



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0084948
(43) 공개일자 2017년07월21일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F26B 5/04 (2006.01) F26B 21/14 (2006.01)
F26B 9/06 (2006.01)
(52) CPC특허분류
F26B 5/048 (2013.01)
F26B 21/145 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-0004410
(22) 출원일자 2016년01월13일
심사청구일자 2016년01월13일

(71) 출원인
지디티 주식회사
부산광역시 동래구 쇠미로 220, 302호 (온천동,
센텀하이츠)
(72) 발명자
황현태
부산광역시 해운대구 대천로103번길 61, 엘지해운
대아파트 113-2201 (좌동)
신종일
부산광역시 수영구 광남로223번길 27 (민락동)
신훈중
부산광역시 연제구 범원북로 34 , 111-903(거제
동, 거제1차 현대홈타운)

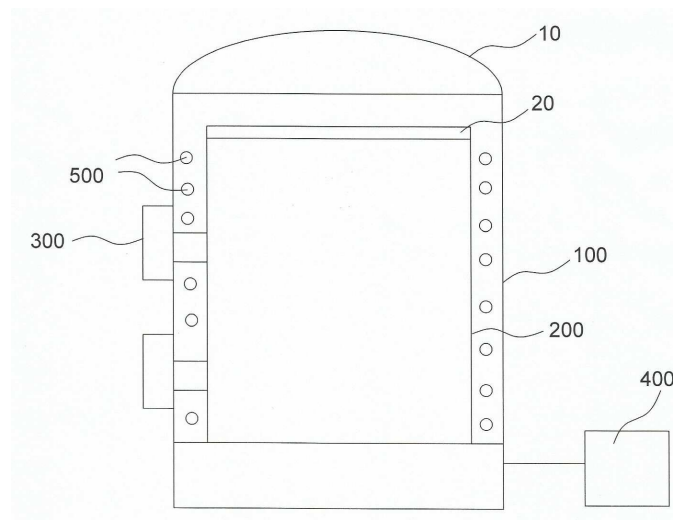
전체 청구항 수 : 총 3 항

(54) 발명의 명칭 마이크로웨이브를 이용한 저온진공건조장치

(57) 요약

본 발명은 야채, 과일, 슬러지, 음식물 쓰레기 등 건조가 요구되는 대상물을 고효율적으로 건조처리할 수 있는 마이크로웨이브를 이용한 저온진공건조장치에 관한 기술로서, 구체적으로는 개폐 가능한 뚜껑을 갖는 외부 챔버; 상기 외부 챔버 내부에 설치되며, 마이크로웨이브의 외부 유출을 차단하면서 수증기는 통과될 수 있는 구조를 갖는 내부 챔버; 상기 내부 챔버의 내부로 마이크로웨이브를 방출하는 복수의 마이크로웨이브 발생장치; 상기 외부 챔버 및 내부 챔버를 진공화시키기 위한 진공펌프; 상기 외부 챔버와 내부 챔버의 사이 공간에 설치되어 상기 마이크로웨이브에 의해 건조대상물로부터 발생하는 수증기의 열을 빼앗아 응결시키는 작용을 하는 열교환기;를 포함하는 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도2



(52) CPC특허분류

F26B 9/06 (2013.01)

F26B 2200/04 (2013.01)

F26B 2200/06 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

개폐 가능한 뚜껑을 갖는 외부 챔버;

상기 외부 챔버 내부에 설치되며, 마이크로웨이브의 외부 유출은 차단하면서 수증기는 통과될 수 있는 구조를 갖는 내부 챔버;

상기 내부 챔버의 내부로 마이크로웨이브를 방출하는 복수의 마이크로웨이브 발생장치;

상기 외부 챔버 및 내부 챔버를 진공화시키기 위한 진공펌프;

상기 외부 챔버와 내부 챔버의 사이 공간에 설치되어 상기 마이크로웨이브에 의해 건조대상물로부터 발생하는 수증기의 열을 빼앗아 응결시키는 작용을 하는 열교환기;를 포함하는 것을 특징으로 하는 마이크로웨이브를 이용한 저온진공건조장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 열교환기는 물이나 냉매가 순환되는 것임을 특징으로 하는 마이크로웨이브를 이용한 저온진공건조장치.

청구항 3

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 마이크로웨이브를 이용한 저온진공건조장치는, 상기 내부 챔버의 상단을 덮는 내부 뚜껑이 마련되고, 상기 내부 뚜껑은 개폐가 가능하고, 상기 외부 챔버의 뚜껑과 연동하여 개폐되는 것을 특징으로 하는 마이크로웨이브를 이용한 저온진공건조장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 야채, 과일, 슬러지, 음식물 쓰레기 등 건조가 요구되는 대상물을 고효율적으로 건조처리할 수 있는 마이크로웨이브를 이용한 저온진공건조장치에 관한 기술이다.

배경 기술

[0003] 산업적으로 활용되는 건조기술로는 열풍건조, 냉동건조, 스프레이 건조 등이 있으며, 건조 대상물에 따라 적당한 방식을 선택하여 사용하게 된다.

[0004] 어떠한 방식의 건조이든 건조대상물을 건조시키기 위해서는 에너지가 투입되어야 하고 시간이 많이 소요된다.

[0005] 가장 널리 사용되고 있는 열풍건조의 경우 에너지 효율이 대략 30% 수준에 머물고 있으며, 건조 시간도 많이 소요되고, 건조대상물이 야채 등인 경우 심한 변색이 일어난다는 문제점이 있다.

[0006] 특히, 식량화할 수 있는 각종 야채, 과일, 곡물 등의 경우 보관성이 떨어지므로 보관 및 유통을 위해서는 건조처리할 필요성이 높아지고 있다.

[0007] 그리고, 보다 고부가가치를 창출하기 위해서는 건조되는 대상물의 영양소 및 고유의 색상이 변색되지 않도록 건조시킬 필요성이 있다.

[0008] 본 발명과 관련한 종래기술로 미국 등록특허번호 5,335,425호의 기술이 있으며, 도 1은 종래기술에 따른 쓰레기

처리를 위한 건조장치의 한 실시예를 보여주는 단면도이다.

- [0009] 종래기술은 마이크로웨이브 차단소재로 만들어지는 실딩용기(1)와, 투입된 쓰레기를 위한 단열특성을 가지며, 수증기가 통과할 수 있도록 하는 공간을 갖는 상기 실딩용기 내부에 설치되는 쓰레기 저장소(2)와, 마이크로웨이브 생성 및 상기 쓰레기를 가열하기 위해 상기 쓰레기 저장소에 수용된 쓰레기로 마이크로 웨이브가 방사되도록 하는 마이크로웨이브 오실레이터(4)와, 가열된 쓰레기로부터 방출되는 수증기를 응축하기 위해 상기 실딩용기의 벽을 냉각하기 위한 냉각수단(5)과, 쓰레기 저장소의 내부 온도를 검출하며, 가열된 쓰레기로부터 방출된 수증기의 온도를 검출하기 위한 온도센서(23)를 포함하되, 상기 온도 센서에 의해 측정된 온도가 가열 및 건조 공정의 마지막 단계에서 기 설정된 온도 기준점치를 초과하는 순간 가열 및 건조 공정이 종료되는 것을 특징으로 한다.
- [0010] 종래기술은 마이크로웨이브를 이용하여 쓰레기 저장소에 투입된 대상물을 가열하여 수증기를 발생시키고, 수증기는 쓰레기 저장소(2)의 증기배출구(2a)를 통해 배출되게 한 후 실링 컨테이너(1)의 내벽에서 응축되어 드레인 파이프(7)를 통해 배출되게 한다.
- [0011] 하지만, 종래기술의 경우 건조효율에 악영향을 끼치는 심각한 문제점을 가지고 있다.
- [0012] 일반적으로 마이크로웨이브를 이용하는 건조기술은 타 방식의 건조기술에 비해 에너지 효율이 높은 것으로 알려져 있으나, 종래기술은 마이크로웨이브가 실딩 컨테이너 외부에 장착되어 쓰레기 저장소를 향하도록 방출되므로 발생된 마이크로웨이브는 건조 대상물의 가열에 100% 활용되지 못한다.
- [0013] 즉, 쓰레기 저장소(2) 자체는 마이크로웨이브가 투과되어야 하는데, 반대로 쓰레기 저장소(2)로 침투한 마이크로웨이브의 일부는 다시 외부로 나오게 되어 다른 요소로 흡수될 수 있다. 특히 문제가 되는 것은 가열이 어느 정도 진행되어 수증기가 발생되어 증기배출구(2a)를 통해 수증기가 빠져 나오게 되어 실링 컨테이너(1)의 내부 공간(21)을 채우게 되면 마이크로웨이브가 수증기에 흡수되기도 하고 실링 컨테이너의 내벽면에 응축된 응축수에 마이크로웨이브가 흡수되기도 한다.
- [0014] 다시 말해서, 투입되는 마이크로웨이브의 상당량은 수증기에 흡수되거나 응축수에 재흡수되어 응축수를 기화시키게 된다. 이런 이유로 인해 건조효율이 급격히 떨어지게 된다.
- [0015] 또한, 종래기술의 경우 고온 건조 방식으로 물의 끓는점 이상으로 대상물을 가열하여 수증기를 발생시키도록 한다. 따라서 건조 대상물이 야채나 과일 등인 경우 표면이 심하게 변색되거나 타버리기 때문에 사용이 불가능하다는 문제점이 있다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0017] (특허문헌 0001) 미국 등록특허번호 5,335,425호

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0018] 따라서 본 발명은 마이크로웨이브를 이용한 저온진공건조장치로서 에너지 효율을 극대화할 수 있으며, 저온 건조를 통해 건조 대상물의 영양소 및 색상 변화를 최소화하여 고부가가치를 창출할 수 있는 마이크로웨이브를 이용한 저온진공건조장치를 제공하고자 한다.
- [0019] 또한 본 발명은 외부 챔버와 내부 챔버 사이 공간에 열교환기를 배치함으로써 수증기가 응결할 수 있는 냉각면적을 높임으로써 보다 고효율의 저온진공건조장치를 제공할 수 있도록 하고자 한다.

과제의 해결 수단

- [0021] 제시한 바와 같은 과제 달성을 위한 본 발명의 마이크로웨이브를 이용한 저온진공건조장치는, 개폐 가능한 뚜껑

을 갖는 외부 챔버; 상기 외부 챔버 내부에 설치되며, 마이크로웨이브의 외부 유출은 차단하면서 수증기는 통과될 수 있는 구조를 갖는 내부 챔버; 상기 내부 챔버의 내부로 마이크로웨이브를 방출하는 복수의 마이크로웨이브 발생장치; 상기 외부 챔버 및 내부 챔버를 진공화시키기 위한 진공펌프; 상기 외부 챔버와 내부 챔버의 사이 공간에 설치되어 상기 마이크로웨이브에 의해 건조대상물로부터 발생하는 수증기의 열을 빼앗아 응결시키는 작용을 하는 열교환기;를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0022] 바람직하게 상기 열교환기는 물이나 냉매가 순환되는 것임을 특징으로 한다.

[0023] 바람직하게 상기 마이크로웨이브를 이용한 저온진공건조장치는, 상기 내부 챔버의 상단을 덮는 내부 뚜껑이 마련되고, 상기 내부 뚜껑은 개폐가 가능하고, 상기 외부 챔버의 뚜껑과 연동하여 개폐되는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0025] 본 발명에 의한 마이크로웨이브를 이용한 저온진공건조장치는 높은 에너지 효율로 단시간에 건조대상물들을 건조시킬 수 있으므로 탄소배출 저감효과를 제공할 수 있다.

[0026] 그리고 2시간 내외에서 건조대상물을 원하는 함수율로 처리할 수 있어 단백질 변성을 최소화하여 고품질의 건조물을 생산할 수 있다는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0028] 도 1은 종래기술에 따른 쓰레기 처리를 위한 건조장치의 한 실시예를 보여주는 단면도.

도 2는 본 발명의 바람직한 일 실시예에 대한 개략적인 개념도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0029] 이하, 본 발명에 의한 마이크로웨이브를 이용한 저온진공건조장치에 대해 보다 상세한 설명을 하도록 하며, 첨부되는 도면을 참조하도록 한다. 본 발명에 대한 이해를 위해 제시되는 도면들은 본 발명의 기술적 사상에 대한 하나의 실시 가능한 구체적인 예를 보여주는 것인 바, 본 발명의 권리범위가 이에 한정되는 것은 아니다.

[0031] 본 발명의 기술적 사상에 따른 마이크로웨이브를 이용한 저온진공건조장치는 다양한 대상물에 대한 건조장치로 사용될 수 있다. 즉, 본 발명으로 건조할 수 있는 대상물은 특별히 한정되지 않는다.

[0032] 대표적으로 본 발명에 따른 마이크로웨이브를 이용한 저온진공건조장치는 각종 농산물 건조를 위한 설비로 사용되기에 적합하다. 계절마다 다양한 야채, 과일 등이 생산되고 있으나 신선도가 중요한 이런 물품들은 제때 소비되지 못하면 상하거나 상품성이 떨어져 폐기처리하는 경우가 허다하다. 즉, 농산물의 대부분은 유통기한이 짧기 때문에 수확 후 건조 등의 처리를 거쳐서 장기간 보관하여야 한다.

[0033] 또한, 본 발명은 각종 수산물의 건조 장비로 활용될 수 있는데, 해삼과 같은 것은 원형대로 건조하면 높은 부가 가치를 창출할 수 있다.

[0034] 그 외에도 본 발명은 각종 슬러지나 음식물 쓰레기 등의 건조 설비로도 사용될 수 있다.

[0035] 첨부되는 도 2는 본 발명의 바람직한 일 실시예에 대한 개략적인 개념도를 나타낸 것이다.

[0036] 도시된 바와 같이 본 발명은 외부 챔버(100), 내부 챔버(200), 마이크로웨이브 발생장치(300), 진공펌프(400) 및 열교환기(500)를 포함하여 이루어진다.

[0037] 외부 챔버(100)의 상단에 개폐 가능한 뚜껑(10)이 마련되며, 외부 챔버(100)의 내부에 내부 챔버(200)가 설치된다. 내부 챔버(200)는 외부 챔버(100)와 소정의 이격거리를 두면서 고정 설치되며, 내부 챔버(200)는 마이크로웨이브의 외부 유출은 차단하되, 수증기는 내부 챔버(200) 외부로 유출되도록 한다.

[0038] 본 실시예에서는 타공판이나 메쉬망으로 이루어지는 내부 챔버(200)를 사용하도록 한다. 타공판이나 메쉬망의 구멍 사이즈는 마이크로웨이브의 주파수를 고려하여 선정하면 된다.

- [0039] 외부 챔버(100) 외측으로부터 내부 챔버(200) 내부까지 연장되어 내부 챔버(200) 내부로 마이크로웨이브를 방출하는 마이크로웨이브 발생장치(300)가 마련된다.

[0040] 마이크로웨이브 발생장치(300)는 마그네트론을 이용할 수 있으며, 도파관을 이용하여 마이크로웨이브가 내부 챔버(200) 내부까지 도달될 수 있도록 한다.

[0041] 내부 챔버(200)의 상단에 내부 뚜껑(20)이 마련되며, 내부 뚜껑(20)도 개폐가 이루어질 수 있다. 내부 챔버(200)로 도달된 마이크로웨이브는 내부 챔버(200) 외부로 빠져 나가지 않으며, 내부 챔버(200) 안에서 건조대상물을 건조하는 열원으로 사용된다.

[0042] 바람직하게 내부 뚜껑(20)은 외부 챔버(100)를 밀폐시키는 뚜껑(10)의 개폐시 함께 여닫힐 수 있도록 한다.

[0043] 그리고 본 발명에는 진공펌프(400)가 구비되며, 진공펌프(400)는 외부 챔버(100) 및 내부 챔버(200)의 내부에 잔존하는 공기를 배출시키는 작용을 한다. 익히 알려진 바와 같이 물의 기화점은 압력에 따라 변하며, 고진공도가 될수록 물의 기화점은 낮아진다.

[0044] 즉, 고진공일수록 낮은 온도에서 건조대상물을 보다 신속하게 건조시킬 수 있는 것이다. 진공펌프(400)를 이용한 배기를 통한 진공도 형성 정도는 고진공일수록 좋을 것이나 대략 80% 내지 95% 정도의 진공도를 유지하는 것이 적합하다.

[0045] 본 발명에 의한 마이크로웨이브를 이용한 저온진공건조장치에는 열교환기(500)가 마련되며, 열교환기(500)는 외부챔버(100)와 내부챔버(200)의 사이 공간에 설치된다.

[0046] 즉, 외부챔버(100) 안에 별도의 내부챔버(200)가 삽입된 형태로 설치되는데, 외부 챔버(100) 내경면과 내부챔버(200)의 외면간 빈 공간이 형성되는 영역에 열교환기(500)를 설치하도록 한다.

[0047] 열교환기(500)는 물이나 기타 냉매가 순환되면서 수증기의 열을 빼앗아 응결되도록 유도하는 작용을 한다. 열교환기(500)는 스텐레스 파이프를 코일 형상으로 만들어서 외부챔버(100)와 내부챔버(200) 사이에 배치하도록 하는 것이 바람직하고, 열교환을 위한 표면적을 최대한 넓힐 수 있도록 주름관을 이용할 수 있을 것이다.

[0048] 물론, 열교환기(500)를 통해 순환되는 물이나 냉매는 냉각탑이나 기타 칠러를 거치면서 냉각되어야 하고, 물이나 냉매의 순환을 위한 펌프도 마련된다.

[0049] 상대적으로 저온 상태인 열교환기(500)로 인해 건조대상물로부터 발생하는 수증기는 내부챔버(200)를 빠져나와 열교환기(500)의 표면에서 물로 응결되며, 따라서 마이크로웨이브에 의해 건조대상물로부터 발생된 수증기는 온도차로 인한 압력구배에 따라 신속하게 내부챔버(200)를 빠져나와 응결되므로 건조 시간을 단축시킬 수 있다.

[0050] 그리고 본 발명에서 마이크로웨이브는 내부챔버(200)에 갇힌 상태로 내부챔버(200)를 빠져 나오지 못하는 구조이므로 열교환기(500)에 의해 상변화된 물에 영향을 미치지 않게 되고, 마이크로웨이브는 건조대상물에 포함된 수분을 가열 증발시키는데 활용될 수 있다. 즉, 마이크로웨이브의 불필요한 손실을 최대한 없앨 수 있다.

[0051] 이상 설명한 바와 같은 본 발명의 마이크로웨이브를 이용한 저온진공건조장치는 에너지 손실을 최소화하면서 신속하게 건조대상물을 건조시킬 수 있다는 장점이 있다.

산업상 이용가능성

- [0053] 본 발명은 각종 농수산물을 비롯하여 산업용 원료나 폐기물 등의 건조목적으로 활용될 수 있다.

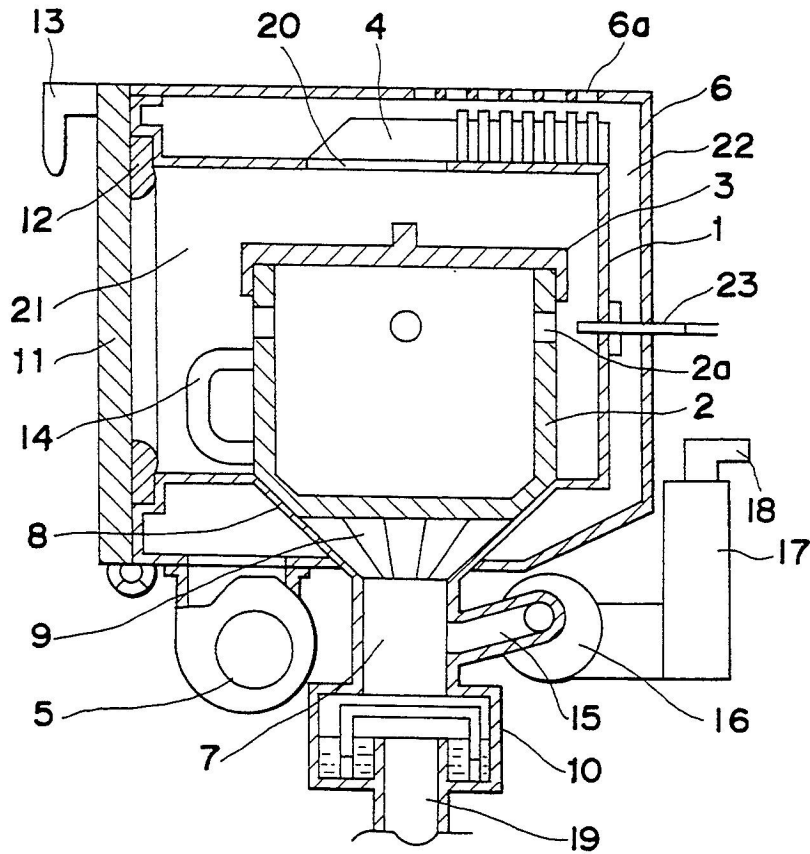
부호의 설명

- [0055]
- | | |
|--------------------|-------------|
| 100 : 외부 챔버 | 200 : 내부 챔버 |
| 300 : 마이크로웨이브 발생장치 | 400 : 진공펌프 |
| 500 : 열교환기 | |
| 10 : 뚜껑 | |

20 : 내부 뚜껑

도면

도면1



도면2

