



(19)대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl. A23L 1/212 (2006.01)	(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	2007년06월04일 10-0724527 2007년05월28일
---	-------------------------------------	--

(21) 출원번호 (22) 출원일자 심사청구일자	10-2006-0064726 2006년07월11일 2006년07월11일	(65) 공개번호 (43) 공개일자
----------------------------------	---	------------------------

(73) 특허권자                    이평범  
   경기도 용인시 상현동 30. 성원아파트 118-1104

(72) 발명자                        이평범  
   경기도 용인시 상현동 30. 성원아파트 118-1104

(74) 대리인                        유환열

(56) 선행기술조사문헌  
   kr 10-2005-13191, 6723, 6724, jp 09248126, 01063963

심사관 : 김재현

전체 청구항 수 : 총 10 항

**(54) 농산물의 잔류 농약을 제거한 파우더의 제조 방법 및 그제조 시스템**

**(57) 요약**

농산물의 잔류 농약을 제거한 파우더의 제조 방법 및 그 제조 시스템에 관한 것으로, 호퍼 내에 수집된 농산물에서 불량 농산물을 선별하고 공급된 농산물에 포함된 이물질과 기타 유기물을 제거하는 예비 세척부, 상기 예비 세척부를 경유한 농산물의 껍질을 벗기지 않고 껍질과 농산물 속에 잔류하는 농약과 미생물을 제거하는 세척 살균 및 잔류농약 제거장치, 상기 세척 살균 및 잔류농약 제거장치에서 공급된 농산물을 분쇄하는 분쇄수단, 상기 분쇄된 농산물을 동결건조기로 공급하여 급속 냉동시키는 수단, 상기 급속 냉동된 농산물을 분쇄하여 파우더로 형성하는 수단을 포함하고, 상기 세척 살균 및 잔류농약 제거장치는 가압탱크를 이용하여 생성된 초임계 상태의 용존 오존수를 세척기의 반응실로 공급하며 반응실에서 초음파 발생기의 진동자와 연동하여 세척 살균 및 잔류농약 제거를 실행하는 구성을 마련한다.

상기와 같은 농산물 가공 시스템 및 방법을 이용하는 것에 의해, 농산물에 함유된 성분인 항산화작용 및 항암효과를 극대화할 수 있고, 농산물을 그대로 가공함으로써 껍질을 폐기물로 처리하는 문제점을 동시에 해결할 수 있다.

**대표도**

도 3

**특허청구의 범위**

## 청구항 1.

농산물의 잔류 농약을 처리하여 파우더로 제조하는 방법에 있어서,

- (a) 선별 컨베이어를 지나면서 불량 과일을 선별하고 공급된 농산물에 포함된 이물질과 기타 유기물을 제거하는 예비세척 단계,
- (b) 농산물의 껍질을 벗기지 않고 껍질과 농산물 속에 잔류하는 농약과 미생물을 제거하는 세척 살균 및 잔류농약 제거단계,
- (c) 파쇄기를 사용하여 상기 껍질을 포함한 농산물을 분쇄하는 분쇄단계,
- (d) 분쇄된 농산물을 동결건조기로 공급하여 급속 냉동시키는 냉동단계,
- (e) 상기 (d) 단계에서 냉동된 농산물을 분쇄하여 파우더로 형성하는 단계를 포함하고,

상기 (b) 단계에서의 세척 살균 및 잔류농약 제거는 가압탱크를 이용하여 생성된 초임계 상태의 용존 오존수를 세척기의 반응실로 공급하며 반응실에서 초음파 발생기의 진동자와 연동하여 세척 살균 및 잔류농약 제거가 실행되는 것을 특징으로 하는 농산물의 잔류 농약을 제거한 파우더의 제조 방법.

## 청구항 2.

제 1항에 있어서,

상기 농산물은 감귤인 것을 특징으로 하는 농산물의 잔류 농약을 제거한 파우더의 제조 방법.

## 청구항 3.

제 2항에 있어서,

상기 용존 오존수는 0.5~1.0 PPM로 유지되는 것을 특징으로 하는 농산물의 잔류 농약을 제거한 파우더의 제조 방법.

## 청구항 4.

제 3항에 있어서,

상기 용존 오존수는 고압 펌프에 의해 5.0~10.0kg/cm<sup>2</sup>로 가압되어 상기 반응실로 공급되는 것을 특징으로 하는 농산물의 잔류 농약을 제거한 파우더의 제조 방법.

## 청구항 5.

제 4항에 있어서,

상기 (e) 단계에서 농산물의 분쇄는 100~200 mesh로 분쇄되는 것을 특징으로 하는 농산물의 잔류 농약을 제거한 파우더의 제조 방법.

## 청구항 6.

농산물을 가공하여 파우더로 제조하는 시스템에 있어서,

호퍼 내에 수집된 농산물을 불량 농산물을 선별하고 공급된 농산물에 포함된 이물질과 기타 유기물을 제거하는 예비 세척부,

상기 예비 세척부를 경유한 농산물의 껍질을 벗기지 않고 껍질과 농산물 속에 잔류하는 농약과 미생물을 제거하는 세척 살균 및 잔류농약 제거장치,

상기 세척 살균 및 잔류농약 제거장치에서 공급된 농산물을 분쇄하는 분쇄수단,

상기 분쇄된 농산물을 동결건조기로 공급하여 급속 냉동시키는 냉동수단,

상기 급속 냉동된 농산물을 분쇄하여 파우더로 형성하는 수단을 포함하고,

상기 세척 살균 및 잔류농약 제거장치는 가압탱크를 이용하여 생성된 초임계 상태의 용존 오존수를 세척기의 반응실로 공급하며 반응실에서 초음파 발생기의 진동자와 연동하여 세척 살균 및 잔류농약 제거를 실행하는 것을 특징으로 하는 농산물의 잔류 농약을 제거한 파우더의 제조 시스템.

### 청구항 7.

제 6항에 있어서,

상기 농산물은 감귤인 것을 특징으로 하는 농산물의 잔류 농약을 제거한 파우더의 제조 시스템.

### 청구항 8.

제 7항에 있어서,

상기 세척 살균 및 감귤 잔류농약 제거장치는 용수에 오존을 용해시키기 위해 오존을 발생시키는 오존 발생기, 고접촉 반응기, 용수에 오존을 용해시키기는 믹싱 펌프, 공급 펌프, 상기 믹싱 펌프에 의해 일정한 압력과 유량으로 유입되는 온수 및 오존과 상기 공급펌프로부터 공급되는 오존을 흡입하여 혼합하는 벤츄리 인젝터, 상기 믹싱 펌프와 상기 공급 펌프에서의 오존주입량과 원수 공급량을 조절하기 위한 압력계, 완전히 용해되지 않고 상부에서 기체 상태로 존재하는 오존을 필터링하여 상기 공급 펌프로 공급하는 마이크로 필터, 초임계 상태의 용존 오존수를 활성화시키는 초음파 발생기 및 농산물을 일시 보관하는 반응실을 포함하여 구성된 것을 특징으로 하는 농산물의 잔류 농약을 제거한 파우더의 제조 시스템.

### 청구항 9.

제 8항에 있어서,

상기 공급 펌프 측의 압력대 상기 믹싱 펌프 측의 압력 비는 4 : 1인 것을 특징으로 하는 농산물의 잔류 농약을 제거한 파우더의 제조 시스템.

### 청구항 10.

제 8항에 있어서,

상기 용존 오존수는 고압 펌프에 의해 5.0~10.0kg/cm<sup>2</sup>로 가압되어 상기 반응실로 공급되는 것을 특징으로 하는 농산물의 잔류 농약을 제거한 파우더의 제조 시스템.

명세서

**발명의 상세한 설명**

**발명의 목적**

**발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술**

본 발명은 농산물의 잔류 농약을 제거한 파우더의 제조 방법 및 그 제조 시스템에 관한 것으로, 특히 제주도에서 생산되는 감귤을 원료로 오렌지 파우더를 생산하여 감귤의 비 생산시기에도 감귤의 고유한 맛과 영양을 소비자에게 공급하며 감귤의 고 부가가치를 창출할 수 있는 농산물의 잔류 농약을 제거한 파우더의 제조 방법 및 그 제조 시스템에 관한 것이다.

일반적으로 다양한 맛을 지닌 과일류는 그 재배과정에 있어서 과수를 식해(食害)하는 멸구, 진딧물 및 잎벌레와 같은 각종 해충이나 유해성 환경으로 인하여 병충해가 발생하는 것을 예방하기 위하여 수차례에 걸쳐 농약과 같은 화학약품을 살포한다.

이러한 수차례에 걸친 농약 살포에 의해 과일의 표면에는 다량의 농약이 잔류하게 되며, 이러한 농약이 묻어 있는 과일을 그대로 소비자가 섭취하는 경우에는 인체에 상당한 해를 끼치게 된다.

또한, 원거리 생산지에서 재배한 과일의 경우에는 이들의 상품가치를 저하시키지 않고 장기간 보관하기 위하여 방부제와 같은 화학 약품이 사용되고 있다.

따라서, 이러한 과일류 표면에 존재하는 유해물질을 제거하기 위하여 이를 섭취하기 전에 통상적으로 깨끗한 물 또는 과일 세척용 세제를 이용하여 세척한 후 섭취하게 되나, 이는 식용열매의 표면에 응고상태로 달라붙은 잔류 농약이나 각종 유해물질 또는 세균을 전량 깨끗하게 제거할 수 없어 잔류분의 유해성 물질이 그대로 인체에 유입되어 각종 질병을 유발하게 된다.

또한, 산업의 발달에 따라 농약사용의 증가 등으로 인한 오염으로 인하여 환경보존 및 개선에 대한 인식이 극대화되고 있다.

따라서, 이러한 과일류 등을 손쉽게 위생적으로 세척하기 위한 기술은 절실히 요구되어 왔으며, 특히 이러한 편리성, 위생 및 환경개선을 동시에 충족시켜줄 수 있는 세척기 시스템의 개발이 시급히 요구되고 있다.

이와 관련하여 종래에 여러 가지 세척기술이 개발 사용되어 왔으나, 이러한 종래기술은 단순히 마찰·분사·회전 및 건조의 시스템을 이용하거나, 약품류를 첨가하는 방법을 사용하여 과일류를 세척하는데 불과하며, 이는 소독의 효과가 없어 위생적으로 사용할 수 없을 뿐만 아니라, 물의 사용량이 많아 경제성이 적은 단점이 있다.

또한, 종래에는 과일류를 수확하여 이를 사람이 일일이 세척하고 선별하여 포장까지 모든 작업을 수작업으로 행하였으나, 최근 기술의 발달로 많은 부분이 자동화되고 있으며, 현재 시중에도 이러한 자동 과일 세척기가 출시되어 있다.

그러나, 현재까지 출시된 과일 및 채소류의 세척기는 그 대부분이 컨베이어를 타고 지나가는 과일류에 물줄기를 분사하는 방식으로 세척하고 있어, 깨끗하게 세척이 되지 않을 뿐만 아니라, 물줄기가 닿은 부분만이 세척되므로 그렇지 못한 부분은 다시 사람이 손으로 닦아주어야 하는 불편이 있다.

예를 들어, 한국 공개특허공보 공개번호 제2001-87682호는 컨베이어 이송수단을 이용하여 세척 대상물을 일정 구간별로 순차적으로 통과시키면서 세척수를 샤워분사방식으로 분사하여 오염물질을 제거한 후, 차후의 살균소독 공정을 통해 전자동 시스템으로 세척 대상물을 세척하는 과일 세척 시스템을 개시하고 있다. 그러나, 상기 공개특허의 기술에 따른 세척방법은 물줄기를 분사하는 방식으로 세척하고 있어, 세척부위가 한정될 뿐만 아니라, 공정이 다소 복잡한 단점이 있다.

이러한 종래의 문제점을 해결하기 위하여, 초음파 및 음이온과 같은 매체를 이용한 세척기술이 개발되고 있으나, 이러한 방법은 중화 및 살균력이 미약한 단점이 있다.

예를 들어, 한국 공개특허공보 공개번호 제2001-54719호는 초음파 및 오존장치를 이용한 과일·야채 세척기를 개시하고 있으나, 이 방법은 오존을 이용한 세척방법으로서 중화 및 살균력이 미약한 문제점이 있다.

이러한 문제점을 해소하기 위한 세척장치의 일예를 도 1 및 도 2에 따라 설명한다.

도 1은 종래의 이온수를 이용한 과일류의 세척장치의 배열을 공정순서에 따라 개략적으로 나타낸 도면이고, 도 2는 도 1에 도시된 과일류의 세척장치를 개략적으로 나타낸 계통도이다

도 1 및 도 2에 도시된 세척장치는 과일류를 저수조에 투입하기 위한 투입수단(10), 투입수단(10)을 통해 공급된 대상 과일류를 세척하고 소독하기 위한 세척 및 소독장치(20), 세척 및 소독장치(20)에 의해 세척 및 소독된 대상 과일류를 수거하기 위한 스키머(30), 수거된 과일류를 탈수 및 건조시키는 탈수 및 건조수단(40) 및 탈수 및 건조된 과일류를 특성에 맞추어 포장하기 위한 포장수단(50)으로 구성된다.

이러한 세척 및 소독장치(20)는 도 2에 도시된 바와 같이 과일채소류를 투입되는 저수조(2d), 이온화된 기체를 발생시키기 위한 플라즈마 발생기(2b), 공기를 내보내어 이온화 기체를 일정압력으로 운반하도록 플라즈마 발생기(2b) 전단에 설치된 송풍수단(2a), 공기와 이온화 기체를 혼합된 상태로 저수조(2d)로 운반하기 위한 송풍관 파이프(2e) 및 송풍관 파이프(2e)에 연결되고 저수조(2d) 내에 설치되어 운반된 이온화 기체를 일정압력으로 물속에 뿜어내어 방출하기 위한 산기수단(2f)을 구비한다.

또한, 세척 및 소독장치(20)는 저수조(2d)에 물을 공급하기 위한 급수수단(2c), 세척수를 배출하기 위한 배수수단(2g), 각각의 급수 및 배수수단에 물을 공급 및 배수시키기 위한 배수 파이프(2h) 및 이들 각 부분을 자동으로 조절하기 위한 MCC 패널부(2i)를 구비한다.

즉 이러한 장치는 과일류의 표면 각 부위에 골고루 이온수가 접촉되어 오염물질 분자와 충분히 반응 후, 스키머(30)로 수거되고 탈수 및 건조수단(40)에 운반되어 탈수 및 건조조(4a)에서 과일류 표면에 남아 있는 물기가 제거된 후, 포장수단(50)에서 각각의 과일·채소류의 특성에 맞추어 포장된다.

### 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

그러나 이러한 이온수를 사용한 세척장치는 과일류의 세척시 이온수를 계속 공급해야 하므로 그 세척 비용이 증가하게 된다는 문제점이 있었다.

또, 상기 공보에 개시된 기술에 있어서는 과일류, 특히 껍에 대해 단순히 물로 세정하거나 이온수로 세정하는 기술에 대해서만 개시되어 있으며, 이는 껍의 껍질의 표피에 묻은 농약 성분만을 제거할 뿐, 껍질의 내부로 스며든 농약 성분은 충분히 제거할 수 없다는 문제가 있었다.

또한 기존의 감귤을 이용한 제품은 감귤의 껍질 속에 잔류하는 농약과 미생물을 제거하지 못하였으므로, 감귤 액만을 이용하여 예를 들어 감귤 주스, 감귤 라면, 감귤 초콜렛, 감귤과자와 같은 제품만을 생산하였다.

본 발명의 목적은 상술한 바와 같은 문제점을 해결하기 위해 이루어진 것으로서, 저장기간이 짧은 제주감귤을 성수기에 가공 저장하여 비수기에 원료로 가공함으로써 감귤 원과의 가격보다 높은 소득을 올리도록 감귤의 원과를 가공하여 감귤진피 주스, 감귤 진피 과자, 감귤진피 초콜렛과 같은 감귤진피를 이용하는 농산물의 잔류 농약을 제거한 파우더의 제조 방법 및 그 제조 시스템을 제공하는 것이다.

본 발명의 다른 목적은 감귤 원과를 파우더로 가공하여 감귤의 생산 시기와 관계없이 감귤을 활용할 수 있는 농산물의 잔류 농약을 제거한 파우더의 제조 방법 및 그 제조 시스템을 제공하는 것이다.

본 발명의 또 다른 목적은 과일의 껍질을 벗기지 않은 상태에서 감귤껍질과 감귤 속에 잔류하는 농약과 미생물을 완벽하게 제거하여 감귤껍질에 함유된 성분인 항산화작용 및 항암효과를 극대화할 수 있는 농산물의 잔류 농약을 제거한 파우더의 제조 방법 및 그 제조 시스템을 제공하는 것이다.

### 발명의 구성

상기 목적을 달성하기 위해 본 발명에 따른 파우더의 제조 방법은 농산물의 잔류 농약을 처리하여 파우더로 제조하는 방법에 있어서, (a) 선별 컨베이어를 지나면서 불량 과일을 선별하고 공급된 농산물에 포함된 이물질과 기타 유기물을 제거하는 예비세척단계, (b) 농산물의 껍질을 벗기지 않고 껍질과 농산물 속에 잔류하는 농약과 미생물을 제거하는 세척 살균 및 잔류농약 제거단계, (c) 과쇄기를 사용하여 상기 껍질을 포함한 농산물을 분쇄하는 분쇄단계, (d) 분쇄된 농산물을 동결건조기로 공급하여 급속 냉동시키는 단계, (e) 상기 (d) 단계에서 냉동된 농산물을 분쇄하여 파우더로 형성하는 단계를 포함하고, 상기 (b) 단계에서의 세척 살균 및 잔류농약 제거는 가압탱크를 이용하여 생성된 초임계 상태의 용존 오존수를 세척기의 반응실로 공급하며 반응실에서 초음파 발생기의 진동자와 연동하여 세척 살균 및 잔류농약 제거가 진행되는 것을 특징으로 한다.

또 본 발명에 따른 파우더의 제조 방법에 있어서, 상기 농산물은 감귤인 것을 특징으로 한다.

또 본 발명에 따른 파우더의 제조 방법에 있어서, 상기 용존 오존수는 0.5-1.0 PPM로 유지되는 것을 특징으로 한다.

또 본 발명에 따른 파우더의 제조 방법에 있어서, 상기 용존 오존수는 고압 펌프에 의해 5.0~10.0kg/cm<sup>2</sup>로 가압되어 상기 반응실로 공급되는 것을 특징으로 한다.

또 본 발명에 따른 파우더의 제조 방법에 있어서, 상기 (e) 단계에서 농산물의 분쇄는 100~200 mesh로 분쇄되는 것을 특징으로 한다.

또한 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 파우더의 제조 시스템은 농산물을 가공하여 파우더로 제조하는 시스템에 있어서, 호퍼 내에 수집된 농산물에서 불량 농산물을 선별하고, 공급된 농산물에 포함된 이물질과 기타 유기물을 제거하는 예비세척부, 상기 예비 세척부를 경유한 농산물의 껍질을 벗기지 않고 껍질과 농산물 속에 잔류하는 농약과 미생물을 제거하는 세척 살균 및 잔류농약 제거장치, 상기 세척 살균 및 잔류농약 제거장치에서 공급된 농산물을 분쇄하는 분쇄수단, 상기 분쇄된 농산물을 동결건조기로 공급하여 급속 냉동시키는 냉동수단, 상기 급속 냉동된 농산물을 분쇄하여 파우더로 형성하는 수단을 포함하고, 상기 세척 살균 및 잔류농약 제거장치는 가압탱크를 이용하여 생성된 초임계 상태의 용존 오존수를 세척기의 반응실로 공급하며 반응실에서 초음파 발생기의 진동자와 연동하여 세척 살균 및 잔류농약 제거를 실행하는 것을 특징으로 한다.

또 본 발명에 따른 파우더의 제조 시스템에 있어서, 상기 농산물은 감귤인 것을 특징으로 한다.

또 본 발명에 따른 파우더의 제조 시스템에 있어서, 상기 세척 살균 및 감귤 잔류농약 제거장치는 용수에 오존을 용해시키기 위해 오존을 발생시키는 오존 발생기, 고접촉 반응기, 용수에 오존을 용해시키기는 믹싱 펌프, 공급 펌프, 상기 믹싱 펌프에 의해 일정한 압력과 유량으로 유입되는 운수 및 오존과 상기 공급펌프로부터 공급되는 오존을 흡입하여 혼합하는 벤츄리 인젝터, 상기 믹싱 펌프와 상기 공급 펌프에서의 오존주입량과 원수 공급량을 조절하기 위한 압력계, 완전히 용해되지 않고 상부에서 기체 상태로 존재하는 오존을 필터링하여 상기 공급 펌프로 공급하는 마이크로 필터, 초임계 상태의 용존 오존수를 활성화시키는 초음파 발생기 및 농산물을 일시 보관하는 반응실을 포함하여 구성된 것을 특징으로 한다.

또 본 발명에 따른 파우더의 제조 시스템에 있어서, 상기 공급 펌프 측의 압력대 상기 믹싱 펌프 측의 압력 비는 4 : 1인 것을 특징으로 한다.

또 본 발명에 따른 파우더의 제조 시스템에 있어서, 상기 용존 오존수는 고압 펌프에 의해 5.0~10.0kg/cm<sup>2</sup>로 가압되어 상기 반응실로 공급되는 것을 특징으로 한다.

본 발명의 상기 및 그 밖의 목적과 새로운 특징은 본 명세서의 기술 및 첨부 도면에 의해 더욱 명확하게 될 것이다.

먼저 본 발명이 적용되는 기술에 관한 개념을 감귤을 예로 들어 설명한다.

일반적으로 감귤은 껍질을 벗긴 섹(Sac) 제품이나 농축액으로 가공한 주스로 응용하여 왔으며, 일부에서 감귤 진피를 한약 재료로 사용하여 왔다.

최근에는 초임계 유체 추출기(SFE : Supercritical Fluid Extractor)를 사용하여 껍질로부터 페틸릴 알코올과 같은 고부가가치의 향암제를 추출하는 방법이 알려져 있다.

초임계 유체 추출은 유체의 임계 압력과 임계 온도 이상의 조건하에서 상기 유체를 이용하여 시료 중에서 목적 성분을 선택적으로 추출해 낼 수 있는 새로운 분리 공정으로서, 초임계 유체는 그의 침투성, 운반성과 같은 특성이 기체와 같이 거동하고, 용해력이 액체 용매와 유사하여 다공성 고체 시료로부터 물질을 추출하는 경우에 매우 효과적이다. 더욱이, 온도와 압력의 변화에 의한 용해력의 변화가 커서 추출 용제와 추출물의 분리가 용이하고, 이산화탄소는 초임계상태에서 용매로서 우수한 특성을 가지고 있을 뿐만 아니라 독성이 없고 가격이 저렴하며 운전 온도가 낮아 기존 기술로는 분리가 쉽지 않았던 이성질체, 열변성 혼합물의 분리, 고분자 물질의 정제, 천연식물로부터 의약, 향료와 같은 유효성분의 분리 등 응용범위가 확대되고 있다.

귤이나 오렌지 등의 감귤류의 표피에 포함된 성분 중에서 리모넨은 식물을 구성하는 필수적인 성분으로서 화학적 구조식은  $C_{10}H_{16}$  이며 모노테르펜으로부터 자연적으로 생성된다. 레몬과 같은 향기가 있기 때문에 음료, 제과, 제약, 화장품 산업에 주로 사용되었으며, 감귤류를 구성하고 있는 성분들에는 리모넨뿐만 아니라 다른 여러 가지 성분들이 포함되어 있으며, 이 중에서 페틸릴 알코올은 의학적으로 항암제로서의 치료 효과가 입증되고 있다.

따라서, 초임계 추출 장치를 사용하여 귤껍질로부터 페틸릴 알코올을 추출하는 방법으로서 국내에서 재배된 귤껍질을 맑은 물로 잘 닦은 후 오븐에서 건조시키고 분말로 분쇄한 후 초임계 유체 추출 장치에 도입하고, 초임계 유체로서 이산화탄소를 사용하여 이산화탄소의 임계 온도 및 임계 압력보다 높은 온도 및 압력 하에서 일정 시간 동안 추출하는 것으로 이루어진다.

즉, 초임계 추출 공정은 단순히 압력과 온도의 조절에 의하여 용질로부터 용매를 쉽게 제거할 수 있으며, 증류법보다 열에너지 비용이 적게 소요되는 장점을 갖고, 이산화탄소는 무독, 무연, 불활성, 저비용, 낮은 표면장력, 점도, 및 높은 확산계수를 가지므로 식품공업에서 초임계 유체로 가장 널리 사용되고 있다.

이러한, 초임계 추출장치는 일반적으로 이산화탄소 및 보조용매용 실린지 펌프와 펌프 조절기, 시료 용기가 장착된 고압 챔버, 유량 조절을 위한 밸브 및 컬렉션 바이알로 구성되어 있다.

통상적으로 초임계 추출 장치에 의한 추출 과정에 따르면 먼저 시료를 시료 용기에 충전하고 고압 챔버에 장착하고, 초임계 이산화탄소와 보조용매는 각각 실린지 펌프에서 가압되며 혼합 부분(zone)에서 혼합된 후 공급 밸브를 통하여 시료로 주입된다.

일정 온도 및 압력에서 일정 시간 동안 유지된 후 초임계 이산화탄소는 시료가 충전된 용기를 통과하면서 추출을 수행한다.

본 발명에 의해 제조된 파우더는 제주감귤을 100% 사용하며 Pectin(단백질 분해, 효소제)과 Flavonoid(항산화작용 및 항암효과), 나린진이 다량 함유된 감귤의 진피까지 가공한 제품으로 개발한 것이다. 이하, 과일의 진피(껍질), 예를 들어 감귤의 진피(껍질)를 포함하는 것을 "과일 원과" 또는 "감귤 원과"라 한다

또 제품 생산과정에서 파괴될 영양을 고려하여 세척 및 가공공정에는 열을 사용하지 않으며 진공 동결 건조방법을 사용하여 최상의 제품으로 생산된다.

이 감귤 파우더는 무농약 유기농 제주 감귤을 원료로 사용함을 원칙으로 하나, 일반 감귤도 일반 세척 첨가제를 전혀 사용하지 않는 본 발명에 따른 세척과 살균 시스템에 의하여 잔류농약이 완전히 분해 및 제거된다.

이하, 본 발명의 구성을 도면에 따라서 설명한다.

또한, 본 발명의 설명에 있어서는 동일 부분은 동일 부호를 붙이고, 그 반복 설명은 생략한다.

도 3은 본 발명에 따른 과일 가공 시스템을 도시한 블록도이다.

도 3에 있어서, (100)은 수확된 감귤을 수집하는 수집 호퍼이고, (200)은 수집 호퍼(100)에서 공급된 감귤을 선별하기 위해 컨베이어를 구비하고 이 컨베이어를 지나면서 불량감귤이 선별되며 예비세척과정을 거치어 감귤에 부착된 이물질과 기타 유기물을 제거하는 감귤 선별 및 예비 세척부이다. 이 감귤 선별 및 예비세척부(200)에서의 세척에 의해 세척기의 오염을 방지하고 감귤의 접촉 반응의 효과를 높여준다.

(300)은 감귤 선별 및 예비세척부(200)에서 세척된 감귤을 일정 단위로 적층하여 이송하는 제1의 적층 이송부이고, (400)은 세척 살균 및 감귤 잔류농약 제거장치이다. 본 발명에 있어서는 감귤 원과의 껍질을 벗기지 않고 원료(Orange Powder)를 생산함에 있어서 세척 살균 및 감귤 잔류농약 제거장치(400)가 가장 중요한 장치이며, 이는 원과가 껍질을 벗기지 않은 상태이므로 감귤 껍질과 감귤 속에 잔류하는 농약과 미생물을 제거하지 않으면 원료생산 후 살균 처리가 어렵기 때문이다. 즉, 본 발명에 따른 시스템은 잔류 농약 분해 및 제거에 약품을 사용할 수 없기 때문에 세척 살균공정이 더욱 중요하다.

이 세척 살균 및 감귤 잔류농약 제거장치(400)에 사용되는 처리수의 제조공정은 다음과 같다.

본 발명에 사용되는 처리수는 용수에 오존을 용해하여 용존 오존수(Dissolving Ozone 0.5~1.0 PPM)를 제조하고 접촉, 가압탱크를 이용하여 초임계 상태의 용존 오존수로 제조한다.

세척 살균 및 감귤 잔류농약 제거장치(400)는 잔류농약분해, 제거 및 세척 살균을 위해 용존 오존수를 고압 펌프를 이용 가압(5.0 ~ 10.0kg/cm<sup>2</sup>)시켜 세척기의 반응실로 공급하며 반응실에서는 초음파 발생기의 진동자와 연동하여 감귤 껍질에 잔류하는 농약을 삼투압방식으로 분해 및 제거한다.

즉, 본 발명에 따른 세척 살균 및 감귤 잔류농약 제거장치(400)는 용수에 오존을 용해시키기 위해 오존을 발생시키는 오존 발생기(401), 고압축 반응기(402), 용수에 오존을 용해시키는 믹싱 펌프(403), 공급 펌프(404), 믹싱 펌프(403)에 의해 일정한 압력과 유량으로 유입되는 온수 및 오존과 공급펌프(404)로부터 공급되는 오존을 흡입하여 혼합하는 벤츄리 인젝터(405), 믹싱 펌프(403)와 공급 펌프(404)에서의 오존주입량과 원수 공급량을 조절하기 위한 압력계(406), 완전히 용해되지 않고 상부에서 기체 상태로 존재하는 오존을 필터링하여 공급 펌프(404)로 공급하는 마이크로 필터(407), 초임계 상태의 용존 오존수를 활성화시키는 초음파 발생기(408), 초음파 발생기(408)를 구비하고 제1의 적층 이송부(300)에서 이송된 원과를 일시 보관하는 반응실(409)를 포함하여 구성되며, 화살표는 초임계 상태의 용존 오존수의 흐름을 나타낸다.

도 3에 도시된 세척 살균 및 감귤 잔류농약 제거장치(400)에서는 3개의 트레이가 세척 살균 및 감귤 잔류농약 제거장치(400)내에 마련된 구조에 대해 설명하였지만 이에 한정되는 것은 아니며, 세척 살균 및 감귤 잔류농약 제거장치(400)의 크기 또는 용존 오존수의 공급량에 따라 임의로 정할 수 있다.

세척 살균 및 감귤 잔류농약 제거장치(400)에서 처리된 감귤은 원과 그대로 제2의 적층 이송부(500), 호퍼(600), 컨베이어(700)를 거쳐 파쇄기(800)로 이송되며, 이송도중 2차 오염이 되지 않도록 살균수가 공급된다.

파쇄기(800)에서는 예를 들어, 원과 투입량 2,000kg(85%.B)에 대해 고체 300kg(15%)과 글즙 1,700Lit(85%)의 비율로 파쇄된다. 즉, 감귤의 원과는 파쇄기(Crusher)에 의해 분쇄된다.

즉 도시하지 않은 급속냉동장치에 의해 -40 내지 -70℃로 급냉하여 동결건조기로 공급된다. 본 발명에서 사용하는 동결 건조방식은 승화식을 사용한다.

그 후 도시하지 않은 진공포장장치에 의해 창고 보관 및 운송이 용이한 단위로 진공 포장된다.

이와 같이 제조된 감귤 파우더를 식품공전(2005) 농약잔류시험법에 의해 시험한 결과 육염화벤젠(Benzene hexachloride)( $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$ ,  $\delta$ ), 클로르피리파스-메틸(chlorpyrifos-methyl) 및 엘드린(aldrin), 캡탄(Captan), 폴펫(folpet), 엔도설판(Endosulfan)( $\alpha$ ,  $\beta$ ), 디드린(dieldrin), 엔드린(endrin), 디디티(DDT), 디코폴(Dicofol),  $\lambda$ -싸이할로스린( $\lambda$ -Cyhalothrin), 페메트린(permethrin) 등의 잔류농약이 검출되지 않았다(0.05mg/kg이하).

도 3에 도시된 세척 살균 및 감귤 잔류농약 제거장치(400)에서 압력의 증가에 따라 감귤의 세척 살균 및 잔류농약의 제거에 필요한 오존의 초임계 상태의 변화율은 도 4에 도시한 바와 같다.

도 4(a)는 압력이 2.0kg/cm<sup>2</sup>일 때 측정된 오존의 용존 상태도, 도 4(b)는 압력이 3.0kg/cm<sup>2</sup>일 때 측정된 오존의 용존 상태도, 도 4(c)는 압력이 3.5kg/cm<sup>2</sup>일 때 측정된 오존의 용존 상태도, 도 4(d)는 압력이 4.0kg/cm<sup>2</sup>일 때 측정된 오존의 용존 상태도, 도 4(e)는 압력이 5.0kg/cm<sup>2</sup>일 때 측정된 오존의 용존 상태도, 도 4(f)는 압력이 6.0kg/cm<sup>2</sup>일 때 측정된 오존의 용존 상태도, 도 4(g)는 압력이 7.0kg/cm<sup>2</sup>일 때 측정된 오존의 용존 상태도이며, 도 4(h)는 압력이 2.0kg/cm<sup>2</sup>일 때 오존이 벤츄리 인젝터(405)에 의하여 용수와 혼합되어 접촉, 반응기로 공급되어지는 상태를 나타낸다.



도 4에서 알 수 있는 바와 같이, 적어도 압력이 5.0kg/cm<sup>2</sup> 이상일 때, 감귤의 세척 살균이 이루어질 수 있는 오존의 초임계 상태가 시작된다. 그러나 압력이 10.0kg/cm<sup>2</sup> 이상으로 되면 오존의 초임계 상태는 계속 유지되나, 초임계 상태를 유지하기 위한 장치의 비용이 증가되어 비효율적으로 된다.

또한 이러한 압력을 유지하기 위해 공급 펌프(404) 측의 압력이 믹싱 펌프(403) 측의 압력보다 크게 한다. 예를 들어 공급 펌프(404) 측의 압력을 4kg/cm<sup>2</sup>로 하고 믹싱 펌프(403) 측의 압력을 1kg/cm<sup>2</sup>로 하는 것, 즉 공급 펌프 측의 압력 대 믹싱 펌프 측의 압력 비는 4 : 1로 하는 것이 가장 바람직하다.

다음에 본 발명의 다른 실시예를 도 5에 따라 설명한다.

도 5는 본 발명의 다른 실시예로서 도 3의 구성에 있어서 도시하지 않은 급속냉동장치(900) 및 진공포장장치(1000) 등을 구체적으로 도시한 것이다.

또, 도 5에 있어서, (410)은 세척 살균 및 감귤 잔류농약 제거장치(400)에서 반응실(409) 내의 pH의 농도를 조절하기 위한 pH 제어기이며, 이 pH 제어기(410)에 의해 반응실(409)의 상태를 최적으로 유지할 수 있게 된다. 또한 도 5의 구조에서는 도 3에 도시된 과일 가공 시스템에서, 제1의 적층 이송부(300), 제2의 적층 이송부(500), 호퍼(600) 및 컨베이어(700)의 구조를 생략하여 장치를 소형화한 구조를 나타낸 것이며, 그 밖의 기능은 도 3에 도시된 과일 가공 시스템과 동일하므로 그 반복적인 설명은 생략한다.

다음에 도 3 및 도 5에 도시된 과일 가공 시스템에 따라 원과를 분말로 제조하는 과정을 도 6에 따라 설명한다.

도 6은 본 발명에 따른 과일의 가공을 설명하기 위한 흐름도이다.

본 발명에 있어서는 과일 원과를 가공하여 파우더로 제조하기 위해, 과일 원과를 그대로 수집 호퍼(100)내에 수집한다(S10).

호퍼(100)에 수집된 원과는 선별 컨베이어를 지나면서 불량 과일을 선별하고 공급된 과일에 포함된 이물질과 기타 유기물을 제거하기 위해 예비세척된다(S20).

다음에 과일 원과의 껍질을 벗기지 않고 껍질과 과일 속에 잔류하는 농약과 미생물을 제거하기 위해 세척 살균 및 감귤 잔류농약 제거장치(400)으로 공급되어 원과의 껍질과 껍질 속에 잔류하는 미생물 등의 세척 살균 및 잔류농약을 제거한다(S30). 상기 S30 단계에서의 세척 살균 및 잔류농약 제거는 가압탱크를 이용하여 생성된 초임계 상태의 용존 오존수를 세척기의 반응실로 공급하며 반응실에서 초음파 발생기의 진동자와 연동하여 세척 살균 및 잔류농약 제거가 실행된다.

이후, 파쇄기(800)를 사용하여 과일 원과를 분쇄하고(S40), 분쇄된 과일 원과를 동결건조기로 공급하여 급속 냉동시키고(S50), 냉동된 과일 원과를 분쇄하여 파우더로 형성한다(S60).

이 후 진공포장장치(1000)에 의해 창고 보관 및 운송이 용이한 단위로 진공 포장된다(S70).

이상 본 발명자에 의해서 이루어진 발명을 상기 실시예에 따라 구체적으로 설명하였지만, 본 발명은 상기 실시예에 한정되는 것은 아니고 그 요지를 이탈하지 않는 범위에서 여러 가지로 변경 가능한 것은 물론이다.

즉, 상기 실시예에 있어서는 과일 가공 시스템의 실시예에서 제주 감귤에 대해 설명하였지만, 이에 한정되는 것은 아니며 원과의 껍질을 효율적으로 이용할 수 있는 과일이나 기타 농산물에 적용하여 실현할 수 있음은 물론이다.

### 발명의 효과

상술한 바와 같이, 본 발명에 따른 농산물의 잔류 농약을 제거한 파우더의 제조 방법 및 그 제조 시스템에 의하면, 감귤껍질에 함유된 성분인 항산화작용 및 항암효과를 극대화할 수 있고, 감귤 원과를 그대로 가공함으로써 껍질을 폐기물로 처리하는 문제점을 동시에 해결할 수 있다는 효과가 얻어진다.

또, 본 발명에 따른 농산물의 잔류 농약을 제거한 파우더의 제조 방법 및 그 제조 시스템에 의하면, 제주 감귤을 성수기에 가공 저장하여 비수기에 원료로 가공함으로써 감귤 원과의 가격보다 높은 소득을 올리도록 할 수 있다는 효과도 얻어진다.

또, 본 발명에 따른 농산물의 잔류 농약을 제거한 파우더의 제조 방법 및 그 제조 시스템에 의하면, 감귤뿐만 아니라 기타의 농산물에 함유된 잔류 농약도 제거할 수 있는 효과도 얻어진다.

### 도면의 간단한 설명

도 1은 종래의 이온수를 이용한 과일류의 세척장치의 배열을 공정순서에 따라 개략적으로 나타낸 도면,

도 2는 도 1에 도시된 과일류의 세척장치를 개략적으로 나타낸 계통도,

도 3는 본 발명의 일 실시예에 따른 과일 가공 시스템을 도시한 블록도,

도 4는 일정 압력하에서 측정된 감귤의 상태도,

도 5는 본 발명의 다른 실시예에 따른 과일 가공 시스템을 도시한 블록도,

도 6은 본 발명에 따른 과일의 가공을 설명하기 위한 흐름도

\* 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 \*

100 : 수집 호퍼 200 : 감귤 선별 및 예비 세척부

300 : 제1의 적층 이송부

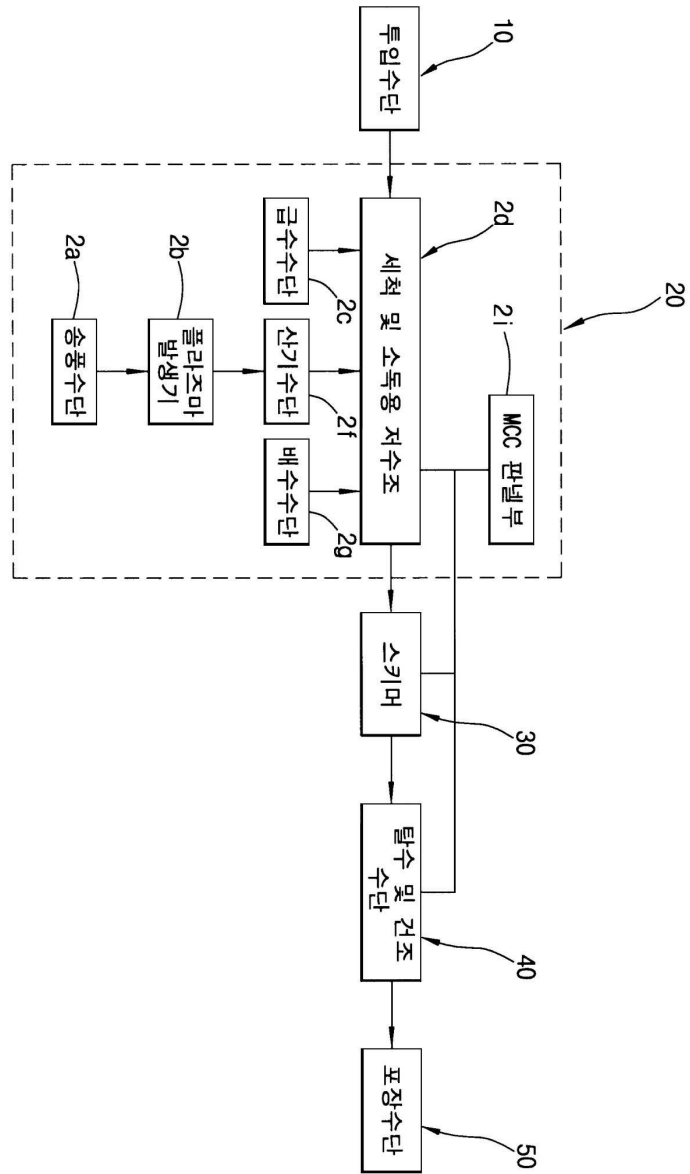
400 : 세척 살균 및 감귤 잔류농약 제거장치

500 : 제2의 적층 이송부 600 : 호퍼

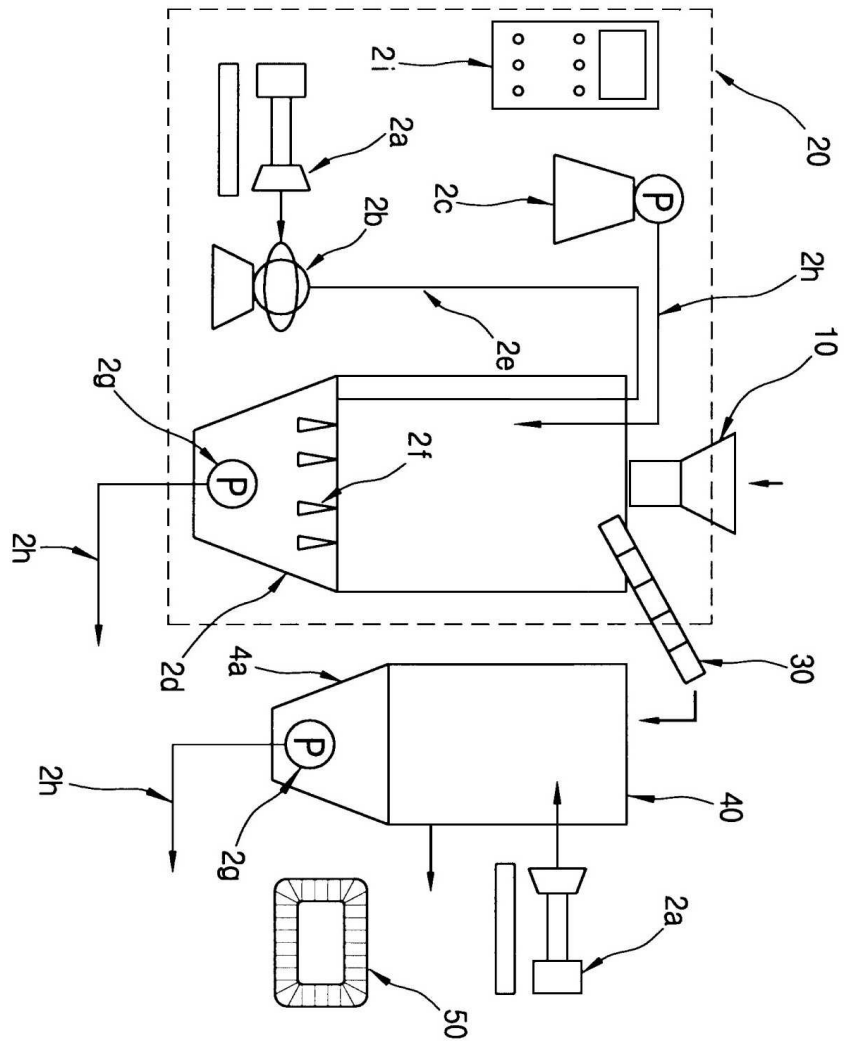
700 : 컨베이어 800 : 파쇄기

도면

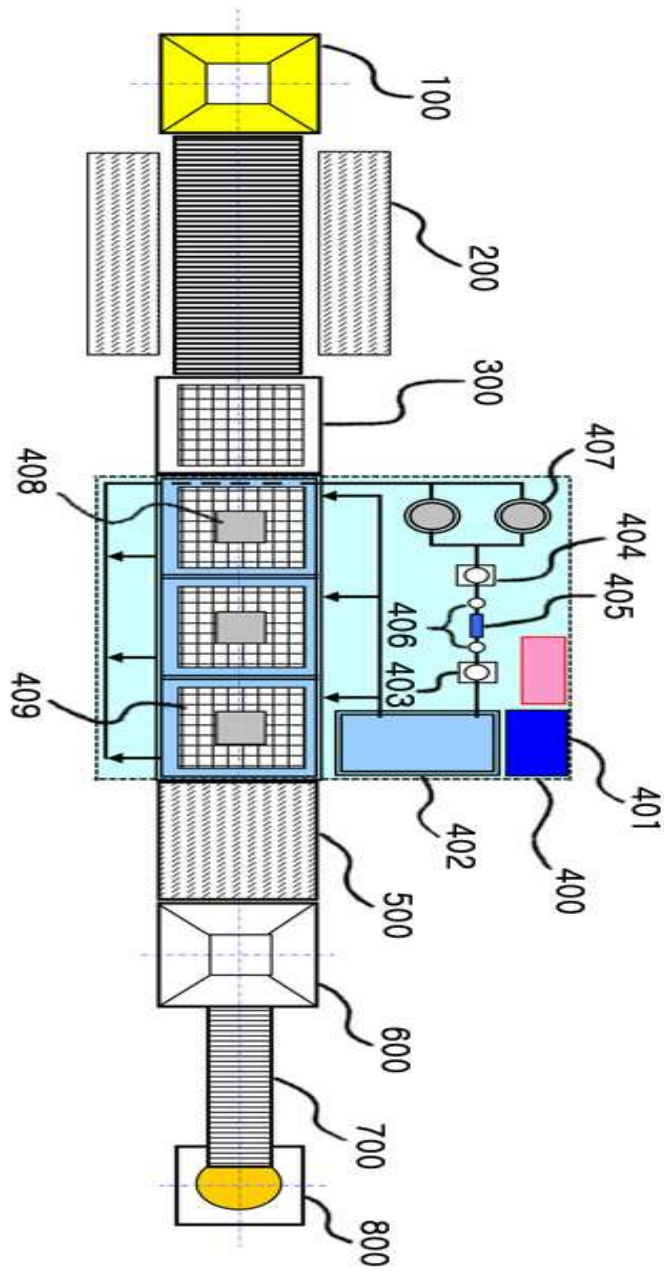
도면1



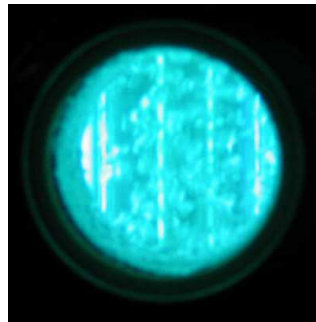
도면2



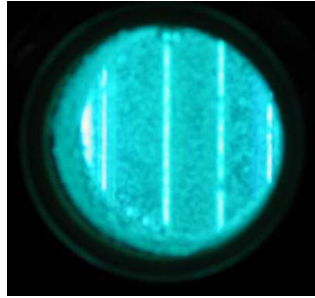
도면3



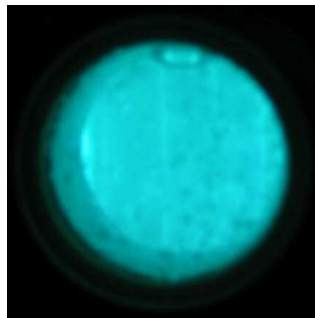
도면4a



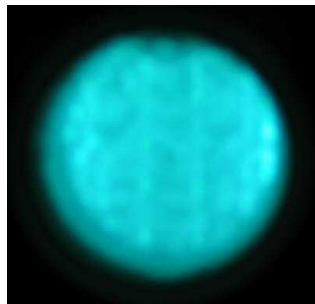
도면4b



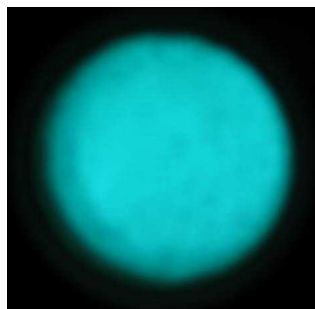
도면4c



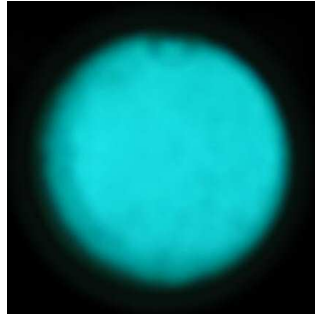
도면4d



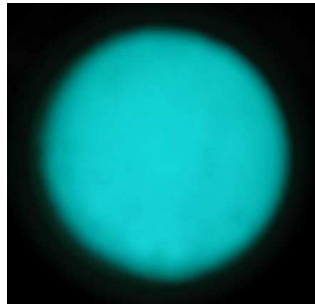
도면4e



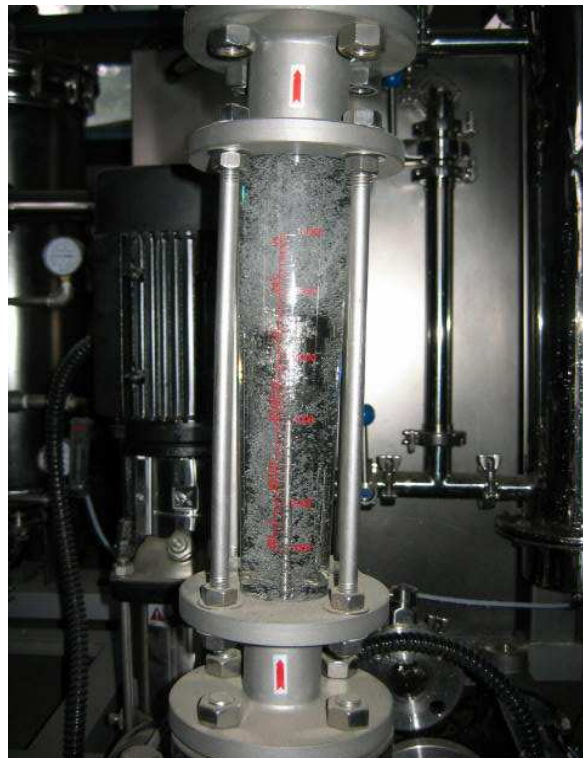
도면4f



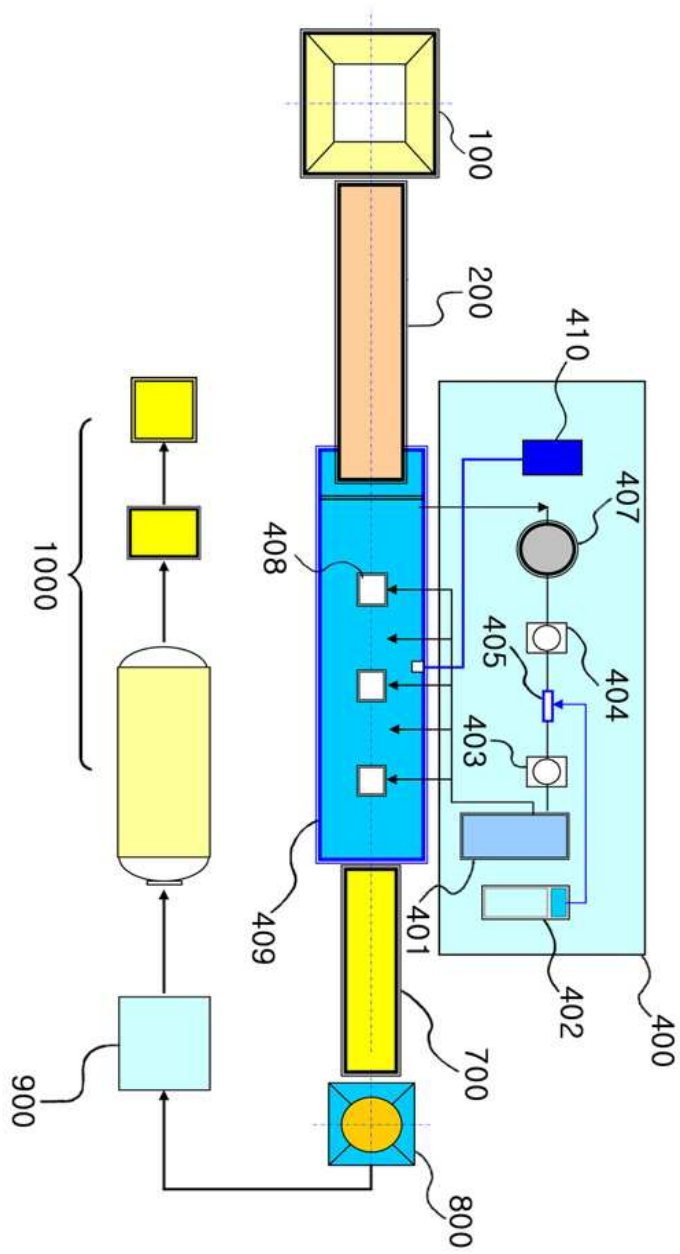
도면4g



도면4h



도면5





도면6

