

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국



(43) 국제공개일
2012년 2월 2일 (02.02.2012)

PCT

(10) 국제공개번호
WO 2012/015077 A1

- (51) 국제특허분류:
G01N 25/20 (2006.01) G01N 25/18 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2010/004917
- (22) 국제출원일: 2010년 7월 27일 (27.07.2010)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (71) 출원인 (US 을(를) 제외한 모든 지정국에 대하여): 한국과학기술연구원 (KOREA INSTITUTE OF SCIENCE AND TECHNOLOGY) [KR/KR]; 서울특별시 성북구 하월곡동 39-1, 136-791 Seoul (KR).
- (72) 발명자: 김
- (75) 발명자/출원인 (US 에 한하여): 김기훈 (KIM, Kee-hoon) [KR/KR]; 서울특별시 성북구 하월곡동 39-1 한국과학기술연구원, 136-130 Seoul (KR).
- (74) 대리인: 김순영 (KIM, Sun-young); 서울특별시 종로구 수송동 80-6 석탄회관빌딩 10층, 110-727 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, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, 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, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, 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, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, 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, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

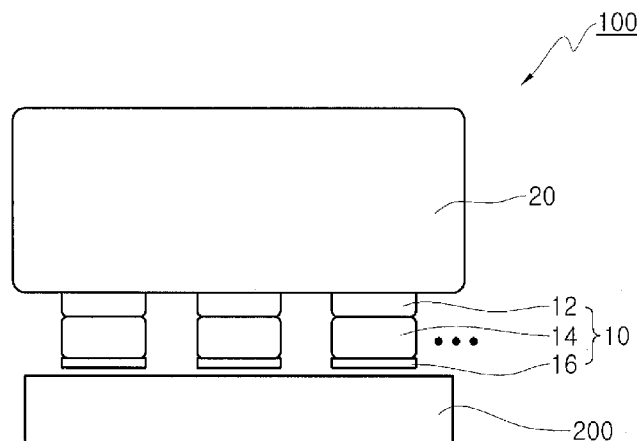
공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

(54) Title: MATERIAL SCREENING APPARATUS

(54) 발명의 명칭 : 재료 감별 장치

[Fig. 2]



(57) Abstract: The present invention relates to a material screening apparatus, and more particularly, to a material screening apparatus that senses temperature change according to the thermal characteristics of the material to be screened so as to extract a thermal characteristic value for the material and determine the type of the material. The material screening apparatus according to an embodiment of the present invention comprises: a plurality of heat generators for variably generating heat; a plurality of temperature sensors attached to the heat generators, respectively, for measuring the changing temperatures of the heat generators; and a controller for controlling the heat generation by the heat generators, performing the calculations of the temperature values measured by the plurality of temperature sensors, and outputting the thermal characteristic value of the material.

(57) 요약서:

[다음 쪽 계속]

WO 2012/015077 A1



본 발명은 재료 감별 장치에 관한 것으로, 더 상세하게는 감별하고자 하는 재료의 열전도 특성에 따른 온도 변화를 감지하여, 재료가 갖는 열적 특성값을 추출함으로써, 재료의 종류를 판단하는 재료 감별 장치에 관한 것이다. 본 발명의 일 실시예에 따른 재료 감별 장치는, 개별적으로 열을 발생시키는 복수의 열 생성기, 상기 각각의 열 생성기에 부착되어 상기 열 생성기의 변화하는 온도를 측정하는 복수의 온도 센서, 및 상기 열 생성기의 열 발생을 제어하며, 상기 복수의 온도 센서에서 측정된 온도 값들을 연산 처리하여 상기 재료의 열적 특성값을 산출하는 컨트롤러를 포함한다.

명세서

발명의 명칭: 재료 감별 장치

기술분야

- [1] 본 발명은 재료 감별 장치에 관한 것으로, 더 상세하게는 감별하고자 하는 재료의 열전도 특성에 따른 온도 변화를 감지하여, 재료가 갖는 열적 특성값을 추출함으로써, 재료의 종류를 판단하는 재료 감별 장치에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 일상 생활 및 산업 현장에서 특정 물체가 어떤 재료로 구성되는지 확인해야 할 경우가 있다. 즉, 제조업, 건설업 등의 분야에서는 작업 수행에 앞서 주어진 재료가 어떤 재료인가 우선 파악을 하고 작업에 착수해야 하며, 일상 생활에 있어서도 위험한 물체와의 접촉을 사전에 예방하기 위해 어떤 재료인지 미리 파악해야 하는 경우가 발생한다.
- [3] 최근에는 로봇 의수에 대한 개발이 활발히 이루어지고 있으며, 촉감 전달은 의수를 통한 물건의 조작에 있어서 필수적인 요소이다. 이를 위해서 의수에 촉감 센서를 부착하여 촉감을 감지하는 것이 중요하다. 특히, 온도 전달은 물건을 조작하는 등의 기능적인 측면 뿐만 아니라, 사람이나 다른 동물들이 감각을 느끼는 사회적인 측면에서 중요하고, 만지는 물건의 재질을 판단에 있어서도 중요한 역할을 한다. 따라서, 이러한 로봇 의수에 부착되어 온도 및 재질을 정밀하게 판단하기 위한 수단이 요구된다.
- [4] 한편, 수술 로봇이나 세포 조작(cell manipulation) 로봇의 경우, 조작하는 물체를 감지하기 위해 힘 센서나 비전(vision) 정보가 사용되고 있지만, 시스템의 크기가 커지게 된다는 단점이 존재한다. 따라서, 크기는 소형이면서, 여러 물체를 탐색하여 원하는 재료의 물체를 감별할 수 있는 장치의 개발이 요구된다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [5] 본 발명의 목적은 간단한 구조를 갖는 장치를 통한 측정에 의해 재료가 갖는 열적 특성값을 신속하면서 정확하게 산출할 수 있는 재료 감별 장치를 제공하는 것이다.
- [6] 본 발명의 다른 목적은 감별하고자 하는 재료에 단순히 접촉시키는 방식으로 간편하면서 손쉽게 재료의 열적 특성값을 파악할 수 있는 재료 감별 장치를 제공하는 것이다.

과제 해결 수단

- [7] 전술한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 재료 감별 장치는 재료 표면에 접촉하여, 재료의 열적 특성값을 산출함으로써 재료를 감별하는 장치로서, 개별적으로 열을 발생시키는 복수의 열 생성기; 상기 각각의 열 생성기에 부착되어, 상기 열 생성기의 변화하는 온도를 측정하는 복수의 온도

센서; 및 상기 열 생성기의 열 발생을 제어하며, 상기 복수의 온도 센서에서 측정된 온도 값들을 연산 처리하여, 상기 재료의 열적 특성값을 산출하는 컨트롤러를 포함한다.

- [8] 상기 컨트롤러는, 다수의 재료들에 대한 고유의 열적 특성값들이 미리 저장된 저장부; 및 상기 복수의 온도 센서에서 측정된 온도 값으로부터 산출된 재료의 열적 특성값과 상기 저장부에 저장되어 있는 데이터 값들을 비교하여, 일치하는 값을 확인하는 비교부를 포함할 수 있다.
- [9] 상기 컨트롤러는 상기 비교부에서 확인된 재료의 감별 결과를 표시하는 디스플레이부를 더 포함할 수 있다.
- [10] 상기 재료 감별 장치는, 상기 열 생성기가 감별하고자 하는 재료에 접촉하면, 접촉에 의한 압력 변화를 감지하여, 상기 열 생성기의 열 발생을 차단시키는 압력 센서를 더 포함할 수 있다.
- [11] 상기 컨트롤러는 상기 온도 센서로부터 측정된 온도값들을 하기 수학적 식 7에 적용하여 재료의 열적 특성값인 열 분출률을 산출할 수 있다.

[12] [수학적 식 7]

$$[13] \quad \beta_{obj} = \frac{T_{s,i}\beta_i - T_{s,j}\beta_j - (\beta_i T_i - \beta_j T_j)}{T_{s,j} - T_{s,i}}$$

- [14] 여기서, β_{obj} 는 재료의 열 분출률이며, $T_{s,i}$ 는 i번째 열 생성기의 열 평형 온도이고, $T_{s,j}$ 는 j번째 열 생성기의 열 평형 온도이며, T_i 는 i번째 열 생성기의 초기 온도이고, T_j 는 j번째 열 생성기의 초기 온도이며, β_i 는 i번째 열 생성기의 열 분출률이고, β_j 는 j번째 열 생성기의 열 분출률이다.

발명의 효과

- [15] 본 발명의 재료 감별 장치는 재료의 열적 특성값 산출 시에 복수의 온도 측정 값이 이용되므로, 재료 감별의 신뢰도를 높일 수 있는 효과가 있다.
- [16] 또한, 본 발명의 재료 감별 장치는 감별하고자 하는 재료에 단순히 접촉시켜서 열적 변화를 감지하는 방식이므로, 간편하면서 손쉽게 재료의 열적 특성값을 파악할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [17] 도 1은 본 발명의 재료 감별 장치의 작동 원리를 설명하기 위한 도면이다.
- [18] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 재료 감별 장치의 개략적인 도면이다.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [19] 이하에서는 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예들에 따른 재료 감별 장치에 대하여 상세하게 설명한다.
- [20] 도 1은 본 발명의 재료 감별 장치의 작동 원리를 설명하기 위한 도면이다.
- [21] 도 1을 참조하면, 서로 다른 온도에 있는 두 재료가 접촉할 때, 재료의 열 전도율 특성에 따라 특정한 온도 변화가 일어난다.
- [22] 사람의 손이 동일한 온도, 예를 들어 상온에 있는 금속과 나무에 접촉할 때,

금속과 나무의 열적 특성은 상이하므로, 비록 초기에 금속과 나무가 동일한 온도에 있었다 하더라도 사람의 손에서 느껴지는 촉감은 상이하다. 그 이유는 도 1의 시간에 따른 온도 그래프처럼 금속과 나무의 상이한 열전도율로 인해 상이한 열 유량이 발생하기 때문이다.

- [23] 즉, 금속은 열전도율이 높으므로, 손으로 빠르게 열전도가 이루어져서 사람은 차가운 감촉을 느끼게 되고, 나무는 열전도율이 낮으므로, 손으로 느리게 열전도가 이루어져서 사람은 금속에 비해 비교적 따뜻한 감촉을 느끼게 된다.
- [24] 본 발명의 재료 감별 장치는 온도가 상이한 2개의 물체의 접촉에 의해 발생하는 상기와 같은 원리를 이용하여, 재료의 열적 특성값을 산출함으로써, 재료의 종류가 무엇인지 파악할 수 있는 장치다.
- [25] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 재료 감별 장치의 개략적인 도면이다.
- [26] 도 2를 참조하면, 본 발명의 재료 감별 장치(100)는 측정 유닛(10) 및 컨트롤러(20)를 포함한다.
- [27] 측정 유닛(10)은 열 생성기(14)와 온도 센서(16)를 포함하며, 선택적으로 압력 센서(12)를 더 포함한다.
- [28] 측정 유닛(10)은 컨트롤러(20)에 연결되어, 컨트롤러(20)의 제어에 따라 구동된다. 도 2에서 측정 유닛(10)은 3개가 도시되었으나, 측정 유닛(10)의 개수는 이에 한정되지 않으며, 사용 목적 및 측정 신뢰도에 따라 2개 이상의 측정 유닛이 사용될 수 있다.
- [29] 열 생성기(14)는 개별적으로 열을 발생시킨다. 복수의 열 생성기(14)는 소정 간격으로 배치되며, 컨트롤러(20)가 히트 싱크(heat sink) 역할을 하므로, 열 생성기(14) 간에 간섭이 발생하지 않는다. 열 생성기(14)는, 예를 들어, 펠티어 장치 또는 열 펌프 등으로 구성될 수 있으며, 컨트롤러(20)의 제어 신호에 따라 열을 발생시키도록 구성할 수 있다.
- [30] 온도 센서(16)는 각각의 열 생성기(14)에 부착되어, 열 생성기(14)의 변화하는 온도를 측정한다. 구체적으로, 온도 센서(16)는 열 생성기(14)가 재료(200)와 접촉하기 전의 온도를 측정하고, 열 생성기(14)가 재료(200)와 접촉하여 평형 온도에 이르렀을 때의 온도를 측정한다. 온도 센서(16)는, 예를 들어, 열전대(thermocouple) 또는 서미스터(thermistor) 등으로 구성될 수 있다.
- [31] 압력 센서(12)는 감별하고자 하는 재료(200)에 열 생성기(14)가 접촉하면, 접촉에 의한 압력 변화를 감지하여, 상기 열 생성기(14)의 열 발생을 차단시킨다. 따라서, 압력 센서(12)가 부가되면, 온도 센서(16)가 열 생성기(14)의 온도 변화를 보다 정확하게 측정할 수 있다. 압력 센서(12)는, 예를 들어, 로드셀(loadcell) 또는 힘 센서 등이 사용될 수 있다.
- [32] 컨트롤러(20)는 열 생성기(14)의 열 발생을 제어하며, 온도 센서(16)에서 측정된 온도값들을 입력 받아 연산 처리하여, 재료의 열적 특성값을 산출한다. 또한, 컨트롤러(20)는 측정 유닛(10)이 부착되어 있는 이동가능한 프레임이며, 열 생성기(14)에서 발생한 열에 대해 히트 싱크(heat sink) 기능을 수행한다.

[33] 컨트롤러(20)는 온도 센서(16)로부터 측정된 온도값들로부터 하기 수학식 1을 적용하여 최소자승법(least square method)에 따라 재료의 열적 특성값인 열 분출률을 산출한다.

[34] [수학식 1]

$$[35] \quad T_{s,i} = \frac{\beta_i T_i + \beta_{obj} T_{obj}}{\beta_i + \beta_{obj}}$$

[36] 여기서, T_{obj} 는 재료(200)의 초기 온도이며, $T_{s,i}$ 는 i번째 열 생성기(14)의 열 평형 온도이고, T_i 는 i번째 열 생성기(14)의 초기 온도이며, β_{obj} 는 재료(200)의 열 분출률(thermal effusivity)이고, β_i 는 i번째 열 생성기(14)의 열 분출률이다.

[37] 또한, 열 분출률 β 는 하기 수학식 2에 따라 정의될 수 있다.

[38] [수학식 2]

$$[39] \quad \beta(\cdot) = \sqrt{k(\cdot)c(\cdot)\rho(\cdot)}$$

[40] 여기서, k 는 열전도율(thermal conductivity)이며, c 는 비열(specific heat)이고, ρ 는 밀도이다. 재료마다 고유의 k , c , ρ 를 가지므로, 이들의 조합에 의해 산출되는 열 분출률도 재료(200)의 고유한 열적 특성을 나타내게 된다.

[41] 수학식 1에서 열 생성기(14)의 열 분출률 β_i 는 i번째 열 생성기(14)가 어떠한 재료로 구성되어 있는가에 따라 결정되는 값으로, 미리 알고 있는 값에 해당한다.

[42] 또한, 수학식 1에서 $T_{s,i}$ 는 i번째 열 생성기(14)의 열 평형 온도이고, T_i 는 i번째 열 생성기(14)의 초기 온도이므로, 온도 센서(16)에서 열 생성기(14)의 온도를 측정하여 구할 수 있다. 따라서, 수학식 1에서 미지의 값은 T_{obj} 와 β_{obj} 2개가 된다.

[43] 한편, 도 2에서 각각의 측정 유닛(10)을 통해 수학식 1과 같은 수식이 도출될 수 있으므로, 측정 유닛(10)의 개수가 n 개라면 n 개의 수식이 구해진다. 여기에 최소자승법을 적용하는 경우, n 이 2 이상이면, 2개의 미지값 T_{obj} 와 β_{obj} 을 산출할 수 있다. 전술한 바와 같이, β_{obj} 는 감별하고자 하는 재료의 열 분출률이고, 재료마다 고유의 열 분출률을 가지고 있으므로, β_{obj} 값을 알면, 어떤 종류의 재료인지 감별할 수 있다.

[44] 구체적으로, j번째 측정 유닛(10)에 대해 상기 수학식 1을 적용하면 다음과 같다.

[45] [수학식 3]

$$[46] \quad T_{s,j} = \frac{\beta_j T_j + \beta_{obj} T_{obj}}{\beta_j + \beta_{obj}}$$

[47] 여기서, T_{obj} 는 재료(200)의 초기 온도이며, $T_{s,j}$ 는 j번째 열 생성기(14)의 열 평형 온도이고, T_j 는 j번째 열 생성기(14)의 초기 온도이며, β_{obj} 는 재료(200)의 열 분출률(thermal effusivity)이고, β_j 는 j번째 열 생성기(14)의 열 분출률이다.

[48] 상기 수학식 1과 3을 T_{obj} 에 대해서 정리하면 각각 다음과 같다.

[49] [수학식 4]

$$[50] \quad T_{obj} = \frac{T_{s,i}(\beta_i + \beta_{obj}) - \beta_i T_i}{\beta_{obj}}$$

[51] [수학식 5]

$$[52] \quad T_{obj} = \frac{T_{s,j}(\beta_j + \beta_{obj}) - \beta_j T_j}{\beta_{obj}}$$

[53] 상기 수학식 4를 수학식 5로 나누면 다음과 같다.

[54] [수학식 6]

$$[55] \quad 1 = \frac{T_{s,i}(\beta_i + \beta_{obj}) - \beta_i T_i}{T_{s,j}(\beta_j + \beta_{obj}) - \beta_j T_j}$$

[56] 상기 수학식 6을 β_{obj} 에 대해 정리하면 다음과 같다.

[57] [수학식 7]

$$[58] \quad \beta_{obj} = \frac{T_{s,i}\beta_i - T_{s,j}\beta_j - (\beta_i T_i - \beta_j T_j)}{T_{s,j} - T_{s,i}}$$

[59] 여기서, $i \neq j$ ($\cdot$)_i $\neq$ ($\cdot$)_j 이다.

[60] 상기 수학식 7에서 미지값은 없으므로, β_{obj} 를 바로 구할 수 있고, 수학식 4 또는 5에 구해진 β_{obj} 을 입력하면, T_{obj} 값도 산출된다.

[61] 또한, 재료 감별 결과를 산출하기 위해, 컨트롤러(20)는 저장부(미도시), 비교부(미도시) 및/또는 디스플레이부(미도시)를 포함할 수 있다.

[62] 저장부는 다수의 재료들에 대한 고유의 열적 특성값들을 테이블(table) 형식으로 미리 저장한다.

[63] 비교부는 복수의 온도 센서(16)에서 측정된 온도값으로부터 산출된 재료의 열적 특성값과 상기 저장부에 저장되어 있는 데이터 값들을 비교하여, 일치하는 값을 확인한다.

[64] 디스플레이부는 비교부에서 확인된 재료(200)의 감별 결과를 표시한다.

디스플레이부는 비교부에서 비교 결과 일치하는 값이 있으면, 해당 재료(200)에 대한 정보를 외부로 표시하며, 비교부에서 비교 결과 일치하는 값이 없으면, 해당 재료(200)가 무엇인지 확인할 수 없다는 메시지를 표시할 수 있다.

[65] 본 발명의 재료 감별 장치(100)는 멤스(MEMS) 기술을 적용하여 각 측정 유닛들(10)이 정렬(array)되어 있는 초소형 재료 감별 장치로 활용할 수 있다.

[66] 상기한 본 발명의 바람직한 실시예는 단지 예시의 목적을 위해 개시된 것이고, 본 발명에 대한 통상의 지식을 가지는 당업자라면 본 발명의 사상과 범위 안에서 다양한 수정, 변경, 부가가 가능할 것이며, 이러한 수정, 변경 및 부가는 하기의 특허청구범위에 속하는 것으로 보아야 할 것이다.

청구범위

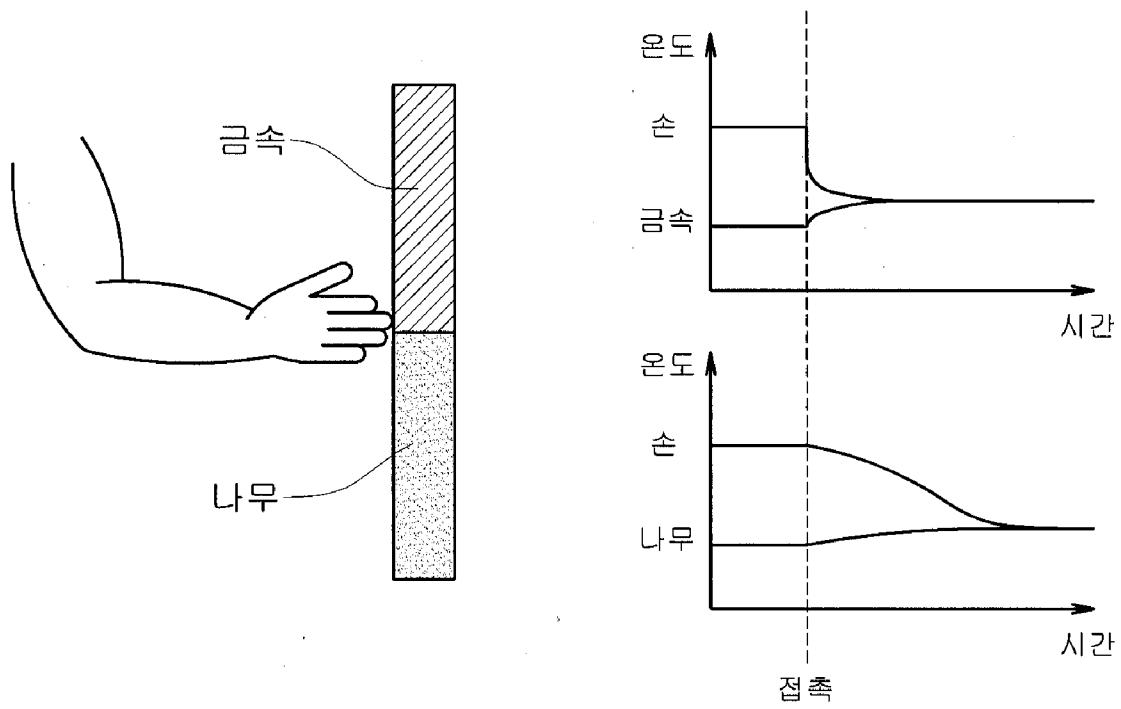
- [청구항 1] 재료 표면에 접촉하여, 재료의 열적 특성값을 산출함으로써 재료를 감별하는 재료 감별 장치로서,
 개별적으로 열을 발생시키는 복수의 열 생성기;
 상기 각각의 열 생성기에 부착되어, 상기 열 생성기의 변화하는 온도를 측정하는 복수의 온도 센서; 및
 상기 열 생성기의 열 발생을 제어하며, 상기 복수의 온도 센서에서 측정된 온도 값들을 연산 처리하여, 상기 재료의 열적 특성값을 산출하는 컨트롤러를 포함하는 것을 특징으로 하는 재료 감별 장치.
- [청구항 2] 제 1 항에 있어서, 상기 컨트롤러는,
 다수의 재료들에 대한 고유의 열적 특성값들이 미리 저장된 저장부; 및
 상기 복수의 온도 센서에서 측정된 온도 값으로부터 산출된 재료의 열적 특성값과 상기 저장부에 저장되어 있는 데이터 값들을 비교하여, 일치하는 값을 확인하는 비교부를 포함하는 것을 특징으로 하는 재료 감별 장치.
- [청구항 3] 제 2 항에 있어서, 상기 컨트롤러는 상기 비교부에서 확인된 재료의 감별 결과를 표시하는 디스플레이부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 재료 감별 장치.
- [청구항 4] 제 1 항에 있어서, 상기 열 생성기가 감별하고자 하는 재료에 접촉하면, 접촉에 의한 압력 변화를 감지하여, 상기 열 생성기의 열 발생을 차단시키는 압력 센서를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 재료 감별 장치.
- [청구항 5] 제 1 항에 있어서, 상기 컨트롤러는 상기 온도 센서로부터 측정된 온도값들을 하기 수학적 식 7에 적용하여 재료의 열적 특성값인 열 분출률을 산출하는 것을 특징으로 하는 재료 감별 장치:

[수학적 식 7]

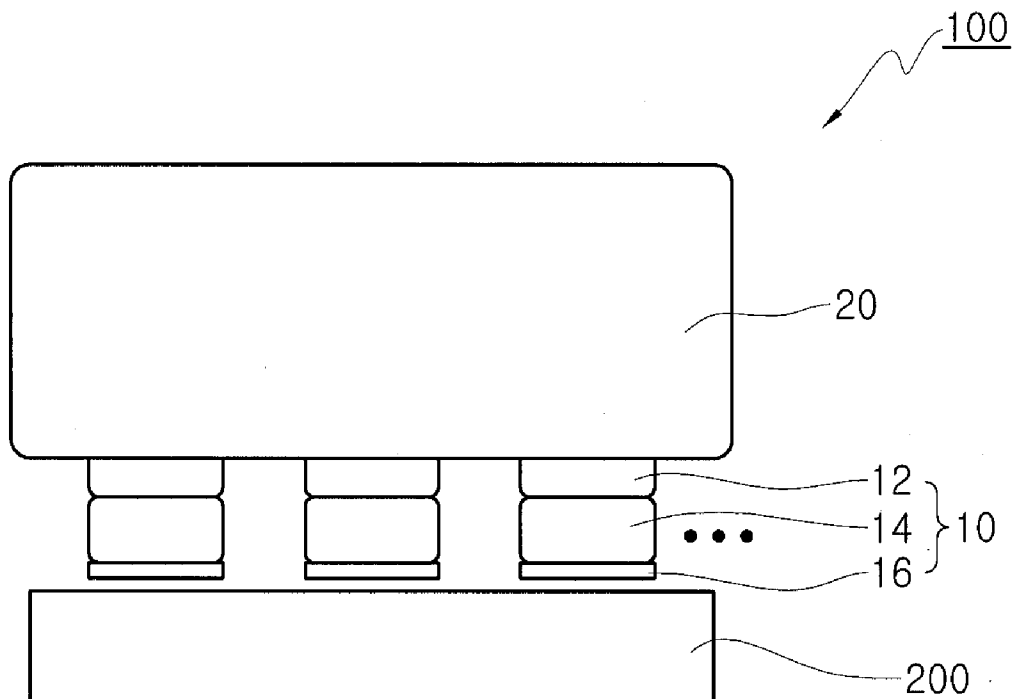
$$\beta_{obj} = \frac{T_{s,i}\beta_i - T_{s,j}\beta_j - (\beta_i T_i - \beta_j T_j)}{T_{s,j} - T_{s,i}}$$

여기서, β_{obj} 는 재료의 열 분출률이며,
 $T_{s,i}$ 는 i번째 열 생성기의 열 평형 온도이고,
 $T_{s,j}$ 는 j번째 열 생성기의 열 평형 온도이며,
 T_i 는 i번째 열 생성기의 초기 온도이고,
 T_j 는 j번째 열 생성기의 초기 온도이며,
 β_i 는 i번째 열 생성기의 열 분출률이고,
 β_j 는 j번째 열 생성기의 열 분출률이다.

[Fig. 1]



[Fig. 2]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2010/004917**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER****G01N 25/20(2006.01)i, G01N 25/18(2006.01)i**

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G01N 25/20; A23L 1/025; H01L 35/28; G01N 3/18; G01N 25/00; B01J 3/00; G01N 25/18

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Korean Utility models and applications for Utility models: IPC as above

Japanese Utility models and applications for Utility models: IPC as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

eKOMPASS (KIPO internal) & Keywords: temperature, thermal characteristics, sensor

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2008-051744 A (NATIONAL INSTITUTE OF ADVANCED INDUSTRIAL & TECHNOLOGY) 06 March 2008 See description [0018] to [0039], the claims, figures 1 to 5	1-5
A	KR 02-0380052 Y1 (TECHNOX INC.) 25 March 2005 See abstract, description, the claims and the figures	1-5
A	JP 09-192473 A (SNOW BRAND MILK PROD CO LTD) 29 July 1997 See abstract, description, the claims and the figures	1-5
A	US 2005-0058178 A1 (CHIH, C. SHIH et al.) 17 March 2005 See abstract, description, the claims and the figures	1-5



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

29 APRIL 2011 (29.04.2011)

Date of mailing of the international search report

29 APRIL 2011 (29.04.2011)

Name and mailing address of the ISA/KR

Korean Intellectual Property Office
Government Complex-Daejeon, 139 Seonsa-ro, Daejeon 302-701,
Republic of Korea

Facsimile No. 82-42-472-7140

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2010/004917

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
JP 2008-051744 A	06.03.2008	NONE	
KR 20-0380052 Y1	25.03.2005	NONE	
JP 09-192473 A	29.07.1997	NONE	
US 2005-0058178 A1	17.03.2005	US 6923570 B2	02.08.2005

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC)) G01N 25/20(2006.01)i, G01N 25/18(2006.01)i		
B. 조사된 분야 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) G01N 25/20; A23L 1/025; H01L 35/28; G01N 3/18; G01N 25/00; B01J 3/00; G01N 25/18 조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌 한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC 일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC 국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우)) eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: 온도, 열적특성, 센서		
C. 관련 문헌		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	JP 2008-051744 A (NATIONAL INSTITUTE OF ADVANCED INDUSTRIAL & TECHNOLOGY) 2008.03.06 명세서 [0018] 내지 [0039], 청구범위, 도 1 내지 5 참조	1-5
A	KR 20-0380052 Y1 (주식회사 태크녹스) 2005.03.25 요약서, 명세서, 청구범위 및 도면 참조	1-5
A	JP 09-192473 A (SNOW BRAND MILK PROD CO LTD) 1997.07.29 요약서, 명세서, 청구범위 및 도면 참조	1-5
A	US 2005-0058178 A1 (CHIH, C. SHIH 외 1명) 2005.03.17 요약서, 명세서, 청구범위 및 도면 참조	1-5
☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다. ☒ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.		
* 인용된 문헌의 특별 카테고리: “A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌 “E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌 “L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌 “O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌 “P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌 “T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌 “X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다. “Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다. “&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌		
국제조사의 실제 완료일 2011년 04월 29일 (29.04.2011)		국제조사보고서 발송일 2011년 04월 29일 (29.04.2011)
ISA/KR의 명칭 및 우편주소  대한민국 특허청 (302-701) 대전광역시 서구 청사로 189, 정부대전청사 팩스 번호 82-42-472-7140		심사관 박기석 전화번호 82-42-481-5399 

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
JP 2008-051744 A	2008.03.06	없음	
KR 20-0380052 Y1	2005.03.25	없음	
JP 09-192473 A	1997.07.29	없음	
US 2005-0058178 A1	2005.03.17	US 6923570 B2	2005.08.02