



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0116929
(43) 공개일자 2017년10월20일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F26B 3/347 (2006.01) F26B 21/10 (2006.01)
F26B 3/28 (2006.01)
(52) CPC특허분류
F26B 3/347 (2013.01)
F26B 21/10 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-0125689
(22) 출원일자 2016년09월29일
심사청구일자 없음
(30) 우선권주장
1020160045029 2016년04월12일 대한민국(KR)

(71) 출원인
경상대학교산학협력단
경상남도 진주시 진주대로 501 (가좌동)
(72) 발명자
이왕상
경상남도 진주시 새평거로 75, 413동 1401호(평거
동, 평거휴먼시아4단지)
정민교
경상남도 진주시 진주대로 501, 405동 402호 (가
좌동)
(73) 권리자
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
정홍식, 김태현

전체 청구항 수 : 총 6 항

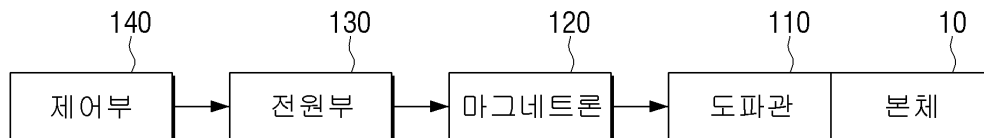
(54) 발명의 명칭 건조 장치 및 그 제어 방법

(57) 요약

건조 장치 및 그 제어 방법이 개시된다. 건조 장치는 오브젝트(object)가 건조되는 캐비티(cavity)를 형성하는 본체, 본체의 일측에 구비되며, 마이크로파를 오브젝트에 방사하는 다중 도파관, 본체의 일측에 구비되며, 마이크로파를 발생시켜 다중 도파관으로 각각 전달하는 복수의 마그네트론 및 마이크로파를 발생시키기 위한 고전압을 복수의 마그네트론으로 각각 전달하는 복수의 전원부, 제어부를 포함하며, 제어부는 다중 도파관에서 마이크로파가 캐비티 내에 균일하게 방사되도록 복수의 전원부를 기 설정된 패턴으로 순차적으로 온/오프되도록 제어한다.

대표도 - 도6

100



(52) CPC특허분류

F26B 3/28 (2013.01)

F26B 2200/04 (2013.01)

(72) 발명자

김지홍

경상남도 진주시 진주대로 501, 405동 402호 (가좌동)

배상현

경상남도 진주시 진주대로 501, 405동 402호 (가좌동)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 10053805

부처명 산업통산자원부

연구관리전문기관 한국산업기술평가관리원

연구사업명 산업융합촉진사업

연구과제명 마이크로파를 이용한 하이브리드 건조기 및 인증기술 개발

기 여 율 1/1

주관기관 한국산업기술시험원

연구기간 2015.06.01 ~ 2017.05.31

명세서

청구범위

청구항 1

오브젝트(object)가 건조되는 캐비티(cavity)를 형성하는 본체;

상기 본체의 일측에 구비되며, 마이크로파를 상기 오브젝트에 방사하는 다중 도파관;

상기 본체의 일측에 구비되며, 상기 마이크로파를 발생시켜 상기 다중 도파관으로 각각 전달하는 복수의 마그네트론; 및

상기 마이크로파를 발생시키기 위한 고전압을 상기 복수의 마그네트론으로 각각 전달하는 복수의 전원부;

제어부;를 포함하며,

상기 제어부는,

상기 다중 도파관에서 상기 마이크로파가 상기 캐비티 내에 균일하게 방사되도록 상기 복수의 전원부를 기 설정된 패턴으로 순차적으로 온/오프되도록 제어하는, 건조 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 다중 도파관은,

상기 마이크로파를 각각 방사하는 개별 도파관을 포함하며, 상기 복수의 개별 도파관은 대칭 구조로 배열되는, 건조 장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 제어부는,

동일한 하나의 행 또는 열에 배열된 상기 개별 도파관에서만 상기 마이크로파를 방사하고, 기 설정된 시간 이후 다음 하나의 행 또는 열에 배열된 상기 개별 도파관에서만 상기 마이크로파를 방사하도록 순차적으로 상기 전원부를 제어하는, 건조 장치.

청구항 4

제2항에 있어서,

상기 제어부는,

인접하지 않은 복수의 상기 개별 도파관에서만 번갈아 기 설정된 시간 동안 상기 마이크로파를 방사하도록 상기 전원부를 제어하는, 건조 장치.

청구항 5

제2항에 있어서,

상기 제어부는,

기 설정된 구역 내에 배열된 개별 도파관에서만 기 설정된 시간동안 상기 마이크로파를 방사하고, 기 설정된 시간 이후 다음 구역 내에 배열된 개별 도파관에서만 상기 마이크로파를 방사하도록 순차적으로 상기 전원부를 제어하는, 건조 장치.

청구항 6

캐비티를 포함하는 건조 장치의 제어 방법에 있어서,

사용자 인터페이스에 의한 제어 명령을 수신하는 단계;

상기 수신된 제어 명령에 기초하여 마이크로파가 상기 캐비티 내에 균일하게 방사되도록 기 설정된 패턴으로 순차적으로 상기 마이크로파를 발생시키는 단계; 및

상기 발생된 마이크로파를 순차적으로 다중 도파관을 통해 오브젝트로 방사하는 단계;를 포함하는 건조 장치의 제어 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 건조 장치 및 그 제어 방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는, 오브젝트를 균일하게 건조하는 건조 장치 및 그 제어 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 음식을 오래 보관하기 위하여 여러 가지 방법이 이용되는데, 그 중 일반적으로 이용되는 방법은 음식을 건조하여 보관하는 방법이다.

[0003] 음식을 건조하기 위해서는 습도와 온도를 알맞게 유지하여야 하는데 이는 매우 번거로운 일인데, 근래에는 음식을 손쉽게 건조하기 위하여 다양한 건조 장치들이 개발되고 있다.

[0004] 한편, 건조 시 피건조물을 균일하게 건조하는 것은 피건조물의 상품성 면에서 매우 중요하다. 기존에, 건조 장치는 피건조물을 균일하게 건조하기 위하여 회전판이나 스테러(stirer) 팬을 이용하였으나, 피건조물의 형상 및 크기가 제각각이어서 다양한 피건조물 모두를 균일하게 건조하는 것은 매우 어려운 일이었다. 또한, 회전판이나 팬과 같은 장치를 건조 장치에 구비함에 따라, 건조 장치의 부피가 커지고 제조 비용이 늘어나는 단점이 있었다.

[0005] 이에 따라, 특별한 장치 없이, 피건조물을 균일하게 건조하기 위한 방안의 모색이 요구되었다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명은 상술한 필요성에 따른 것으로, 본 발명의 목적은 도파관의 배열 위치 및 시간에 기초하여 마이크로파의 방사를 제어함으로써 오브젝트를 균일하게 건조할 수 있는 건조 장치 및 그 제어 방법을 제공함에 있다.

과제의 해결 수단

[0007] 상술한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 실시 예에 따른 건조 장치는 오브젝트(object)가 건조되는 캐비티(cavity)를 형성하는 본체, 상기 본체의 일측에 구비되며, 마이크로파를 상기 오브젝트에 방사하는 다중 도파관, 상기 본체의 일측에 구비되며, 상기 마이크로파를 발생시켜 상기 다중 도파관으로 각각 전달하는 복수의 마그네트론 및 상기 마이크로파를 발생시키기 위한 고전압을 상기 복수의 마그네트론으로 각각 전달하는 복수의 전원부, 및 제어부를 포함하며, 상기 제어부는 상기 다중 도파관에서 상기 마이크로파가 상기 캐비티 내에 균일하게 방사되도록 상기 복수의 전원부를 기 설정된 패턴으로 순차적으로 온/오프되도록 제어한다.

[0008] 그리고, 상기 다중 도파관은 상기 마이크로파를 각각 방사하는 개별 도파관을 포함하며, 상기 복수의 개별 도파관은 대칭 구조로 배열될 수 있다.

[0009] 그리고, 상기 제어부는 동일한 하나의 행 또는 열에 배열된 상기 개별 도파관에서만 상기 마이크로파를 방사하고, 기 설정된 시간 이후 다음 하나의 행 또는 열에 배열된 상기 개별 도파관에서만 상기 마이크로파를 방사하도록 순차적으로 상기 전원부를 제어할 수 있다.

[0010] 또한, 상기 제어부는 인접하지 않은 복수의 상기 개별 도파관에서 번갈아 기 설정된 시간 동안 상기 마이크로파를 방사하도록 상기 전원부를 제어할 수 있다.

[0011] 또한, 상기 제어부는 기 설정된 구역 내에 배열된 개별 도파관에서만 기 설정된 시간동안 상기 마이크로파를 방사하고, 기 설정된 시간 이후 다음 구역 내에 배열된 개별 도파관에서만 상기 마이크로파를 방사하도록 순차적으로 상기 전원부를 제어할 수 있다.

[0012] 그리고, 상술한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 실시 예에 따른 캐비티를 포함하는 건조 장치의 제어 방법은 사용자 인터페이스에 의한 제어 명령을 수신하는 단계, 상기 수신된 제어 명령에 기초하여 마이크로파가 상기 캐비티 내에 균일하게 방사되도록 기 설정된 패턴으로 순차적으로 상기 마이크로파를 발생시키는 단계 및 상기 발생된 마이크로파를 순차적으로 다중 도파관을 통해 오브젝트로 방사하는 단계를 포함한다.

발명의 효과

[0013] 상술한 다양한 실시 예에 따르면, 건조 장치 및 그 제어 방법은 도파관의 배열 위치 및 시간에 따라 마이크로파의 방사 시간 및 방사 위치를 제어함으로써 오브젝트를 균일하게 건조할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0014] 도 1은 일 실시 예에 따른 건조 장치를 설명하기 위한 도면이다.
 도 2는 일 실시 예에 따른 건조 장치의 구성을 나타내는 블록도이다.
 도 3은 일 실시 예에 따른 건조 장치의 온도 조절 방법을 설명하기 위한 도면이다.
 도 4는 일 실시 예에 따른 다중 도파관을 설명하기 위한 도면이다.
 도 5는 일 실시 예에 따른 건조 장치의 제어 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.
 도 6은 일 실시 예에 따른 건조 장치의 블록도이다.
 도 7은 도 6에 도시된 건조 장치의 확장된 블록도이다.
 도 8은 일 실시 예에 따른 도파관의 배열을 설명하는 도면이다.
 도 9는 일 실시 예에 따른 마이크로파 방사 패턴을 설명하는 도면이다.
 도 10은 도 9의 방사 패턴의 실험 결과를 설명하는 도면이다.
 도 11은 다른 실시 예에 따른 마이크로파 방사 패턴을 설명하는 도면이다.
 도 12 및 도 13은 도 11의 방사 패턴의 실험 결과를 설명하는 도면이다.
 도 14는 일 실시 예에 따른 건조 장치 제어 방법의 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0015] 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.

[0016] 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.

[0017] 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.

- [0018] 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.
- [0019] 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.
- [0020] 이하, 도면을 참조하여 본 발명의 실시 예에 대하여 상세히 설명한다.
- [0021] 도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따른 건조 장치를 설명하기 위한 도면이다.
- [0022] 도 1을 참조하면, 본 발명의 건조 장치(100)는 피건조물(오브젝트)(2)을 건조한다. 여기서는, 건조 장치(100)의 전자 레인지와 같이 내부 공간이 있는 캐비티 형태를 예를 들어 설명한다.
- [0023] 건조 장치(100)는 피건조물(2)(예를 들어, 채소, 육류 등의 음식물)을 건조한다. 구체적으로, 건조 장치(100)는 마이크로파를 이용하여 피건조물(2)에 포함된 수분을 가열하여 증발시킨다.
- [0024] 이를 위해, 건조 장치(100)는 마이크로파의 방향을 바꾸어 주면서 방사할 수 있다.
- [0025] 구체적으로, 피건조물(2)은 수분을 포함하고 있는데, 수분 즉, 물 분자는 극성을 띠고 있다. 방사되는 마이크로파의 방향을 계속 바꾸어주면, 물 분자들의 배열 방향 또한 바뀌게 되면서 열이 발생한다. 이러한 원리를 이용하여, 건조 장치(100)는 피건조물(2)에 포함된 수분을 증발 시킬 수 있다.
- [0026] 여기서, 마이크로파는 주파수가 매우 높은 전자파이다. 전자파는 주파수에 따라 분류될 수 있는데, 일반적으로 300MHz~30GHz까지의 전자파를 마이크로파라고 말한다.
- [0027] 건조 장치(100)는 도 1에서 예로 든 전자 레인지와 같은 형태뿐만 아니라, 농산물건조기, 음식물쓰레기 건조기, 냉장고 등 다양한 형태로 구현이 가능하다.
- [0028] 한편, 건조 장치(100)는 컨베이어 벨트(미도시)를 포함할 수도 있다. 이 경우, 컨베이어 벨트는 컨베이어 벨트에 놓여진 피건조물을 이동시키고, 피건조물은 이동되면서 마이크로파에 의해 건조된다. 건조 장치(100)는 건조와 동시 또는 순차로 마이크로파가 방사되는 영역의 온도를 센싱하고, 센싱된 온도에 기초하여 방사되는 마이크로파의 세기를 조절할 수 있다.
- [0029] 한편, 건조 장치(100)는 피건조물(2)의 전 부위를 균일하게 건조시킬 수 있는데, 이하에서는 도면을 참조하여 본 발명의 다양한 실시 예에 대해 자세히 설명하도록 한다.
- [0030] 도 2는 본 발명의 일 실시 예에 따른 건조 장치의 구성을 나타내는 블록도이다.
- [0031] 도 2에 따르면, 건조 장치(100a)는 다중 도파관(110), 복수의 온도 감지 센서(150) 및 제어부(140)를 포함한다.
- [0032] 다중 도파관(110)은 피건조물(오브젝트)을 건조하기 위해, 피건조물에 마이크로파를 각각 방사한다.
- [0033] 일반적으로, 마이크로파가 방사되는 도파관으로부터 피건조물까지의 거리가 증가함에 따라 피건조물에 도달하는 마이크로파의 세기는 감소한다. 따라서, 건조 장치(100a) 내부의 전 영역에 대하여 균일한 마이크로파가 도달하도록, 다중 도파관(110) 각각은 건조 장치(100a)의 내부의 복수의 가상 공간 각각에 대하여 마이크로파를 방사할 수 있다. 즉, 다중 도파관(110) 각각은 복수의 가상 공간 각각에 대하여 매칭되어 마이크로파를 방사할 수 있다. 여기서, 다중 도파관(110) 각각에 매칭된 복수의 가상 공간 각각을 다중 도파관(110)의 타겟 영역으로 정의한다.
- [0034] 한편, 복수의 온도 감지 센서(150)는 건조 장치(100a) 내부의 온도를 센싱한다. 즉, 복수의 온도 감지 센서(150)는 복수의 마이크로파 각각이 방사되는 타겟 영역 각각의 온도를 센싱할 수 있다.
- [0035] 여기서, 타겟 영역 각각에서 센싱되는 온도는 피건조물의 형상에 따라 상이한 온도일 수 있다.
- [0036] 복수의 마이크로파가 동일한 세기이고 피건조물이 균일 형상이면, 피건조물의 전 영역이 균일하게 가열될 것이지만, 피건조물이 균일한 형상이 아니라면, 피건조물의 전 영역이 균일하게 가열되기는 어렵다.
- [0037] 다시 말해, 피건조물의 형상이 불규칙한 경우, 다중 도파관(110)이 동일한 세기의 마이크로파를 방사하더라도 피건조물의 각 부위에 도달하는 마이크로파의 세기는 상이할 수 있다. 이에 따라, 피건조물의 각 부위 마다의

온도가 상이할 수 있고, 피건조물의 각 부위의 건조도(건조가 된 정도) 또한 상이할 수 있다. 이러한 점에서, 피건조물의 각 부위 마다의 온도를 일정하게 할 필요가 있다.

- [0038] 이를 위해, 복수의 온도 감지 센서(150)는 다중 도파관(110)에 매칭된 복수의 가상공간 각각의 온도를 센싱하여 센싱된 온도 정보를 후술할 제어부(140)에 제공하고, 제어부(140)는 다중 도파관(110)을 제어하여 마이크로 방사량을 조절할 수 있다.
- [0039] 여기서, 온도 감지 센서(150)는 적외선 온도 감지 센서, 복사 온도 감지 센서와 같은 비 접촉식 온도 감지 센서일 수 있으나 이에 제한되지 않고, 백금 저항 온도 감지 센서와 같은 접촉식 온도 감지 센서일 수도 있음은 물론이다.
- [0040] 제어부(140)는 건조 장치(100a) 내부 온도를 균일하게 조절한다. 이를 위해, 제어부(140)는 복수의 온도 감지 센서(150)에서 센싱된 온도를 이용할 수 있다.
- [0041] 구체적으로, 제어부(140)는 복수의 온도 감지 센서(150)에서 센싱된 온도에 기초하여 다중 도파관(110) 중 적어도 하나에 인가되는 전원의 세기를 조절할 수 있다.
- [0042] 예를 들어, 제어부(140)는 복수의 마이크로파 각각이 방사되는 영역의 온도에 대한 편차를 산출하고 이에 기초하여 건조 장치(100a) 내부의 온도를 조절하거나, 기설정된 온도를 만족하는지 여부에 기초하여 건조 장치(100a) 내부의 온도를 조절할 수 있다. 이에 대하여, 도 3을 참조하여 예를 들어 설명한다.
- [0043] 도 3은 본 발명의 일 실시 예에 따른 건조 장치의 온도 조절 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [0044] 여기서, 건조 장치(100') 내부는 동일한 크기를 갖는 가상공간 A, B, C, D로 구분되는 것으로 가정한다. 또한, 다중 도파관(110') 각각(110'-1, 110'-2', 110'-3', 110'-4')은 가상공간 A, B, C, D를 각각 타겟 영역으로 갖는 것으로 가정한다. 또한, 복수의 온도 감지 센서(150') 각각(150'-1, 150'-2, 150'-3, 150'-4)은 가상공간 A, B, C, D 각각의 온도를 센싱하는 것으로 가정한다.
- [0045] 일 예로, 제어부(미도시)는 복수의 마이크로파 각각이 방사되는 영역의 온도에 대한 편차를 산출하고 이에 기초하여 건조 장치(100') 내부의 온도를 조절할 수 있다.
- [0046] 도 3을 참조하면, 제어부는 복수의 마이크로파 각각이 방사되는 영역 A, B, C, D의 온도에 대한 편차(편차=변량-평균)를 산출한다. 예를 들어, 복수의 온도 감지 센서(150') 각각(150'-1, 150'-2, 150'-3, 150'-4)으로부터 센싱된 가상공간 A, B, C, D의 온도가 50, 54, 58, 62라고 가정하면, 평균은 56이고, 가상공간 A, B, C, D 각각의 편차는 순서대로, -6, -2, 2, 6이다.
- [0047] 이 경우, 제어부는 산출된 온도의 편차가 기설정된 임계 값 이하가 되도록 다중 도파관(110') 중 적어도 하나에 인가되는 전원의 세기를 조절할 수 있다. 여기서, 어느 가상영역의 온도의 편차가 기설정된 임계 값 이하인 경우, 해당 가상영역에 대한 온도 조절은 불필요할 수 있다. 이러한, 임계 값은 건조 장치(100')의 사용자에게 의해 조작되어 변경될 수 있음은 물론이다.
- [0048] 구체적으로, 제어부는 산출된 온도의 편차가 양의 값을 갖는 영역이 존재하는 경우, 양의 편차를 갖는 영역에 마이크로파를 방사하는 도파관에 인가되는 전원의 세기를 감소시킬 수 있다.
- [0049] 예를 들어, 상술한 예에서 기설정된 임계 값이 4인 경우를 가정하면, 제어부는 산출된 온도의 편차가 양의 값을 갖는 가상공간 C(편차는 2) 및 D(편차는 6) 중에서, 기설정된 임계 값을 초과하는 가상공간 D를 타겟 영역으로 하는 제4 도파관(110'-4)에 인가되는 전원의 세기를 감소시킨다. 이에 따라, 가상공간 D의 편차가 임계 값의 범위에 들어가는 경우, 제어부는 제4 도파관(110'-4)의 전원의 세기를 기설정된 세기로 하거나, 다른 도파관(110'-1, 110'-2, 110'3) 중 적어도 하나와 동일한 세기로 할 수 있다.
- [0050] 한편, 제어부는 산출된 온도의 편차가 음의 값을 갖는 영역이 존재하는 경우, 음의 편차를 갖는 영역에 마이크로파를 방사하는 도파관에 인가되는 전원의 세기를 증가시킬 수 있다.
- [0051] 예를 들어, 상술한 예에서 기설정된 임계 값이 4인 경우를 가정하면, 제어부는 산출된 온도의 편차가 양의 값을 갖는 가상공간 A(편차는 -2) 및 B(편차는 -6) 중에서, 기설정된 임계 값의 영역을 초과하는 가상공간 B를 타겟 영역으로 하는 제2 도파관(110'-2)에 인가되는 전원의 세기를 증가시킨다. 이에 따라, 가상공간 D의 편차가 임계 값의 범위에 들어가는 경우, 제어부는 제2 도파관(110'-2)의 전원의 세기를 기설정된 세기로 하거나, 다른 도파관(110'-1, 110'-3, 110'4) 중 적어도 하나와 동일한 세기로 할 수 있다.

- [0052] 한편, 다른 예로, 제어부(미도시)는 기설정된 온도에 기초하여 건조 장치(100')의 내부 온도를 조절할 수 있다.
- [0053] 여기서, 기설정된 온도는 56도이고, 기설정된 임계 값은 4이며, 가상공간 A, B, C, D 각각의 온도는 50, 54, 58, 62인 것으로 가정한다.
- [0054] 도 21을 참조하면, 제어부는 복수의 온도 감지 센서(150')에서 센싱된 온도(A, B, C, D 각각의 순서대로 50, 54, 58, 62)에 기초하여 복수의 마이크로파 각각이 방사되는 영역 중 기설정된 온도 56도와 기설정된 임계 값 4 이상의 차이가 존재하는 가상영역 A, D를 판단하고, 가상영역 A, D의 온도가 기설정된 임계 값 4보다 작아지도록 영역에 마이크로파를 방사하는 도파관에 인가하는 전원의 세기를 조절할 수 있다. 예를 들어, 가상영역 A의 온도와 기설정된 온도가 6 만큼 차이가 나므로, 제어부는 제1 도파관(110'-1)에 인가하는 전원의 세기를 증가시킨다. 또한, 가상영역 B의 온도와 기설정된 온도가 6만큼 차이 나므로, 제어부는 제2 도파관(110'-2)에 인가하는 전원의 세기를 감소시킨다. 이에 따라, 가상공간 A 및 D 중 적어도 하나의 온도가 기설정된 임계 값의 범위에 들어가는 경우, 제어부는 제1 도파관 및 제4 도파관(110'-1, 110'-4) 중 적어도 하나의 전원의 세기를 기설정된 세기로 하거나, 다른 도파관(110'-2, 110'-3) 중 적어도 하나와 동일한 세기로 할 수 있다.
- [0055] 도 4는 본 발명의 일 실시 예에 따른 복수의 도파관을 설명하기 위한 도면이다.
- [0056] 도 4는, 도 3의 건조 장치(100')를 상측에서 내려다본 상태를 나타낸다.
- [0057] 도 4를 참조하면, 건조 장치(100')는 다중 도파관(110'-1, 110'-2, 110'-3, 110'-4) 및 복수의 온도 감지 센서(150'-1, 150'-2, 150'-3, 150'-4)를 포함한다. 여기서, 다중 도파관(110'-1, 110'-2, 110'-3, 110'-4) 및 복수의 온도 감지 센서(150'-1, 150'-2, 150'-3, 150'-4)는 서로 대칭으로 배치될 수 있다.
- [0058] 도 4를 참조하면, 다중 도파관(110'-1)은 마이크로파 입력 단자(110'-11)를 포함할 수 있다. 여기서, 건조 장치(100')는 마이크로파 입력 단자(110'-11)를 통해 외부로부터 마이크로파를 전달받을 수 있다.
- [0059] 이상에서, 복수의 공간으로 나누어진 건조 장치(100)의 내부의 온도를 일정하게 유지하는 방법에 대하여 상세히 설명하였다. 이처럼, 복수의 공간 각각을 타겟하는 복수의 도파관 각각을 제어함으로써, 피건조물의 형상이나 종류에 구애받지 않으면서 피건조물을 균일하게 건조할 수 있다. 더불어, 피건조물을 균일하게 건조하기 위한, 회전판이나 스테러 팬과 같은 별도의 기구를 더 구비하지 않아 건조 장치(100)의 크기와 생산 비용을 크게 절감할 수 있다.
- [0060] 한편, 마이크로파 도입부는 도파관, 마그네트론(미도시), 전원부(미도시)를 포함할 수 있다. 여기서, 마이크로파 도입부는 도파관만으로 구성될 수 있으며 이 경우, 마이크로파 도입부는 입력 단자를 통하여 외부의 마그네트론으로부터 마이크로파를 전달받을 수 있다. 마이크로파 도입부는 도파관 및 마그네트론 만으로 구성될 수 있음은 물론이다. 또한, 복수의 마이크로 도입부는 대칭적으로 구비될 수 있다.
- [0061] 한편, 도 3에서 도파관(110')의 길이는 동일한 것으로 가정하였지만, 도파관(110')의 길이가 가변하는 경우, 제어부(140)는 마이크로 도입부(110')의 길이를 가변하여 마이크로파의 세기를 조절할 수도 있음은 물론이다.
- [0062] 한편, 온도 감지 센서(150)는 온도 감지 센서(150)의 주변의 온도를 측정하는 것으로 설명하였으나, 온도 감지 센서(150)는 건조 장치(100) 내부 공간 전 영역의 온도 분포를 측정할 수도 있다(예를 들어, 적외선 온도 감지 센서). 이 경우, 제어부(140)는 건조 장치(100) 내부 공간의 온도 분포에 기초하여 온도의 변경이 필요한 영역(예를 들어, 주변 영역보다 높거나 낮은 온도 분포를 보이는 영역)에 대응되는 마이크로파 도입부에 인가되는 전원의 세기를 조절할 수도 있다.
- [0063] 도 5는 본 발명의 일 실시 예에 따른 건조 장치의 제어 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.
- [0064] 먼저, 피건조물을 건조하기 위한 건조 장치의 제어 방법은, 다중 도파관에서 방사되는 복수의 마이크로파 각각이 방사되는 영역의 온도를 센싱하고(S510), 센싱된 온도에 기초하여 다중 도파관 중 적어도 하나에 인가되는 전원의 세기를 조절한다(S520).
- [0065] 여기서, 조절하는 단계는, 복수의 마이크로파 각각이 방사되는 영역의 온도에 대한 편차를 산출하고, 산출된 온도의 편차가 기설정된 임계 값이 이하가 되도록 다중 도파관 중 적어도 하나에 인가되는 전원의 세기를 조절할 수 있다.
- [0066] 이 경우, 조절하는 단계는, 산출된 온도의 편차가 양의 값을 갖는 영역이 존재하는 경우, 양의 편차를 갖는 영역에 마이크로파를 방사하는 마이크로 도입부에 인가되는 전원의 세기를 감소시킬 수 있다.

- [0067] 또한, 조절하는 단계는, 산출된 온도의 편차가 음의 값을 갖는 영역이 존재하는 경우, 음의 편차를 갖는 영역에 마이크로파를 방사하는 마이크로 도입부에 인가되는 전원의 세기를 증가시킬 수 있다.
- [0068] 또한, 조절하는 단계는, 센싱된 온도에 기초하여 복수의 마이크로파 각각이 방사되는 영역 중 기설정된 온도와 기설정된 임계 값 이상의 차이가 존재하는 영역을 판단하고, 영역의 온도가 기설정된 임계 값보다 작아지도록 영역에 마이크로파를 방사하는 도파관에 인가하는 전원의 세기를 조절할 수 있다.
- [0070] 한편, 건조 장치(100)는 또 다른 방식으로 마이크로파를 캐비티 내에 균일하게 방사할 수 있다.
- [0071] 도 6은 일 실시 예에 따른 건조 장치의 블록도이다. 그리고, 도 7은 도 6의 건조 장치의 확장된 블록도이다.
- [0072] 도 6을 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.
- [0073] 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 7에 도시된 바와 같이, 건조 장치(100)는 다중 도파관(110-1, 110-n)을 포함할 수 있다. 다중 도파관(110-1, 110-n)은 일정한 패턴으로 배치될 수 있고, 캐비티의 크기 또는 출력 전압 등에 기초하여 배치되는 도파관의 개수가 결정될 수 있다.
- [0074] 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 7에 도시된 바와 같이, 건조 장치(100)는 복수의 마그네트론(120-1, 120-n)을 포함할 수 있다.
- [0075] 전원부(130)는 마이크로파를 발생시키기 위한 고전압을 마그네트론(120)에 전달할 수 있다. 하나의 전원부(130)은 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 7에 도시된 바와 같이, 건조 장치(100)는 복수 개의 전원부(130-1, 130-n)를 포함할 수 있다.
- [0076] 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.
- [0077] 제어부(140)는 도파관(110)에서 마이크로파가 캐비티 내에 균일하게 방사되도록 전원부(130)를 기 설정된 패턴으로 순차적으로 온/오프시킬 수 있다. 건조 장치(100)가 복수 개의 전원부(130)를 포함하는 경우, 제어부(140)는 복수 개의 전원부(130)를 개별적으로 또는 일정한 그룹으로 제어할 수 있다. 제어부(140)가 캐비티 내에 균일하게 마이크로파가 방사되도록 전원부(130)를 제어하는 구체적인 설명은 후술한다.
- [0078] 도 8은 일 실시 예에 따른 도파관의 배열을 설명하는 도면이다.
- [0079] 도 8을 참조하면, 본체(10)에 배열된 다중 도파관이 도시되어 있다. 다중 도파관은 상기 마이크로파를 각각 방사하는 개별 도파관(110-1, 110-2, 110-3, 110-4, 110-5, 110-6, 110-7, 110-8, 110-9)을 포함할 수 있고, 복수의 개별 도파관은 대칭 구조로 배열될 수 있다. 도 8은 9개의 도파관(110-1, 110-2, 110-3, 110-4, 110-5, 110-6, 110-7, 110-8, 110-9)이 배열된 실시 예를 설명하지만, 도파관의 개수는 2개, 3개, 4개, 6개, 10개, 12개, 16개 등 다양할 수 있다. 즉, 캐비티의 크기, 면적, 전원부의 출력 크기 등에 따라 다양한 개수의 도파관이 본체(10)에 배치될 수 있다. 또한, 도 8에는 3×3 패턴인 도파관의 배열 형태가 도시되어 있지만, 도파관은 다양한 패턴으로 배열될 수 있다. 또한, 도 8에는 좌우로 긴 방향(0도)으로 배치된 각각의 도파관이 도시되어 있지만, 0도, 45도, 90도, 135도 180도로 도파관이 배치될 수 있다. 또한, 일부 도파관만 동일한 각도로 배치되고 나머지 도파관은 다른 각도로 배치될 수도 있다.

- [0080] 아래에서는 일정한 패턴으로 순차적으로 마이크로파를 방사하도록 제어하는 과정을 설명한다.
- [0081] 도 9는 일 실시 예에 따른 마이크로파 방사 패턴을 설명하는 도면이고, 도 10은 도 9의 방사 패턴의 실험 결과를 설명하는 도면이다.
- [0082] 도 9를 참조하면, 12개의 도파관이 배열된 건조 장치가 도시되어 있다. 12개의 도파관은 3×4 패턴으로 배열되어 있고, 12개의 도파관 중 제1 도파관(110-1), 제3 도파관(110-3), 제5 도파관(110-5), 제7 도파관(110-7), 제9 도파관(110-9), 제11 도파관(110-11)은 0도 각도로 배치되고, 제2 도파관(110-2), 제4 도파관(110-4), 제6 도파관(110-6), 제8 도파관(110-8), 제10 도파관(110-10), 제12 도파관(110-12)은 90도 각도로 배치될 수 있다. 도 9에 배열된 도파관은 일 실시 예이며, 다중 도파관은 다양한 형태로 배열될 수 있다.
- [0083] 도 9를 참조하면, 건조 장치(100)는 열 단위로 배열된 도파관에서 동시에 마이크로파를 방사하도록 전원부를 제어할 수 있다. 일 실시 예로서, 건조 장치(100)는 제1 열에 배치된 도파관(110-1, 110-4, 110-7, 110-10)이 동시에 마이크로파를 방사하도록 제어하는 모드를 제1 모드로 설정할 수 있다. 그리고, 건조 장치(100)는 제2 열에 배치된 도파관(110-2, 110-5, 110-8, 110-11)이 동시에 마이크로파를 방사하도록 제어하는 모드를 제2 모드로 설정할 수 있고, 제3 열에 배치된 도파관(110-3, 110-6, 110-9, 110-12)이 동시에 마이크로파를 방사하도록 제어하는 모드를 제3 모드로 설정할 수 있다. 경우에 따라, 건조 장치는 각각 제1 행, 제2 행, 제3 행에 배치된 도파관이 동시에 마이크로파를 방사하도록 제어하는 모드를 각각 제1 모드, 제2 모드 및 제3 모드로 설정할 수도 있다.
- [0084] 건조 장치는 일정한 시간 간격으로 제1 모드, 제2 모드, 제3 모드를 순차적으로 실행할 수 있다. 일 실시 예로서, 건조 장치는 제1 모드를 3분, 이후에 제2 모드를 3분, 그 이후에 제3 모드를 3분과 같은 형태로 제어 모드를 실행할 수 있다. 즉, 건조 장치(100)는 동일한 하나의 행 또는 열에 배열된 개별 도파관에서만 마이크로파를 방사하고, 기 설정된 시간 이후 다음 하나의 행 또는 열에 배열된 개별 도파관에서만 마이크로파를 방사하도록 순차적으로 전원부를 제어할 수 있다. 또는, 건조 장치는 제1 모드 및 제3 모드를 동시에 실행하고, 이후에 제2 모드 및 제1 모드를 동시에 실행하고, 그 이후에 제3 모드 및 제2 모드를 동시에 실행할 수도 있다.
- [0085] 한편, 건조 장치(100)는 제1 모드와 제2 모드를 동시에 실행하고, 이후에 제2 모드와 제3 모드를 동시에 실행하고, 그 이후에 제3 모드와 제1 모드를 동시에 실행할 수 있다. 건조 장치(100)는 마이크로파의 방사 시간을 각각 5분으로 설정할 수 있다. 도 10은 방사 패턴에 따른 건조량의 실험 결과가 도시되어 있다. 도 10(a)는 6kw 전력을 12개의 도파관 각각에 500w씩 분배하여 15분 동안 실행한 실험 결과이고, 도 10(b)는 6kw 전력을 상술한 두 개의 모드에 대응되는 도파관(8개의 도파관)에 각각 750kw씩 분배하여 마이크로파의 방사 시간 5분으로 설정하여 실행한 실험 결과이다. 도 10에 도시된 바와 같이, 도 10(b)의 실험 결과는 도 10(a)의 실험 결과에 비해 상대적으로 균일하게 마이크로파가 방사되었다는 것을 나타낸다.
- [0086] 도 11은 다른 실시 예에 따른 마이크로파 방사 패턴을 설명하는 도면이다.
- [0087] 도 11은 도 10과 다른 방식의 방사 패턴이 도시되어 있다. 건조 장치(100)는 인접하지 않은 복수의 개별 도파관에서 번갈아 기 설정된 시간 동안 마이크로파를 방사하도록 제어할 수 있다. 또는, 건조 장치(100)는 기 설정된 구역 내에 배열된 개별 도파관에서만 기 설정된 시간동안 마이크로파를 방사하고, 기 설정된 시간 이후 다음 구역 내에 배열된 개별 도파관에서만 마이크로파를 방사하도록 순차적으로 제어할 수 있다. 또는, 건조 장치(100)는 상술한 다양한 방식을 혼합한 방사 패턴으로 마이크로파를 방사하도록 제어할 수 있다.
- [0088] 도 11에는 다양한 형태의 모드를 혼합하여 방사 패턴이 설정되어 있다. 건조 장치(100)는 제1 열에 배치된 도파관(110-1, 110-4, 110-7, 110-10)이 동시에 마이크로파를 방사하도록 제어하는 모드를 제1 모드, 제2 열에 배치된 도파관(110-2, 110-5, 110-8, 110-11)이 동시에 마이크로파를 방사하도록 제어하는 모드를 제2 모드 및 제6 모드, 제3 열에 배치된 도파관(110-3, 110-6, 110-9, 110-12)이 동시에 마이크로파를 방사하도록 제어하는 모드를 제3 모드, 제1 열 및 제3 열 가운데 2개의 도파관(110-4, 110-6, 110-7, 110-9)이 동시에 마이크로파를 방사하도록 제어하는 모드를 제4 모드, 모서리의 4개의 도파관(110-1, 110-3, 110-10, 110-12)이 동시에 마이크로파를 방사하도록 제어하는 모드를 제5 모드로 설정할 수 있다.
- [0089] 그리고, 건조 장치(100)는 모드 1에서 6의 실행 시간을 2분으로 설정할 수 있다. 상술한 실험 결과가 도 12(b) 및 도 13(b)에 도시되어 있다. 도 12 및 도 13은 도 11의 방사 패턴의 실험 결과 및 전체 도파관이 동시에 마이크로파를 방사한 실험 결과가 도시되어 있다.
- [0090] 도 12(a) 및 도 13(a)는 3kw 전력을 12개의 도파관 각각에 250w씩 분배하여 12분간 실행한 실험 결과이고, 도

12(b) 및 도 13(b)는 3kw 전력을 동시에 마이크로파를 방사하는 4개의 도파관 각각에 750w씩 분배하여 제1 모드 내지 제6 모드를 각각 2분간 실행한 실험 결과이다. 도 12 및 도 13에 도시된 바와 같이, 건조 장치(100)가 모든 도파관에서 동시에 마이크로파를 방사하도록 제어하는 경우보다 일정한 패턴으로 번갈아가며 마이크로파를 방사하도록 제어하는 경우가 상대적으로 균일하게 마이크로파를 방사할 수 있다.

[0091] 한편, 건조 장치(100)는 방사 시간 및 방사 패턴은 다양한 형태로 설정하여 설정된 패턴에 기초하여 하나 또는 복수의 도파관에서 동시에 마이크로파를 방사하도록 제어할 수 있다. 지금까지 다양한 실시 예에 따른 균일하게 마이크로파를 방사하는 방법에 대해 설명하였다. 아래에서는 건조 장치 제어 방법의 흐름도를 설명한다.

[0092] 도 14는 일 실시 예에 따른 건조 장치 제어 방법의 흐름도이다.

[0093] 도 14를 참조하면, 건조 장치는 사용자 인터페이스에 의한 제어 명령을 수신한다(S1410). 예를 들어, 사용자 인터페이스는 건조 장치 외부의 조작패널 또는 제어패널일 수 있다. 건조 장치는 사용자 인터페이스를 통해 출력 전력 또는 건조 시간을 입력받을 수 있다.

[0094] 건조 장치는 수신된 제어 명령에 기초하여 마이크로파가 캐비티 내로 균일하게 방사되도록 기 설정된 패턴으로 순차적으로 마이크로파를 발생시킨다(S1420). 건조 장치는 복수의 전원부 및 복수의 전원부로부터 각각 고전압을 전달받는 복수의 마그네트론 및 복수의 마그네트론으로부터 각각 마이크로파를 전달받고 본체로 방사하는 다중 도파관을 포함할 수 있다. 따라서, 다중 도파관에 포함된 개별 도파관은 각각 서로 다른 전원부로부터 전달된 전압에 의해 마이크로파를 전달받을 수 있다.

[0095] 건조 장치는 출력 전력 및 도파관의 개수에 기초하여 개별 전원부의 출력 전력을 제어할 수 있다. 건조 장치는 기 설정된 출력 전력 또는 입력된 출력 전력을 고려할 수 있다. 또한, 건조 장치는 마이크로파를 발생시키는 도파관의 개수를 고려할 수 있다. 일 실시 예로서, 건조 장치는 전체 10kw의 출력 전력으로 5개의 도파관이 동시에 마이크로파를 방사한다면, 각각의 도파관을 위해 2kw의 출력 전력을 출력하도록 제어할 수 있다.

[0096] 또한, 건조 장치는 복수의 도파관의 배치 형태에 기초하여 기 설정된 패턴으로 순차적으로 마이크로파를 발생시킬 수 있다. 상술한 바와 같이, 기 설정된 패턴은 다양한 형태로 설정될 수 있다.

[0097] 건조 장치는 발생된 마이크로파를 순차적으로 다중 도파관을 통해 오브젝트로 방사한다(S1430). 본 명세서에서 설명한 건조 장치는 캐비티 내에 균일하게 마이크로파를 방사시킴으로써 오브젝트를 균일하게 가열 또는 건조시킬 수 있다.

[0098] 상술한 다양한 실시 예에 따른 건조 장치의 제어 방법은 프로그램으로 구현되어 건조 장치에 제공될 수 있다. 일 예로, 사용자 인터페이스에 의한 제어 명령을 수신하는 단계, 수신된 제어 명령에 기초하여 마이크로파가 캐비티 내로 균일하게 방사되도록 기 설정된 패턴으로 순차적으로 마이크로파를 발생시키는 단계 및 발생된 마이크로파를 순차적으로 다중 도파관을 통해 오브젝트로 방사하는 단계를 수행하는 프로그램이 저장된 비일시적 판독 가능 매체(non-transitory computer readable medium)가 제공될 수 있다.

[0099] 비일시적 판독 가능 매체란 레지스터, 캐쉬, 메모리 등과 같이 짧은 순간 동안 데이터를 저장하는 매체가 아니라 반영구적으로 데이터를 저장하며, 기기에 의해 판독(reading)이 가능한 매체를 의미한다. 구체적으로는, 상술한 다양한 어플리케이션 또는 프로그램들은 CD, DVD, 하드 디스크, 블루레이 디스크, USB, 메모리카드, ROM 등과 같은 비일시적 판독 가능 매체에 저장되어 제공될 수 있다.

[0100] 또한, 이상에서는 본 발명의 바람직한 실시 예에 대하여 도시하고 설명하였지만, 본 발명은 상술한 특징의 실시 예에 한정되지 아니하며, 청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 당해 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 다양한 변형실시가 가능한 것은 물론이고, 이러한 변형실시들은 본 발명의 기술적 사상이나 전망으로부터 개별적으로 이해되어져서는 안될 것이다.

부호의 설명

[0101] 100, 100a: 건조 장치

10: 본체

110: 도파관

120: 마그네트론

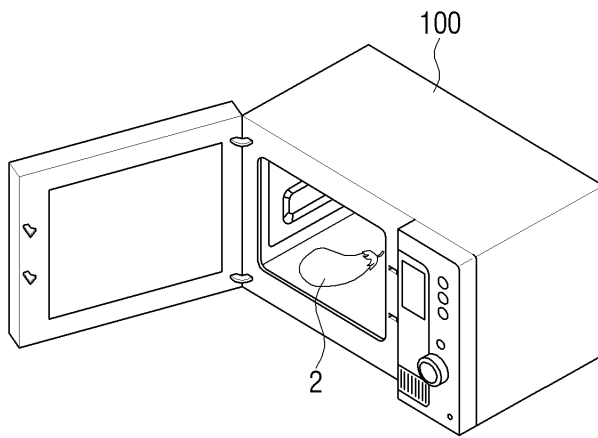
130: 전원부

140: 제어부

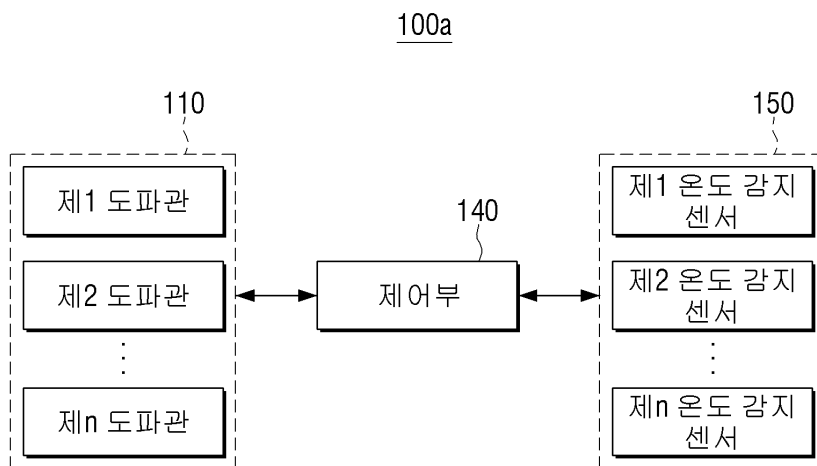
150: 온도 감지 센서

도면

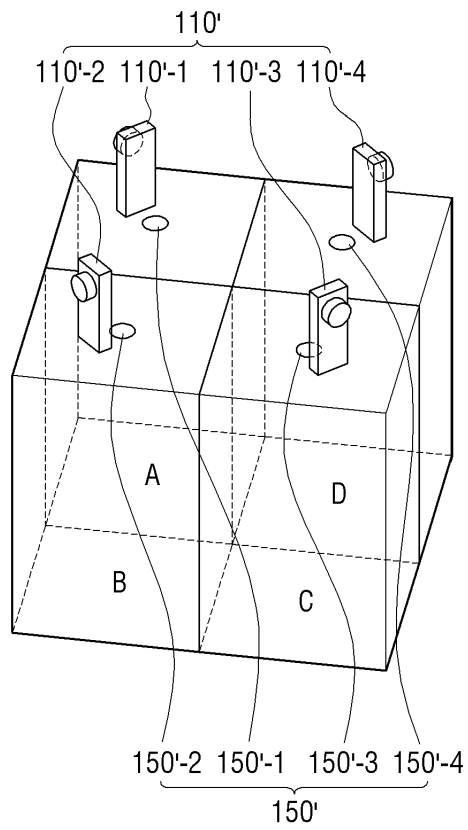
도면1



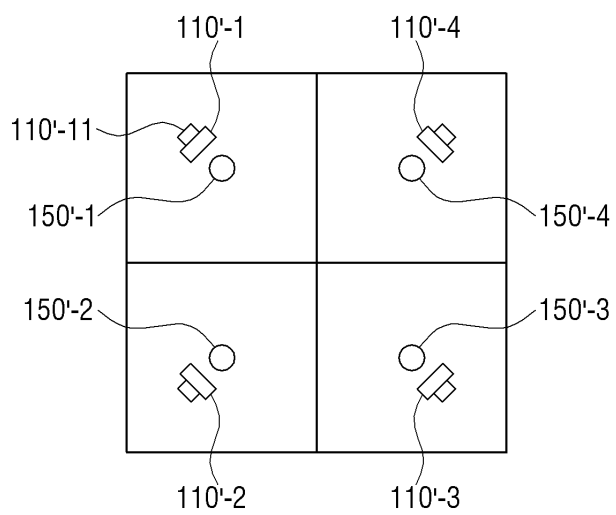
도면2



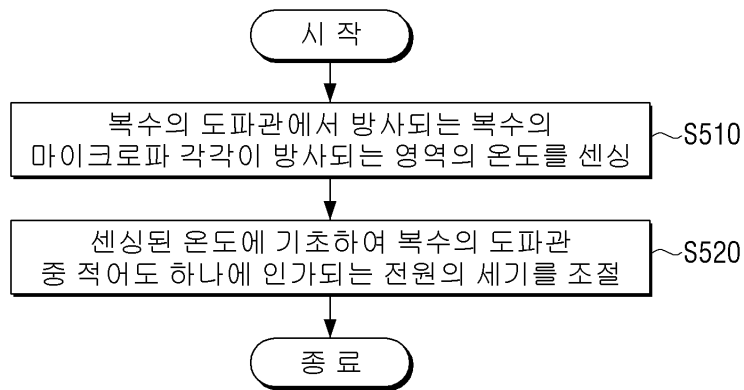
도면3



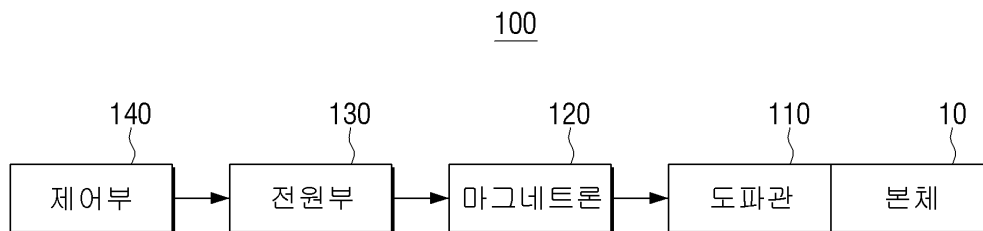
도면4



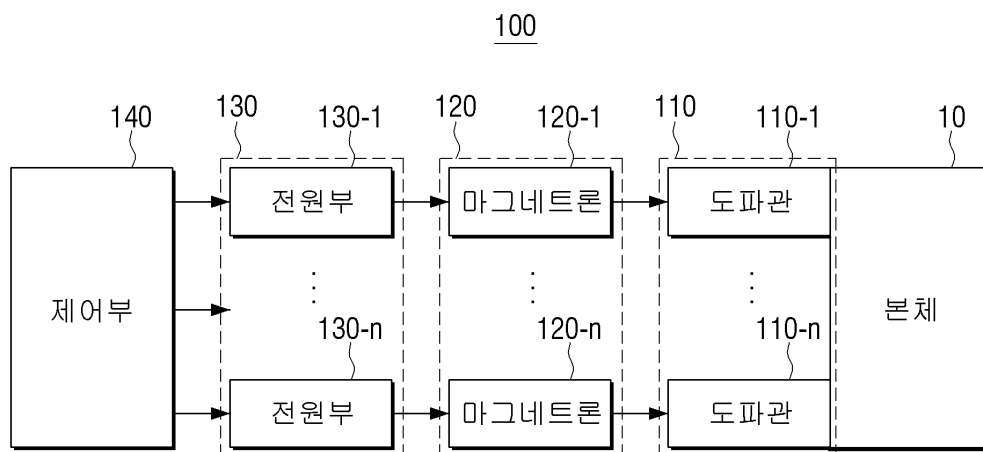
도면5



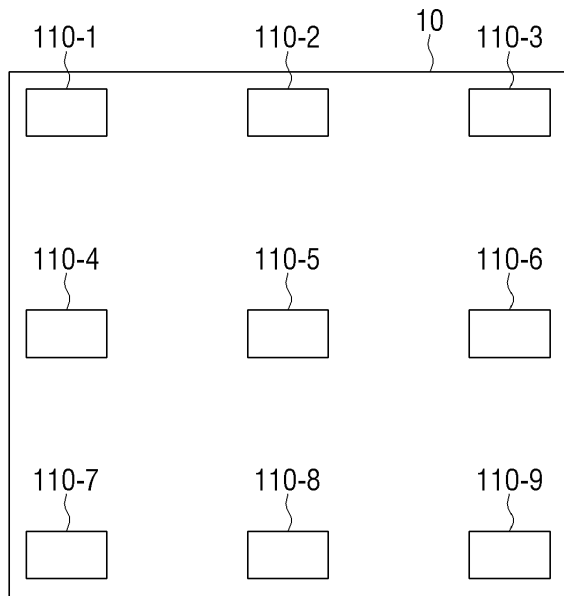
도면6



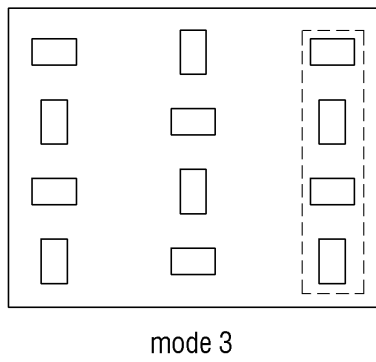
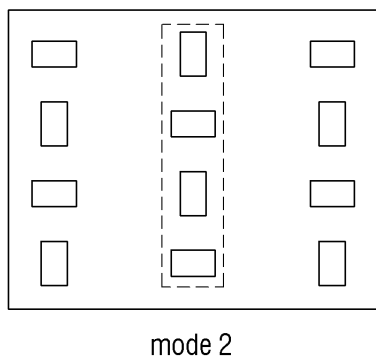
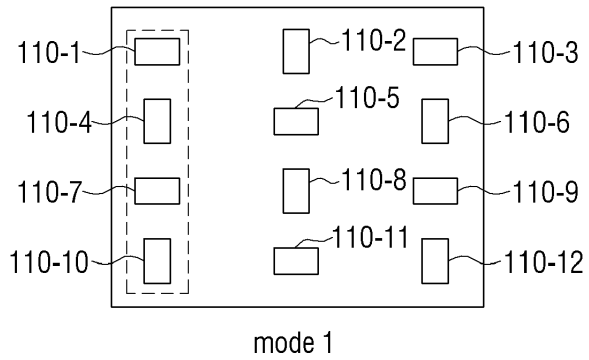
도면7



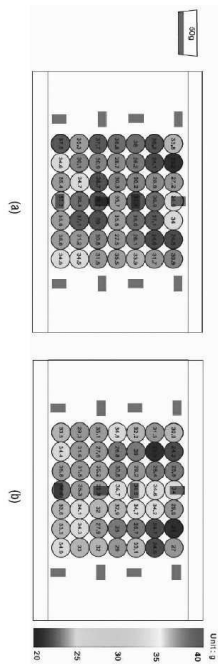
도면8



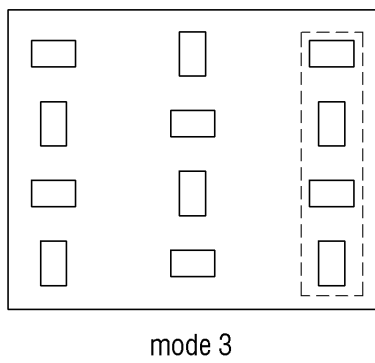
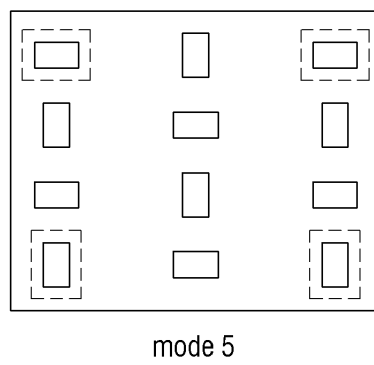
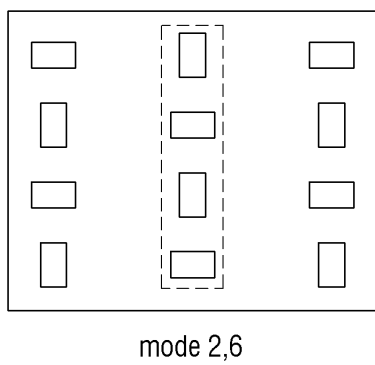
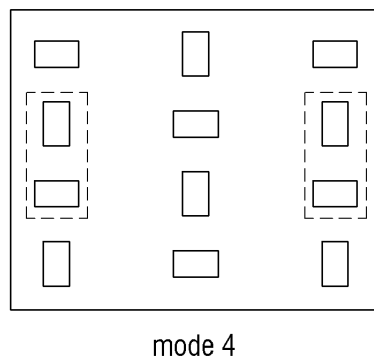
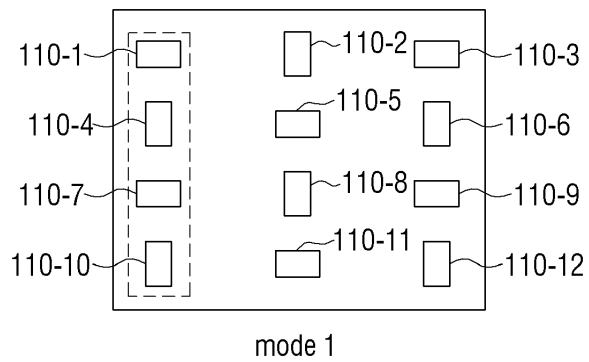
도면9



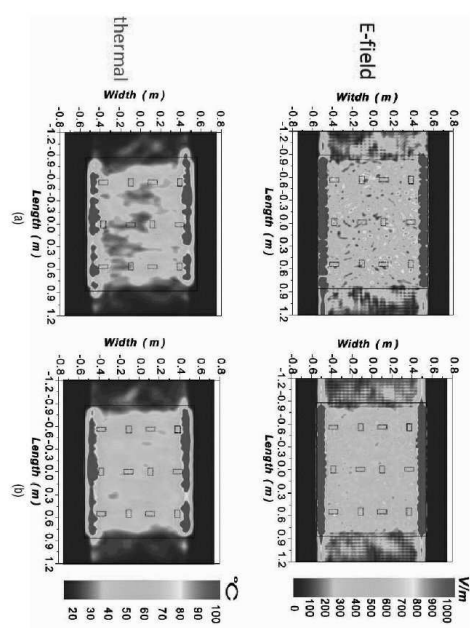
도면10



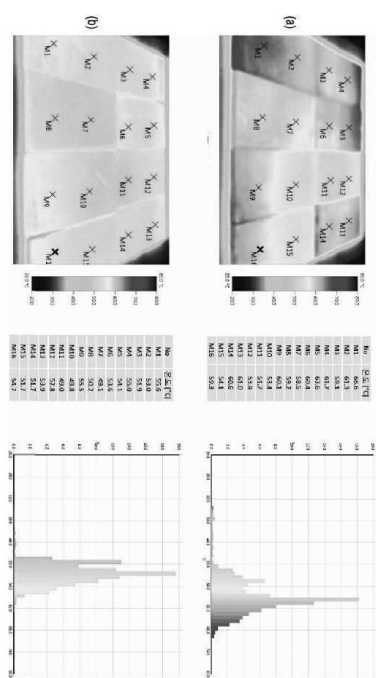
도면11



도면12



도면13



도면14

