



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 등록특허공보(B1)**

(45) 공고일자 2014년04월24일  
 (11) 등록번호 10-1387169  
 (24) 등록일자 2014년04월14일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
 A23L 3/40 (2006.01) F26B 5/04 (2006.01)  
 (21) 출원번호 10-2012-0028252  
 (22) 출원일자 2012년03월20일  
 심사청구일자 2012년03월20일  
 (65) 공개번호 10-2013-0106595  
 (43) 공개일자 2013년09월30일  
 (56) 선행기술조사문헌  
 JP2007085600 A\*  
 KR100991931 B1\*  
 JP2007075039 A  
 KR1020030018250 A  
 \*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
 농업회사법인 주식회사 오제주  
 제주특별자치도 제주시 고사마루길 62 (노형동)  
 농림수산식품기술기획평가원  
 경기도 안양시 동안구 부림로 166 (관양동, 우양  
 타운)  
 강원대학교산학협력단  
 강원도 춘천시 강원대학길 1 (효자동)

(72) 발명자  
 최영범  
 제주 제주시 고사마루길 65, (노형동)  
 고정림  
 제주 제주시 고사마루길 62, (노형동)  
 (뒷면에 계속)

(74) 대리인  
 김현진

전체 청구항 수 : 총 1 항

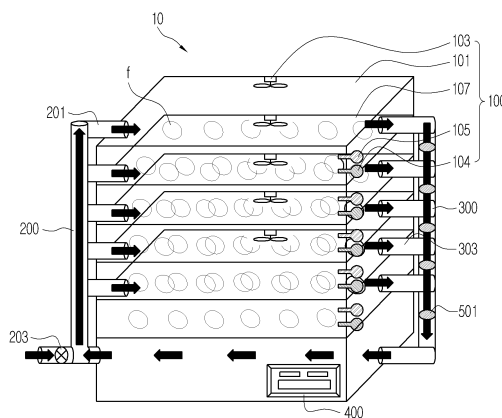
심사관 : 하혜경

(54) 발명의 명칭 **순환형 감압 건조 장치 및 이를 이용한 식품의 순환형 감압 건조 방법**

**(57) 요약**

본 발명은 순환형 감압 건조 장치에 관한 것으로, 보다 구체적으로 건조 공기를 재사용하여 감압 속도 및 건조 시간을 단축시킴으로써, 단시간내에 식품을 건조하여 식품의 변형을 최소화하며 비교적 고온에서 식품의 건조시 발생할 수 있는 품질의 저하 및 외형의 변형을 방지하기 위한 것이다. 본 발명의 일 실시예에 따른 순환형 감압 건조 장치는, 식품을 건조하는 적어도 하나 이상의 건조부와, 상기 건조부에 공기를 공급하는 공기 공급부와, 상기 건조부에 공급된 상기 공기를 흡입하고, 상기 건조부 내의 압력을 감압하는 공기 흡입부와, 흡입된 상기 공기에 포함된 수분을 제거하는 건조 필터를 포함하되, 상기 건조부는 상기 건조부 내의 온도를 유지하기 위한 온도 조절부를 포함하고, 상기 공기 흡입부와 상기 건조 필터를 통과한 상기 공기가 상기 공기 공급부에 의해 상기 건조부로 재공급되는 것을 특징으로 한다.

**대표도 - 도1**



(72) 발명자

**이현용**

강원 춘천시 동면 도토골길 31,

**서용창**

강원 춘천시 우석로101번길 83, 101동 1402호 (석사동, 석사3지구부영아파트)

**최운용**

강원도 춘천시 사북면 지촌2리 산9-1

**김지선**

서울 강북구 한천로109길 83, 101동 704호 (번동, 솔그린아파트)

**이춘근**

강원 춘천시 춘천로167번길 24, (운교동)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 911016-01-1-SB010

부처명 농림수산식품기술기획평가원

연구사업명 한식 현지화 상품개발사업

연구과제명 감압건조기법을 이용한 수출용 건조김치의 세계화 활용 방안

기여율 1/1

주관기관 농업회사법인(주)오제주

연구기간 2011.07.01 ~ 2012.06.30

---

**특허청구의 범위**

**청구항 1**

식품을 건조하는 복수개의 건조부;

상기 건조부에 공기를 공급하는 공기 공급부;

상기 건조부에 공급된 공기를 흡입하고, 상기 건조부 내의 압력을 감압하는 공기 흡입부;

상기 공기 흡입부를 통해 흡입된 공기에 포함된 수분을 제거하는 건조 필터; 및

상기 공기 흡입부와 상기 건조 필터를 통과한 공기의 온도와 습도를 조절하기 위한 온도 및 습도 조절기;를 포함하며,

복수개의 상기 건조부 각각은 건조부의 외부를 경계짓는 하우징과, 식품이 거치되고 상기 하우징과 결합하여 식품이 건조되는 건조부 내 공간을 외부와 격리시키는 트레이와, 상기 건조부 내 온도를 감지하는 온도센서와, 상기 건조부 내 압력을 감지하는 압력센서는 상기 건조부 내의 온도를 유지하기 위한 온도 조절부를 포함하고,

상기 공기 공급부는 복수개의 건조부 각각에 독립적으로 공기를 공급할 수 있도록 각각의 건조부와 연결되는 복수개의 공기 공급기를 포함하고,

상기 공기 흡입부는 복수개의 건조부 각각에 독립적으로 공기를 흡입할 수 있도록 각각의 건조부와 연결되는 복수개의 공기 흡입기를 포함하며,

상기 건조 필터와 온도 및 습도 조절기를 통과한 공기가 상기 공기 공급부에 의해 상기 건조부로 재공급됨으로써, 감압 건조시 흡입된 공기가 감압 건조 중 재순환되어 사용되는 것을 특징으로 하는 순환형 감압 건조 장치.

**청구항 2**

삭제

**청구항 3**

삭제

**청구항 4**

삭제

**청구항 5**

삭제

**청구항 6**

삭제

**청구항 7**

삭제

**청구항 8**

삭제

**청구항 9**

삭제

**청구항 10**

삭제

**청구항 11**

삭제

**명세서**

**기술분야**

[0001] 본 발명은 순환형 감압 건조 장치에 관한 것으로, 보다 구체적으로 건조 공기를 재사용하여 감압 속도 및 건조 시간을 단축시킴으로써, 단 시간내에 건조를 하여 식품의 변형을 최소화하며 비교적 고온에서 식품의 건조시 발생될 수 있는 품질의 저하 및 외형의 변형을 방지하기 위한 것이다.

**배경기술**

[0002] 식품이란, 인간이 먹기 위하여 요리하거나 또는 그대로 먹을 수 있는 모든 재료의 총칭이다. 좁은 의미에서는 어느 정도의 가공 공정을 거쳐 직접 먹을 수 있는 상태가 된 것을 식품이라 하고, 이에 비하여 직접 섭취할 수 없는 상태의 것을 식품재료 또는 식료품이라 한다. 예를 들면 배추는 식료품이고 김치는 식품이라 할 수 있다. 이러한 식품은 인간이 필수적으로 섭취하는 것으로 위생적으로 안전해야 한다. 또한 식품으로써 인체에 독성 및 해로움이 없으며 식용으로 해도 좋은 것은 특별히 사용기준을 정하고 일정한 범위 내에서 허가를 해야 식품으로 인정을 한다. 한국에서는 식품의 안전성을 규제하기 위하여 식품위생법이 시행되고 있는 실정이다. 이러한 식품으로써의 안전한 보존 및 섭취를 위하여 예로부터 식품 보존방법의 하나로 건조를 통하여 행하여 왔는데, 주로 자연을 이용한 건조방법에 의존해왔다. 이러한 건조 방법은 온도 및 압력의 환경에 따라 나눌 수 있다. 그러나 매우 낮은 온도 (동결 건조)나 높은 온도 (열풍 건조)의 건조 방법의 경우 온도로 인한 식품의 변형 및 영양소의 파괴 등의 문제점이 있으며, 대기압 이상의 건조방법의 경우에는, 대기 중의 포함된 산소가 식품에 개입되기 때문에 산소에 의한 식품의 산화를 일으켜 식품이 부패되는 문제점이 있었다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0003] 본 발명은 상술한 문제점을 해결하기 위한 것으로,

[0004] 본 발명이 해결하려는 과제는, 단시간내에 식품을 건조하여 식품의 변형을 최소화하며 비교적 고온에서 식품의 건조시 발생될 수 있는 품질의 저하 및 외형의 변형을 방지할 수 있는 순환형 감압 건조 장치를 제공하는 것이다.

[0005] 본 발명이 해결하려는 다른 과제는, 단시간내에 식품을 건조하여 식품의 변형을 최소화하며 비교적 고온에서 식품의 건조시 발생될 수 있는 품질의 저하 및 외형의 변형을 방지할 수 있는 식품의 순환형 감압 건조 방법을 제공하는 것이다.

[0006] 본 발명의 해결하려는 과제는 이상에서 언급한 기술적 과제로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

**과제의 해결 수단**

[0007] 상기 해결하려는 과제를 달성하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 순환형 감압 건조 장치는, 식품을 건조하는 적어도 하나 이상의 건조부와, 상기 건조부에 공기를 공급하는 공기 공급부와, 상기 건조부에 공급된 상기 공기를 흡입하고, 상기 건조부 내의 압력을 감압하는 공기 흡입부와, 흡입된 상기 공기에 포함된 수분을 제거하는 건조 필터를 포함하되, 상기 건조부는 상기 건조부 내의 온도를 유지하기 위한 온도 조절부를 포함하고, 상기 공기 흡입부와 상기 건조 필터를 통과한 상기 공기가 상기 공기 공급부에 의해 상기 건조부로 재공급되는 것을

특징으로 한다.

[0008] 상기 해결하려는 다른 과제를 달성하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 식품의 순환형 감압 건조 방법은, 식품을 건조부 내에 위치시키는 단계와, 상기 건조부 내에 공기를 공급하는 단계와, 상기 건조부 내에 공급된 상기 공기를 흡입하고, 상기 건조부 내의 압력을 감압하는 단계와, 흡입된 상기 공기에 포함된 수분을 제거하는 단계와, 상기 수분이 제거된 상기 공기를 상기 건조부 내에 재공급하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0009] 기타 실시예들의 구체적인 사항들은 상세한 설명 및 도면들에 포함되어 있다.

**발명의 효과**

[0010] 본 발명에 의할 경우, 단시간내에 식품을 건조하여 식품의 변형을 최소화하며 비교적 고온에서 식품의 건조시 발생될 수 있는 품질의 저하 및 외형의 변형을 방지할 수 있는 순환형 감압 건조 장치와 식품의 순환형 감압 건조 방법이 제공된다.

**도면의 간단한 설명**

[0011] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 순환형 감압 건조 장치의 모식도이다.

도 2는 순환형 감압 건조 장치에 포함된 건조부의 모식도이다.

도 3은 식품의 순환형 감압 건조 방법을 나타낸 순서도이다.

도 4 및 도 5는 본 발명에 따른 건조 효과를 설명하기 위한 그래프이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0012] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 것이며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다. 도면에서 표시된 구성요소의 크기 및 상대적인 크기는 설명의 명료성을 위해 과장된 것일 수 있다.

[0013] 다른 정의가 없다면, 본 명세서에서 사용되는 모든 용어(기술 및 과학적 용어를 포함)는 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 공통적으로 이해될 수 있는 의미로 사용될 수 있을 것이다. 또 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 용어들은 명백하게 특별히 정의되어 있지 않는 한 이상적으로 또는 과도하게 해석되지 않는다.

[0014] 이하, 도 1 내지 도 5를 참조하여, 본 발명의 일 실시예들에 따른 순환형 감압 건조 장치 및 이를 이용한 식품의 순환형 감압 건조 방법을 설명한다.

[0015] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 순환형 감압 건조 장치의 모식도이고, 도 2는 순환형 감압 건조 장치에 포함된 건조부의 모식도이고, 도 3은 식품의 순환형 감압 건조 방법을 나타낸 순서도이고, 도 4 및 도 5는 본 발명에 따른 건조 효과를 설명하기 위한 그래프이다.

[0016] 먼저, 도 1을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 순환형 감압 건조 장치(10)는 식품을 건조하는 건조부(100), 공기 공급부(200), 공기 흡입부(300), 온도 및 습도 조절기(400), 건조 필터(501)를 포함할 수 있다.

[0017] 도 1 및 도 2를 참조하면, 순환형 감압 건조 장치(10)는 식품(f)이 거치되고, 식품을 감압 건조할 수 있는 건조부(100)를 포함할 수 있다. 순환형 감압 건조 장치(10) 적어도 하나 이상의 건조부(100)를 포함할 수 있다. 복수개의 건조부(100)가 포함될 경우, 복수의 건조부(100) 각각에 서로 다른 식품을 각각 거치시킬 수 있고, 이에 의해 각각의 식품을 건조시킬 수 있다. 또한, 복수의 건조부(100)에 동일한 식품을 거치시킨 후, 일괄적으로 식품을 건조시킬 수 있다. 즉, 본 발명의 일 실시예에 따른 순환형 감압 건조 장치(10)는 다중적으로 식품의 건조 작업을 수행할 수 있다.

[0018] 건조부(100)는 건조부의 외부를 경계지을 수 있는 하우징(101)과, 건조부(100) 내의 온도를 조절하는 온도 조절

부(103)와, 건조부(100) 내의 온도를 감지하는 온도 센서(104)와, 건조부(100) 내의 압력을 감지하는 압력 센서(105)와, 식품의 건조를 위해 식품(f)이 거처되는 트레이(tray, 107)를 포함할 수 있다.

- [0019] 하우스(101)와 트레이(107)는 식품을 건조하기 위한 공간을 제공한다. 하우스(101)는 건조부(100)와 외부를 격리시킴으로써, 건조부(100) 내의 온도 및 압력을 일정하게 유지시킬 수 있다.
- [0020] 온도 조절부(103)는 건조부(100) 내의 온도를 일정하게 유지시켜 줄 수 있다. 보다 구체적으로, 온도 조절부(103)는 건조부(100)에 공급된 공기의 온도를 40℃ 이하로 유지시킬 수 있다. 예를 들어, 건조부(100)에 공급된 공기의 온도가 40℃ 이상인 경우, 온도 조절부(103)는 건조부(100) 내의 온도가 40℃ 이하가 되도록 냉각팬과 같은 냉각 장치를 이용하여 건조부(100)내의 공기 온도를 낮춘다. 이를 위해 온도 조절부(103)는 냉각팬과 같은 냉각 장치를 포함할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니고, 공기의 온도를 낮출 수 있는 냉각 수단이면 어느 것이라도 무방하다.
- [0021] 한편, 건조부(100) 내의 온도가 40℃ 이하로 유지될 수 있도록, 건조부(100)는 건조부(100) 내의 온도를 감지하는 온도 센서(104)를 포함할 수 있다. 온도 센서(104)는 건조부(100) 내의 온도를 실시간으로 감지하고, 온도 정보를 제어부(미도시)에 전달한다. 건조부(100) 내의 온도 정보를 전달받은 제어부는 건조부(100)내의 온도가 40℃ 이상으로 감지될 경우, 상술한 온도 조절부(103)를 작동시켜, 건조부(100) 내의 온도를 40℃ 이하로 유지할 수 있도록 한다.
- [0022] 이렇게 건조부(100)를 40℃이하의 온도로 유지하는 것은 식품의 변형을 막고 영양소의 파괴를 억제하기 위한 것으로 식품의 효과를 그대로 유지시킬 수 있다. 40℃ 이상의 온도로 건조하면, 식품의 변형이 있을 수 있으며 영양소의 파괴를 일으켜 건조식품으로서 효과를 잃을 수 있다.
- [0023] 한편, 건조부(100) 내의 압력이 800hPa 이하로 유지될 수 있도록, 건조부(100)는 건조부(100) 내의 압력을 감지하는 압력 센서(105)를 포함할 수 있다. 압력 센서(105)는 건조부(100) 내의 압력을 실시간으로 감지하고, 압력 정보를 제어부에 전달한다. 건조부(100) 내의 압력 정보를 전달받은 제어부는 건조부(100)내의 압력이 800hPa 이상으로 감지될 경우, 후술한 공기 흡입부(300)를 작동시켜, 건조부(100) 내의 압력을 800hPa 이하로 유지할 수 있도록 한다.
- [0024] 건조부(100) 내의 온도를 40℃ 이하로 유지하고, 압력을 800hPa 이하로 유지할 경우, 40℃ 및 800hPa 이하의 온도에서 식품을 건조시킬 수 있음으로써, 식품의 품질과 외형의 변형 및 영양소 파괴를 막는 문제점을 극복하여 건조 식품으로서의 효과를 그대로 유지할 수 있다.
- [0025] 트레이(107)는 건조부(100)내에서 건조될 식품을 거처하는 곳이다. 트레이(107)는 상술한 하우스(101)와 결합되어 식품을 건조할 공간을 제공할 수 있다. 이를 위해 트레이(107)는 하우스(101)와 결합될 수 있다. 또한, 트레이(107)는 하우스(101)와 착탈식으로 구성될 수 있다. 이에 의해, 건조될 식품을 트레이(107) 상에 거치시킬 때, 하우스(101)와 트레이(107)를 분리한 후, 트레이(107) 상에 식품(f)을 거치시킨 후, 하우스(101)와 트레이(107)를 결합시킬 수 있다. 이에 따라, 트레이(107) 상에 용이하게 식품을 거치시킬 수 있다. 또한, 식품의 건조 후, 트레이(107)를 하우스(101)와 분리시켜 건조된 식품을 용이하게 회수할 수 있다.
- [0026] 다음으로, 순환형 감압 건조 장치(10)는 건조부(100)에 공기를 공급하는 공기 공급부(200)를 포함할 수 있다.
- [0027] 순환형 감압 건조 장치(10)가 복수개의 건조부(100)를 포함할 경우, 공기 공급부(200)는 이들 각각에 공기를 공급할 수 있도록 복수개의 공기 공급기(201)를 포함할 수 있다. 즉, 공기 공급기(201)는 개별적으로 복수의 건조부(100)에 각각 연결될 수 있다. 이에 의해, 각각의 건조부(100)에 독립적으로 공기가 공급될 수 있다.
- [0028] 한편, 공기 공급부(200)는 공기의 순환전에 공정의 시초에 외부의 공기를 각 건조부(100)에 공급할 수 있도록, 최초 공기 주입 펌프(203)를 구비할 수 있다. 최초 공기 주입 펌프(203)는 공정 초기에 각 건조부(100)에 공급될 공기를 외부로부터 도입할 수 있다.
- [0029] 다음으로, 순환형 감압 건조 장치(10)는 건조부(100)에 공급된 공기를 흡입하고 건조부(100) 내의 압력을 감압하는 공기 흡입부(300)를 포함할 수 있다.
- [0030] 공기 흡입부(300)는 건조부(100)의 공기를 흡입하기 위하여 공기 흡입 펌프(미도시)를 포함할 수 있다. 공기 흡입부(300)가 작동함으로써, 건조부(100) 내의 압력이 800hPa 이하로 조절될 수 있다. 건조부(100)내의 압력은 압력 센서(105)가 감지하고, 감지된 압력 정보는 제어부로 전달된다. 전달된 압력 정보에 따라, 건조부(100)에 연결된 공기 흡입부(300)를 가동시켜, 건조부(100) 내의 압력을 800hPa이하로 조절한다.

- [0031] 순환형 감압 건조 장치(10)가 복수개의 건조부(100)를 포함할 경우, 공기 흡입부(300)는 이들 각각의 공기를 흡입할 수 있도록 복수개의 공기 흡입기(303)를 포함할 수 있다. 즉, 공기 흡입기(303)는 개별적으로 복수의 건조부(100)에 각각 연결될 수 있다. 이에 의해, 각각의 건조부(100)에서 독립적으로 공기가 흡입되고, 압력이 조절될 수 있다.
- [0032] 다음으로, 공기 흡입부(300)의 내부에는 흡입된 공기체 포함된 수분을 제거하는 건조 필터(501)가 위치할 수 있다. 건조 필터(501)는 공기에 포함된 수분을 제거할 수 있도록 예를 들어 열풍을 발생시킬 수 있는 히터(미도시)로 구성될 수 있다. 건조 필터(501)는 공기 흡입기(303)에 상응하는 갯수만큼 설치될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니고, 건조 작업의 특성에 따라 그 수가 조절될 수 있다.
- [0033] 건조부(100)의 감압을 위해 공기 흡입기(303)가 공기를 흡입하면, 흡입된 공기는 건조 필터(501)를 통과하고, 건조 필터(501)에 의해 공기에 포함된 수분이 제거된다.
- [0034] 다음으로, 공기 흡입부(300)와 건조 필터(501)를 통과한 공기의 온도 및 습도를 조절하기 위하여 상기 공기를 온도 및 습도 조절기(400)에 통과시킨다. 온도 및 습도 조절기(400)를 통과한 공기의 온도는 40℃ 이하가 될 수 있고, 습도는 식품 건조에 알맞게 조절될 수 있다. 이를 위해, 온도 및 습도 조절기(400)는 쿨러(cooler, 미도시)와 제습제(미도시)등이 포함될 수 있다.
- [0035] 공기 흡입부(300) 및 건조 필터(501) 또는 온도 및 습도 조절기(400)를 통과한 공기는 공기 공급부(200)로 재공급된다. 공기 공급부(200)로 공급된 공기는 다시 건조부(100)에 재공급되어 식품의 건조 작업에 사용될 수 있다. 즉, 초기에 외부에서 공급된 공기는 순환형 감압 건조 장치(10) 내부에서 식품의 건조 작업에 적합하도록 온도 및 습도등이 조절되고, 온도 및 습도등이 조절된 공기는 재순환되어 사용된다. 이러한 재순환 과정은 개별 식품의 건조를 위한 작업의 특성에 따라 수회 반복될 수도 있다.
- [0036] 이렇게 공기가 재순환되어 사용됨으로써, 감압 속도 및 건조 시간이 단축될 수 있다. 또한, 식품의 품질이 저하되지 않으면서, 비교적 빠르고 우수하게 식품의 건조 작업을 수행할 수 있다.
- [0037] 다음으로, 도 1 내지 도 3을 참조하여 본 발명의 다른 실시예에 따른 식품의 순환형 감압 건조 방법을 설명한다. 본 실시예에 따른 식품의 순환형 감압 건조 방법은 상술한 순환형 감압 건조 장치(10)에 의해 수행될 수 있다. 한편, 본 실시예에서 사용되는 순환형 감압 건조 장치(10)에 대해서는 상기에서 상세히 설명하였으므로, 이에 대한 반복되는 상세한 설명은 생략하기로 한다.
- [0038] 먼저, 건조시킬 식품을 건조부(100)내에 위치시킨다(S1010). 이때 상술한 바와 같이, 건조부(100)의 트레이(107)를 하우스(101)과 분리시켜 건조될 식품(f)을 배치한 후, 다시 하우스(101)과 결합시킬 수 있다.
- [0039] 계속해서, 건조부(100) 내에 공기를 공급한다(S1020). 공기는 공기 공급부(200)를 통해 건조부(100)로 공급될 수 있다. 건조 작업의 최초에는 외부의 공기가 최초 공기 주입 펌프(203)로 공급될 수 있다. 이때, 공기 공급부(200)에 포함된 공기 공급기(201)를 통해 건조부(100) 각각에 공기가 공급될 수 있다.
- [0040] 한편, 이후의 공정에서 최초로 공급된 공기의 온도와 습도가 조절되는데, 온도와 습도가 조절된 공기는 공기 공급부(200)에 의해 다시 건조부(100)에 재공급될 수 있다.
- [0041] 한편, 건조부(100) 내의 온도는 40℃ 이하인 것이 바람직하므로, 건조부(100)의 온도가 40℃ 이상인 경우에는 냉각팬등을 이용하여, 건조부(100) 내의 온도를 40℃ 이하로 조절하는 단계가 추가로 포함될 수 있다.
- [0042] 계속해서, 건조부(100) 내에 공급된 공기를 흡입하고, 상기 건조부(100) 내의 압력을 감압시킨다(S1030). 이때, 공기의 흡입과 감압은 상술한 공기 흡입부(300)에 의해 수행될 수 있다. 건조부(100) 내의 압력은 800hPa이하로 설정될 수 있다. 식품 건조시 건조부(100) 내의 압력을 800hPa이하로 설정하면, 영양소의 파괴없이 식품을 건조시킬 수 있다.
- [0043] 계속해서, 흡입된 공기에 포함된 수분을 제거한다(S1040). 수분의 제거는 건조 필터(501)에서 수행될 수 있는데, 공기의 수분을 제거함으로써, 상기 공기가 재사용될 때 식품의 건조가 보다 신속하게 진행될 수 있다.
- [0044] 계속해서, 수분이 제거된 공기를 건조부(100) 내에 재공급한다(S1050). 보다 구체적으로, 공기 흡입부(300) 및 건조 필터(501) 또는 온도 및 습도 조절기(400)를 통과한 공기는 공기 공급부(200)로 재공급된다. 공기 공급부(200)로 공급된 공기는 다시 건조부(100)에 재공급되어 식품의 건조 작업에 사용될 수 있다.
- [0045] 즉, 초기에 외부에서 공급된 공기는 순환형 감압 건조 장치(10) 내부에서 식품의 건조 작업에 적합하도록 온도 및 습도등이 조절되고, 온도 및 습도등이 조절된 공기는 재순환되어 사용된다. 이러한 재순환 과정은 개별 식품

의 건조를 위한 작업의 특성에 따라 수회 반복될 수도 있다.

- [0046] 한편, 공기를 제공급하는 단계 이전에, 공기의 수분과 온도를 식품 건조 작업에 적합하도록 다시 한번 수분과 온도를 조절하는 단계를 더 포함할 수 있다. 이에 의해, 식품의 건조 작업이 보다 신속하게 진행될 수 있다.
- [0047] 이하, 본 발명에 따른 순환형 감압 건조 장치(10)를 이용하여 식품을 건조한 실험예를 설명한다. 본 실험예는 본 발명을 설명하기 위한 구체적인 예로써, 본 발명의 효과를 부연하여 설명하는 것일 뿐, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0048] 실험예 1: 김치의 건조 속도 측정
- [0049] 본 발명에서는 순환형 감압 건조 장치를 통하여 김치를 건조하고 종래 기술인 동결건조, 열풍건조, 감압건조를 통하여 건조한 김치의 건조 속도(drying rate)를 측정을 통하여 본 발명에 따른 순환형 감압 건조 장치의 효율성을 측정하였다.
- [0050] 순환형 감압 건조의 기압은 800 hPa, 온도는 40℃, 건조 시간은 9시간으로 설정하여 건조를 진행하였으며 시간대별 함수율을 측정하기 위하여 시간대별로 샘플을 채취하여 수분함량을 측정하였다.
- [0051] 순환형 감압 건조의 효율성을 비교하기 위하여 열풍건조는 60℃에서 9시간 동안 열풍에 노출시켜 건조를 진행하였으며, 동결건조는 -50℃의 온도와 진공 상태에서 9시간 동안 건조를 진행하였다. 또한 종래 기술 중 하나인 감압 건조는 800 hPa의 기압, 40℃의 온도에서 9시간 건조를 진행하였다.
- [0052] 도 4를 참조하면, 건조 속도를 측정한 결과, 시간이 경과할수록 수분함량이 감소하는 것을 확인할 수 있었다. 종래 기술인 열풍건조와 동결건조, 감압 건조의 건조 속도는 일정하게 유지되다 급격히 감소하는 것에 비하여 본 발명에 따른 순환형 감압 건조 장치를 이용한 건조 속도는 시간이 경과할수록 수분함량과 함께 서서히 감소하는 것을 알 수 있다. 이는 본 발명의 기술인 순환형 감압 건조 장치를 통하여 건조한 김치는 건조 과정에 있어서 안정적으로 이루어지기 때문에 품질의 변화가 종래 기술의 건조 김치보다 적은 것을 확인할 수 있었다.
- [0053] 실험예 2: 건조 김치의 수분 함량 측정
- [0054] 본 발명에서는 순환형 감압 건조와 종래 기술인 감압건조를 900 hPa와 800 hPa에서 실행하여 건조한 김치의 수분함량 변화를 측정하여 순환형 감압 건조 장치의 효율성을 측정하였다.
- [0055] 도 5를 참조하면, 종래 기술인 감압 건조와의 수분함량 변화를 측정한 결과, 시간이 경과할수록 수분 함량이 감소하는 것을 확인할 수 있었다. 또한 같은 기압인 800 hPa에서 종래 기술의 감압 건조의 수분함량은 9시간이 경과 시, 30% 이상인 것에 비하여 본 발명의 공정인 순환형 감압 건조의 수분함량은 10% 이하로 감소하는 것을 확인할 수 있었다. 이는 본 발명의 기술인 순환형 감압 건조 장치의 공기 흡입부(300)를 통해 흡수한 수분이 함유된 공기를 건조 필터(501)를 이용하여 수분을 제거한 후 온도 및 습도 조절기(400)를 통해 낮은 온도와 습도의 공기를 재사용함으로써 수분 함량 감소 속도 및 건조 시간을 단축시킨 것으로 확인되었다.
- [0056] 실험예 3: 본 공정을 통해 제조된 건조 인삼의 진세노사이드 함량 측정
- [0057] 인삼의 진세노사이드 함량을 측정하기 위해 본 발명에서는 금산에서 생산되어 유통되는 4년근 인삼을 이용하여 있으며, 인삼 1kg을 세척하여 각각의 건조 기술을 통해 건조 인삼을 제조하였다.
- [0058] 앞서 실행한 실험 예 1과 같은 조건으로 순환형 감압 건조의 기압은 800 hPa, 온도는 40℃, 건조 시간은 12시간으로 설정하여 건조를 진행하였으며, 순환형 감압 건조의 효율성을 비교하기 위하여 열풍건조는 60℃에서 12시간 동안 열풍에 노출시켜 건조를 진행하였으며, 동결건조는 -50℃의 온도와 진공 상태에서 12시간 동안 건조를 진행하였다. 또한 종래 기술 중 하나인 감압 건조는 900 hPa의 기압, 40℃의 온도에서 12시간 건조를 진행하였다.



[0059] 상기의 건조 기술을 통해 제조한 건조 인삼에 존재하는 저분자 진세노사이드 Rh2, Rg2, Rg3, CK 의 함량을 측정하기 위하여 건조 인삼 1kg에 10L의 증류수를 가하여 100℃ 열수 추출을 진행하였다. 통상의 열수 추출의 시간인 12시간동안 추출을 하여 얻어진 인삼 추출물을 농축시켜 동결 건조 시킨 인삼 추출물에 포함된 인삼 사포닌 성분 중 저분자 진세노사이드 Rh2, Rg2, Rg3, CK의 함량을 측정 하였다.

[0060] [표 1]HPLC 분석 조건

칼럼	Phenomenex C18 column (5 μm, 150 x 4.600 mm)
유속	1 ml/min
용매	A: CH3CN:H2O:5%CH3COOH=15:80:5(v/v/v), B: CH3CN:H2O=80:20(v/v), 0분 (0% B), 0-10분 (30% B), 10-25분 (50% B), 25-40 (100% B), 40-50분 (100% B), 50-55분(0% B), 55-58분(0% B)
온도	40 ℃

[0061]

[0062] 진세노사이드 함량을 측정하기 위해 식품공정에 명시되어있는 부탄올 추출법을 통해 진세노사이드 함량을 측정하였다. 건조 인삼 추출물 2 g을 정밀히 달아 삼각플라스크에 넣고 물 60 ml에 녹여 분획 깔개기에 옮기고 에테르 60 ml로 씻은 다음 무층을 수포화 부탄올 60 ml로 3회 추출한다. 얻어진 부탄올 층의 추출액을 모두 합쳐서 물 50ml로 씻는다. 수포화 부탄올 층을 미리 향량으로 한 농축 플라스크에 옮겨 감압 농축 후 105℃에서 20분간 건조하고, 다시 데시게이터에서 30분간 식혀 무게를 달아 조사포닌 양을 구하였다.

[0063] 상기의 방법으로 얻어진 조사포닌에 메탄올 1 ml을 가하여 용해시키고, 0.45 μm 필터로 여과한 다음 표 1에 명시되어 있는 HPLC 조건에 따라 진세노사이드 Rh2, Rg2, Rg3, CK의 함량을 측정하여 표 2에 나타내었다.

[0064] [표 2]본 발명의 공정을 통해 제조한 건조 인삼과 종래 기술인 동결건조, 열풍건조, 감압 건조를 통해 제조한 건조 인삼의 저분자 진세노사이드 함량비교 (mg/g)

공정	Rg2	Rg3	Rh2	CK
일반 인삼(건조 전)	0.07	0.14	N.D (Not detected)	N.D
동결 건조	1.8	4.99	0.98	N.D
열풍 건조	0.15	14.55	23.4	-
감압 건조	1.09	12.79	22.71	1.64
순환형 감압 건조	1.44	15.57	25.41	2.48

[0065]

[0066] \* 건조를 하지 않은 4년근 인삼의 100℃ 열수 추출물

[0067] 건조 인삼의 저분자 진세노사이드 함량비교 결과, 순환형 감압 건조의 경우, 인삼에 포함된 Rg2 의 함량은 1.44 mg/g으로 일반적인 인삼의 Rg2의 함량인 0.07 mg/g과 비교했을때 확연히 증가된 결과를 얻을 수 있었다. 이는 다른 종래 기술의 건조 인삼의 함량보다 증가한 양으로 순환형 감압 건조를 통해 증진된 진세노사이드 Rg2의 양을 얻을 수 있음을 확인 하였다.

[0068] 또한, Rg3 및 Rh2, CK의 함량은 이는 다른 종래 기술의 건조 인삼보다 많은 양의 진세노사이드를 얻은 것을 확인 하였고, 가장 높은 함량을 나타낸 결과는 진세노사이드 Rh2로써 25.14 mg/g 의 양으로 가장 많은 양이 존재하는 것을 확인 하였다. 또한 저분자 진세노사이드 CK는 2.48 mg/g으로 생성 되었으며, 이는 다른 종래 기술의

건조 인삼에는 나타나지 않은 진세노사이드로 순환형 감압 건조를 통해서 일부가 생성되는 것을 알 수 있었다.

[0069] 상기의 결과로 보아 순환형 감압 건조를 통하여 인삼을 건조하는 것은 건조 과정에서 증발하는 수분에 함유되어 있는 휘발성 진세노사이드 성분의 손실을 순환형 감압 공기 흡입부를 통하여 최소화 하기 때문에 종래 건조 기술보다 높은 진세노사이드 함량을 나타낸 것으로 판단된다.

[0070] 실험예 4: 본 발명의 공정을 통해 제조한 건조 인삼과 종래 기술인 동결건조, 열풍건조, 감압 건조를 통해 제조한 건조 인삼의 벤조피렌 함량 측정

[0071] 본 발명자들은 건조 과정을 통해 인삼의 카라멜화 반응으로부터 얻어질 수 있는 발암물질인 벤조피렌의 함량을 분석하여 본 발명인 순환형 감압 건조를 통해 제조한 건조 인삼의 식품화 및 화장품 제제로써 이용 가능 여부를 판단하였다.

[0072] [표 3]본 발명의 공정을 통해 제조한 건조 인삼과 종래 기술인 동결건조, 열풍건조, 감압 건조를 통해 제조한 건조 인삼의 벤조피렌 함량 변화 (ppm)

공정	벤조피렌 농도
동결 건조	0.2
열풍 건조	0.8
감압 건조	0.3
순환형 감압 건조	0.2

[0073]

[0074] 상기 순환형 감압 건조에 따른 건조 인삼의 벤조피렌 농도는 0.2 ppm으로 매우 낮은 양의 벤조피렌이 생성되는 것을 확인할 수 있었다. 상기 순환형 감압 건조에 따른 건조 인삼의 벤조피렌 농도는 종래 건조 기술 중 같은 건조 기술인 감압 건조의 벤조피렌 농도와 비교하였을 경우 0.1 ppm 정도 적은 함량을 확인할 수 있었으며, 열풍 건조와 비교하여 4배 정도의 차이를 나타내는 것을 확인할 수 있었다. 동결 건조의 경우 -50℃의 온도에서 건조를 진행하기 때문에 카라멜화가 진행되지 않아 순환형 감압 건조와 같은 벤조피렌 농도를 나타내었다. 벤조피렌은 발암물질의 종류로 적은양이 생성되어야 하기 때문에 본 발명인 순환형 감압 건조 기술이 식품 및 화장품 제제로써 사용하기에 매우 효과적인 기술인 것을 입증 할 수 있었다.

[0075] 본 발명에 따른 순환형 감압 건조 장치에 의한 경우, 40℃ 이하의 온도에서 식품을 건조 시킴으로써, 식품의 품질과 외형의 변형 및 영양소 파괴를 방지할 수 있어, 건조 식품으로서의 효과를 그대로 유지할 수 있다.

[0076] 또한, 각각의 건조부에 설치된 공기 흡입기를 통해 공기를 흡수할 수 있고, 흡수된 공기를 건조 필터에 통과시킴으로써 상기 공기에 포함된 수분을 제거할 수 있고, 아울러 온도 및 습도 조절기를 통해 온도 및 습도를 조절함으로써, 상대적으로 낮은 온도와 습도를 갖는 공기를 재사용하여, 식품을 비교적 단시간 내에 건조시킬 수 있으므로, 종래의 감압 건조 기술에 비하여 비교적 단시간에 식품을 건조할 수 있다.

[0077] 또한, 독립적으로 건조부를 설치하고, 분리하여 식품의 특징에 맞는 수분 함량별로 식품을 건조하여 비용을 절감할 수 있을 뿐만 아니라, 생산효율을 향상시킬 수 있다. 나아가, 본 발명에 따른 순환형 감압 건조 장치를 통해 건조된 건조 식품은 건강기능식품의 개발에 널리 활용될 수 있을 것이다.

[0078] 이상 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예들을 설명하였으나, 본 발명은 상기 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 제조될 수 있으며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명의 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다.

**부호의 설명**

[0079] 10: 순환형 감압 건조 장치                      100: 건조부

200: 공기 공급부

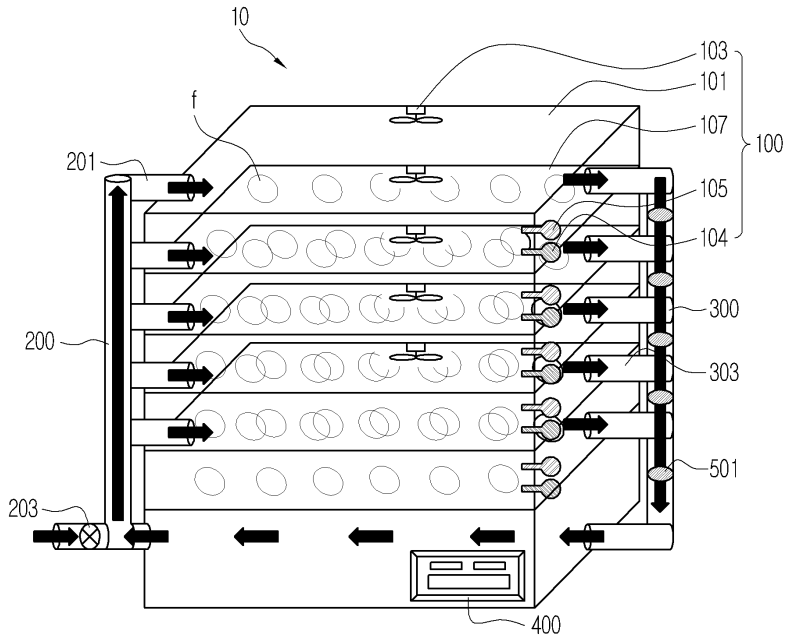
300: 공기 흡입부

400: 온도 및 습도 조절기

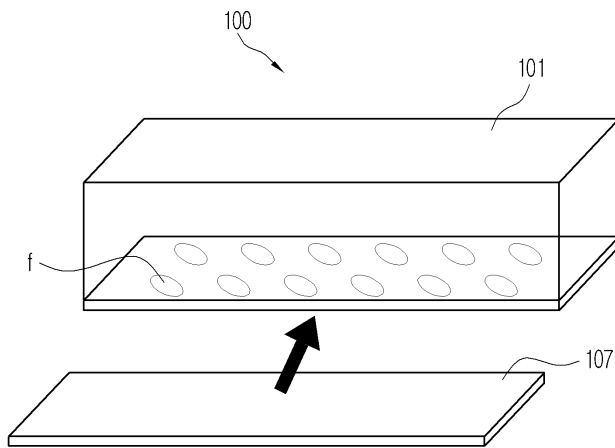
501: 건조 필터

도면

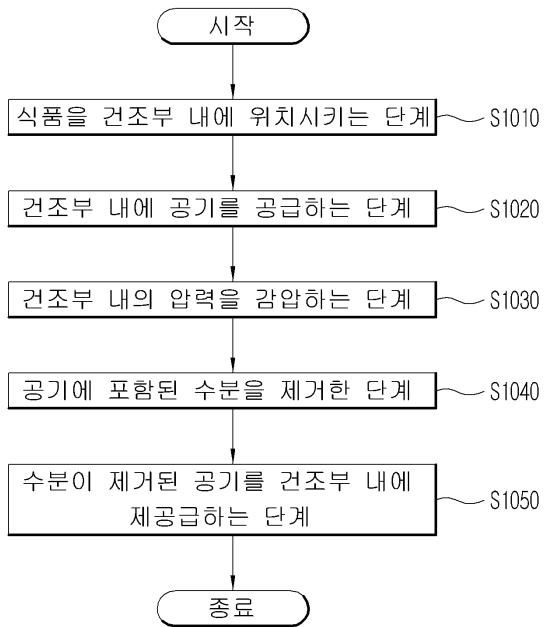
도면1



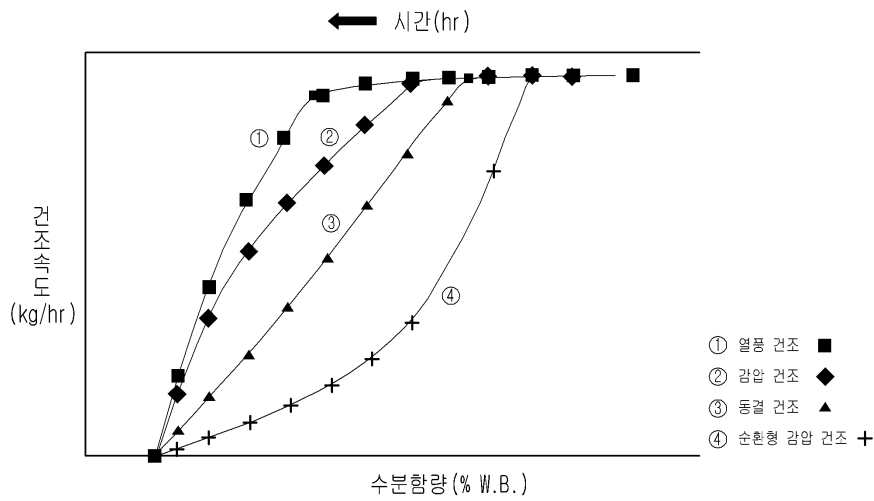
도면2



도면3



도면4



도면5

