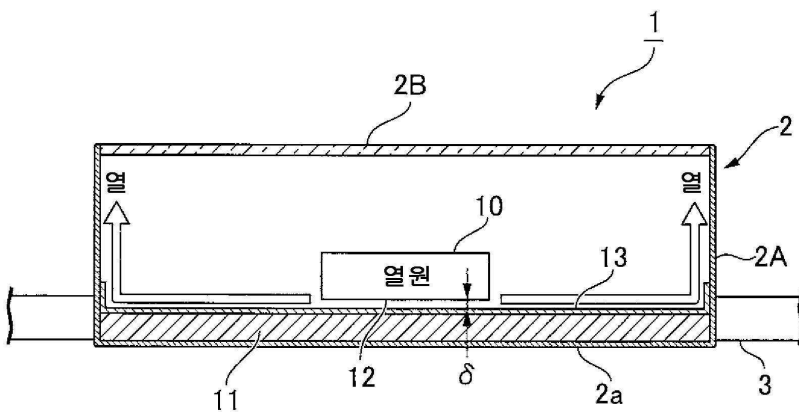
도면3



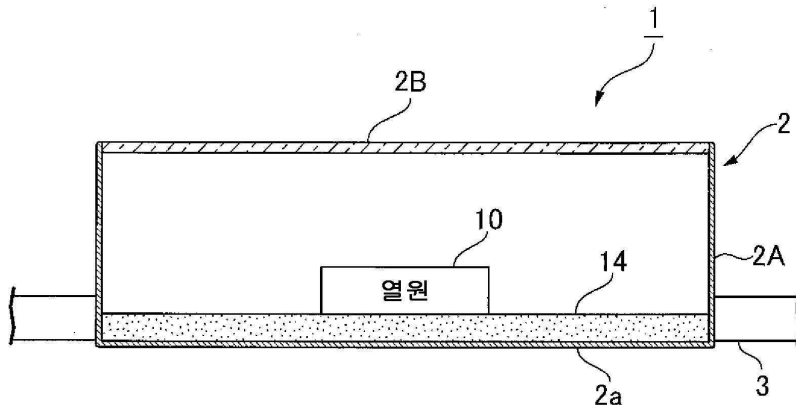
도면4



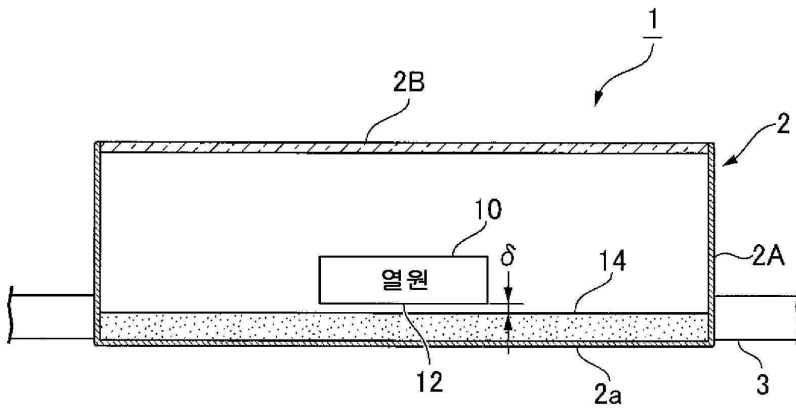
도면5



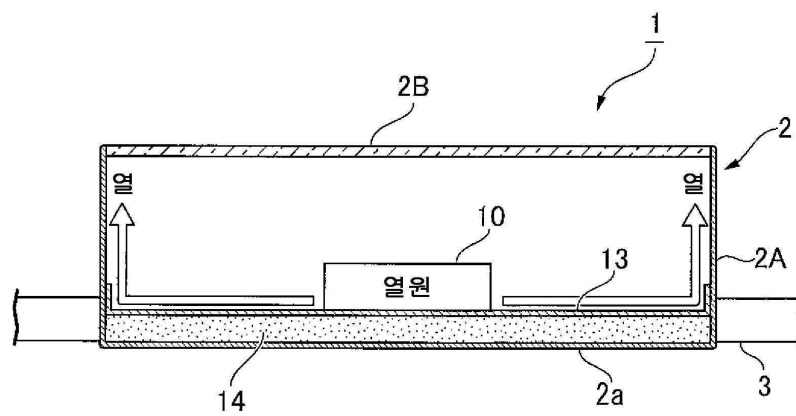
도면6



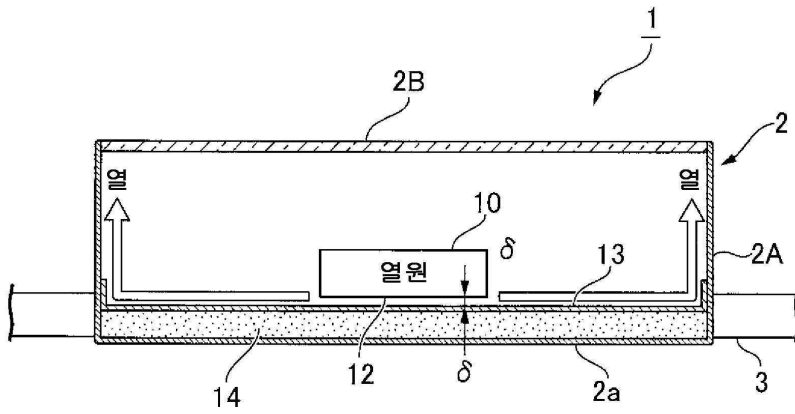
도면7



도면8



도면9



도면10

