



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 공개특허공보(A)**

(11) 공개번호 10-2021-0042905  
(43) 공개일자 2021년04월20일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
G01K 7/02 (2021.01) G01K 1/02 (2021.01)  
G01K 1/14 (2021.01) G01P 15/02 (2006.01)  
(52) CPC특허분류  
G01K 7/023 (2013.01)  
G01K 1/02 (2021.01)  
(21) 출원번호 10-2021-7003342  
(22) 출원일자(국제) 2018년08월28일  
심사청구일자 2021년03월22일  
(85) 번역문제출일자 2021년02월02일  
(86) 국제출원번호 PCT/JP2018/031747  
(87) 국제공개번호 WO 2020/044436  
국제공개일자 2020년03월05일

(71) 출원인  
도쿄 덴료쿠 홀딩스 가부시키키가이샤  
일본국 도쿄도 치요다구 우치사이와이쥬 1쥬메 1  
반 3고  
(72) 발명자  
야지마 다케시  
일본국 도쿄도 치요다구 우치사이와이쥬 1쥬메 1  
반 3고 도쿄 덴료쿠 홀딩스 가부시키키가이샤 내  
하나후사 아키라  
일본국 도쿄도 치요다구 우치사이와이쥬 1쥬메 1  
반 3고 도쿄 덴료쿠 홀딩스 가부시키키가이샤 내  
(뒷면에 계속)  
(74) 대리인  
한양특허법인

전체 청구항 수 : 총 11 항

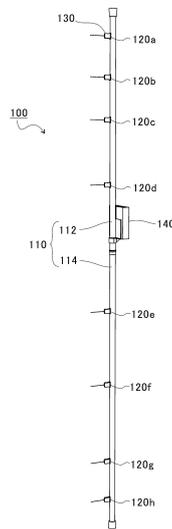
(54) 발명의 명칭 **공간 온도 스캐너 및 공간 온도의 표시 방법**

**(57) 요약**

[과제] 번잡한 장치 설치 작업이나, 복잡한 데이터 처리를 필요로 하지 않고 공간 내의 온도 분포를 측정하는 것이 가능한 공간 온도 스캐너를 제공하는 것을 목적으로 한다.

[해결 수단] 본 발명에 따른 공간 온도 스캐너(스캐너(100))의 구성은, 봉형의 가반식의 지지 부재(110)와, 지지 부재(110)에 직선형으로 복수 배치되는 장착부(120)와, 장착부(120)에 착탈 가능하게 장착되는 복수의 열전대 유닛(130)을 구비하고, 복수의 장착부(120)의 일부 또는 전부에 열전대 유닛(130)을 선택적으로 장착하여 온도를 측정 가능한 것을 특징으로 한다.

**대표도** - 도1



(52) CPC특허분류

*G01K 1/14* (2021.01)  
*G01K 7/021* (2013.01)  
*G01P 15/02* (2013.01)

(72) 발명자

**나카야마 이사오**

일본국 도쿄도 치요다구 우치사이와이쵸 1쵸메 1반  
3고 도쿄 덴료쿠 홀딩스 가부시키키가이샤 내

**다나카 가쓰히코**

일본국 도쿄도 치요다구 우치사이와이쵸 1쵸메 1반  
3고 도쿄 덴료쿠 홀딩스 가부시키키가이샤 내

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

봉형의 가반식의 지지 부재와,  
상기 지지 부재에 직선형으로 복수 배치되는 장착부와,  
상기 장착부에 착탈 가능하게 장착되는 복수의 열전대 유닛을 구비하고,  
상기 복수의 장착부의 일부 또는 전부에 상기 열전대 유닛을 선택적으로 장착하여 온도를 측정 가능한 것을 특징으로 하는 공간 온도 스캐너.

#### 청구항 2

청구항 1에 있어서,  
상기 열전대 유닛은,  
상기 장착부에 접속되는 커넥터와,  
상기 커넥터로부터 돌출하는 2선식의 세선 열전대를 갖는 것을 특징으로 하는 공간 온도 스캐너.

#### 청구항 3

청구항 1 또는 청구항 2에 있어서,  
복수의 상기 지지 부재를, 이음, 힌지, 또는 슬라이드 레일에 의해서 연결 가능한 것을 특징으로 하는 공간 온도 스캐너.

#### 청구항 4

청구항 1 내지 청구항 3 중 어느 한 항에 있어서,  
상기 열전대 유닛은, 모션 캡처용의 반사재를 갖는 것을 특징으로 하는 공간 온도 스캐너.

#### 청구항 5

청구항 1 내지 청구항 4 중 어느 한 항에 있어서,  
상기 지지 부재는, 가속도 센서를 구비하는 것을 특징으로 하는 공간 온도 스캐너.

#### 청구항 6

청구항 1 내지 청구항 5 중 어느 한 항에 있어서,  
상기 지지 부재는, 내부에 열전대 유닛을 수용 가능한 것을 특징으로 하는 공간 온도 스캐너.

#### 청구항 7

청구항 1 내지 청구항 6 중 어느 한 항에 있어서,  
상기 지지 부재의 하단에 고정되는 차륜을 더 구비하는 것을 특징으로 하는 공간 온도 스캐너.

#### 청구항 8

청구항 1 내지 청구항 7 중 어느 한 항에 있어서,  
온도에 따라 발광색이 변화하는 LED를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 공간 온도 스캐너.

#### 청구항 9

소정의 공간의 공간 온도를 측정하고,

상기 측정된 공간 온도의 온도 분포를 색별하여 표시한 타일 화상을, 당해 공간 온도를 측정된 공간의 2D 화상에 중첩하여 표시하는 것을 특징으로 하는 공간 온도의 표시 방법.

**청구항 10**

소정의 공간의 공간 온도를 측정하고,

상기 측정된 공간 온도의 온도 분포를 색별하여 표시한 커튼 화상을, 당해 공간 온도를 측정된 공간의 3D 모델에 중첩하여 표시하는 것을 특징으로 하는 공간 온도의 표시 방법.

**청구항 11**

소정의 공간의 공간 온도를 측정하고,

상기 측정된 공간 온도의 온도 분포를 색별하여 표시한 커튼 화상을, VR 공간의 화면 내에 중첩하여 표시하는 것을 특징으로 하는 공간 온도의 표시 방법.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은, 공간 내의 온도 분포를 측정하는 공간 온도 스캐너 및 공간 온도의 표시 방법에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 건물 등의 내부의 공간의 온도 분포를 측정하는 방법으로는, 종래부터, 온도계를 복수 설치하는 방법, 열용량이 작은 검지판과 방사 온도계를 이용한 방법, 음파나 초음파의 전반(傳搬) 속도를 이용한 방법 등이 알려져 있다.

[0003] 검지판 및 방사 온도계를 이용한 방법으로는, 예를 들면 특허 문헌 1의 공간 온도 측정 감시 시스템이 개시되어 있다. 특허 문헌 1에서는, 온도에 대응하는 적외선을 발하는 복수의 온도 검출체를 공간의 소정 위치에 설치하고, 이러한 온도 검출체의 온도를 적외선 양으로 파악함으로써, 공간의 온도를 검출하고 있다.

[0004] 음파나 초음파의 전반 속도를 이용한 방법으로는, 예를 들면 특허 문헌 2의 공간 온도 측정 방법이 개시되어 있다. 특허 문헌 2에서는, 측정 대상 공간의 중심 위치를 사이에 두고 마주보는 방향에 있는 2개의 상이한 교차점의 각각에 초음파 발진기를 배치하고, 2개의 초음파 발진기로부터의 초음파의 차음을 검출기에 있어서 검출한다. 그리고, 초음파의 도달 시간 및 소리의 전반 경로 차에 의거하여 공간 온도를 산출하고 있다.

**선행기술문헌**

**특허문헌**

[0005] (특허문헌 0001) 일본국 특허공개 평 10-38698호 공보

(특허문헌 0002) 일본국 특허공개 2010-139251호 공보

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0006] 그러나, 온도계를 복수 설치하는 방법이라면, 온도계를 실내의 천장이나 풍선 등에 의해 매다는 경우에 설치가 어렵다는 문제점이 있다. 또 검지판 및 방사 온도계를 이용한 방법에 있어서도, 검지체의 설치가 어렵고, 검지체가 공간에 있어서의 공기의 흐름을 저해해 버리기 때문에 정확한 측정이 어렵다는 문제가 있다. 음파나 초음파의 전반 속도를 이용한 방법에 있어서는, 발신기와 수신기의 설치가 곤란하고, 신호 처리가 어렵다는 문제가 있다.

[0007] 본 발명은, 이러한 과제를 감안하여, 번잡한 장치 설치 작업이나, 복잡한 데이터 처리를 필요로 하지 않고 공간 내의 온도 분포를 측정하는 것이 가능한 공간 온도 스캐너, 및 측정된 공간 온도를 표시하는 공간 온도의 표시

방법을 제공하는 것을 목적으로 하고 있다.

**과제의 해결 수단**

- [0008] 상기 과제를 해결하기 위해서, 본 발명에 따른 공간 온도 스캐너의 대표적인 구성은, 봉형의 가반식의 지지 부재와, 지지 부재에 직선형으로 복수 배치되는 장착부와, 장착부에 착탈 가능하게 장착되는 복수의 열전대 유닛을 구비하고, 복수의 장착부의 일부 또는 전부에 열전대 유닛을 선택적으로 장착하여 온도를 측정 가능한 것을 특징으로 한다.
- [0009] 상기 구성에서는, 봉형의 지지 부재의 장착부에 복수의 열전대 유닛을 장착하고, 이러한 지지 부재를 공간 내에 배치한다. 이에 의해, 복수의 열전대 유닛을 한 번에 공간 내에 설치할 수 있다. 또 열전대 유닛을 이용함으로써, 복잡한 데이터 처리를 행하지 않고 공간 내의 온도를 취득할 수 있다. 따라서, 상기 구성에 의하면, 번잡한 장치 설치 작업이나, 복잡한 데이터 처리를 필요로 하지 않고 공간 내의 온도 분포를 측정 가능하게 된다.
- [0010] 또한, 상기 구성에서는, 장착부는 직선형으로 복수 배치되어 있다. 이에 의해, 예를 들면, 공간 내 중 특히 상방의 온도 분포를 측정하고 싶은 경우에는 지지 부재의 상부의 장착부에 열전대 유닛을 배치하는 등, 측정 위치를 용이하게 조정하는 것이 가능해진다. 또 공간 온도를 보다 상세하게 측정하고 싶은 높이에 열전대 유닛을 많이 배치하는 등, 측정의 자유도를 높이는 것도 가능하다.
- [0011] 상기 열전대 유닛은, 장착부에 접속되는 커넥터와, 커넥터로부터 돌출하는 2선식의 세선 열전대를 가지면 된다. 이러한 구성에 의하면, 커넥터를 장착부에 접속함으로써, 열전대 유닛을 지지 부재에 용이하게 장착할 수 있다. 또 세선 열전대는 열응답성이 우수하기 때문에, 공간 내의 온도를 정확하고 효율적으로 측정하는 것이 가능하다.
- [0012] 상기 복수의 지지 부재를, 이음, 힌지, 또는 슬라이드 레일에 의해서 연결 가능하면 좋다. 이에 의해, 복수의 지지 부재를 연결하여, 보다 높은 위치에서의 공간 온도를 측정하는 것이 가능해진다. 또 연결 가능하다는 것은, 환언하면 분해 가능하다는 것이다. 따라서, 지지 부재를 분해한 상태에서 운반할 수 있어, 가반성을 높이는 것이 가능하다.
- [0013] 상기 열전대 유닛은, 모션 캡처용의 반사재를 가지면 좋다. 이에 의해, 공간 내에 있어서의 공간 온도 스캐너의 위치 정보를 취득할 수 있다. 따라서, 공간 내의 온도 분포를 보다 용이하고 정확하게 측정하는 것이 가능해진다.
- [0014] 상기 지지 부재는, 가속도 센서를 구비하면 좋다. 이에 의해서, 공간 내에 있어서의 공간 온도 스캐너의 위치 정보를 취득 가능하기 때문에, 공간 내의 온도 분포를 보다 용이하고 정확하게 측정할 수 있다.
- [0015] 상기 지지 부재는, 내부에 열전대 유닛을 수용 가능하면 좋다. 이에 의해, 지지 부재에 장착한 열전대 유닛 중, 공간 온도의 측정에 사용하지 않는 열전대 유닛을 지지 부재에 수용해 둘 수 있다. 따라서, 열전대 유닛의 떼어냄 작업을 행할 필요가 없고, 작업 효율을 높이는 것이 가능해진다. 또 열전대 유닛의 떼어냄 작업을 행하지 않아도 되기 때문에, 열전대 유닛의 세선 열전대와 주변의 물체의 접촉 기회를 저감할 수 있다. 이에 의해, 떼어냄 작업 시의 세선 열전대의 손상을 적절하게 방지하는 것이 가능해진다.
- [0016] 당해 공간 온도 스캐너는, 지지 부재의 하단에 고정되는 차륜을 더 구비하면 좋다. 이러한 구성에 의하면, 지지 부재의 하단에 고정된 차륜을 측정 공간의 저면에서 굴리면서 공간 온도 스캐너를 이동시킬 수 있다. 이에 의해, 차륜을 구비하지 않고, 지지 부재를 작업자가 파지한 상태에서 공간 온도 스캐너를 이동시켰을 경우에 비해, 상하 방향의 흔들림을 적절하게 억제하는 것이 가능해진다.
- [0017] 당해 공간 온도 스캐너는, 온도에 따라 발광색이 변화하는 LED를 더 구비하면 좋다. 이러한 구성에 의하면, 공간 온도를 측정하고 있을 때의 LED를 관찰함으로써, 이러한 공간 온도를 시각적으로 파악하는 것이 가능해진다.
- [0018] 상기 과제를 해결하기 위해서, 본 발명에 따른 공간 온도의 표시 방법의 대표적인 구성은, 소정의 공간의 공간 온도를 측정하고, 측정된 공간 온도의 온도 분포를 색별하여 표시한 타일 화상을, 공간 온도를 측정된 공간의 2D 화상에 중첩하여 표시하는 것을 특징으로 한다. 이러한 구성에 의하면, 공간 온도를 측정된 공간(이하, 측정 공간으로 칭한다)의 2D 화상을 참조함으로써, 측정 공간 내의 각 개소의 공간 온도를 시각적으로 파악할 수 있다.
- [0019] 상기 과제를 해결하기 위해서, 본 발명에 따른 공간 온도의 표시 방법의 다른 구성은, 소정의 공간의 공간 온도를 측정하고, 측정된 공간 온도의 온도 분포를 색별하여 표시한 커튼 화상을, 공간 온도를 측정된 공간의 3D 모

텔에 중첩하여 표시하는 것을 특징으로 한다. 이러한 구성에 의하면, 측정 공간의 3D 모델을 참조함으로써, 측정 공간 전체의 각 개소의 공간 온도를 시각적으로 파악하는 것이 가능해진다.

[0020] 상기 과제를 해결하기 위해서, 본 발명에 따른 공간 온도의 표시 방법의 다른 구성은, 소정의 공간의 공간 온도를 측정하고, 측정한 공간 온도의 온도 분포를 색별하여 표시한 커튼 화상을, VR 공간의 화면 내에 중첩하여 표시하는 것을 특징으로 한다. 이러한 구성에 의하면, VR 공간의 화면을 참조함으로써, VR 공간 내를 이동하면서 측정 공간 전체의 각 개소의 공간 온도를 시각적으로 파악할 수 있다.

**발명의 효과**

[0021] 본 발명에 의하면, 번잡한 장치 설치 작업이나, 복잡한 데이터 처리를 필요로 하지 않고 공간 내의 온도 분포를 측정하는 것이 가능한 공간 온도 스캐너, 및 측정된 공간 온도를 표시하는 공간 온도의 표시 방법을 제공할 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

[0022] 도 1은, 본 실시형태에 따른 공간 온도 스캐너를 설명하는 도면이다.  
 도 2는, 열전대 유닛의 상세도이다.  
 도 3은, 도 1의 스캐너의 확대도이다.  
 도 4는, 도 1의 스캐너의 분해도이다.  
 도 5는, 본 실시형태에 따른 스캐너를 이용한 공간 온도의 측정 방법을 설명하는 도면이다.  
 도 6은, 열전대 유닛의 다른 예를 설명하는 도면이다.  
 도 7은, 공간 온도 스캐너의 다른 예를 설명하는 도면이다.  
 도 8은, 공간 온도 스캐너의 다른 예를 설명하는 도면이다.  
 도 9는, 공간 온도의 표시 방법의 제3 실시형태를 설명하는 도면이다.  
 도 10은, 공간 온도의 표시 방법의 제4 실시형태 및 제5 실시형태를 설명하는 도면이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0023] 이하에 첨부 도면을 참조하면서, 본 발명의 적절한 실시형태에 대해 상세하게 설명한다. 이러한 실시형태에 나타내는 치수, 재료, 그 외 구체적인 수치 등은, 발명의 이해를 용이하게 하기 위한 예시에 지나지 않고, 특별히 언급하는 경우를 제외하고, 본 발명을 한정하는 것은 아니다. 또한, 본 명세서 및 도면에 있어서, 실질적으로 동일한 기능, 구성을 갖는 요소에 대해서는, 동일한 부호를 붙임으로써 중복 설명을 생략하며, 또 본 발명에 직접 관계가 없는 요소는 도시를 생략한다.

[0024] 도 1은, 본 실시형태에 따른 공간 온도 스캐너(이하, 스캐너(100)로 칭한다)를 설명하는 도면이다. 도 1에 나타내는 바와 같이, 본 실시형태에 따른 스캐너(100)는, 봉형의 가반식의 지지 부재(110)를 구비하고, 이러한 지지 부재(110)에는 복수의 장착부(120a~120h)가 직선형으로 배치되어 있다. 지지 부재(110)로는, 예를 들면 얇은 알루미늄판을 적절하게 이용할 수 있다. 또한, 이하의 설명에서는, 복수의 장착부(120a~120h)를 특별히 구별하지 않는 경우에는, 장착부(120)로 칭한다.

[0025] 복수의 장착부(120)에는, 복수의 열전대 유닛(130)이 착탈 가능하게 장착되고, 이 열전대 유닛(130)에 있어서 공간의 온도가 측정된다. 또한, 본 실시형태에서는, 복수의 장착부(120)의 전체에 열전대 유닛(130)을 장착한 구성을 예시하고 있는데, 이에 한정하는 것은 아니며, 복수의 장착부(120)의 일부에 열전대 유닛(130)을 선택적으로 장착하는 것도 가능하다.

[0026] 또 본 실시형태에서는, 복수의 장착부(120a~120h)의 간격은 각각 상이한데, 이에 한정하는 것은 아니다. 복수의 장착부(120a~120h)의 간격은, 적절히 변경하는 것이 가능하고, 예를 들면 모두 등간격으로 해도 된다. 본 실시형태에서는, 공간의 상방의 영역의 온도 분포를 보다 상세하게 파악하기 위해서, 지지 부재(110)의 상부에 배치되는 120a~120c의 간격을 좁게 하여, 열전대 유닛(130)을 조밀하게 배치 가능하게 하고 있다. 또한 본 실시형태에서는 8개의 장착부(120)를 설치하는 구성을 예시했는데, 이에 있어서도 한정되지 않고, 장착부(120)의

수는 임의로 변경하는 것이 가능하다.

- [0027] 도 2는, 열전대 유닛(130)의 상세도이다. 도 2 (a) 및 (b)에 나타내는 바와 같이, 본 실시형태에서는, 열전대 유닛(130)은, 커넥터(132) 및 2선식의 세션 열전대(134)를 포함하여 구성된다. 세션 열전대(134)는 커넥터(132)로부터 돌출하도록 배치되어 있다.
- [0028] 도 2 (b)에 나타내는 바와 같이, 지지 부재(110)에 설치되는 장착부(120)는 소켓 형상을 하고 있다. 그리고, 이 소켓 형상의 장착부(120)에 커넥터(132)를 접속함으로써, 도 2 (a)에 나타내는 바와 같이 열전대 유닛(130)이 지지 부재(110)에 장착되어, 전기적으로 로거(140)에 접속된다. 이와 같이, 본 실시형태의 스캐너(100)에서는, 열전대 유닛(130)을 지지 부재(110)에 용이하게 장착할 수 있다.
- [0029] 또 상술한 바와 같이, 본 실시형태에서는 열전대로서 세션 열전대(134)를 이용하고 있다. 세션 열전대(134)는, 열용량이 작고 응답 속도가 빠르기 때문에, 열응답성이 우수하다. 따라서, 공간 온도를 정확하고 효율적으로 측정하는 것이 가능하다. 또 세션 열전대(134)는, 열응답성 즉 공간 온도에 대한 추종성이 높기 때문에, 보정이나 보상의 번잡한 데이터 처리를 행할 필요 없이 공간 온도를 취득 가능하다.
- [0030] 도 3은, 도 1의 스캐너(100)의 확대도이다. 도 1의 복수의 장착부(120)에는, 각각 배선(142)(도 1에서는 도시 생략)의 일단이 접속되어 있다. 도 3에 나타내는 바와 같이, 배선(142)은, 지지 부재(110)에 형성된 구멍(110a)으로부터 지지 부재(110)의 외측에 노출되고, 타단이 로거(140)에 접속된다. 이에 의해, 열전대 유닛(130)에 있어서 측정된 공간의 온도의 데이터가 로거(140)에 보존된다.
- [0031] 도 4는, 도 1의 스캐너(100)의 분해도이다. 도 1의 스캐너(100)는, 분해하면 도 4에 나타내는 바와 같이 된다. 상세하게는, 지지 부재(110)는, 상측 지지 부재(112) 및 하측 지지 부재(114)에 의해서 구성된다. 상측 지지 부재(112) 및 하측 지지 부재(114)는, 각각 연결부(112a·114a)를 갖는다. 그리고, 이들 연결부(112a·114a)에 있어서 상측 지지 부재(112) 및 하측 지지 부재(114)를 연결함으로써, 도 1에 나타내는 일체의 지지 부재(110)가 된다.
- [0032] 상기 구성에 의하면, 복수의 지지 부재인 상측 지지 부재(112) 및 하측 지지 부재(114)를 연결함으로써, 보다 높은 위치에 있어서의 공간 온도를 측정할 수 있다. 또 지지 부재(110)를 상측 지지 부재(112) 및 하측 지지 부재(114)로 분해함으로써, 운반이 용이해진다. 따라서, 가반성을 높이는 것이 가능해진다. 또한, 본 실시형태에서는, 연결부(112a·114a)를 수나사 및 암나사에 의한 이음으로 하는 구성을 예시했는데, 이에 한정하는 것은 아니다. 예를 들면, 다른 연결 방법으로서, 삽입 이음, 분리하지 않고 접을 수 있는 힌지, 또는 분리하지 않고 신축 가능한 슬라이드 레일 등을 이용하는 것도 가능하다.
- [0033] 도 5는, 본 실시형태에 따른 스캐너(100)를 이용한 공간 온도의 측정 방법을 설명하는 도면이다. 공간 온도의 측정을 행할 때에는, 먼저 봉형의 지지 부재(110)의 장착부(120)에 복수의 열전대 유닛(130)을 장착한다. 그리고, 작업자(도시 생략)는, 지지 부재(110)를 파괴하면서 공간(102) 내를 이동한다. 이에 의해, 복수의 열전대 유닛(130)에 있어서 공간 온도가 측정되고, 그 데이터가 로거(140)에 보존된다. 그리고, 공간 온도의 데이터를 축적함으로써, 도 5에 나타내는 32℃ 준이나 18℃ 준과 같이 단면에서의 온도 분포를 취득할 수 있다.
- [0034] 상기 설명한 바와 같이, 본 실시형태의 스캐너(100)에 의하면, 복수의 장치를 측정 개소에 설치하지 않고, 스캐너(100)를 가진 작업자가 공간 내를 이동함으로써 공간 온도를 측정할 수 있다. 따라서, 종래 작업자의 부담이 되어 있던 장치의 장착 작업을 배제할 수 있어, 측정 작업을 용이하게 행하는 것이 가능하다.
- [0035] 또 본 실시형태의 스캐너(100)에서는, 지지 부재(110)의 높이 방향에 복수의 열전대 유닛(130)을 착탈 가능하다. 따라서, 온도를 측정하고 싶은 높이에 따라 열전대 유닛(130)을 바꾸어 장착할 수 있다. 또한, 본 실시형태에서는 열전대 유닛(130)을 이용하여 공간 온도를 측정함으로써, 복잡한 데이터 처리를 행하지 않고 공간 온도를 취득할 수 있다.
- [0036] 또한, 본 실시형태에서는 작업자가 이동하면서 공간 온도를 측정하는 방법을 예시했는데, 이에 한정하는 것이 아니며, 스캐너(100)를 정점(定点)에 설치한 상태에서 공간 온도를 측정하는 것도 가능하다. 도면에는 도시하고 있지 않은데, 예를 들면 지지 부재(110)의 하단에 차륜을 장착하는 구성으로 하면, 작업자가 보다 용이하게 스캐너(100)를 이동시킬 수 있고, 측정 높이도 안정되므로, 작업 효율을 높일 수 있다. 스캐너(100)를 정점에 설치하는 경우에는, 지지 부재(110)의 하단에 받침대를 장착하는 구성으로 해도 된다.
- [0037] 바람직하게는, 열전대 유닛(130)의 세션 열전대(134)는, 선 직경이 25μm 이하이면 좋고, 길이는 100mm 이상이면 좋다. 이에 의해, 작업원이 이동하면서 측정할 때의 공간 온도에 대한 추종성을 양호하게 확보할 수 있다.

또 로거(140)에 대한 데이터의 보존 간격, 즉 공간 온도의 측정 간격은 100msec 이하로 하는 것이 바람직하다.

- [0038] 도 6은, 열전대 유닛(130)의 다른 예를 설명하는 도면이다. 또한, 먼저 설명한 열전대 유닛(130)과 공통되는 구성 요소에 대해서는, 동일한 부호를 붙임으로써 설명을 생략한다. 도 6 (a)에 나타내는 바와 같이, 열전대 유닛(130a)은, 커넥터(132)의 측면에 부착된 모션 캡처용의 반사재(136)를 더 갖는다.
- [0039] 도 6 (b)는, 공간(102)을 모션 캡처용 카메라로 촬영하고 있는 모습을 모식적으로 나타내고 있다. 상술한 바와 같이 열전대 유닛(130a)이 모션 캡처용의 반사재를 구비함으로써, 작업자가 공간 내를 이동하고 있는 모습을 캡처용 카메라(도시 생략)로 촬영하면, 도 6 (b)의 타원 E 내에 나타내는 바와 같이 열전대 유닛(130a)이 배치되어 있는 위치에 휘점(흑점으로 도시)이 관찰된다. 이에 의해, 공간(102) 내에 있어서의 스캐너(100)의 위치 정보를 취득할 수 있다.
- [0040] 상기 구성에 의하면, 캡처용 카메라에 의해서 촬영된 위치 정보의 로그와, 열전대 유닛(130)에 의해서 측정된 공간 온도 정보의 로그를 매칭함으로써, 공간 내의 온도 분포를 용이하고 정확하게 파악할 수 있다. 그리고, 예를 들면 공간의 실내 사진에 온도 분포를 중첩하여 표시함으로써, 도 5에 나타내는 바와 같이, 공간 온도를 시각적으로 파악하는 것이 가능해진다(표시 방법의 제1 실시형태).
- [0041] 또한, 상기 구성에서는, 모션 캡처용의 반사재(136)를 이용한 위치 정보의 취득 방법에 대해 설명했는데, 이에 한정하는 것은 아니다. 예를 들면, 지지 부재(110)에 가속도 센서(도시 생략)를 장착하는 구성으로 해도, 지지 부재(110)의 위치 정보를 취득하여, 상기와 같은 효과를 얻는 것이 가능하다.
- [0042] 도 7 및 도 8은, 공간 온도 스캐너의 다른 예를 설명하는 도면이다. 도 7 (a)는, 열전대 유닛(130)을 사용할 때의 상태를 나타내고 있고, 도 7 (b)는, 열전대 유닛(130)을 수용한 상태를 나타내고 있다. 또한, 먼저 설명한 공간 온도 스캐너(스캐너(100))와 공통되는 구성 요소에 대해서는, 동일한 부호를 붙임으로써 설명을 생략한다.
- [0043] 도 7 (a) 및 (b)에 나타내는 공간 온도 스캐너(이하, 스캐너(200)로 칭한다)는, 스캐너(100)의 장착부(120) 대신에, 지지 부재(110)에 대해서 회전 가능한 장착부(220)를 구비한다. 장착부(220)는, 열전대 유닛(130)이 착탈 가능하게 장착되고, 회전 중심(P)을 중심으로 하여 상하 방향으로 회전 가능하다. 장착부(220)의 단부에는 돌기(222)가 형성되어 있다.
- [0044] 도 7 (a)에 나타내는 상태에서는, 세션 열전대(134)는 외부에 배치된 상태이다. 이에 의해, 열전대 유닛(130)에 의해서 공간 온도를 측정하는 것이 가능해진다. 그리고, 도 7 (a)에 나타내는 상태에서부터 장착부(220)를 회전시키면, 장착부(220)의 단부의 돌기(222)가 지지 부재(110)의 벽면에 있어서 걸려, 열전대 유닛(130)이 지지 부재(110)의 내부에 수용된다.
- [0045] 상기 구성에 의하면, 지지 부재(110)에 장착한 복수의 열전대 유닛(130) 중, 공간 온도의 촬영에 사용하지 않는 열전대 유닛(130)을 지지 부재(110)에 수용해 둘 수 있다. 이에 의해, 열전대 유닛(130)의 세션 열전대(134)를 적절하게 보호하는 것이 가능해진다.
- [0046] 또 상기 구성에 의하면, 열전대 유닛(130)의 떼어냄 작업을 행할 필요가 없기 때문에, 작업 효율의 향상을 도모할 수 있다. 게다가, 열전대 유닛(130)의 떼어냄 작업을 행하지 않아도 되기 때문에, 열전대 유닛(130)의 세션 열전대(134)와 주변의 물체의 접촉 기회를 저감할 수 있다. 이에 의해, 떼어냄 작업 시의 세션 열전대(134)의 손상을 적절하게 방지하는 것이 가능해진다.
- [0047] 또한, 도 7에 나타내는 장착부(220)는, 열전대 유닛(130)의 세션 열전대(134)의 주위에 위치하는 개소에 가드부(224)가 형성되어 있다. 이에 의해, 공간 온도를 측정하고 있을 때의 장애물과 세션 열전대(134)의 접촉을 방지하여, 세션 열전대(134)의 손상을 적절하게 방지하는 것이 가능해진다.
- [0048] 도 8 (a)는, 공간 온도 스캐너(이하, 스캐너(300)로 칭한다)의 전체도이며, 도 8 (b)는, 도 8 (a)의 스캐너(300)를 이용한 공간 온도 측정을 설명하는 도면이다. 도 8 (a)에 나타내는 바와 같이, 스캐너(300)는, 온도에 따라 발광색이 변화하는 LED(302)가 지지 부재(110)에 장착되어 있다. 이에 의해, 공간 온도를 측정하고 있을 때의 LED(302)의 발광색을 관찰함으로써, 이러한 공간 온도를 시각적으로 파악하는 것이 가능해진다.
- [0049] 또 지지 부재(110)의 상하 방향의 중도 위치에는, 작업자가 파지하는 것이 가능한 핸들(304)이 설치되어 있다. 이에 의해, 작업자는 핸들(304)을 파지하여 스캐너(300)를 이동시킬 수 있기 때문에, 작업성의 향상을 도모할 수 있다.

- [0050] 또한, 스캐너(300)에서는, 지지 부재(110)의 하단에 고정된 차륜(306)이 설치되어 있다. 이에 의해, 지지 부재(110)의 하단에 고정된 차륜(306)을 측정 공간의 저면에서 굴리면서 스캐너(300)를 이동시킬 수 있다. 따라서, 차륜(306)을 구비하지 않고, 지지 부재(110)를 작업자가 파지한 상태에서 스캐너(300)를 이동시켰을 경우에 비해, 상하 방향의 흔들림을 적절하게 억제하는 것이 가능해진다.
- [0051] 도 8 (a)에 나타내는 스캐너(300)를 이용하여 공간 온도를 측정할 때에는, 작업자는, 핸들(304)을 파지한 상태에서 차륜(306)을 굴리면서 이동하여 공간 온도를 측정하여, 측정 시의 스캐너(300)의 정지 화상을 소정 간격마다 촬영한다. 그리고, 촬영한 복수의 정지 화상 중 지지 부재(110) 및 LED 부분을 겹침으로써, 도 8 (b)에 나타내는 화상이 생성된다(표시 방법의 제2 실시형태).
- [0052] 상기 구성에 의하면, 도 8 (b)에 나타내는 화상을 참조함으로써, LED(302)의 발광색에 의해서 공간 온도(위치에 따른 온도 변화)를 시각적으로 파악하는 것이 가능해진다. 또 예를 들면, 일 개소에 머물며 스캐너(300)의 동 화상을 촬영하면, LED(302)의 발광색에 의해서 시계열로의 온도 변화를 파악하는 것도 가능하다.
- [0053] 다음으로, 공간 온도의 다른 표시 방법에 대해 설명한다. 도 9는, 공간 온도의 표시 방법의 제3 실시형태를 설명하는 도면이다. 제3 실시형태의 공간 온도의 표시 방법에서는, 먼저 작업원은, 스캐너(100)를 이용하여 이동하면서, 도 9 (a)에 나타내는 소정의 공간(이하, 소정 공간(400)으로 칭한다)의 공간 온도를 측정한다. 도 9 (a)에 나타내는 예에서는, 오른쪽에서 왼쪽을 향하여 이동하면서 공간 온도를 측정하고 있다.
- [0054] 공간 온도를 측정하면, 측정된 공간 온도의 값을 로거(140)(도 1 참조)로부터 취득하여, 도 9 (b)에 나타내는 바와 같이 측정된 공간 온도의 온도 분포를 색별하여 표시한 타일 화상(402)을 생성한다. 도 9 (b)에 나타내는 타일 화상(402)은, 상하 방향은, 측정 시의 높이이며, 좌우 방향은, 오른쪽에서 왼쪽을 향함에 따라 시각이 새로운 시계열이다.
- [0055] 상술한 바와 같이 타일 화상을 생성하면, 도 9 (c)에 나타내는 바와 같이, 타일 화상(402)을, 소정 공간(공간 온도를 측정된 공간)의 2D 화상에 중첩하여 표시한다. 상세하게는, 도 9 (b)에 나타내는 타일 화상(402)을 소정 공간(400)의 2D 화상(사진)의 크기에 맞추어 확대/축소하고, 확대/축소한 타일 화상을 2D 화상에 중첩하여 표시한다.
- [0056] 상기 구성에 의하면, 도 9 (c)에 나타내는 2D 화상을 참조함으로써, 측정 공간 내의 각 개소의 온도 분포를 시각적으로 파악할 수 있다. 이 때 특히, 타일 화상(402)을 2D 화상의 크기에 맞추어 확대/축소하여 중첩함으로써, 측정 위치와 측정 온도를 일치시킬 수 있다. 즉, 위치 정보를 취득하지 않고, 위치에 따른 온도를 파악할 수 있다. 이 때문에, 위치 정보를 취득하기 위한 장치가 불필요하고, 또한 위치 정보의 처리도 불필요하다.
- [0057] 도 10은, 공간 온도의 표시 방법의 제4 실시형태 및 제5 실시형태를 설명하는 도면이다. 도 10 (a)는, 공간 온도의 표시 방법의 제4 실시형태를 설명하는 도면이다. 도 10 (b)는, 공간 온도의 표시 방법의 제5 실시형태를 설명하는 도면이다. 또한, 제1~제3 실시형태의 공간 온도의 표시 방법과 공통되는 처리에 대해서는, 설명을 생략한다.
- [0058] 제4 실시형태에 따른 공간 온도의 표시 방법에서는, 소정의 공간의 공간 온도를 측정하면, 도 10 (a)에 나타내는 바와 같이, 측정된 공간 온도의 온도 분포를 색별하여 표시한 커튼 화상(404)을, 공간 온도를 측정된 공간의 3D 모델에 중첩하여 표시한다. 이러한 구성에 의하면, 측정 공간의 3D 모델을 참조함으로써, 측정 공간 전체의 각 개소의 공간 온도를 시각적으로 파악할 수 있다. 이 때 특히, 3D 모델 내에 커튼 화상(404)을 배치함으로써, 3D 모델의 시점을 변경함으로써(Pan이나 회전함으로써) 임의의 위치의 공간 온도를 파악하는 것이 가능하다.
- [0059] 제5 실시형태에 따른 공간 온도의 표시 방법에서는, 소정의 공간의 공간 온도를 측정하면, 도 10 (b)에 나타내는 바와 같이, 측정된 공간 온도의 온도 분포를 색별하여 표시한 커튼 화상(404)을, VR 공간의 화면 내에 중첩하여 표시한다. 이러한 구성에 의하면, VR 공간의 화면을 참조함으로써, VR 공간 내를 이동하면서 측정 공간 전체의 각 개소의 공간 온도를 시각적으로 파악할 수 있다.
- [0060] 이상, 첨부 도면을 참조하면서 본 발명의 적절한 실시형태에 대해 설명했는데, 본 발명은 이러한 예에 한정되지 않는 것은 말할 필요도 없다. 당업자이면, 특허 청구의 범위에 기재된 범주 내에 있어서, 각종 변경예 또는 수정예에 상응할 수 있는 것은 명백하고, 그들에 대해서도 당연하게 본 발명의 기술적 범위에 속하는 것이라고 이해된다.

**산업상 이용가능성**

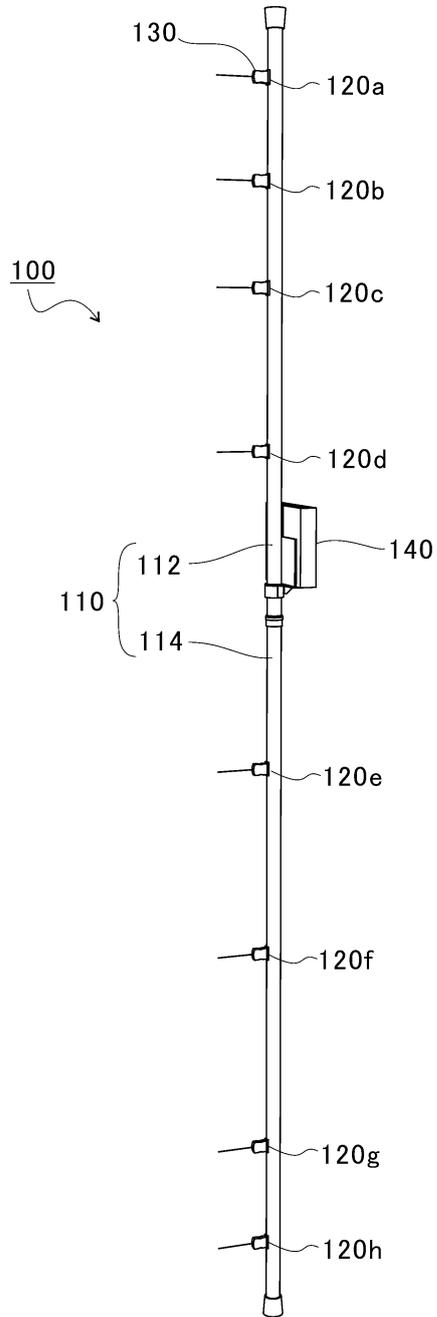
[0061] 본 발명은, 공간 내의 온도 분포를 측정하는 공간 온도 스캐너로서 이용할 수 있다.

**부호의 설명**

- [0062] 100...스캐너
- 102...공간
- 110...지지 부재
- 110a...구멍
- 112...상측 지지 부재
- 112a...연결부
- 114...하측 지지 부재
- 114a...연결부
- 120...장착부
- 120a~120h...장착부
- 130...열전대 유닛
- 130a...열전대 유닛
- 132...커넥터
- 134...세션 열전대
- 140...로거
- 142...배선
- 200...스캐너
- 220...장착부
- 222...돌기
- 224...가드부
- 300...스캐너
- 302...LED
- 304...핸들
- 306...차륜
- 400...소정 공간
- 402...타일 화상
- 404...커튼 화상

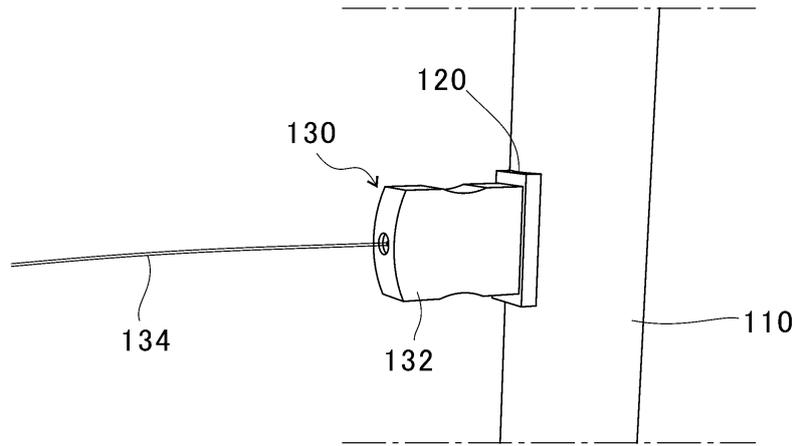
도면

도면1

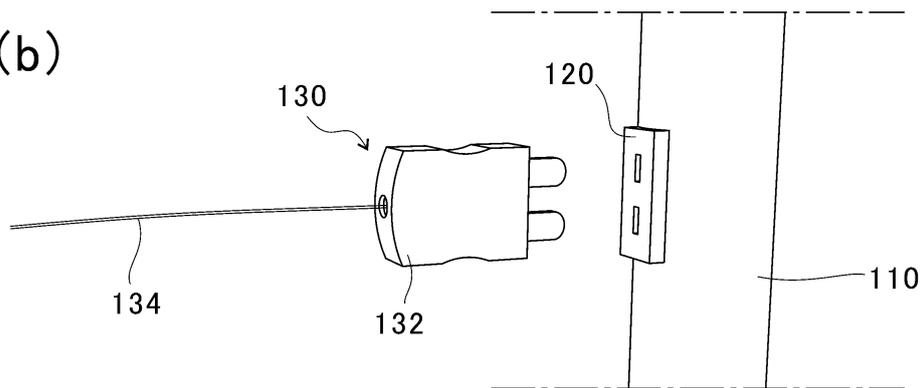


도면2

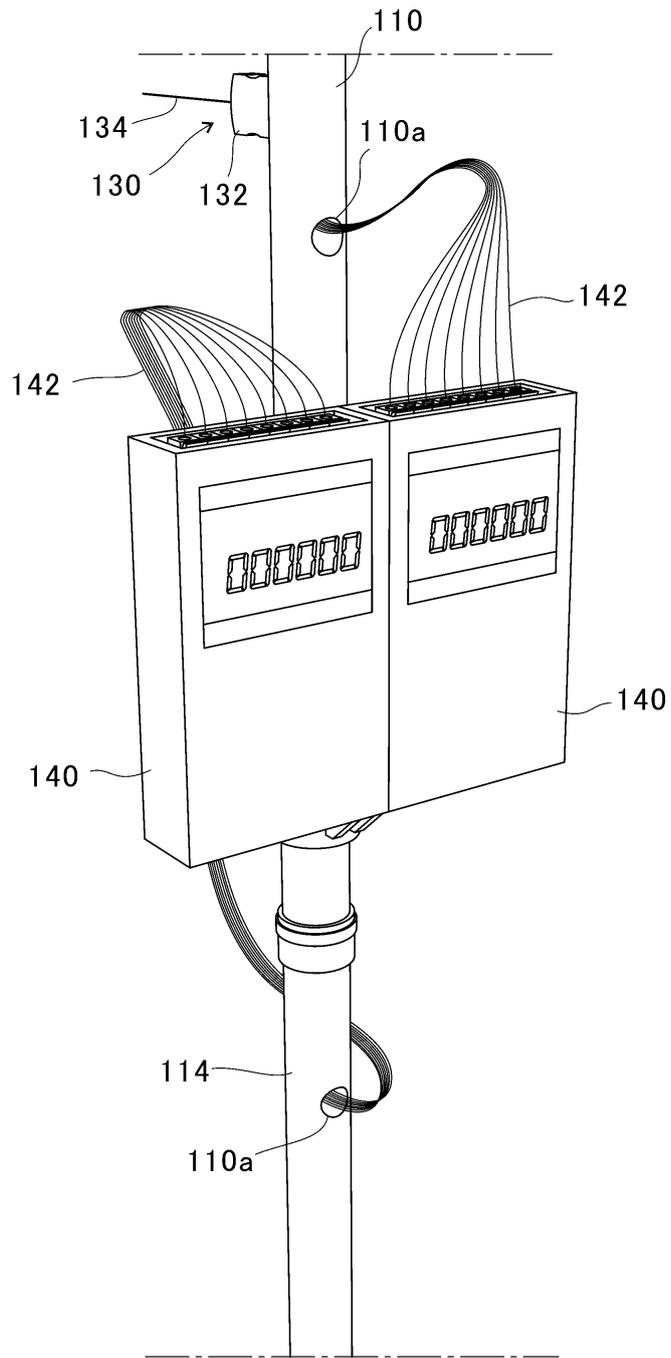
(a)



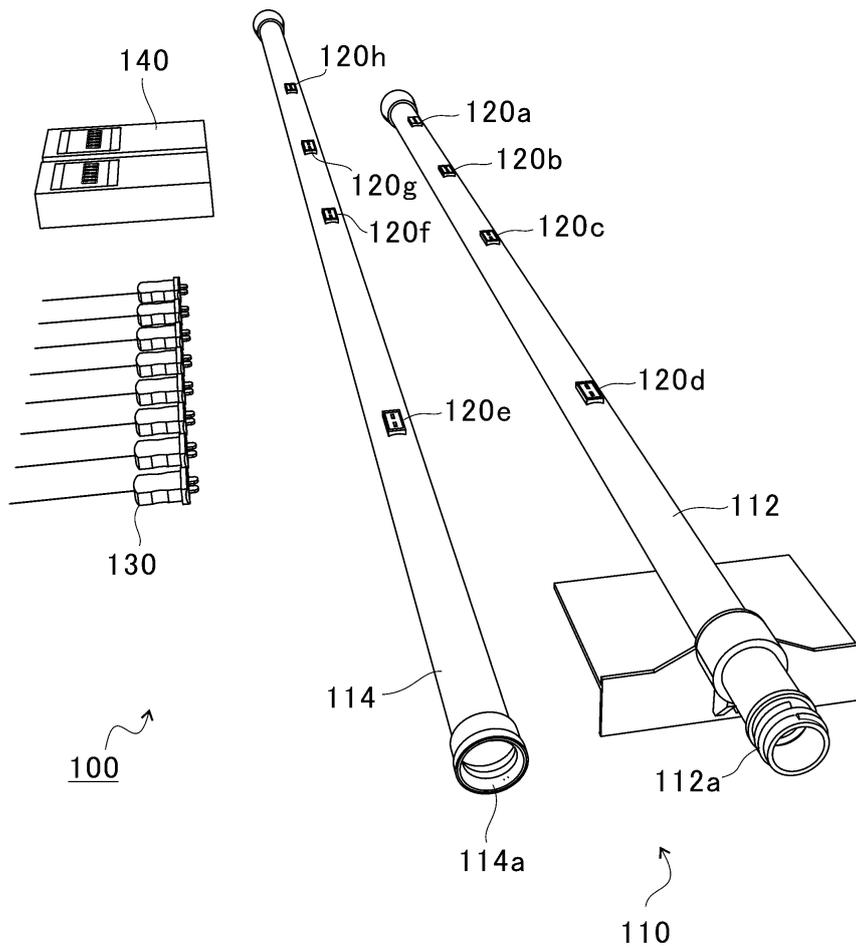
(b)



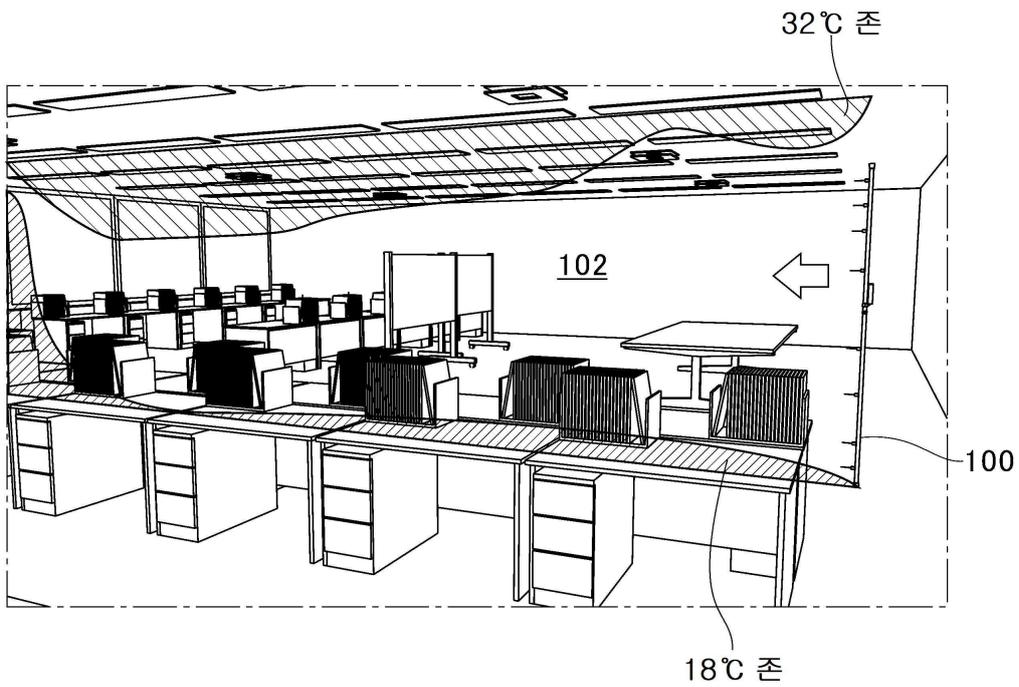
도면3



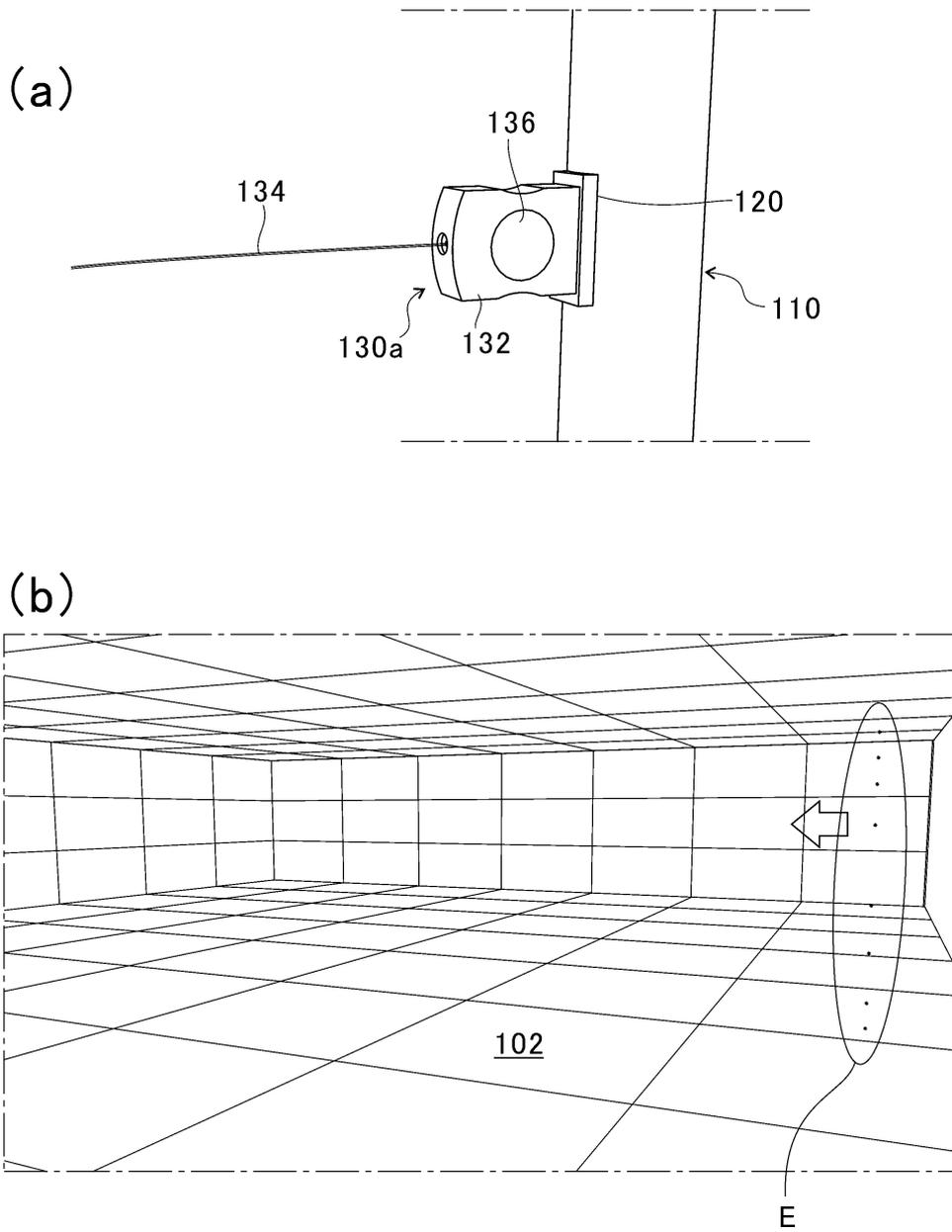
도면4



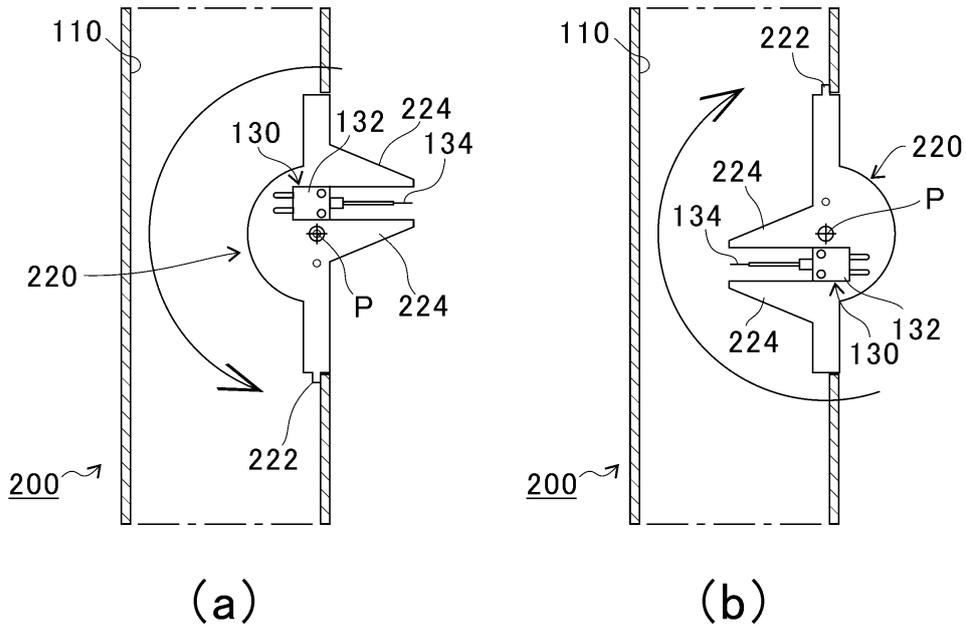
도면5



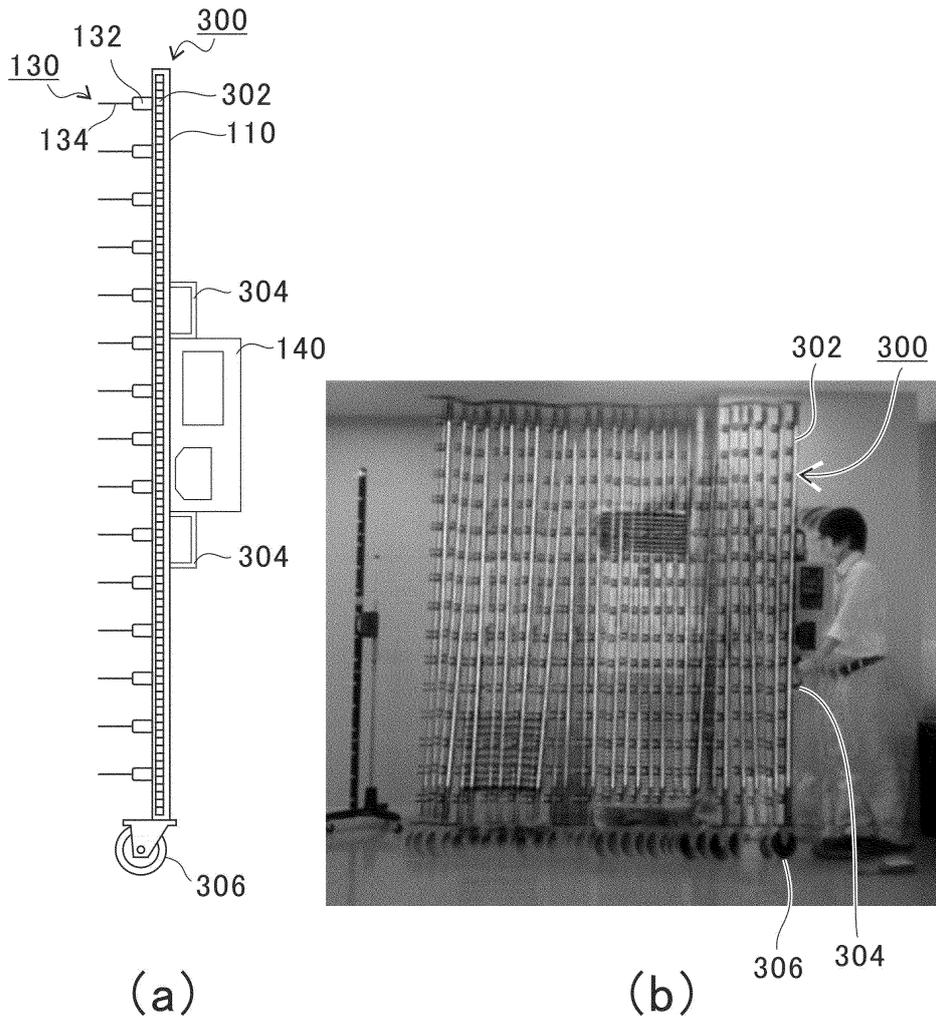
도면6



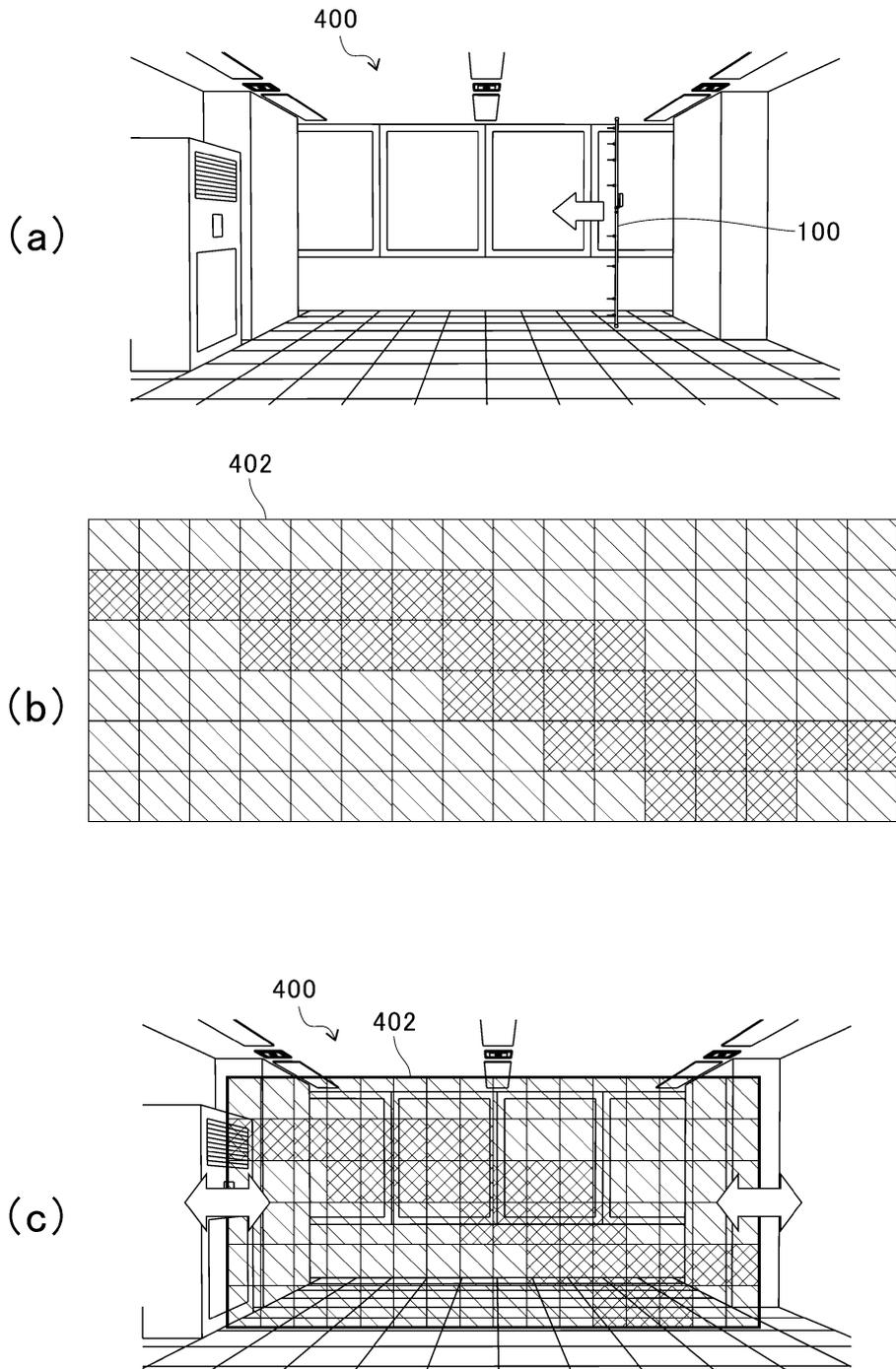
도면7



도면8



도면9



도면10

