(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2018 년 8 월 16 일 (16.08.2018)

WIPO | PCT

(10) 국제공개번호
WO 2018/147571 A1

(51) 국제특허분류:
F26B 3/347 (2006.01) *A23L 3/01* (2006.01)

(21) 국제출원번호: PCT/KR2018/000945

(22) 국제출원일: 2018 년 1 월 22 일 (22.01.2018)

(25) 출원언어: 한국어

(26) 공개언어: 한국어

(30) 우선권정보:
10-2017-0019164 2017 년 2 월 13 일 (13.02.2017) KR

(71) 출원인: 경상대학교 산학협력단 **(INDUSTRY-ACADEMIC COOPERATION FOUNDATION GYEONGSANG NATIONAL UNIVERSITY)** [KR/KR]; 52828 경상남도 진주시 진주대로 501, Gyeongsangnam-do (KR).

(72) 발명자: **이왕상 (LEE, Wang Sang)**; 52704 경상남도 진주시 새평거로 75, 413동 1401호, Gyeongsangnam-do (KR). **배상현 (BAE, Sang Hyeon)**; 47376 부산시 부산진구 엄광로 504-8, Busan (KR).

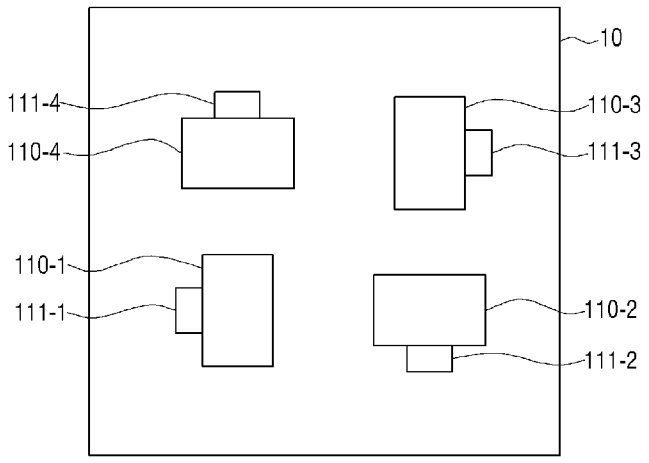
(74) 대리인: **김태헌 (KIM, Tae-hun)**; 06626 서울시 서초구 강남대로343 신덕빌딩 9층, Seoul (KR).

(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, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, 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, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, 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, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(54) Title: DRYING APPARATUS

(54) 발명의 명칭: 건조 장치



(57) Abstract: A drying apparatus is disclosed. The drying apparatus comprises: a main body having cavities for drying an object; a plurality of waveguides having different lengths, arranged in a predetermined pattern on one side of the main body, for radiating microwaves to the object; a plurality of magnetrons, connected to each of the plurality of waveguides, for generating the microwaves to transmit the microwaves to each of the plurality of waveguides; a plurality of power sources connected to each of the plurality of magnetrons, for supplying high voltages to generate microwaves to each of the plurality of magnetrons; and a control part for controlling the plurality of power sources.

(57) 요약서: 건조 장치가 개시된다. 건조 장치는 오브젝트를 건조하는 캐비티를 형성하는 본체, 서로 다른 길이를 가지고, 본체의 일측에 기 설정된 패턴으로 배치되며, 마이크로파를 오브젝트에 방사하는 복수의 도파관, 복수의 도파관 각각에 연결되며, 마이크로파를 발생시켜 복수의 도파관 각각으로 전달하는 복수의 마그네트론, 복수의 마그네트론 각각에 연결되며, 마이크로파를 발생시키기 위한 고전압을 복수의 마그네트론 각각으로 공급하는 복수의 전원부 및 복수의 전원부를 제어하는 제어부를 포함한다.

WO 2018/147571 A1

[다음 쪽 계속]

공개:
— 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

명세서

발명의 명칭: 건조 장치

기술분야

[1] 본 개시는 건조장치에 관한 것으로서, 더 상세하게는, 피건조물을 균일하게 건조하는 건조 장치에 관한 것이다.

배경기술

[2] 일반적으로 건조 장치는 고주파로 피건조물을 가열하는 장치로서 대중에게 많이 알려져 있다. 이러한 건조 장치는 고주파 전장 중의 분자가 심하게 진동하여 발열하는 것을 이용한 것으로 빠른 시간에 고르게 가열할 수 있다. 대표적으로 마이크로파 전자레인지가 있으며, 이는 마그네트론에서 발생하는 마이크로파를 이용하여 음식물을 조리한다. 이때, 마이크로파는 도파관을 통해 음식물에 방사된다.

[3] 그런데, 통상의 건조 장치는 단일 도파관의 구조체를 사용하며, 이러한 구조체에서는 특정 영역에서 필드 분포의 차이가 큼에 따라 운도 분포 편차가 발생하게 되는데, 종래에는 이러한 문제를 해결하기 위하여 별도의 회전판을 추가하여 이러한 온도 분포를 균일하게 하고 있다.

[4] 반면, 대용량 컨베이어 벨트형의 다중 도파관을 이용하는 건조기의 경우에는, 회전판의 사용이 어렵기 때문에 균일한 온도 분포를 형성하는 데에 어려움이 있으며, 이런 경우 또한 다중 도파관에 대한 임피던스 부정합이 크고, 반사 전력(reflected power)에 의한 마이크로파 소스(source)의 손상을 일으키는 문제점이 있다.

[5] 이에 따라, 특별한 보조장치 없이 피건조물을 균일하게 건조할 수 있는 기술의 개발이 요구되었다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

[6] 본 개시는 상술한 필요성에 따른 것으로, 본 개시의 목적은, 다중 도파관의 구조 변경을 통해 균일한 온도 분포를 형성하는 건조 장치를 제공하는 것이다.

과제 해결 수단

[7] 상술한 목적을 달성하기 위한 일 실시 예에 따른 건조 장치는 오브젝트를 건조하는 캐비티를 형성하는 본체, 서로 다른 길이를 가지고, 상기 본체의 일측에 기 설정된 패턴으로 배치되며, 마이크로파를 상기 오브젝트에 방사하는 복수의 도파관, 상기 복수의 도파관 각각에 연결되며, 상기 마이크로파를 발생시켜 상기 복수의 도파관 각각으로 전달하는 복수의 마그네트론, 상기 복수의 마그네트론 각각에 연결되며, 상기 마이크로파를 발생시키기 위한 고전압을 상기 복수의 마그네트론 각각으로 공급하는 복수의 전원부 및 상기 복수의 전원부를 제어하는 제어부를 포함한다.

[8] 그리고, 상기 복수의 도파관 각각의 배치는 상기 복수의 도파관 개수에 따라 가상의 기 설정된 다각형의 꼭지점 위치에 배치되고, 가장 짧은 도파관과 가장 긴 도파관은 상기 복수의 도파관 배치 위치 중에서 가장 멀리 떨어지도록 배치될 수 있다.

[9] 또한, 상기 복수의 도파관 각각의 배치는 상기 복수의 도파관 개수에 따라 가상의 기 설정된 다각형의 꼭지점 위치에 배치되고, 가장 짧은 도파관과 가장 긴 도파관은 상기 복수의 도파관 배치 위치 중에서 인접하지 않도록 배치될 수 있다.

[10] 한편, 상기 복수의 도파관 간의 간격은 상기 마이크로파 파장(λ)을 기초로 λ/4의 정수배일 수 있다.

[11] 그리고, 상기 복수의 도파관 간의 길이 차이는 상기 마이크로파 파장(λ)을 기초로 λ/4의 정수배일 수 있다.

[12] 또한, 상기 복수의 도파관 각각의 입력 단자는 기 설정된 각도로 전환된 방향을 향해 배치될 수 있다.

발명의 효과

[13] 상술한 다양한 실시 예에 따르면, 건조 장치는 다중 도파관의 길이 및 배치 형태에 따라 피건조물을 균일하게 건조할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[14] 도 1은 본 개시의 일 실시 예에 따른 건조 장치의 사시도이다.

[15] 도 2는 본 개시의 일 실시 예에 따른 건조 장치의 블록도이다.

[16] 도 3은 본 개시의 일 실시 예에 따른 다중 도파관의 배치를 설명하는 도면이다.

[17] 도 4는 다중 도파관 배치 유형을 설명하는 도면이다.

[18] 도 5는 도 4의 다중 도파관 배치 유형에 동일한 전력을 공급할 때 전기장 및 열분포를 나타내는 도면이다.

[19] 도 6은 도 4의 다중 도파관 배치 유형에 대해 전력 제어를 할 때 전기장 및 열분포를 나타내는 도면이다.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

[20] 이하에서는 첨부된 도면을 참조하여 다양한 실시 예를 보다 상세하게 설명한다. 본 명세서에 기재된 실시 예는 다양하게 변형될 수 있다. 특정한 실시 예가 도면에서 묘사되고 상세한 설명에서 자세하게 설명될 수 있다. 그러나, 첨부된 도면에 개시된 특정한 실시 예는 다양한 실시 예를 쉽게 이해하도록 하기 위한 것일 뿐이다. 따라서, 첨부된 도면에 개시된 특정 실시 예에 의해 기술적 사상이 제한되는 것은 아니며, 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 균등물 또는 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.

[21] 제1, 제2 등과 같이 서수를 포함하는 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 이러한 구성요소들은 상술한 용어에 의해 한정되지는 않는다. 상술한 용어는 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만

사용된다.

[22] 본 명세서에서, "포함한다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다. 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "연결되어" 있다거나 "접속되어" 있다고 언급된 때에는, 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결되어 있거나 또는 접속되어 있을 수도 있지만, 중간에 다른 구성요소가 존재할 수도 있다고 이해되어야 할 것이다. 반면에, 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "직접 연결되어" 있다거나 "직접 접속되어" 있다고 언급된 때에는, 중간에 다른 구성요소가 존재하지 않는 것으로 이해되어야 할 것이다.

[23] 한편, 본 명세서에서 사용되는 구성요소에 대한 "모듈" 또는 "부"는 적어도 하나의 기능 또는 동작을 수행한다. 그리고, "모듈" 또는 "부"는 하드웨어, 소프트웨어 또는 하드웨어와 소프트웨어의 조합에 의해 기능 또는 동작을 수행할 수 있다. 또한, 특정 하드웨어에서 수행되어야 하거나 적어도 하나의 프로세서에서 수행되는 "모듈" 또는 "부"를 제외한 복수의 "모듈들" 또는 복수의 "부들"은 적어도 하나의 모듈로 통합될 수도 있다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다.

[24] 그 밖에도, 본 발명을 설명함에 있어서, 관련된 공지 기능 혹은 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우, 그에 대한 상세한 설명은 축약하거나 생략한다.

[25] 이하, 도면을 참조하여 본 발명의 실시 예에 대하여 상세히 설명한다.

[26] 도 1은 본 개시의 일 실시 예에 따른 건조 장치의 사시도이다.

[27] 도 1에 도시된 바와 같이, 본 개시의 건조 장치(100)는 본체(10), 조리창(20), 도어(30), 조작패널(40)을 포함한다. 예를 들어, 건조 장치(100)는 전자레인지를 포함할 수 있다.

[28] 본체(10)의 내부에는 오브젝트(object)가 수용되어 마이크로파에 의해 건조가 이루어질 수 있도록 소정 크기의 수용공간을 가지는 캐비티(cavity)(50)가 구비된다. 또한 본체(10)의 전면부에는 조리창(20)이 부착되고, 도어(30)가 개폐 가능하게 결합되며, 본체(10)의 전면 일측부에는 조작패널(40)이 결합된다. 여기서 조작패널(40)은 건조 장치(100)를 제어하는 제어부 또는 사용자 인터페이스부에 해당될 수 있다. 그러므로, 제어패널이라 명명될 수 있을 것이다.

[29] 한편 캐비티(50)의 외측면에는 마이크로파를 발생시키기 위한 복수의 마그네트론(미도시)이 설치되고, 복수의 마그네트론의 출력부에는 마그네트론에서 발생되는 마이크로파를 캐비티(50)의 내측으로 각각 안내하기 위한 다중 도파관(미도시)이 결합된다. 또한, 마그네트론의 하측에는 기기에 입력되는 전원을 고압으로 승압하여 복수의 마그네트론에 각각 공급하기 위한

변압기(미도시)가 설치되고, 마그네트론의 주변에는 마그네트론을 냉각하기 위한 냉각팬(미도시)이 설치된다.

[30] 본 개시의 실시 예에 따라, 건조 장치(100)는 캐비티(50) 내로 마이크로파를 방사하는 다중 도파관을 구비하고 있기 때문에, 종래와 같이 캐비티 내에 텐테이블을 구비할 필요가 없으며, 아울러 텐테이블을 회전시키기 위한 모터의 구성도 생략될 수 있다. 이를 통해, 건조 장치(100)의 비용을 절약할 수 있다.

[31] 본 개시의 실시 예에 따른 다중 도파관(110)은 좌우대칭 구조를 갖는 것이 바람직하다. 이를 통해 캐비티(50) 내에 균일한 온도 분포가 이루어지도록 할 수 있다. 예를 들어, 오브젝트가 놓이는 입사면에 대하여 대칭구조를 가질 수 있다. 이를 위한 개별 도파관, 즉 다른 도파관들과 독립되어 아일랜드, 즉, 섬과 같은 형태를 이루는 각각의 도파관들이 전체적으로는 대칭구조로 이룬다. 가령, 사각형상, 육각형 및 팔각형상을 이룰 수 있을 것이다.

[32] 본 개시의 실시 예에 따른 본체(10)는 피건조물을 회전시키는 텐테이블이 존재하지 않기 때문에 조리물이 놓이는 하부 본체는 조리물이 놓이는 공간을 안내하기 위한 디자인을 갖거나, 별도의 구조물이 형성될 수 있을 것이다.

[33] 도 2는 본 개시의 일 실시 예에 따른 건조 장치의 블록도이다.

[34] 도 2를 참조하면, 건조 장치(100)는 본체(10), 도파관(110), 마그네트론(120), 전원부(130) 및 제어부(140)를 포함한다. 본체(10)는 오브젝트가 건조되는 캐비티를 형성한다. 오브젝트는 피건조물을 의미하며, 예를 들어, 오브젝트는 음식물, 쓰레기, 수분을 포함하는 물체 등일 수 있다. 오브젝트는 본체(10)의 캐비티 내에 위치하고, 도파관(110)으로부터 방사되는 마이크로파에 의해 건조될 수 있다.

[35] 도파관(110)은 본체의 일측에 구비된다. 도파관(110)은 마이크로파를 캐비티 내부에 방사함으로써 캐비티 내에 위치한 오브젝트에 마이크로파를 방사한다. 도파관(110)은 복수 개 존재할 수 있다. 즉, 도 2에 도시된 바와 같이, 건조 장치(100)는 다중 도파관(110-1, 110-n)을 포함할 수 있다. 다중 도파관(110-1, 110-n)은 기 설정된 패턴으로 배치되고, 서로 다른 길이를 가진다. 한편, 캐비티의 크기 또는 출력 전압 등에 기초하여 배치되는 도파관의 개수가 결정될 수 있다. 구체적인 도파관(110)의 형태 및 배치에 대해서는 후술한다.

[36] 마그네트론(120)은 본체의 일측에 구비된다. 마그네트론(120)은 마이크로파를 발생시켜 도파관(110)으로 전달한다. 하나의 마그네트론(120)은 하나의 도파관(110)으로 마이크로파를 전달할 수 있다. 따라서, 도파관(110)이 복수 개 배치되는 경우 도파관(110)의 개수에 대응하여 건조 장치(100)에 복수 개의 마그네트론(120)이 포함될 수 있다. 즉, 도 2에 도시된 바와 같이, 건조 장치(100)는 복수의 마그네트론(120-1, 120-n)을 포함할 수 있다.

[37] 전원부(130)는 마이크로파를 발생시키기 위한 고전압을 마그네트론(120)에 전달할 수 있다. 하나의 전원부(130)는 하나의 마그네트론(120)에 고전압을 전달할 수 있다. 따라서, 마그네트론(120)이 복수 개 포함되는 경우

마그네트론(120)의 개수에 대응하여 건조 장치(100)에 복수 개의 전원부(130)가 포함될 수 있다. 즉, 도 2에 도시된 바와 같이, 건조 장치(100)는 복수 개의 전원부(130-1, 130-n)를 포함할 수 있다.

[38] 하나의 전원부(130-1)는 하나의 마그네트론(120-1)에 마이크로파를 발생시키기 위한 고전압을 전달할 수 있다. 하나의 마그네트론(120-1)은 발생된 마이크로파를 하나의 도파관(110-1)으로 전달할 수 있다. 하나의 도파관(110-1)은 캐비티 내로 마이크로파를 방사시킬 수 있다. 상술한 방식으로 복수의 전원부(130)는 복수의 마그네트론(120)에 마이크로파를 발생시키기 위한 고전압을 각각 전달할 수 있다. 복수의 마그네트론(120)은 발생된 마이크로파를 다중 도파관(110)으로 각각 전달할 수 있다. 복수의 도파관(110)은 발생된 마이크로파를 각각 캐비티 내로 방사시킬 수 있다.

[39] 제어부(140)는 전원부(130)를 제어한다. 건조 장치(100)가 복수 개의 전원부(130)를 포함하는 경우, 제어부(140)는 복수 개의 전원부(130-1, 130-n)를 동시에 제어한다. 한편, 제어부(140)는 복수 개의 전원부(130-1, 130-n)를 순차적으로 제어할 수도 있다.

[40] 아래에서는 각 도파관의 길이 및 배치에 대해서는 설명한다.

[41] 도 3은 본 개시의 일 실시 예에 따른 다중 도파관의 배치를 설명하는 도면이다.

[42] 도 3을 참조하면, 다중 도파관(110-1, 110-2, 110-3, 110-4)은 본체(10)의 일측에 배치된다. 그리고, 다중 도파관(110-1, 110-2, 110-3, 110-4)은 가상의 사각형의 꼭지점 위치에 배치되어 있다. 즉, 다중 도파관은 도파관 개수에 따라 기 설정된 다각형의 꼭지점 위치에 배치될 수 있다. 도 3에 도시된 바와 같이, 건조 장치(100)가 다중 도파관(110-1, 110-2, 110-3, 110-4)을 4개 포함하는 경우, 가상의 사각형을 그릴 수 있다. 그리고, 다중 도파관(110-1, 110-2, 110-3, 110-4)은 가상의 사각형의 꼭지점 위치에 배치될 수 있다.

[43] 다중 도파관(110-1, 110-2, 110-3, 110-4) 각각은 마그네트론으로부터 마이크로파를 입력받는 입력 단자(111-1, 111-2, 111-3, 111-4)를 포함한다. 각각의 입력 단자(111-1, 111-2, 111-3, 111-4)는 기 설정된 각도로 전환된 방향을 향해 배치될 수 있다. 예를 들어, 제1 도파관(110-1)의 제1 입력 단자(111-1)는 좌측 방향을 향해 배치될 수 있다. 그리고, 제2 도파관(110-2)의 제2 입력 단자(111-2)는 제1 입력 단자가 배치된 방향을 기준으로 반시계 방향으로 90도 전환되어 배치될 수 있다. 제3 도파관(110-3)의 제3 입력 단자(111-3)는 제2 입력 단자가 배치된 방향을 기준으로 반시계 방향으로 90도 전환되어 배치될 수 있고, 제4 도파관(110-4)의 제4 입력 단자(111-4)는 제3 입력 단자가 배치된 방향을 기준으로 반시계 방향으로 90도 전환되어 배치될 수 있다.

[44] 그리고, 복수의 도파관 간의 간격은 마이크로파 파장(λ)을 기초로 λ/4의 정수배일 수 있다. 예를 들어, 전자레인지에 사용되는 마이크로파의 주파수는 2.5GHz이다. 따라서, 마이크로파의 파장의 길이는 c=f*λ의 공식으로 구할 수 있고, 120mm이다. 따라서 복수의 도파관은 마이크로파 파장의 λ/4의 정수배인

30mm 또는 60mm의 간격으로 배치될 수 있다.

[45] 아래에서는 도파관 길이에 따를 복수의 도파관 배치 형태를 설명한다.

[46] 도 4는 다중 도파관 배치 유형을 설명하는 도면이다.

[47] 도 4(a)를 참조하면, 길이가 동일한 복수의 도파관(61, 62, 63, 64)이 배치된 형태가 도시되어 있고, 도 4(b)를 참조하면, 반시계 방향으로 도파관의 길이가 순차적으로 길어지는 복수의 도파관(71, 72, 73, 74)이 배치된 형태가 도시되어 있으며, 도 4(c)를 참조하면 기 설정된 기준에 따라 복수의 도파관(81, 82, 83, 84)이 배치된 형태가 도시되어 있다.

[48] 도 4(a)를 참조하면, 제1 도파관(61) 내지 제4 도파관(64)의 길이는 모두 동일하다. 예를 들어, 도 4(a)의 제1 도파관(61) 내지 제4 도파관(64)의 길이는 모두 172mm일 수 있다. 상술한 구체적인 길이는 일 실시 예이며, 도파관의 길이는 다양하게 설정될 수 있다. 도 4(a)의 제1 도파관(61) 내지 제4 도파관(64)의 길이는 모두 동일하므로 각 도파관을 통해 캐비티로 방출되는 마이크로파의 위상차는 0도미고, 최대 위상차도 0도이다.

[49] 도 4(b)를 참조하면, 제1 도파관(71)의 길이를 기준으로 하여 제2 도파관(72) 내지 제4 도파관(74)의 길이는 순차적으로 λ/4만큼 길어진다. 예를 들어, 마이크로파의 주파수가 2.5GHz인 경우, λ/4는 30mm이다. 만일, 도 4(b)의 제1 도파관(71)의 길이가 142mm인 경우, 제2 도파관(72)의 길이는 172mm, 제3 도파관(73)의 길이는 202mm 그리고 제4 도파관(74)의 길이는 232mm일 수 있다. 따라서, 도 4(b)의 경우, 인접한 도파관을 통해 방출되는 마이크로파의 위상차는 아래와 같다. 인접 도파관을 통해 방출되는 마이크로파와 제2 도파관(72)을 통해 방출되는 마이크로파의 위상차는 90도, 제3 도파관(73)을 통해 방출되는 마이크로파의 위상차는 90도, 제4 도파관(74)을 통해 방출되는 마이크로파의 위상차는 270도이고, 최대 위상차는 270도이다.

[50] 도 4(c)를 참조하면, 기 설정된 기준에 따라 복수의 도파관(81, 82, 83, 84)이 배치되어 있다. 즉, 가장 짧은 도파관과 가장 긴 도파관은 복수의 도파관 배치 위치 중 가장 멀리 떨어지도록 배치될 수 있다. 또는, 가장 짧은 도파관과 가장 긴 도파관은 복수의 도파관 배치 위치 중에서 인접하지 않도록 배치될 수 있다. 한편, 도 4(c)의 제1 도파관(81)의 길이 내지 제4 도파관(84)의 길이는 서로 다르며, 각 도파관 간의 길이 차이는 λ/4의 정수배일 수 있다.

[51] 예를 들어, 도 4(c)의 제1 도파관(81)의 길이는 142mm인 경우, 제2 도파관(82)의 길이는 172mm, 제3 도파관(83)의 길이는 232mm 그리고 제4 도파관(84)의 길이는 202mm일 수 있다. 도 4(b)와 비교해보면, 도 4(b)의 제3 도파관(73)과 제4 도파관(74)의 위치가 스위치된 형태와 동일하다. 따라서, 도 4(c)의 경우, 인접한 도파관을 통해 방출되는 마이크로파의 위상차는 아래와 같다. 인접 도파관을 통해 방출되는 마이크로파와 제2 도파관(82)을 통해 방출되는 마이크로파의 위상차는 90도, 제3 도파관(83)을 통해 방출되는 마이크로파의 위상차는 180도, 제4 도파관(84)을 통해 방출되는 마이크로파의 위상차는 90도이고, 최대

위상차는 180도이다.

[52] 도 4에 도시된 각각의 도파관 배치 형태에 따른 전기장 및 열분포 해석 결과를 아래에서 설명한다.

[53] 도 5는 도 4의 다중 도파관 배치 유형에 동일한 전력을 공급할 때 전기장 및 열분포를 나타내는 도면이다.

[54] 도 5에는 총 720초 동안 제1 도파관 내지 제4 도파관 각각에 250W씩 분배하여 전력을 공급하여 테스트한 결과가 도시되어 있다. 도 5(a)는 도 4(a)에 도시된 도파관의 배치 형태에 관한 테스트 결과이고, 도 5(b)는 도 4(b)에 도시된 도파관의 배치 형태에 관한 테스트 결과이며, 도 5(c)는 도 4(c)에 도시된 도파관의 배치 형태에 관한 테스트 결과이다.

[55] 도 5에 도시된 바와 같이, 도 4(c)에 도시된 도파관의 배치 형태가 최소 온도와 최대 온도간의 차이가 가장 작다. 즉, 도 4(c)에 도시된 도파관의 배치 형태가 가장 균일한 온도 분포를 나타낸다.

[56] 도 6은 도 4의 다중 도파관 배치 유형에 대해 전력 제어를 할 때 전기장 및 열분포를 나타내는 도면이다.

[57] 도 6에는 총 720초 동안 제1 도파관 내지 제4 도파관 각각에 순차적으로 180초동안 1kW씩 분배하여 전력을 공급한 테스트 결과가 도시되어 있다. 도 6(a)는 도 4(a)에 도시된 도파관의 배치 형태에 관한 테스트 결과이고, 도 6(b)는 도 4(b)에 도시된 도파관의 배치 형태에 관한 테스트 결과이며, 도 6(c)는 도 4(c)에 도시된 도파관의 배치 형태에 관한 테스트 결과이다.

[58] 도 6에 도시된 바와 같이, 도 4(c)에 도시된 도파관의 배치 형태가 최소 온도와 최대 온도간의 차이가 가장 작다. 즉, 도 4(c)에 도시된 도파관의 배치 형태가 가장 균일한 온도 분포를 나타낸다.

[59] 따라서, 도 4 내지 6의 배치 형태 및 실험 결과에 기초하여 서로 다른 길이의 복수의 도파관을 기 설정된 패턴으로 배치하면 캐비티 내에 균일한 마이크로파가 방출될 수 있고, 피건조물도 균일하게 건조될 수 있다.

청구범위

[청구항 1] 오브젝트를 건조하는 캐비티를 형성하는 본체;
서로 다른 길이를 가지고, 상기 본체의 일측에 기 설정된 패턴으로 배치되며, 마이크로파를 상기 오브젝트에 방사하는 복수의 도파관;
상기 복수의 도파관 각각에 연결되며, 상기 마이크로파를 발생시켜 상기 복수의 도파관 각각으로 전달하는 복수의 마그네트론;
상기 복수의 마그네트론 각각에 연결되며, 상기 마이크로파를 발생시키기 위한 고전압을 상기 복수의 마그네트론 각각으로 공급하는 복수의 전원부; 및
상기 복수의 전원부를 제어하는 제어부;를 포함하는 건조 장치.

[청구항 2] 제1항에 있어서,
상기 복수의 도파관 각각의 배치는,
상기 복수의 도파관 개수에 따라 가상의 기 설정된 다각형의 꼭지점 위치에 배치되고, 가장 짧은 도파관과 가장 긴 도파관은 상기 복수의 도파관 배치 위치 중에서 가장 멀리 떨어지도록 배치되는, 건조 장치.

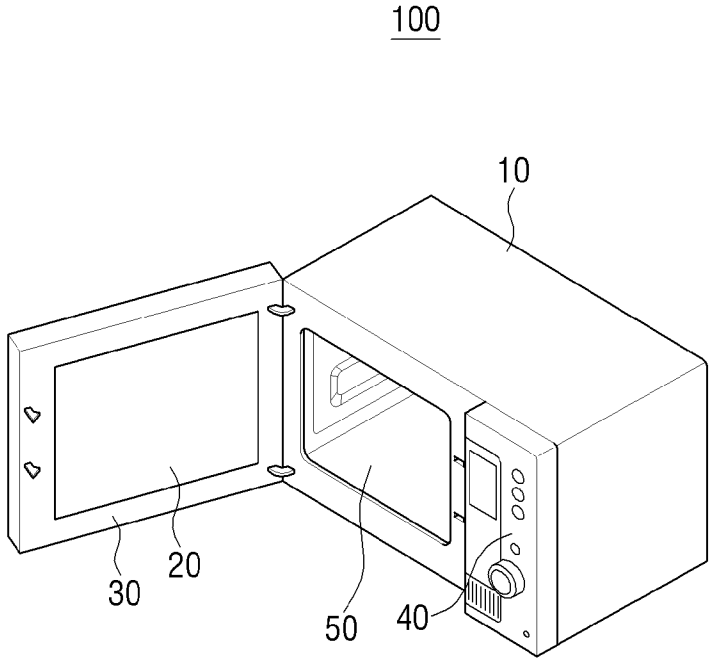
[청구항 3] 제1항에 있어서,
상기 복수의 도파관 각각의 배치는,
상기 복수의 도파관 개수에 따라 가상의 기 설정된 다각형의 꼭지점 위치에 배치되고, 가장 짧은 도파관과 가장 긴 도파관은 상기 복수의 도파관 배치 위치 중에서 인접하지 않도록 배치되는, 건조 장치.

[청구항 4] 제2항 또는 제3항에 있어서,
상기 복수의 도파관 간의 간격은,
상기 마이크로파 파장(λ)을 기초로 λ/4의 정수배인, 건조 장치.

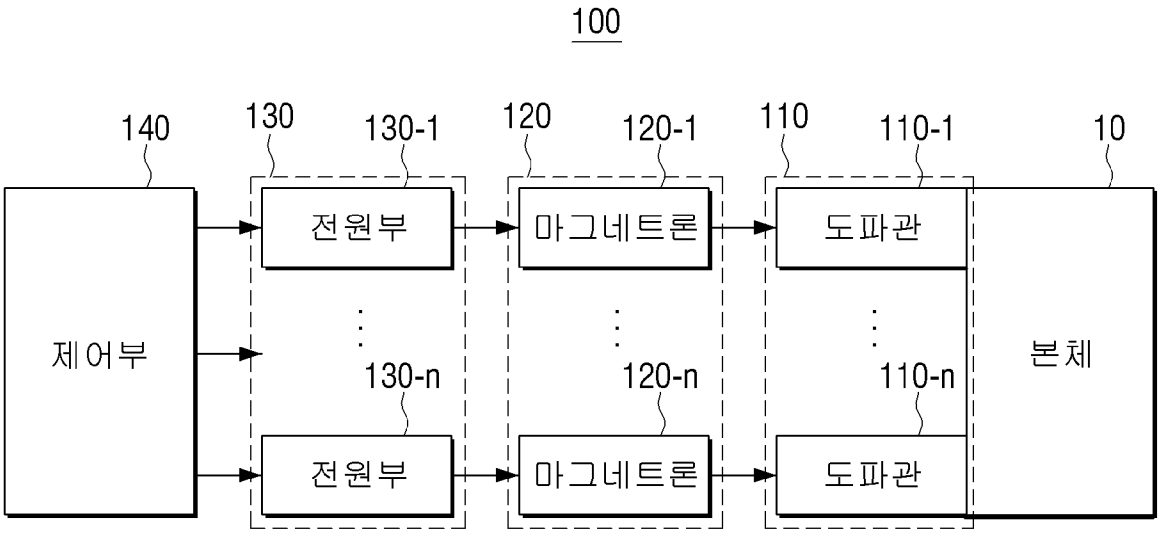
[청구항 5] 제1항에 있어서,
상기 복수의 도파관 간의 길이 차이는,
상기 마이크로파 파장(λ)을 기초로 λ/4의 정수배인, 건조 장치.

[청구항 6] 제1항에 있어서,
상기 복수의 도파관 각각의 입력 단자는,
기 설정된 각도로 전환된 방향을 향해 배치되는, 건조 장치.

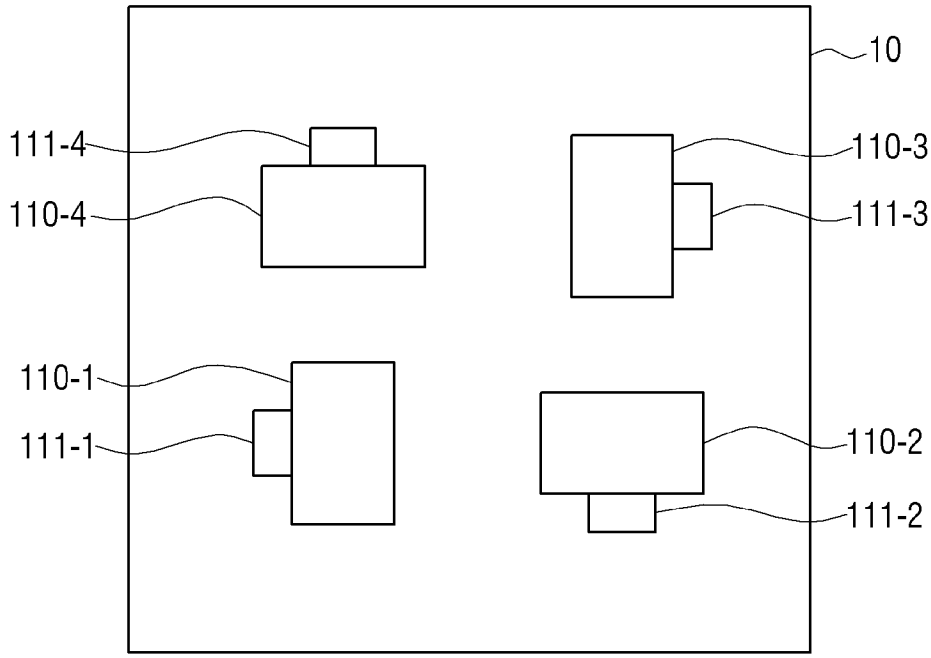
[도1]


100
10
30
20
50
40

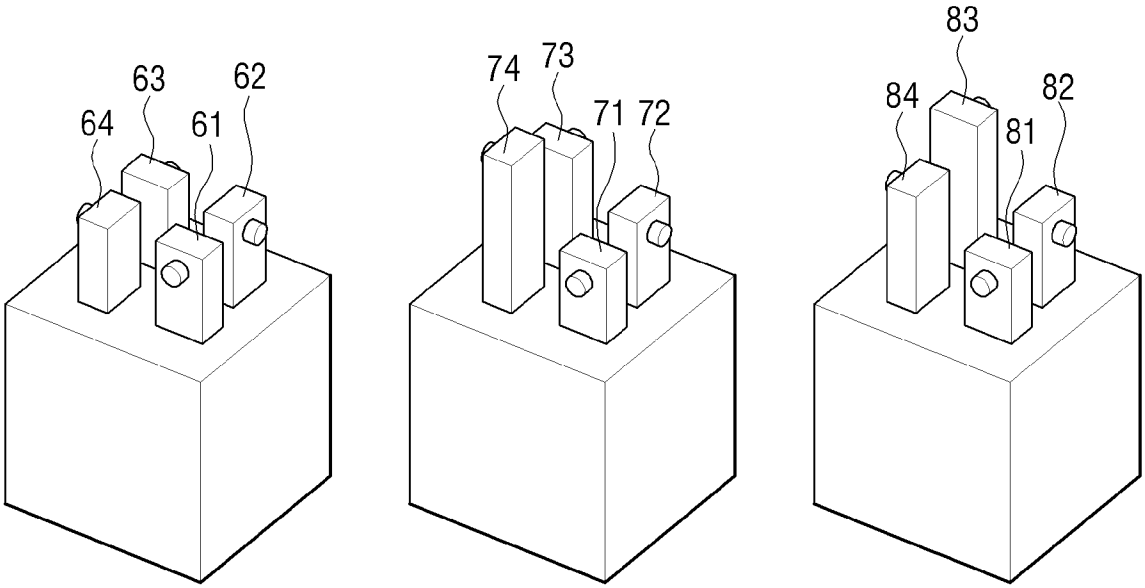
[도2]


100
140
130
130-1
120
120-1
110
110-1
10
제어부
전원부
마그네트론
도파관
130-n
120-n
110-n
전원부
마그네트론
도파관
본체

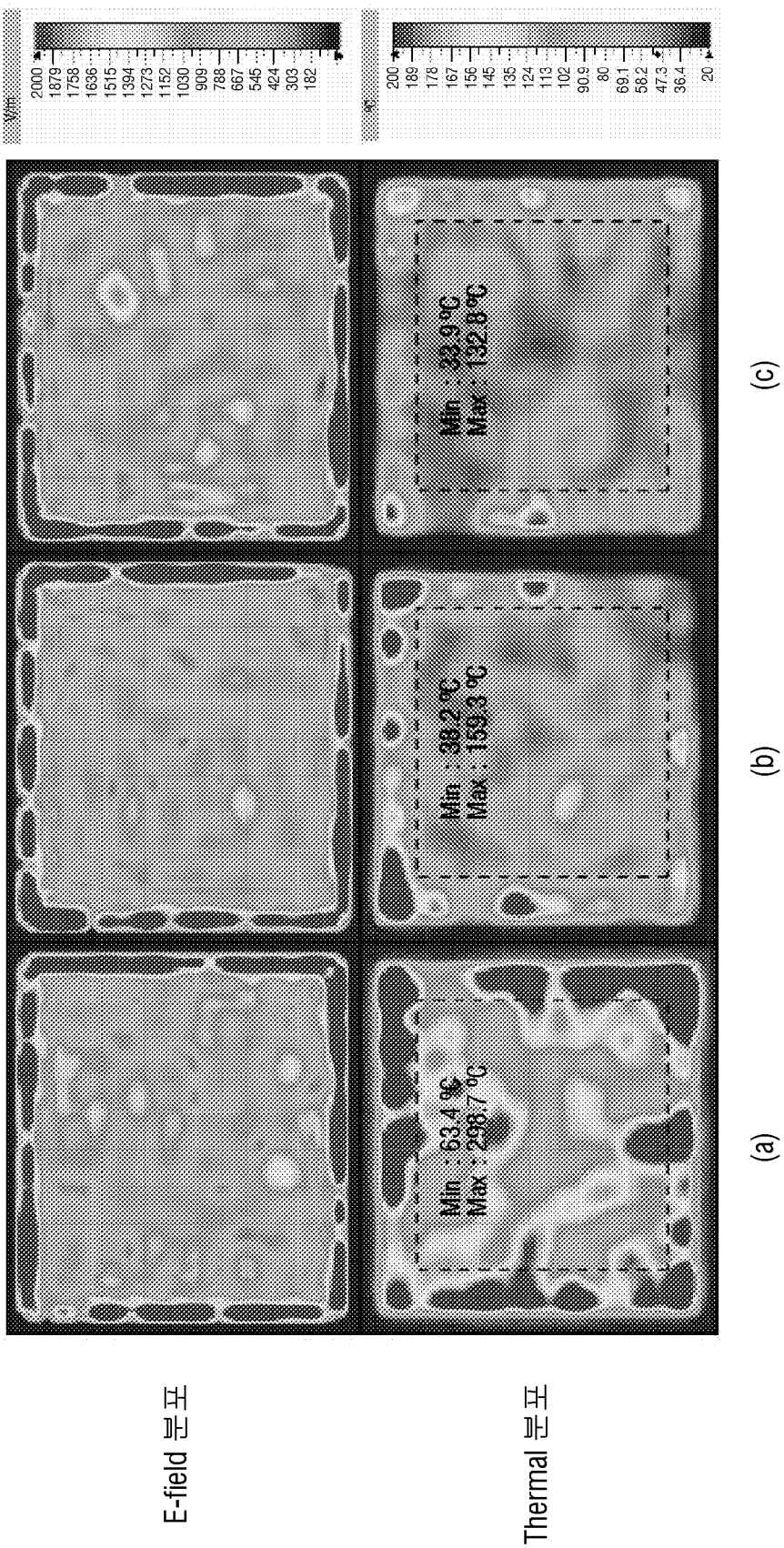
[도3]


10
111-4
110-4
110-3
111-3
110-1
111-1
110-2
111-2

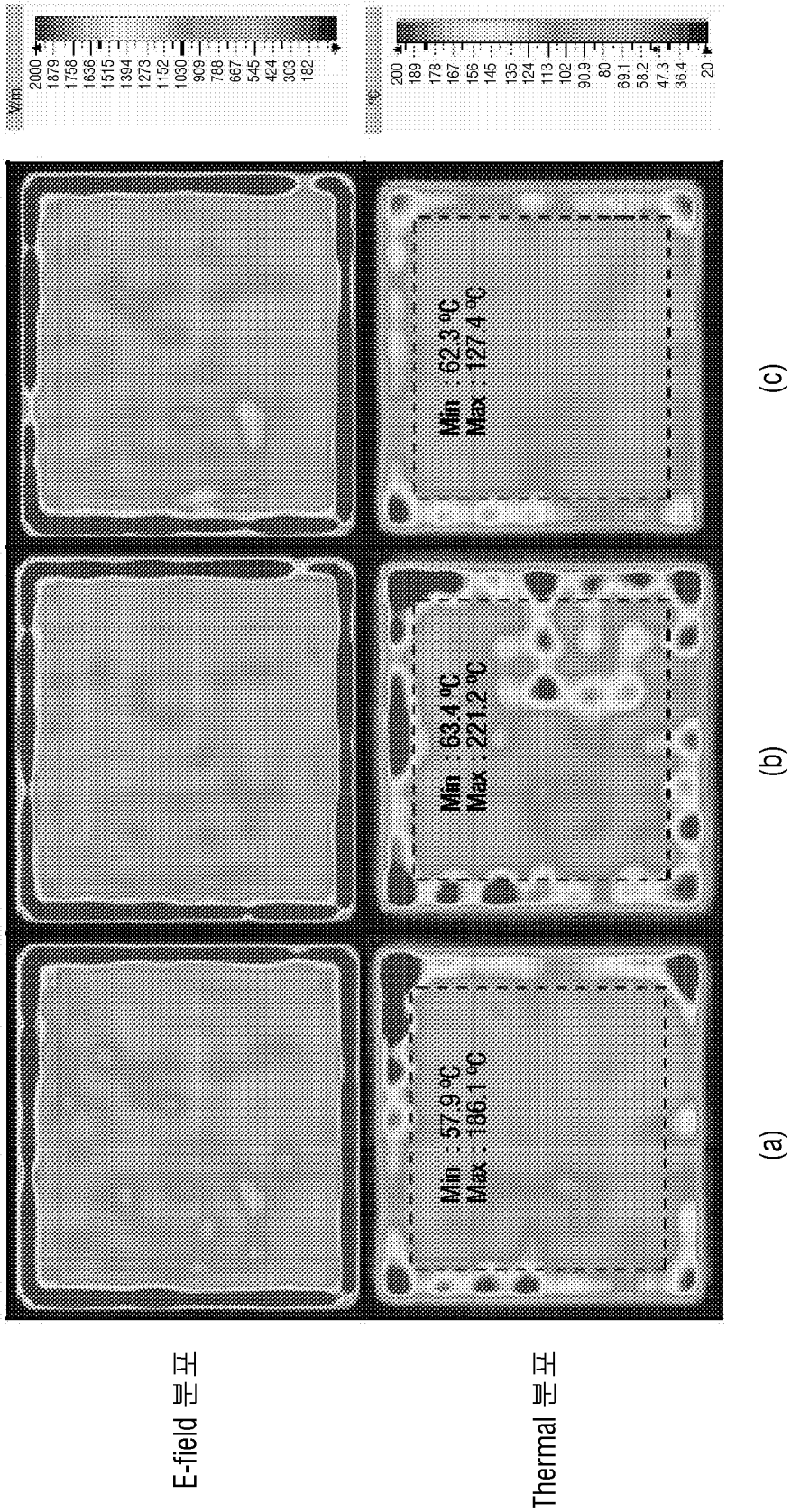
[도4]


64
63
61
62
74
73
71
72
84
83
81
82
(a)
(b)
(c)

[도5]


V/m
2000
1879
1758
1636
1515
1394
1273
1152
1030
909
788
667
545
424
303
182
℃
200
189
178
167
156
145
135
124
113
102
90.8
80
69.1
58.2
47.3
36.4
20
Min : 63.4 ℃
Max : 298.7 ℃
Min : 38.2 ℃
Max : 159.3 ℃
Min : 33.9 ℃
Max : 132.8 ℃
(a)
(b)
(c)
E-field 분포
Thermal 분포

[도6]


V/m
2000
1879
1758
1636
1515
1394
1273
1152
1030
909
788
667
545
424
303
182
°C
200
189
178
167
156
145
135
124
113
102
90.9
80
69.1
58.2
47.3
36.4
20
Min : 57.9 °C
Max : 186.1 °C
Min : 63.4 °C
Max : 221.2 °C
Min : 62.3 °C
Max : 127.4 °C
(a)
(b)
(c)
E-field 분포
Thermal 분포

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/KR2018/000945

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F26B 3/347(2006.01)i, A23L 3/01(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)

F26B 3/347; F24C 7/06; F24C 7/02; H05B 6/12; A23L 3/01

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: multiple waveguide, microwave oven, drying device, magnetron, microwave

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	KR 10-2005-0058824 A (LG ELECTRONICS INC.) 17 June 2005 See paragraphs [0027]-[0034]; claim 1; and figures 4-5.	1-6
A	KR 20-1999-0018403 U (DAEWOO ELECTRONICS CO., LTD.) 05 June 1999 See claim 1; and figure 2.	1-6
A	JP 09-269126 A (SANYO ELECTRIC CO., LTD.) 14 October 1997 See claims 1-4; and figures 1-2.	1-6
A	KR 10-1999-0047684 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 05 July 1999 See pages 2-3; and figures 2-4.	1-6
A	KR 10-1997-0047162 A (DAEWOO ELECTRONICS CO., LTD.) 26 July 1997 See claim 1; and figure 2.	1-6

☐ 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	Date of mailing of the international search report
30 APRIL 2018 (30.04.2018)	**30 APRIL 2018 (30.04.2018)**

Name and mailing address of the ISA/KR	Authorized officer
Korean Intellectual Property Office Government Complex-Daejeon, 189 Seonsa-ro, Daejeon 302-701, Republic of Korea Facsimile No. +82-42-481-8578	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/KR2018/000945

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-2005-0058824 A	17/06/2005	KR 10-0556789 B1	10/03/2006
KR 20-1999-0018403 U	05/06/1999	NONE	
JP 09-269126 A	14/10/1997	NONE	
KR 10-1999-0047684 A	05/07/1999	NONE	
KR 10-1997-0047162 A	26/07/1997	KR 10-0171332 B1	20/03/1999

국 제 조 사 보 고 서

국제출원번호
PCT/KR2018/000945

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

F26B 3/347(2006.01)i, A23L 3/01(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)
F26B 3/347; F24C 7/06; F24C 7/02; H05B 6/12; A23L 3/01

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: 다중 도파관, 전자레인지, 건조장치, 마그네트론, 마이크로파

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	KR 10-2005-0058824 A (엘지전자 주식회사) 2005.06.17 단락 [0027]-[0034]; 청구항 1; 및 도면 4-5 참조.	1-6
A	KR 20-1999-0018403 U (대우전자 주식회사) 1999.06.05 청구항 1; 및 도면 2 참조.	1-6
A	JP 09-269126 A (SANYO ELECTRIC CO., LTD.) 1997.10.14 청구항 1-4; 및 도면 1-2 참조.	1-6
A	KR 10-1999-0047684 A (삼성전자 주식회사) 1999.07.05 페이지 2-3; 및 도면 2-4 참조.	1-6
A	KR 10-1997-0047162 A (대우전자 주식회사) 1997.07.26 청구항 1; 및 도면 2 참조.	1-6

☐ 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	국제조사보고서 발송일
2018년 04월 30일 (30.04.2018)	2018년 04월 30일 (30.04.2018)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소
대한민국 특허청
(35208) 대전광역시 서구 청사로 189,
4동 (둔산동, 정부대전청사)
팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관
황찬윤
전화번호 +82-42-481-3347

국제조사보고서
대응특허에 관한 정보

국제출원번호
PCT/KR2018/000945

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2005-0058824 A	2005/06/17	KR 10-0556789 B1	2006/03/10
KR 20-1999-0018403 U	1999/06/05	없음	
JP 09-269126 A	1997/10/14	없음	
KR 10-1999-0047684 A	1999/07/05	없음	
KR 10-1997-0047162 A	1997/07/26	KR 10-0171332 B1	1999/03/20