



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2015년03월26일

(11) 등록번호 10-1506338

(24) 등록일자 2015년03월20일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
*B01D 5/00* (2006.01) *B01D 8/00* (2006.01)

(21) 출원번호 10-2013-0110596

(22) 출원일자 2013년09월13일

심사청구일자 2013년09월13일

(65) 공개번호 10-2015-0031084

(43) 공개일자 2015년03월23일

(56) 선행기술조사문헌  
 KR1020070121611 A\*  
 US20120216563 A1\*  
 KR100387947 B1\*

\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

문명곤

서울특별시 영등포구 양산로 205-1 (영등포동7가)

(72) 발명자

문명곤

서울특별시 영등포구 양산로 205-1 (영등포동7가)

(74) 대리인

특허법인로알

전체 청구항 수 : 총 5 항

심사관 : 한승수

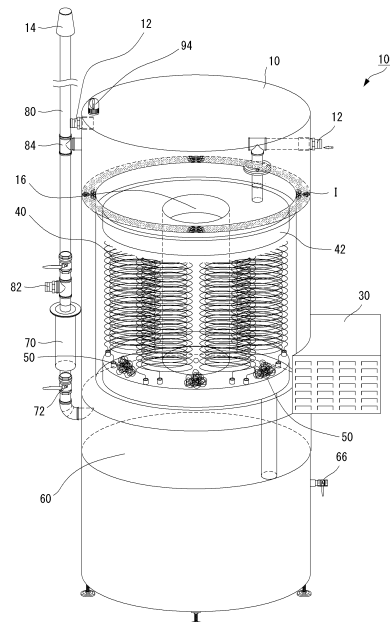
(54) 발명의 명칭 유증기 회수장치

(57) 요약

본 발명은 유증기 회수장치에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 제작비용 및 유지 관리비용이 저렴하면서도 유증기의 응축효율을 높여 재활용률을 높일 수 있을 뿐만 아니라 정화된 공기를 대기로 배출하여 대기오염을 방지할 수 있는 유증기 회수장치에 관한 것이다.

(뒷면에 계속)

대표도 - 도1



본 발명에 따르면 유증기 회수장치에 있어서, 내부에 축냉제가 채워지고, 유입구와 유출구가 형성되어 있는 본체와; 유입구를 통해 유증기가 유입되도록 하는 펌프와; 압축기와 응축기, 증발기를 포함하여 이루어지고, 축냉제를 냉각시키는 냉동사이클부와; 유입구를 통해 유입된 유증기가 지나는 통로를 형성하여 냉동사이클부에 의해 냉각된 축냉제에 의해 유증기가 응축되도록 하는 유증기유도관과; 본체 내에 다수 투입되고, 유증기유도관의 외면에 접하여 축냉제와 유증기유도관 사이의 열교환 정도를 높이는 금속 재질의 냉기전달부와; 유증기유도관을 통과하는 유증기가 응축되면서 분리된 액상의 유기용제와 공기가 수집되는 제1 기유분리부와; 제1 기유분리부에 연결되고, 제1 기유분리부에서 배출되는 공기에 포함되어 있는 유기용제를 걸러내는 제2 기유분리부; 및 제2 기유분리부와 유출구를 연결하여 제2 기유분리부를 통과한 공기가 유출구를 통해 유출되도록 하는 공기유도관; 을 포함하는 유증기 회수장치를 제공한다.

---

**특허청구의 범위**

**청구항 1**

유증기 회수장치에 있어서,  
 내부에 축냉재가 채워지고, 유입구와 유출구가 형성되어 있는 본체와;  
 상기 유입구를 통해 유증기가 유입되도록 하는 펌프와;  
 압축기와 응축기, 증발기를 포함하여 이루어지고, 상기 축냉재를 냉각시키는 냉동사이클부와;  
 상기 유입구를 통해 유입된 유증기가 지나는 통로를 형성하여 상기 냉동사이클부에 의해 냉각된 축냉재에 의해 유증기가 응축되도록 하는 유증기유도관과;  
 상기 본체 내에 다수 투입되고, 상기 유증기유도관의 외면에 접하여 상기 축냉재와 상기 유증기유도관 사이의 열교환 정도를 높이는 금속 재질의 냉기전달부와;  
 상기 유증기유도관을 통과하는 유증기가 응축되면서 분리된 액상의 유기용제와 공기가 수집되는 제1 기유분리부와;  
 상기 제1 기유분리부에 연결되고, 상기 제1 기유분리부에서 배출되는 공기에 포함되어 있는 유기용제를 걸러내는 제2 기유분리부; 및  
 상기 제2 기유분리부와 상기 유출구를 연결하여 제2 기유분리부를 통과한 공기가 상기 유출구를 통해 유출되도록 하는 공기유도관; 을 포함하되,  
 상기 본체 내측에 설치되고, 다수의 구멍이 형성되는 통체; 및  
 상기 통체에 배치되고, 상기 통체의 길이방향 중심축과 동일한 축으로 회전하여 상기 축냉재를 섞어주는 회전날개;  
 를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유증기 회수장치.

**청구항 2**

제 1 항에 있어서,  
 상기 냉기전달부는,  
 스프링, 철망(wire netting), 스틸울(steel wool) 중 어느 하나 또는 둘 이상의 조합인 것을 특징으로 하는 유증기 회수장치.

**청구항 3**

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,  
 상기 유증기유도관은 주름관 형상, 나선형의 코일 형상 중 어느 하나 또는 둘 모두의 형상을 이루는 것을 특징으로 하는 유증기 회수장치.

**청구항 4**

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,  
 상기 제1 기유분리부에는 유기용제를 배출하는 배출구가 형성되고,  
 상기 배출구에는,

상기 배출구를 통해 배출되는 공기가 상기 유증기유도관 또는 상기 제2 기유분리부로 이동되도록 하는 리턴흡입 수단이 마련되는 것을 특징으로 하는 유증기 회수장치.

**청구항 5**

제 3 항에 있어서,

상기 제1 기유분리부에는 유기용제를 배출하는 배출구가 형성되고,

상기 배출구에는,

상기 배출구를 통해 배출되는 공기가 상기 유증기유도관 또는 상기 제2 기유분리부로 이동되도록 하는 리턴흡입 수단이 마련되는 것을 특징으로 하는 유증기 회수장치.

**명세서**

**기술분야**

[0001] 본 발명은 유증기 회수장치에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 제작비용 및 유지 관리비용이 저렴하면서도 유증기의 응축효율을 높여 재활용률을 높일 수 있을 뿐만 아니라 정화된 공기를 대기로 배출하여 대기오염을 방지할 수 있는 유증기 회수장치에 관한 것이다.

**배경기술**

[0002] 일반적으로 주유소 또는 휘발유를 다량으로 사용하는 공장 등에는 유조 차량으로부터 휘발유를 공급받는 유류 저장 탱크가 마련되어 있다.

[0003] 휘발유는 일정한 부피를 갖는 유류 저장 탱크에 저장되게 된다. 유류 저장 탱크 내에는 저장되는 휘발유의 휘발성 때문에 휘발성 유기화합물(Volatile Organic Compound, 이하 '유증기')이 자연적으로 발생하게 된다.

[0004] 즉, 유증기는 주유소의 유류 저장 탱크에 휘발유를 저장할 때나 차량에 휘발유를 주유할 때 또는 공장 등에서 유기용제를 희석제나 용매제로 사용하여 제품을 생산할 때 건조 공정 등에서 발생하게 되는데, 이러한 유증기에는 인체에 유해한 독성물질 즉, 벤젠, 톨루엔, 자일렌, 에틸렌 등을 포함하고 있어 대기오염의 원인이 되므로 대기 중에 대량으로 배출되지 않도록 할 필요가 있다.

[0005] 그래서, 하기의 특허문헌 1과 같이 유증기를 회수하는 장치들이 개시되어 있다.

[0006] 그러나, 이러한 종래기술의 경우 구성이 복잡하여 제작비용이 높고, 유지 관리비용 또한 높다는 단점이 있었다.

[0007] [선행기술문헌]

[0008] [특허문헌]

[0009] (특허문헌 1) 대한민국 등록특허 제10-0387947호

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0010] 본 발명은 전술한 바와 같은 문제점을 해결 보완하기 위한 것으로,

[0011] 본 발명의 목적은 제작비용 및 유지 관리비용이 저렴하면서도 유증기의 응축효율을 높여 재활용률을 높일 수 있는 유증기 회수장치를 제공하는 데 있다.

[0012] 본 발명의 다른 목적은 정화된 공기를 대기로 배출하여 대기오염을 방지할 수 있는 유증기 회수장치를 제공하는 데 있다.

**과제의 해결 수단**

- [0013] 전술한 과제를 달성하기 위한 본 발명에 따르면 유증기 회수장치에 있어서, 내부에 축냉재가 채워지고, 유입구와 유출구가 형성되어 있는 본체와; 유입구를 통해 유증기가 유입되도록 하는 펌프와; 압축기와 응축기, 증발기를 포함하여 이루어지고, 상기 축냉재를 냉각시키는 냉동사이클부와; 유입구를 통해 유입된 유증기가 지나는 통로를 형성하여 냉동사이클부에 의해 냉각된 축냉재에 의해 유증기가 응축되도록 하는 유증기유도관과; 본체 내에 다수 투입되고, 유증기유도관의 외면에 접하여 축냉재와 유증기유도관 사이의 열교환 정도를 높이는 금속 재질의 냉기전달부와; 유증기유도관을 통과하는 유증기가 응축되면서 분리된 액상의 유기용제와 공기가 수집되는 제1 기유분리부와; 제1 기유분리부에 연결되고, 제1 기유분리부에서 배출되는 공기에 포함되어 있는 유기용제를 걸러내는 제2 기유분리부; 및 제2 기유분리부와 유출구를 연결하여 제2 기유분리부를 통과한 공기가 유출구를 통해 유출되도록 하는 공기유도관; 을 포함하는 유증기 회수장치를 제공한다.
- [0014] 냉기전달부는, 스프링, 철망(wire netting), 스틸울(steel wool) 중 어느 하나 또는 둘 이상의 조합인 것으로 구성될 수 있다.
- [0015] 본체 내측에 설치되고, 다수의 구멍이 형성되는 통체; 및 통체에 배치되고, 통체의 길이방향 중심축과 동일한 축으로 회전하여 축냉재를 섞어주는 회전날개; 를 더 포함하도록 구성될 수 있다.
- [0016] 유증기유도관은 주름관 형상, 나선형의 코일 형상 중 어느 하나 또는 둘 모두의 형상을 이루도록 구성될 수 있다.
- [0017] 제1 기유분리부에는 유기용제를 배출하는 배출구가 형성되고, 배출구에는, 배출구를 통해 배출되는 공기가 유증기유도관 또는 제2 기유분리부로 이동되도록 하는 리턴흡입수단이 마련되도록 구성될 수 있다.

**발명의 효과**

- [0018] 본 발명에 따른 유증기 회수장치에 의하면, 제작비용 및 유지 관리비용이 저렴하면서도 유증기의 응축효율을 높여 재활용률을 높일 수 있는 효과가 있다.
- [0019] 또한, 본 발명은 정화된 공기를 대기로 배출하여 대기오염을 방지할 수 있는 효과가 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0020] 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 유증기 회수장치를 나타낸 도이다.
- 도 2는 도 1에 도시된 유증기 회수장치의 정면측을 나타낸 도이다.
- 도 3은 도 1에 도시된 유증기 회수장치의 평면측을 나타낸 도이다.
- 도 4는 본 발명의 제2 실시예에 따른 유증기 회수장치의 평면측을 나타낸 도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0021] 이하 도면을 참조하여 상세히 설명한다. 그러나 이들 도면은 예시적인 목적일 뿐, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0022] 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 유증기 회수장치를 나타낸 도이고, 도 2는 도 1에 도시된 유증기 회수장치의 정면측을 나타낸 도이며, 도 3은 도 1에 도시된 유증기 회수장치의 평면측을 나타낸 도이다.
- [0023] 도 1 내지 도 3을 참조하면, 본 발명의 제1 실시예에 따른 유증기 회수장치(100)는 크게 본체(10)와 펌프(20), 냉동사이클부(30), 유증기유도관(40), 냉기전달부(50), 제1 기유분리부(60), 제2 기유분리부(70) 및 공기유도관(80)을 포함하여 구성된다.
- [0024] 본체(10)는 내부에 축냉재(S)가 채워지고, 유증기가 유입되는 유입구와 정화된 공기가 대기로 유출되는 유출구(14)가 형성되는 구성요소이다.

- [0025] 본체(10)는 유증기 회수 과정이 경제적으로 이루어지도록 원통형으로 제작하고, 보온이 가능하도록, 즉 열을 잘 흡수할 수 있는 내벽과, 내외부의 열교환을 막는 단열의 외벽으로 구성하는 것이 바람직하다. 특히 내벽은 열전도율이 우수하고 단위체적당 비열이 큰 금속, 예를 들어 스테인레스 강판이나 동판, 일반 철강, 철판 등으로 구성되는 것이 바람직하며, 외벽은 단열층(I)의 역할을 하는 것으로서, 그라스울 보온재나 우레탄폼 등을 이용하여 축냉재(S)의 냉기 유출을 방지하고 외부의 열기 유입을 차단하는 기능을 갖는다. 이와 같은 본체(10)의 구성에 의해 냉각효율이 보다 상승될 수 있다. 축냉재(S)는 액체 상태나 젤 상태로 되어 있는 브라인 상태 변화 물질의 제품을 사용하여 상변화 과정을 통하여 많은 양의 열에너지를 축적했다가 유증기 유입시 열에너지를 방출하여 유증기를 응축하여 유기용제로 회수한 뒤 소모된 열량을 하기에 서술하는 냉동사이클부(30)를 통해 재축적하게 된다. 이때, 도 1에서 도면번호 16으로 표시되어 있는 통체는 본 발명의 제2 실시예에서 사용되는 구성으로, 제1 실시예에서는 생략된다.
- [0026] 펌프(20)는 본체(10) 내부 상측에 위치하여 유입구(12)를 통해 유증기가 유입되도록 하는 구성요소로써, 흡입펌프가 사용될 수 있다.
- [0027] 냉동사이클부(30)는 통상적으로 사용되는 냉동장치와 같이 압축기(32)와 응축기(34), 증발기(36)를 포함하여 이루어지고, 내측에 흐르는 냉매를 이용하여 본체(10) 내의 축냉재(S)를 냉각시키는 구성요소이다. 본 발명에서는 냉동사이클부(30)를 구성하는 대부분의 구성을 본체(10) 외부에 별도의 기계실을 두어 분리 설치하여 유지 보수가 용이하도록 구성하였으며, 실질적으로 축냉재(S)를 냉각시키는 부분은 직접 축냉재(S)와 접하도록 하여 냉각 효율을 높이게 된다. 한편, 냉동사이클부(30)는 축냉재(S)의 온도가 유기용제를 응결시키지 않도록 수분의 빙점보다는 낮으며 유기용제의 빙점보다는 높은 온도로 냉각시키는 것이 좋다.
- [0028] 유증기유도관(40)은 유입구(12)를 통해 유입된 유증기가 지나는 통로를 형성하여 냉동사이클부(30)에 의해 냉각된 축냉재(S)에 의해 유증기가 응축되도록 하는 구성요소이다. 본 발명에서는 축냉재(S)와 유증기의 빠른 열교환이 이루어질 수 있도록 펌프(20)를 통해 유입된 유증기가 에어헤더(42)에 공급되도록 하고, 이러한 에어헤더(42)에 다수의 유증기유도관(40)이 연결된다. 또한, 본 발명에서는 길이에 비해 단면적이 큰 스테인레스 주름관 형상이나 열전도율이 높은 동관 등의 금속재질을 사용하고, 유증기유도관(40)이 충분한 길이를 확보할 수 있도록 나선형의 코일 형상을 이루는 유증기유도관(40)을 사용하여 더욱 빠른 열교환이 이루어지도록 하게 된다. 이에 따라 유증기유도관(40)을 지나는 유증기는 유증기유도관(40)을 지나면 지날수록 온도가 떨어져 어느 정도의 수분은 유증기유도관(40)에 결빙되어 남게 되고, 응축되지만 결빙되지 않은 유기용제와 소량의 수분이 아래로 떨어져 분리된다.
- [0029] 냉기전달부(50)는 본 발명의 가장 큰 특징적인 구성요소로써, 본체(10) 내에 다수 투입되고, 유증기유도관(40)의 외면에 접하여 축냉재(S)와 유증기유도관(40) 사이의 열교환 정도를 높이게 된다. 이를 위해 냉기전달부(50)로써 금속 재질인 스프링이나 철망(wire netting) 또는 흔히 철수세미라고 불리는 스틸울(steel wool) 중 어느 하나 또는 둘 이상을 조합하여 사용할 수 있으며, 이 외에도 열교환 정도를 높일 수 있는 물품을 사용할 수 있다. 도면에서 냉기전달부(50)를 다수개로 나타낼 경우 도면이 복잡해지므로 여기에서는 본 발명의 이해를 돕기 위해 냉기전달부(50)를 소수의 개수로만 나타내도록 하였다.
- [0030] 제1 기유분리부(60)는 유증기유도관(40)을 통과하는 유증기가 응축되면서 분리된 액상의 유기용제와 공기가 수집되는 구성요소이다. 본 발명에서는 본체(10) 내 유증기유도관(40)의 하측에 마련되어 냉각된 유기용제와 유입된 공기가 모이도록 하는 공간이 마련되고, 여기에 데미스터가 설치되어 유기용제는 제1 기유분리부(60)의 바닥측으로 보내지고 유입된 공기는 제1 기유분리부(60)의 측면측을 통해 하기에 서술하는 제2 기유분리부(70)로 보내진다. 제1 기유분리부(60)에는 응축된 유기용제 뿐만 아니라 압축된 공기도 수집되는데, 이처럼 축적되는 공기압력을 제거하기 위하여 별도의 벤트장치(도시하지 않음)가 설치되어 압축된 공기를 감압시키는 역할을 하는 것이 좋다. 제1 기유분리부(60)에는 유기용제를 배출하는 배출구(62)가 형성되고, 배출구(62)에는, 배출구(62)를 통해 배출되는 공기가 유증기유도관(40) 또는 제2 기유분리부(70)로 이동되도록 하는 리턴흡입수단(64)이 마련될 수 있다. 배출구(62)는 하나 또는 다수로 형성할 수 있으며, 유기용제와 공기가 본체(10) 외부로 배출될 때 내부의 차가운 공기가 외부의 더운 공기에 접촉하면서 내부 공기에 함유되어 있는 수분이 순간적으로 결빙되어 배출구(62)가 막히는 경우가 발생할 수 있으므로 이를 해동할 수 있도록 더운 외부 공기나 뜨거운 물을 이용한 해동수단(66)을 제1 기유분리부(60) 하부에 설치할 수 있다. 한편, 제1 기유분리부(60)에는 수분이 들어갈 수 있으므로 비중에 의해 물이 유기용제의 아래쪽으로 분리되면 이를 배출할 수 있도록 물배출구(68)가 형성되는 것이 좋다. 제1 기유분리부(60)에 어느 정도 유기용제가 채워지게 되면 배출구(62)를 통해 별도의 저장통(90)에 유기용제를 저장할 수 있다. 이때, 저장통(90)에 저장되는 유기용제의 양을 계량할 수 있도록 계량수단(92)을 두고, 계량수단(92)을 통해 저장통(90)에 저장되는 유기용제가 일정량 이상이 될 경우 이를 알릴 수 있

는 경보수단(94)을 두는 것이 바람직하다.

- [0031] 제2 기유분리부(70)는 제1 기유분리부(60)에 연결되는 구성요소로서 제1 기유분리부(60)에서 배출되는 공기에 포함되어 있는 유기용제를 걸러내는 역할을 하게 된다. 제1 기유분리부(60)와 제2 기유분리부(70) 사이에는 제2 기유분리부(70)의 상태 등에 따라 제2 기유분리부(70)에 공급되는 공기의 유속을 제어할 수 있도록 유속제어수단(72), 예를 들어 유속제어밸브가 배치될 수 있다.
- [0032] 공기유도관(80)은 제2 기유분리부(70)와 유출구(14)를 연결하여 제2 기유분리부(70)를 통과하면서 정화된 공기가 유출구(14)를 통해 대기로 유출되도록 하게 된다. 이러한 공기유도관(80)에는 유조 차량이 연결 가능한 외부 연결구(82)와 바이패스관(84)이 마련된다. 바이패스관(84)은 미처 응축되지 못한 유증기가 있을 경우 펌프(10)측으로 재투입하여 유기용제를 회수할 수 있도록 하게 된다.
- [0033] 도 4는 본 발명의 제2 실시예에 따른 유증기 회수장치의 평면측을 나타낸 도이다.
- [0034] 도 4에 나타나는 것과 같이, 본 발명의 제2 실시예에 따른 유증기 회수장치(100)는 전술한 제1 실시예에 따른 유증기 회수장치(100)와 거의 유사하게 구성되나, 본체(10) 내측에 축냉재(S)를 섞어주는 구성이 더 포함된다는 점에서 서로 차이가 있다.
- [0035] 즉, 제2 실시예에서는 본체(10) 내측에 다수의 구멍(도시하지 않음)이 형성되는 통체(16)가 설치되고, 이러한 통체(16)에는 통체(16)의 길이방향 중심축과 동일한 축으로 회전하여 축냉재(S)를 섞어주는 회전날개(18)가 배치된다. 이때, 회전날개(18)는 별도의 구동수단(도시하지 않음)으로부터 동력을 전달받아 회전하게 된다.
- [0036] 따라서, 통체(16)에 형성되어 있는 구멍을 통해 축냉재(S)가 통체(16) 내부 또는 외부로 출입 가능하게 되고, 회전날개(18)의 회전에 따라 축냉재(S)가 섞이게 되므로 축냉재(S)의 냉각 효율을 높이게 되며, 결국 축냉재(S)와 유증기유도관(40) 사이의 열교환 정도를 높일 수 있게 된다.
- [0037] 이러한 본 발명은 냉동사이클부(30)를 이용하여 축냉재(S)를 냉각하고, 냉각된 축냉재(S)를 관통하도록 설치된 다수의 유증기유도관(40)을 유증기가 지나면서 응축되도록 하여 유기용제를 회수하는 것으로, 비가동시에는 소모된 축냉재(S)의 냉열을 다시 보충할 수 있다. 즉, 유증기를 응축하여 유기용제를 회수할 준비를 항상 유지할 수 있으므로 작업 시간이 짧고, 유증기 응축 효율이 좋게 된다. 따라서, 제작비용 및 유지 관리비용이 저렴하면서도 유기용제의 재활용률을 높여 이익금을 창출할 수 있는 유용한 발명인 것이다.
- [0038] 이와 같이, 본 발명이 속하는 기술분야의 당업자는 본 발명이 그 기술적 사상이나 필수적 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다.
- [0039] 그러므로 이상에서 기술한 실시 예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적인 것이 아닌 것으로서 이해해야만 하고, 본 발명의 범위는 상기 상세한 설명보다는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어지며, 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 등가 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

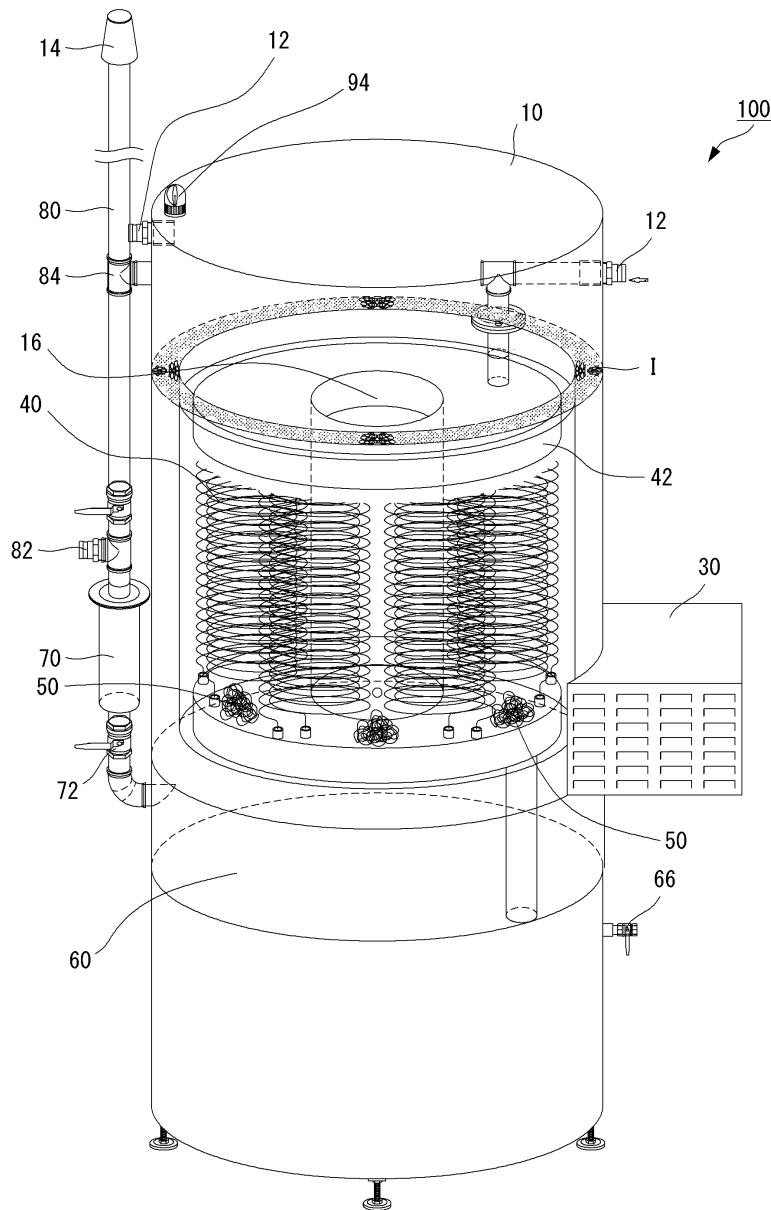
**부호의 설명**

- [0040] 10: 본체
- 14: 유출구
- 18: 회전날개
- 30: 냉동사이클부
- 34: 응축기
- 40: 유증기유도관
- 50: 냉기전달부
- 12: 유입구
- 16: 통체
- 20: 펌프
- 32: 압축기
- 36: 증발기
- 42: 에어헤더
- 60: 제1 기유분리부

- 62: 배출구
- 66: 해동수단
- 70: 제2 기유분리부
- 80: 공기유도관
- 84: 바이패스관
- 92: 계량수단
- 100: 유증기 회수장치
- 64: 리턴흡입수단
- 68: 물배출구
- 72: 유속제어수단
- 82: 외부연결구
- 90: 저장통
- 94: 경보수단
- S: 축냉재

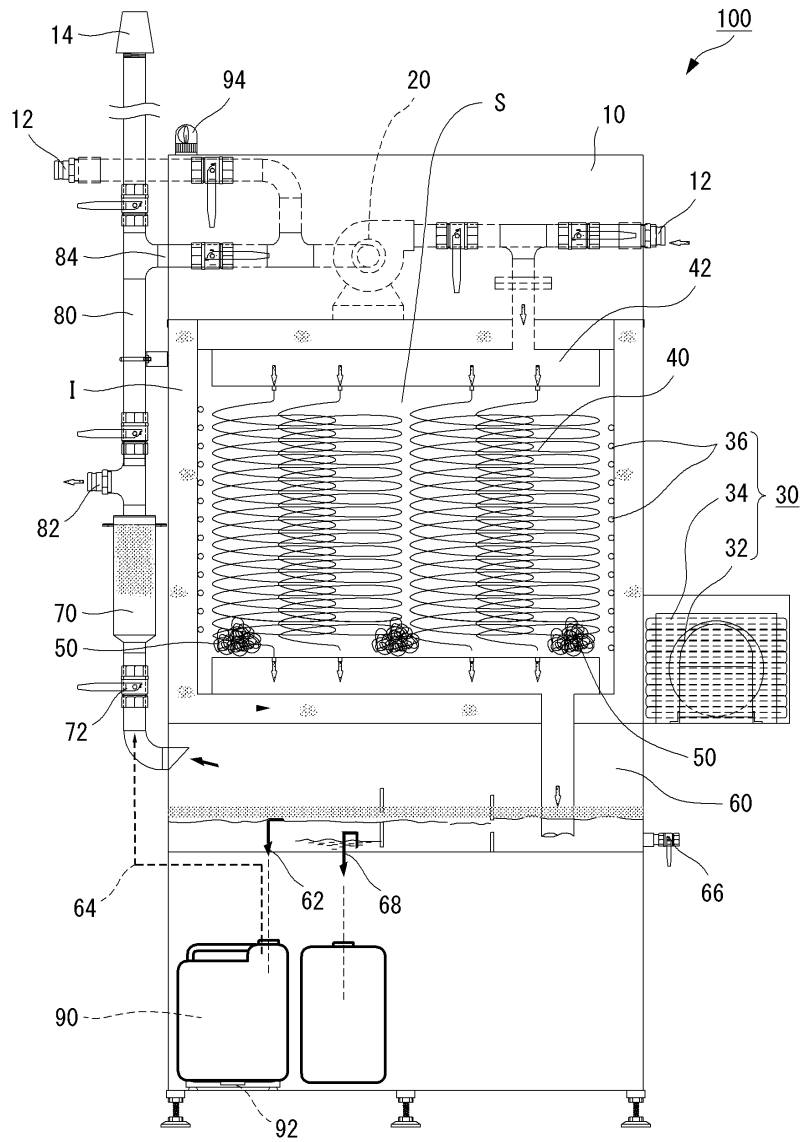
도면

도면1

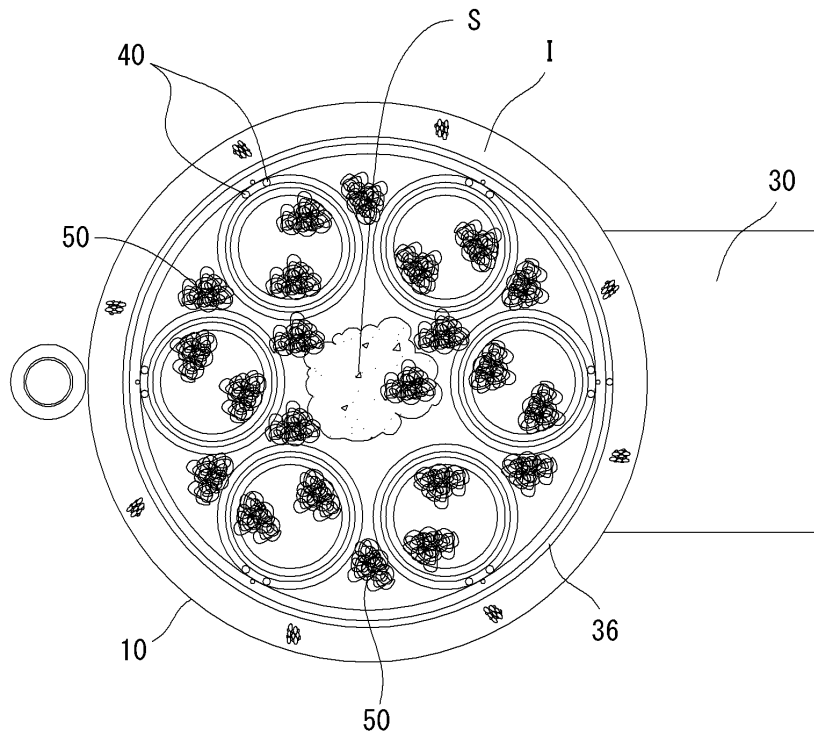




도면2



도면3



도면4

