



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0031449  
(43) 공개일자 2020년03월24일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
F26B 23/00 (2006.01) F26B 21/00 (2006.01)  
F26B 23/10 (2006.01) F26B 3/06 (2006.01)  
(52) CPC특허분류  
F26B 23/004 (2013.01)  
F26B 21/002 (2013.01)  
(21) 출원번호 10-2018-0110471  
(22) 출원일자 2018년09월14일  
심사청구일자 2018년09월14일

(71) 출원인  
임조식  
경기도 군포시 산본로432번길 25, 1223동 501호  
(산본동, 목련아파트)  
(72) 발명자  
임조식  
경기도 군포시 산본로432번길 25, 1223동 501호  
(산본동, 목련아파트)  
(74) 대리인  
이대선

전체 청구항 수 : 총 3 항

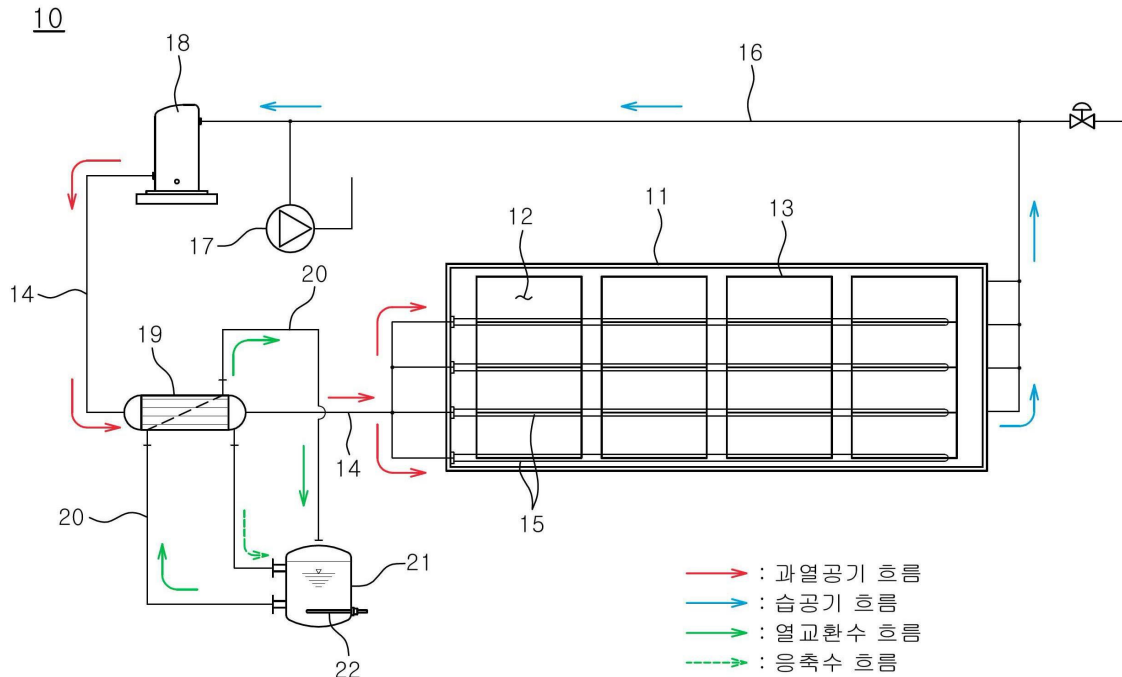
(54) 발명의 명칭 **고효율 진공감압식 건조시스템**

(57) 요약

본 발명은 간단한 구조에 의해 폐열을 회수함과 동시에 히터의 사용을 배제하여 에너지를 절감함과 동시에 진공 감압에 의한 건조방식에 의해 건조작업에 소요되는 시간을 줄일 수 있는 고효율 진공감압식 건조시스템에 관한 것이다.

(뒷면에 계속)

대표도



본 발명에 따르면, 피건조물을 수용하는 밀폐공간(12)이 형성된 건조기(11)와; 상기 건조기(11)의 일측에 연결되어 상기 밀폐공간(12) 상에 과열공기를 공급하도록 된 과열공기공급라인(14)과; 상기 건조기(11)의 타측에 연결되어 피건조물의 건조과정에서 발생된 습공기가 배출되도록 된 습공기회수라인(16)과; 상기 습공기회수라인(16)의 일측에 연결되어 상기 밀폐공간(12) 상의 습공기를 펌핑함에 따라 밀폐공간(12) 내를 감압시키도록 된 진공펌프(17)와; 상기 진공펌프(17)의 후단에서 상기 습공기회수라인(16)으로부터 배출되는 습공기를 가압하여 고온 건조한 상태의 과열공기를 생산한 후에, 상기 과열공기공급라인(14)으로 과열공기를 공급하도록 연결된 증기압축기(18)와; 상기 과열공기공급라인(14) 상에 연결되어 상기 증기압축기(18)로부터 공급되는 과열공기를 일정 온도로 감온시킨 상태로 상기 건조기(11) 측에 전달하도록 된 공급용 열교환기(19)를 포함하는 고효율 진공감압식 건조시스템이 제공된다.

(52) CPC특허분류

**F26B 23/10** (2013.01)

**F26B 3/06** (2013.01)

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

피건조물을 수용하는 밀폐공간(12)이 형성된 건조기(11)와;

상기 건조기(11)의 일측에 연결되어 상기 밀폐공간(12) 상에 과열공기를 공급하도록 된 과열공기공급라인(14)과;

상기 건조기(11)의 타측에 연결되어 피건조물의 건조과정에서 발생된 습공기가 배출되도록 된 습공기회수라인(16)과;

상기 습공기회수라인(16)의 일측에 연결되어 상기 밀폐공간(12) 상의 습공기를 펌핑함에 따라 밀폐공간(12) 내를 감압시키도록 된 진공펌프(17)와;

상기 진공펌프(17)의 후단에서 상기 습공기회수라인(16)으로부터 배출되는 습공기를 가압하여 고온 건조한 상태의 과열공기를 생산한 후에, 상기 과열공기공급라인(14)으로 과열공기를 공급하도록 연결된 증기압축기(18)와;

상기 과열공기공급라인(14) 상에 연결되어 상기 증기압축기(18)로부터 공급되는 과열공기를 일정 온도로 감온시킨 상태로 상기 건조기(11) 측에 전달하도록 된 공급용 열교환기(19)를 포함하는 것을 특징으로 하는 고효율 진공감압식 건조시스템.

#### 청구항 2

제1항에 있어서, 상기 습공기회수라인(16) 상에는 상기 건조기(11)로부터 배출되는 습공기를 일정 온도로 가온시켜 상기 증기압축기(18)로 전달하도록 된 회수용 열교환기(24)가 구비된 것을 특징으로 하는 고효율 진공감압식 건조시스템.

#### 청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 공급용 열교환기(19)와 회수용 열교환기(24) 사이에는 상기 공급용 열교환기(19)를 통과한 열교환수가 상기 회수용 열교환기(24)로 순환되도록 된 열교환라인(20)이 연장된 것을 특징으로 하는 고효율 진공감압식 건조시스템.

## 발명의 설명

### 기술 분야

[0001] 본 발명은 고효율 진공감압식 건조시스템에 관한 것으로, 보다 상세하게는 간단한 구조에 의해 건조작업에 소요되는 시간과 에너지를 절감할 수 있는 고효율 진공감압식 건조시스템에 관한 것이다.

[0002]

### 배경 기술

[0003] 일반적으로 건조시스템은 농수산물이나 임산물, 음식물 쓰레기, 산업용 슬러지, 곡물사료, 연료로 사용되는 갈탄 등과 같은 피건조물에 포함된 수분을 제거하도록 된 것으로, 종래의 건조시스템은 대개 화목연료나 전기 열원을 사용하는 히터와 이 히터에 의한 열을 송풍하는 블로어로 이루어진 열풍공급수단으로 구비된 것이다.

[0004] 그런데 이러한 열풍공급수단은 수분을 증발시키기 위해 공기를 일정 온도 이상으로 가열하는 데에 연료소모가 매우 클 뿐만 아니라 건조에 소요되는 시간이 길어 에너지 소모나 건조시간 등의 효율이 떨어지는 단점이 있는 것으로, 고추와 같은 농산물은 건조 이전에 미리 세척과정을 거침에 따라 수분함량이 높은 상태로 건조기 내에 투입됨으로 인해, 종래와 같은 열풍에 의한 건조방식은 건조에 소요되는 시간과 에너지가 과도하게 소비되어 효

율이 떨어지는 단점이 있는 것이다.

- [0005] 일부에서는 전술된 바와 같은 문제점을 해결하기 위해 수분을 증발시키는 온도를 낮추어 가열에 소요되는 에너지와 시간을 줄이도록 진공펌프에 의해 건조기 내부를 감압시키는 진공감압 방식의 건조시스템이 개발되어 있는데, 종래의 진공감압식 건조시스템의 경우에는 건조과정에서 건조기로부터 배출되는 습공기를 외부로 배출하여 폐열을 회수하지 못함에 따른 열손실이 발생할 수 있을 뿐만 아니라 건조기를 가열하기 위해 히터나 보일러를 사용함에 따라 연료가 소모되는 단점이 있는 것이다.

## 선행기술문헌

### 특허문헌

- [0006] (특허문헌 0001) 한국 등록특허공보 제10-0340117호(2002. 05. 28)

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

- [0007] 본 발명은 전술한 바와 같은 문제점을 해결하기 위한 것으로, 본 발명은 간단한 구조에 의해 폐열을 회수함과 동시에 히터의 사용을 배제하여 에너지를 절감함과 동시에 진공감압에 의한 건조방식에 의해 건조작업에 소요되는 시간을 줄일 수 있는 고효율 진공감압식 건조시스템을 제공하는 것이다.

### 과제의 해결 수단

- [0008] 본 발명의 특징에 따르면, 피건조물을 수용하는 밀폐공간(12)이 형성된 건조기(11)와;
- [0009] 상기 건조기(11)의 일측에 연결되어 상기 밀폐공간(12) 상에 과열공기를 공급하도록 된 과열공기공급라인(14)과;
- [0010] 상기 건조기(11)의 타측에 연결되어 피건조물의 건조과정에서 발생된 습공기가 배출되도록 된 습공기회수라인(16)과;
- [0011] 상기 습공기회수라인(16)의 일측에 연결되어 상기 밀폐공간(12) 상의 습공기를 펌핑함에 따라 밀폐공간(12) 내를 감압시키도록 된 진공펌프(17)와;
- [0012] 상기 진공펌프(17)의 후단에서 상기 습공기회수라인(16)으로부터 배출되는 습공기를 가압하여 고온 건조한 상태의 과열공기를 생산한 후에, 상기 과열공기공급라인(14)으로 과열공기를 공급하도록 연결된 증기압축기(18)와;
- [0013] 상기 과열공기공급라인(14) 상에 연결되어 상기 증기압축기(18)로부터 공급되는 과열공기를 일정 온도로 감온시킨 상태로 상기 건조기(11) 측에 전달하도록 된 공급용 열교환기(19)를 포함하는 것을 특징으로 하는 고효율 진공감압식 건조시스템이 제공된다.
- [0014] 본 발명의 다른 특징에 따르면, 상기 습공기회수라인(16) 상에는 상기 건조기(11)로부터 배출되는 습공기를 일정 온도로 가온시켜 상기 증기압축기(18)로 전달하도록 된 회수용 열교환기(24)가 구비된 것을 특징으로 하는 고효율 진공감압식 건조시스템이 제공된다.
- [0015] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 상기 공급용 열교환기(19)와 회수용 열교환기(24) 사이에는 상기 공급용 열교환기(19)를 통과한 열교환수가 상기 회수용 열교환기(24)로 순환되도록 된 열교환라인(20)이 연장된 것을 특징으로 하는 고효율 진공감압식 건조시스템이 제공된다.

### 발명의 효과

- [0016] 이상에서와 같이 본 발명에 의하면, 건조과정에서 발생된 습공기를 진공펌프(17)에 의해 펌핑하여 건조기(11) 내를 감압시킴에 따라, 통상의 증발온도에 비해 상대적으로 낮은 온도에서도 피건조물에 함유된 수분을 증발시킬 수 있을 뿐만 아니라 이로 인해 건조에 소요되는 가열에너지와 건조시간을 절감할 수 있는 장점이 있다.
- [0017] 또한 본 발명은 건조기(11)로부터 배출되는 습공기를 폐기 처리하는 것이 아니라 이를 습공기회수라인(16)에 의해 회수하여 에너지 절감효과를 높일 수 있는 장점이 있으며, 또한 본 발명은 건조기(11)로부터 배출되는 습공

기를 증기압축기(18)에 의해 압축시켜 과열공기를 생산하고, 그 과열공기를 건조기(11)에 투입하여 건조작업을 행함에 따라, 건조작업에 필요로 하는 외부공기의 투입을 최소로 하여 가열하는 데에 소요되는 에너지를 절감할 수 있는 장점이 있다.

[0018] 또한 본 발명은 증기압축기(18)에 의해 생산된 과열공기를 이용하여 건조작업을 행함에 따라, 과열도가 높은 고온 건조한 상태의 공기에 의해 수분의 흡수력을 극대화하여 건조효율을 높일 수 있는 장점이 있다.

[0019] 또한 본 발명은 건조기(11)의 입구측에 공급용 열교환기(19)가 구비됨에 따라, 증기압축기(18)에서 생산된 과열공기의 온도를 일부 감온시켜 건조기(11)에 공급하여 피건조물이 지나치게 높은 고온에 의해 손상되는 것을 방지할 수 있는 장점이 있으며, 또한 본 발명은 건조기(11)의 출구측에 회수용 열교환기(24)가 구비됨에 따라, 건조기(11)로부터 배출되는 습공기를 가온시켜 증기압축기(18)로 전달할 수 있을 뿐만 아니라 이에 의해 증기압축기(18)에 의한 압축일을 줄여 에너지 소모를 줄일 수 있는 장점이 있다.

[0020] 또한 본 발명은 공급용 열교환기(19)와 회수용 열교환기(24) 사이에 열교환라인(20)이 연결됨에 따라, 공급용 열교환기(19)를 통과한 열교환수가 상기 회수용 열교환기(24)로 순환되어 공급용 열교환기(19) 측의 열교환 과정에서 생성된 열을 회수용 열교환기(24) 측에서 회수하여 에너지 손실을 줄일 수 있는 장점이 있다.

### 도면의 간단한 설명

[0021] 도 1은 본 발명의 일실시예를 도시한 구성도

도 2는 본 발명의 다른 실시예를 도시한 구성도

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0022] 상술한 본 발명의 목적, 특징들 및 장점은 다음의 상세한 설명을 통하여 보다 분명해질 것이다. 이하, 본 발명의 바람직한 실시예를 첨부한 도면에 의거하여 설명하면 다음과 같다.

[0023] 도 1 내지 도 2는 본 발명의 다양한 실시예를 도시한 것이다. 도 1에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일실시예에 따른 건조시스템(10)은 피건조물을 수용하는 건조기(11)가 구비되는데, 이 건조기(11)는 일정 크기의 밀폐공간(12)이 형성되고, 이 밀폐공간(12) 상에는 피건조물을 일정하게 정돈하여 거치하도록 된 선반(13) 등이 구비될 수 있는 것이다.

[0024] 이러한 건조기(11)의 일측에는 과열공기공급라인(14)이 연결되어 밀폐공간(12) 내에 과열공기를 공급하여 피건조물을 건조하게 되는데, 이 과열공기공급라인(14)은 상기 밀폐공간(12) 상에 연장된 분사라인(15)에 연통되어 과열공기를 밀폐공간(12) 상에 균일하게 공급되도록 구비되고, 건조기(11)의 타측에는 건조과정에서 생성된 습공기를 배출하도록 된 습공기회수라인(16)이 연결된 것인데, 상기 습공기회수라인(16)을 통해 배출되는 습공기는 외부로 폐기 처리되는 것이 아니라 후술되는 증발압축기(18)에 의해 고온으로 가압된다.

[0025] 구체적으로는, 상기 습공기회수라인(16)의 일측에 진공펌프(17)가 연결되어 건조기(11)로부터 습공기를 펌핑하여 습공기회수라인(16)을 통해 배출되도록 하고, 이 습공기회수라인(16)의 단부측에는 습공기를 고온으로 가압하여 과열공기를 생산하도록 된 증기압축기(18)가 연결된 것이며, 상기 증기압축기(18)에 의해 생산된 과열공기는 건조기(11)의 입구측에 연결되는 과열공기공급라인(14)을 통해 공급되는 것이다.

[0026] 이러한 본 발명은 상기 증기압축기(18)에서 과열공기를 생산하기 위해 외부공기를 투입하는 것이 아니라 건조기(11)로부터 배출되는 습공기를 사용함에 따라 건조기(11) 내로 투입되는 외부공기의 사용을 최소화할 수 있는데, 이는 건조과정에서 이미 일정 온도 이상으로 가온된 상태의 습공기를 사용함에 따라, 외부공기를 과열공기로 만들기 위해 고온으로 가열 및 가압하는 증기압축기(18)의 압축일과 그에 따른 동력을 줄일 수 있게 된다.

[0027] 또한 상기 과열공기공급라인(14) 상에는 증기압축기(18)에서 생산된 과열공기의 온도를 건조온도에 적정하게 감온시키도록 된 공급용 열교환기(19)가 연결되는데, 이를 포함한 본 발명의 건조공정을 설명하면 다음과 같다.

[0028] 상기 증기압축기(18)에 의해 대략 115도의 과열공기를 생산하여 공급용 열교환기(19)를 통하여 건조기(11)로 공급하게 되는데, 상기 공급용 열교환기(19)에 의해서는 대략 95도 정도로 감온하여 고추와 같은 피건조물이 지나치게 높은 온도에 노출되어 변색 등이 발생하는 것을 방지하게 된다.

[0029] 여기에서, 상기 공급용 열교환기(19) 측에는 과열공기와의 열교환을 위해 열교환라인(20)이 연결되고, 이 열교환라인(20)은 열교환수조(21)에 연결되어 열교환수의 순환이 이루어지게 되는데, 장치의 작동초기에 히터(22)에

의해 열교환수조(21) 상의 원수를 일정 온도로 가열한 후에, 장치의 작동 중에는 열교환 과정에서 가온된 열교환수를 열교환라인(20)을 통해 순환시키고, 이에 더하여 과열공기로부터 생성된 일정 온도의 응축수를 응축수라인(23)에 의해 열교환수조(21)로 충전하여 열교환수의 온도를 유지할 수 있음에 따라 열교환 과정 동안에 히터(22)의 가동을 최소화할 수 있는 것이다.

[0030] 한편 건조과정에서는 상기 진공펌프(17)의 작동에 의해 건조기(11) 내를 감압시킴에 따라 대기압에서의 증발온도에 비해 상대적은 낮은 온도에서 증발이 이루어져 피건조물에 함유된 수분을 증발시키게 된다. 예를 들면, 고추와 같은 경우에 대략 15~20%의 함수율을 유지하도록 건조작업이 이루어지고, 이에 의해 대략 습도 80%의 습도와 85도 정도의 습공기가 생성되며, 이 습공기는 건조기(11)로부터 배출되어 상기 습공기회수라인(16)을 통해 증발압축기(18) 측으로 전달되는 것이다.

[0031] 또한 도 2에 도시된 바와 같이, 상기 습공기회수라인(16) 상에는 건조기(11)로부터 배출되는 습공기를 가온시켜 증기압축기(18)로 전달하도록 된 회수용 열교환기(24)가 구비될 수 있는데, 이는 습공기의 배출과정에서 온도가 일부 저하되는 것을 보상하거나 습공기 자체의 온도를 일부 승온시켜 증기압축기(18)로 전달하게 되면 증기압축기(18)에서의 압축에 소요되는 일량을 줄일 수 있어 장치의 효율을 개선할 수 있는 것이다.

[0032] 또한 상기 공급용 열교환기(19)에 더하여 회수용 열교환기(24)가 구비되는 경우에는 상기 공급용 열교환기(19)와 회수용 열교환기(24) 사이에 상기 열교환라인(20)이 더 연장되어 상기 열교환수조(21) 상의 열교환수가 공급용 열교환기(19)와 회수용 열교환기(24)를 연속적으로 거쳐 순환되게 된다.

[0033] 한편, 상기 회수용 열교환기(24) 측에서 응축되는 응축수는 상기 공급용 열교환기(19) 측의 응축수라인(23)과과는 별도로 형성된 응축수라인(25)을 통해 배출되어 상기 공급용 열교환기(19) 측에서 배출되는 응축수가 수용되는 하나의 응축수조(26)에 수용될 수 있는데, 이 응축수조(26) 상의 응축수는 상기 열교환수조(21)에 공급되도록 연결되거나 별도로 드레인시켜 배출 처리할수 있는 것이다.

[0034] 이상에서 설명한 본 발명은 전술한 실시예 및 첨부된 도면에 의해 한정되는 것이 아니고, 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 여러 가지 치환, 변형 및 변경이 가능함은 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명백할 것이다.

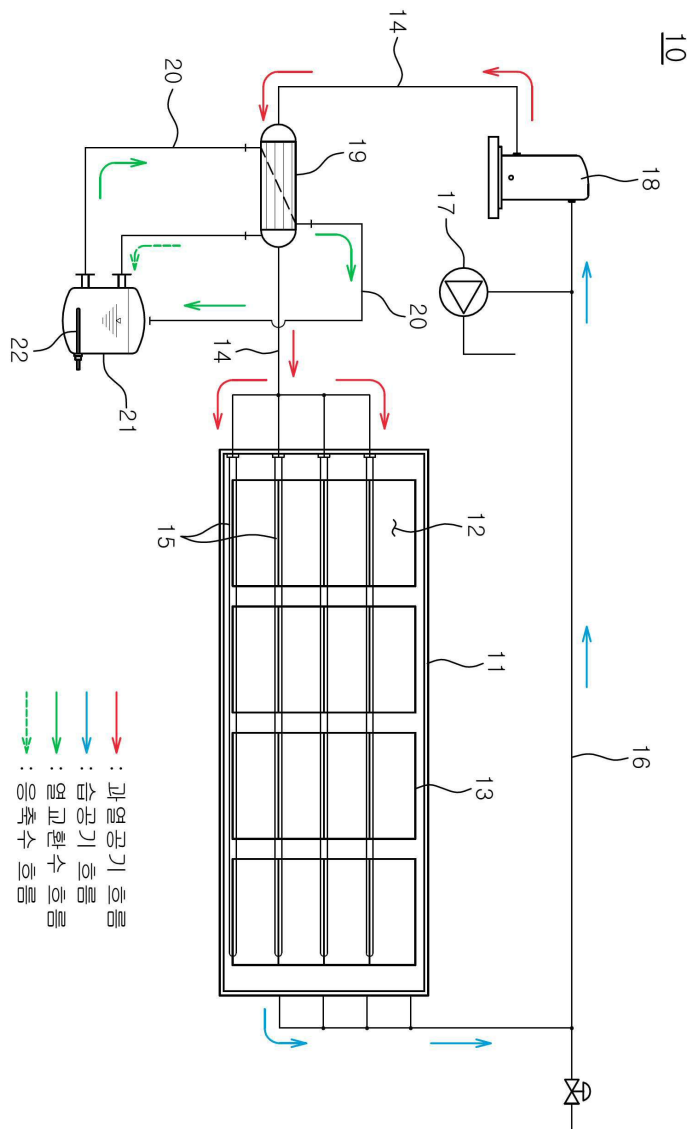
## 부호의 설명

[0035]

|              |              |
|--------------|--------------|
| 10: 건조시스템    | 11: 건조기      |
| 12: 밀폐공간     | 13: 선반       |
| 14: 과열공기공급라인 | 15: 분사라인     |
| 16: 습공기회수라인  | 17: 진공펌프     |
| 18: 증기압축기    | 19: 공급용 열교환기 |
| 20: 열교환라인    | 21: 열교환수조    |
| 22: 히터       | 23: 응축수라인    |
| 24: 회수용 열교환기 | 25: 응축수라인    |
| 26: 응축수조     |              |

도면

도면1



도면2

