



## 색인어

전자레인지, 도파관, 슬롯

## 명세서

### 도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명에 따른 전자레인지의 일예를 나타낸 정면도.

도 2는 도 1의 전자레인지의 구성을 나타낸 사시도.

도 3은 도 2의 케비티 내에 전자기파가 방사됨에 따른 온도분포를 나타낸 작용도.

\* 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 \*

1 : 케비티 2 : 후드

3 : 트레이 3a : 디쉬

4 : 마그네트론 5 : 피더

6 : 도파관 7 : 슬롯

8 : 스테러팬

### 발명의 상세한 설명

#### 발명의 목적

##### 발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 전자레인지에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 케비티 내에 멀티 모드의 전자기파를 방사하여 음식물을 균일 가열할 수 있는 전자레인지에 관한 것이다.

종래 전자레인지에서는 마그네트론(magnetron)에서 발생된 전자기파가 케비티 내부에서 특정 공진 모드(mode)의 형태로 존재한다. 이러한 모드의 형태는 필연적으로 전자기파 에너지의 불균일 분포를 형성하게 된다. 따라서, 음식물을 골고루 가열하기 위하여 다양한 형태의 균일 가열 방식이 사용되고 있다.

이러한 가열 방식은 음식물을 움직여 불균일한 마이크로 웨이브에 의한 가열 분포의 산포를 줄이는 방식과, 전자기파의 방사 조건을 변화시켜 다양한 전자계분포를 케비티 내에 여기(excitation)시키는 방식으로 대별된다.

이 중에서, 부하를 이동시켜 가열 상태를 개선하는 대표적인 방식은 턴테이블(Turn Table) 방식이다. 이 방식은 음식물을 회전운동시켜 원주방향으로 가열 상태를 균일화시키는 것이다. 이러한 가열 패턴은 일정 반경에서는 원주 방향으로 균일한 가열 상태를 얻을 수 있는 장점이 있으나, 반지름 방향을 따라서는 균일한 가열 상태를 보장 받을 수 없는 단점이 있다.

또한, 전자기파의 방사 조건을 변화시켜 가열 상태를 개선하는 대표적인 방식으로는 스테러팬(Stirrer fan)이나 로테이팅 안테나(rotating antenna)를 이용하는 방식이다. 이 방식은 도파관 내에서 케비티 내로 방사되는 전자기파 에너지의 방사 조건을 변화시킴으로써, 케비티에 다양한 모드의 전자기파를 방사하여주는 방식이다.

한편, OTR 전자레인지(Over The Range)는 단순한 전자레인지 기능에 열기를 외부로 방출시키는 후드(Hood) 기능이 별도로 추가된 제품이다. 이러한 OTR 전자레인지는 주방가구에 내장되는 빌트인(Built-In) 제품에 주로 적용된다.

이때, 상기 주방가구는 실내공간의 벽을 따라 붙도록 설치되므로, 그 폭과 깊이 및 높이에서 제약을 받게 된다. 이러한 제약 조건으로 전자레인지의 모양이 길게 형성되므로, 상기 전자레인지의 케비티는 폭이 넓고, 깊이가 폭에 비해 작은 형태를 갖는다. 이러한 케비티 내에 턴테이블을 적용하면, 사용 가능한 케비티의 내부 공간이 턴테이블의 반경에 의해 제약을 받게 되어 실제적인 사용 공간이 줄어들게 된다.

또한, 필요에 따라 길쭉한 모양의 오블롱 디쉬(Oblong Dish)를 사용한다. 이러한 오블롱 디쉬를 회전시키기 위해서는 상기 케비티의 공간이 필요 이상으로 너무 넓어져야 하거나, 오블롱 디쉬의 사용이 불가능하다.

따라서, 음식을 담는 디쉬가 원운동이 아닌 직선 왕복운동을 하는 전자레인지가 제안된다. 이를 사이드 바이 사이드 전자레인지(Side By Side OTR)라고 한다.

그러나, 이러한 사이드 바이 사이드 전자레인지는 다음과 같은 문제점이 있다.

첫째, 상기 사이드 바이 사이드 전자레인지는 구조상 직선운동의 스트로크(Stroke)가 매우 작기 때문에, 다양한 모드의 전자기파가 케비티 내에 방사된다 하더라도 음식물이 불균일하게 가열되는 문제점이 있다.

둘째, 도파관의 위치가 케비티의 상면 중앙에 위치하므로, 스테러팬을 회전시켜 전자기파의 필드 패턴을 다양한 모드로 변경시켜 주어야 한다. 그러나 이러한 스테러팬만으로는 직선 왕복운동에 대한 가열 패턴의 불균일을 해소하기 곤란한 문제점이 있다.

삭제

### 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

상기한 제반 문제점을 해결하기 위해, 본 발명은 케비티 내에 멀티 모드의 전자기파를 방사하여 음식을 균일 가열할 수 있는 전자레인지를 제공함을 그 목적으로 한다.

### 발명의 구성 및 작용

상기 목적을 달성하기 위해, 본 발명은 케비티 내에 설치되어 음식을 올려 놓는 트레이; 전자기파를 발생시키는 마그네트론; 상기 마그네트론에 연결되고, 상기 케비티와 연통되어 내부 표면에 분포된 마그네틱 필드에 의해 전자기파들이 상호 간섭하면서 케비티 내로 방사되도록 적어도 하나 이상의 슬롯이 형성된 도파관; 그리고, 상기 도파관 내에 회전 가능하게 설치되어, 상기 도파관에서 일렉트릭 필드에 의하여 유도되어 멀티 모드의 전자기파들의 간섭 현상을 주기적으로 변화시키는 스테러팬:을 포함하여 구성된 전자레인지를 제공한다.

상기 트레이는 케비티 내에서 직선 왕복운동하도록 설치되는 것이 바람직하다.

이때, 상기 슬롯은 마그네틱 필드가 최대인 지점에 형성되고, 상기 스테러팬은 일렉트릭 필드가 최대인 지점에 설치되는 것이 바람직하다.

이러한 슬롯은 스테러팬의 회전반경으로부터 도파관 내에 형성된 전자기파의 파장( $\lambda_g$ )의  $\lambda_g/4$ 파장만큼 이격되게 형성된다. 여기서  $\lambda_g$ 는 도파관 내의 관내 파장을 말한다.

상기 스테러팬은 케비티 일면의 중심부에 설치되고, 상기 스테러팬의 양측에는 소정 간격마다 슬롯이 형성된다.

이때, 상기 슬롯은 디쉬의 왕복운동방향을 따라 형성된다. 이러한 각 슬롯들은 도파관 내에 형성된 전자기파의 파장( $\lambda_g$ )에 대해  $\lambda_g/4$ 파장간격으로 이격되게 형성되는 것이 바람직하다.

이하, 본 발명에 따른 전자레인지에 관해 첨부된 도 1 내지 도 3을 참조하여 설명하기로 한다.

도 1은 본 발명에 따른 전자레인지의 일예를 나타낸 정면도이고, 도 2는 도 1의 전자레인지의 구성을 나타낸 사시도이며, 도 3은 도 2의 캐비티 내에 전자기파가 방사됨에 따른 온도분포를 나타낸 작용도이다.

도 1 및 도 2를 참조하면, 상기 전자레인지는 캐비티(1), 트레이(3), 마그네트론(4), 도파관(6) 및 스테러팬(8)을 포함하여 구성된다.

상기 캐비티(1)는 전자기파가 반사될 수 있는 재질로 제작된다. 이러한 캐비티의 상부에는 캐비티 내에서 발생된 열기 중 일부분을 외부로 배출할 수 있도록 후트(Hood)(2)가 설치된다.

이러한 캐비티 내에는 디쉬(3a)가 올려지는 트레이(3)가 설치된다. 이러한 트레이는 직선 왕복운동하도록 설치된다. 이때, 상기 트레이는 좌/우로 직선 왕복운동하는 것이 바람직하다.

그 이유는 다음과 같다. 사이드 바이 사이드의 전자레인지(side by side OTR)는 주방가구에 내장되므로, 캐비티(1)는 폭이 넓고, 깊이가 폭에 비해 작은 구조를 갖는다. 따라서, 상기 트레이(3)를 좌/우로 왕복운동하도록 설치함으로써, 상기 캐비티 내의 실제적인 조리 공간을 확보할 수 있도록 하기 위함이다.

상기 마그네트론(4)은 도파관(6)에 연결된다. 보다 상세하게는, 상기 도파관의 일단부에 마그네트론의 피더(5)가 삽입 설치된다.

상기 도파관(6)은 캐비티(1)와 연통되게 설치된다. 이때, 상기 도파관은 도 2에 도시된 바와 같이 캐비티의 상면뿐만 아니라, 일측면 또는 저면에도 설치될 수 있다.

이때, 상기 도파관에는 적어도 1개 이상의 슬롯(slot)(7)이 캐비티와 연통되게 형성된다. 이러한 슬롯(7)은 도파관 내부 표면에 분포된 마그네틱 필드(magnetic field)에 의해 전자기파들이 상호 간섭하면서 캐비티 내로 방사되도록 한다.

이러한 도파관(6) 내에는 스테러팬(8)이 회전 가능하게 설치된다. 즉, 상기 스테러팬은 모터장치(미도시)의 회전축에 연결된다. 이러한 스테러팬(8)은 회전됨에 의해 도파관 내에 일렉트릭 필드(electric field)에 의하여 유도되어 방사하고, 이와 함께, 멀티 모드의 전자기파들의 간섭 현상을 주기적으로 변화시킨다.

이처럼, 상기 슬롯과 스테러팬의 작용에 의해 종래 보다 다양한 모드의 전자기파들이 캐비티 내에 방사되도록 한다.

다음으로, 상기 슬롯과 스테러팬의 설치 구조에 관해 보다 상세하게 설명하기로 한다.

상기 슬롯(7)은 도파관(6)에서 마그네틱 필드(magnetic field)가 최대인 지점에 형성되는 것이 바람직하다. 그 이유는, 슬롯에서는 마그네틱 필드에 의해 전자기파를 방사하므로, 상기 슬롯을 마그네틱 필드가 최대인 지점에 형성하는 것이 전자기파의 방사에 유리하기 때문이다.

또한, 상기 스테러팬(8)은 도파관에서 일렉트릭 필드(electric field)가 최대인 지점에 설치되는 것이 바람직하다. 그 이유는, 스테러팬에서는 일렉트릭 필드에 의해 전자기파를 방사하므로, 상기 스테러팬을 일렉트릭 필드가 최대인 지점에 형성하는 것이 전자기파의 방사에 유리하기 때문이다.

이러한 슬롯(7)은 스테러팬(8)의 회전반경으로부터 도파관 내에 형성된 전자기파의 파장( $\lambda_g$ )의  $\lambda_g/4$ 파장만큼 이격되게 설치되는 것이 더욱 바람직하다.

상기 스테러팬의 양측에는 소정 간격마다 슬롯이 형성된다. 이때, 상기 슬롯들은 디쉬의 왕복운동방향을 따라 형성된다.

이러한 각 슬롯들은 도파관 내에 형성된 전자기파의 파장( $\lambda_g$ )에 대해  $\lambda_g/2$ 파장간격으로 이격되게 형성되는 것이 바람직하다. 즉, 도 2에 도시된 바와 같이, 슬롯과 스테러팬 파의 간격이  $\lambda_g/4$ 임으로 슬롯 간의 간격은  $\lambda_g/2$ 가 된다.

물론, 상기 슬롯들은 전자기파의 방사 위상 및 크기를 조절하기 위하여 상호간의 간격도 임의로 조정 가능하다. 또한, 상기 스테러팬은 케비티의 중앙부 근처에 설치되는 것이 방사에 유리하지만 그 설치 위치를 이동할 수 있음도 이해 가능하다.

이러한 슬롯은 도 2에 나타난 바와 같이 대략 "T"자 형상으로 형성된다. 물론, 상기 슬롯은 직선형, "ㄱ"자형 등 다양한 형상으로 형성될 수 있음은 이해 가능하다.

이와 같은 슬롯과 스테러팬의 설치 구조는 턴테이블이 적용된 전자레인지에도 적용이 가능하다.

이와 같이 구성된 전자레인지의 작용에 관해 설명하기로 한다.

상기 마그네트론에서 방사된 전자기파는 도파관을 통해 진행한다. 이러한 전자기파는 슬롯이나 스테러팬을 통하여 케비티 내부로 방사된다.

여기서, 방사되는 전자기파의 위상과 크기는 스테러팬과 슬롯의 간격, 위치 및 크기 등에 의하여 달라지게 된다. 또한, 각 슬롯 간의 간격, 위치 및 배열과 크기 등에 의하여 달라지게 된다.

이때, 상기 슬롯은 도파관 내의 표면에 분포하는 마그네틱 필드에 의해 도파관 내의 전자기파를 케비티 내부로 방사한다. 동시에, 상기 스테러팬은 일렉트릭 필드를 유도하여 전자기파를 케비티 내부로 방사한다.

이러한 슬롯은 사이드 바이 사이드 전자레이지(side by side OTR)에서 부하의 직선 운동 방향으로 주기적으로 배열되고 그 선상에 스테러팬이 위치하게 된다.

따라서, 상기 트레이가 직선 왕복운동하더라도 음식을 균일 가열하는 효과를 개선할 수 있게 된다. 또한, 상기 슬롯들은 전자기파가 간섭되면서 방사되도록 하고, 동시에, 스테러팬은 회전됨에 의해 전자기파의 간섭 현상을 주기적으로 변화시킨다.

이러한 작용에 의해, 상기 케비티의 바닥면에는 도 3과 같이 물결과 형상의 온도분포가 디쉬의 왕복운동방향을 따라 다수 개 형성된다. 따라서, 디쉬를 직선 왕복운동시킴에 따라 음식물이 고루 가열되게 된다. 또한, 고온의 온도분포가 일정간격마다 나타나므로, 상기 트레이의 스트로크(stroke)가 작다고 하더라도 음식물이 고루 가열될 수 있게 된다.

한편, 전자기파는 다양한 모드로 존재하지만 실제로 음식물 가열에 참여하는 모드는 수 개의 모드로 제한되게 된다. 결국, 음식물을 골고루 잘 가열시키는 방법은 이러한 가열에 참여하는 모드의 크기와 위상을 적절하게 조합하느냐에 달려있다. 따라서, 본 발명은 스테러팬과 슬롯에 의해 다양한 모드의 전자기파가 간섭되도록함으로써, 음식을 가열하는 모드의 전자기파를 보다 다양하게 형성하여 균일 가열의 가능성을 증가시켰다.

### 발명의 효과

상술한 바와 같이, 본 발명에 따른 전자레인은 다음과 같은 효과가 있다.

첫째, 스테러팬과 슬롯의 작용에 의해 전자기파를 다양한 모드로 형성할 수 있었다. 따라서, 디쉬를 직선 왕복운동시키는 사이드 바이 사이드 전자레이지에서 음식물을 균일하게 가열할 수 있는 효과가 있다.

둘째, 스테러팬과 슬롯을 이용하여 전자기파의 간섭 현상을 이용하므로, 보다 다양한 모드의 전자기파를 생성시킬 수 있는 효과가 있다.

셋째, 상기 케비티에는 고온의 온도분포가 일정 간격마다 나타나므로, 트레이의 스트로크가 작다하더라도 음식물이 고루 가열되도록 하는 효과가 있다.

### (57) 청구의 범위

#### 청구항 1.

캐비티 내에 직선 왕복 운동하도록 설치되어 음식물을 올려 놓는 트레이;

전자기파를 발생시키는 마그네트론;

상기 마그네트론에 연결되고 상기 캐비티와 연통되어 내부의 표면에 분포된 마그네틱 필드에 의해 전자기파들이 상호 간섭하면서 캐비티 내로 방사되도록 적어도 한 쌍 이상으로 형성된 슬롯이 형성된 도파관;

상기 도파관 내에 회전 가능하게 설치되어, 상기 도파관에서 캐비티 내의 멀티 모드의 전자기파들의 간섭 현상을 주기적으로 변화시키는 스테러팬:을 포함하여 구성되며,

상기 슬롯은 상기 스테러팬의 회전 반경으로부터 상기 도파관 내에 형성된 전자기파의 관내 파장  $\lambda_{\text{eff}}$ 의  $\lambda_{\text{eff}}/4$  파장 만큼 이격되어 형성되며, 상기 각각의 슬롯 간은 상기 도파관 내에 형성된 전자기파의 관내 파장  $\lambda_{\text{eff}}$ 에 대해  $\lambda_{\text{eff}}/2$  파장 간격으로 이격된 것을 특징으로 하는 전자레인지.

**청구항 2.**

삭제

**청구항 3.**

제1항에 있어서,

상기 슬롯은 마그네틱 필드가 최대인 지점에 형성되고, 상기 스테러팬은 일렉트릭 필드가 최대인 지점에 설치되는 것을 특징으로 하는 전자레인지.

**청구항 4.**

삭제

**청구항 5.**

삭제

**청구항 6.**

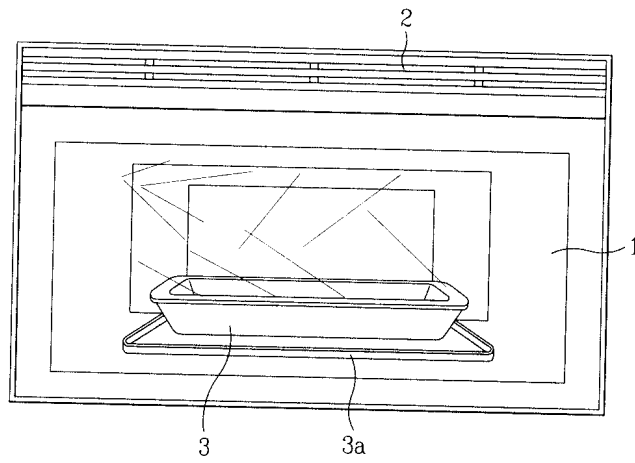
삭제

**청구항 7.**

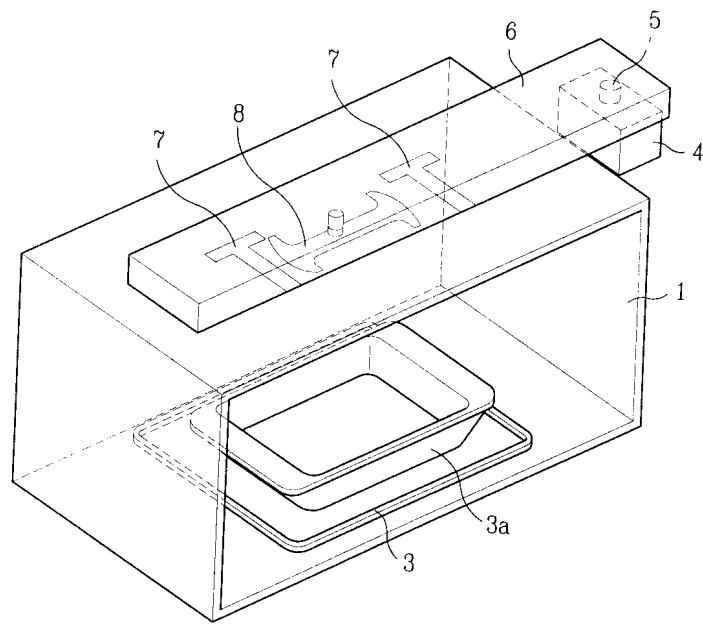
삭제

도면

도면1



도면2



도면3

