



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0077012  
(43) 공개일자 2017년07월05일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
F25B 43/02 (2006.01) F25B 41/00 (2006.01)  
F25B 45/00 (2006.01)
- (52) CPC특허분류  
F25B 43/02 (2013.01)  
F25B 41/003 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2016-0021486
- (22) 출원일자 2016년02월23일  
심사청구일자 없음
- (30) 우선권주장  
JP-P-2015-254229 2015년12월25일 일본(JP)

- (71) 출원인  
삼성전자주식회사  
경기도 수원시 영통구 삼성로 129 (매탄동)
- (72) 발명자  
쿠로카와 타카미츠  
일본 카나가와켄 요코하마시 쓰루미쿠 스가사와쵸  
우 2-7 주식회사 삼성일본연구소  
타케이치 히사시  
일본 카나가와켄 요코하마시 쓰루미쿠 스가사와쵸  
우 2-7 주식회사 삼성일본연구소  
에구치 히로아키  
일본 카나가와켄 요코하마시 쓰루미쿠 스가사와쵸  
우 2-7 주식회사 삼성일본연구소
- (74) 대리인  
정홍식, 김태현

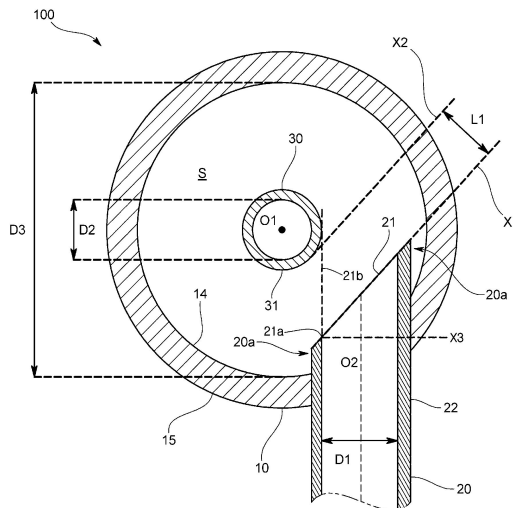
전체 청구항 수 : 총 17 항

(54) 발명의 명칭 기름 분리기

(57) 요약

종래에 비해 기름 분리 효율이 높은 기름 분리기에 관한 것으로서, 기름 분리기는, 원통 형상의 내면을 구비한 용기와, 상기 용기의 외측에서 상기 용기의 내부로 관통하고, 상기 기름 함유 냉매가 상기 용기로 인입되는 인입구를 구비하며, 상기 기름 함유 냉매가 상기 용기의 내면을 따라 회전하면서 아래쪽으로 흐르게 할 수 있도록 형성된 인입관, 및 상기 용기의 상단에 상기 용기의 중심축과 동축 상에 설치되고, 상기 용기의 상단에서 상기 용기의 하단을 향해 돌출되며, 상기 인입구보다 아래에 위치하며 기름이 제거된 냉매가 배출되는 배출구를 구비하는 냉매 배출관;을 포함하며, 상기 인입관의 인입구에서 나오는 상기 기름 함유 냉매는 상기 냉매 배출관에 의해 분기되지 않고 상기 냉매 배출관의 외주면과 상기 용기의 내면을 따라 일 방향으로 흐르는 한 개의 흐름을 형성할 수 있다.

대표도 - 도4



(52) CPC특허분류  
*F25B 45/00* (2013.01)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

기름 함유 냉매로부터 기름을 분리하는 기름 분리기에 있어서,

원통 형상의 내주면을 구비한 용기;

상기 용기의 외측에서 상기 용기의 내부로 관통하고, 상기 기름 함유 냉매가 상기 용기로 인입되는 인입구를 구비하며, 상기 기름 함유 냉매가 상기 용기의 내주면을 따라 회전하면서 아래쪽으로 흐르게 할 수 있도록 형성된 인입관; 및

상기 용기의 상단에 상기 용기의 중심축과 동축 상에 설치되고, 상기 용기의 상단에서 상기 용기의 하단을 향해 돌출되며, 상기 인입구보다 아래에 위치하며 기름이 제거된 냉매가 배출되는 배출구를 구비하는 냉매 배출관;을 포함하며,

상기 인입관의 인입구에서 나오는 상기 기름 함유 냉매는 상기 냉매 배출관에 의해 분기되지 않고 상기 냉매 배출관의 외주면과 상기 용기의 내주면을 따라 일 방향으로 흐르는 한 개의 흐름을 형성하는, 기름 분리기.

#### 청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 인입관의 관축을 포함하고, 상기 중심축에 직교하는 상기 기름 분리기의 단면에 있어서,

상기 인입관의 선단부는 상기 중심축에 평행한 제1가상 평면상에 위치하며,

상기 제1가상 평면과 상기 제1가상 평면과 평행하며 상기 배출관의 외주면에 접하는 제2가상 평면 사이의 이간 거리는 상기 인입관의 안지름의 적어도 0.32배인, 기름 분리기.

#### 청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 제1가상 평면은 상기 인입관의 관축과 직교하는 면에 대해 경사지며,

상기 인입구가 상기 냉매 배출관을 향하도록 형성된, 기름 분리기.

#### 청구항 4

제 2 항에 있어서,

상기 냉매 배출관의 외주면과 상기 용기의 내주면 사이의 간격은 상기 냉매 배출관의 안지름의 1.0배 이상이고 2.0배 이하인, 기름 분리기.

#### 청구항 5

제 2 항에 있어서,

상기 인입관의 안지름은 상기 용기의 안지름의 0.16배 이상이고 0.44배 이하인, 기름 분리기.

#### 청구항 6

제 2 항에 있어서,

상기 인입관의 안지름은 9.5mm 이상이고, 22.4mm 이하이며,

상기 용기의 중심축을 포함하고 상기 인입관의 관축과 직교하는 단면에 있어서, 상기 인입관의 관축으로부터 상기 관축에 대해 상기 중심축과 반대쪽의 상기 용기의 내주면까지의 이간 거리가 10.6mm 이상이고 13.2mm 이하인, 기름 분리기.

**청구항 7**

제 1 항에 있어서,

상기 배출구로부터 상기 인입구의 중심까지의 높이는 상기 인입관의 안지름의 3.0배 이상이고 4.5배 이하인, 기름 분리기.

**청구항 8**

제 7 항에 있어서,

상기 냉매 배출관의 외주면과 상기 용기의 내주면 사이의 간격은 상기 냉매 배출관의 안지름의 1.0배 이상이고 2.0배 이하인, 기름 분리기.

**청구항 9**

제 7 항에 있어서,

상기 인입관의 안지름은 상기 용기의 안지름의 0.16배 이상이고 0.44배 이하인, 기름 분리기.

**청구항 10**

제 7 항에 있어서,

상기 인입관의 안지름은 9.5mm 이상이고, 22.4mm 이하이며,

상기 용기의 중심축을 포함하고 상기 인입관의 관축과 직교하는 단면에 있어서, 상기 인입관의 관축으로부터 상기 관축에 대해 상기 중심축과 반대쪽의 상기 용기의 내주면까지의 이간 거리가 10.6mm 이상이고 13.2mm 이하인, 기름 분리기.

**청구항 11**

제 1 항에 있어서,

상기 용기는 원통 형상의 본체부와 상기 본체부의 상단에 마련되며 상 방향으로 지름이 축소되는 상측 테이퍼부를 포함하며,

상기 본체부의 상단으로부터 상기 인입관의 관축까지의 높이는 상기 상측 테이퍼부의 높이보다 낮은, 기름 분리기.

**청구항 12**

제 1 항에 있어서,

상기 용기는 원통 형상의 본체부와 상기 본체부의 하단에 마련되며 하측 방향으로 지름이 서서히 축소되며, 분리된 기름을 수용하는 하측 테이퍼부를 포함하며,

상기 냉매 배출관의 배출구가, 상기 하측 테이퍼부보다 위쪽에 마련된, 기름 분리기.

**청구항 13**

제 1 항에 있어서,

상기 인입관은

상기 인입구가 형성되며 상기 용기의 측벽을 관통하는 선단부; 및

상기 선단부의 상류측에 마련되며, 상기 선단부로부터 만곡되어 상측으로 연장되는 후단부;를 포함하는, 기름 분리기.

**청구항 14**

제 1 항에 있어서,

상기 용기 내부의 하부에 설치되며, 상기 용기 내부를 상하로 구획하며, 상기 기름 함유 냉매에서 분리된 기름

을 통과시키는 적어도 한 개의 기름 통과구가 형성된 기름 비산 방지 플레이트를 더 포함하는, 기름 분리기.

**청구항 15**

제 14 항에 있어서,

상기 기름 비산 방지 플레이트는 외주면이 상기 용기의 내주면에 대응하는 원판 형상으로 형성되며,

상기 적어도 한 개의 기름 통과구는 상기 외주면에 형성된, 기름 분리기.

**청구항 16**

제 1 항 내지 제 15 항 중 어느 한 항에 기재된 기름 분리기를 포함하는, 공기조화장치.

**청구항 17**

제 1 항 내지 제 15 항 중 어느 한 항에 기재된 기름 분리기를 포함하는, 냉매 회로.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 냉매 회로의 압축기로부터 토출되는 냉매로부터 기름을 분리할 수 있는 기름 분리기에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 냉매 회로에 사용되는 기름 분리기의 일 예는 원통 형상의 용기와, 용기의 측벽을 관통하도록 설치되며 기름을 함유한 냉매가 용기의 내주면을 따라 선회하도록 인입하는 인입관과, 용기의 상측 벽을 관통하도록 설치되며 기름이 분리된 후의 냉매를 배출하는 냉매 배출관을 구비한다.

[0003] 이와 같은 기름 분리기에 관한 특허문헌 1에는, 기름의 분리 효율을 향상시키기 위해, 인입관의 바깥지름 d와 용기의 바깥지름 D가  $0.40 \leq d/D \leq 0.44$ 를 만족시키도록 구성된 것이 개시되어 있다.

[0004] 그러나 본원 발명자는, 상술한 구성으로는 실제로 기름의 분리 효율을 향상시킨다는 과제를 충분히 해결하지 못한다는 것을 발견하였다.

[0005] 그 원인을 밝혀내기 위해서 면밀하게 검토한 결과, 도 1에 도시하는 바와 같이, 인입관으로부터 인입된 냉매의 대부분은 용기의 내주면을 따라 선회하고 있으나, 일부의 냉매가 선회 방향과 반대 방향으로 흐르고 있는 것을 알아냈다. 즉, 인입관에 의해 용기로 인입되는 냉매가 배출관에 의해 분기되어 기름의 분리 효율이 떨어지는 것을 알 수 있었다.

**선행기술문헌**

**특허문헌**

[0006] (특허문헌 0001) 특허문헌 1: 일본 특허공개공보 제2011-202876호

**발명의 내용**

[0007] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 감안하여 창안한 것으로서, 종래 기술에 의한 기름 분리기보다 기름의 분리 효율이 높은 기름 분리기에 관련된다.

[0008] 본 발명의 일 측면에 따르는 기름 분리기는, 기름 함유 냉매로부터 기름을 분리하는 것이며, 원통 형상의 내면을 구비한 용기와, 상기 용기의 외측에서 상기 용기의 내부로 관통하고, 상기 기름 함유 냉매가 상기 용기로 인입되는 인입구를 구비하며, 상기 기름 함유 냉매가 상기 용기의 내면을 따라 회전하면서 아래쪽으로 흐르게 할 수 있도록 형성된 인입관, 및 상기 용기의 상단에 상기 용기의 중심축과 동축 상에 설치되고, 상기 용기의 상단에서 상기 용기의 하단을 향해 돌출되며, 상기 인입구보다 아래에 위치하며 기름이 제거된 냉매가 배출되는 배출구를 구비하는 냉매 배출관을 포함하며, 상기 인입관의 인입구에서 나오는 상기 기름 함유 냉매는 상기 냉매

배출관에 의해 분기되지 않고 상기 냉매 배출관의 외주면과 상기 용기의 내면을 따라 일 방향으로 흐르는 한 개의 흐름을 형성할 수 있다.

- [0009] 이때, 상기 인입관의 관측을 포함하고, 상기 중심축에 직교하는 상기 기름 분리기의 단면에 있어서, 상기 인입관의 선단부는 상기 중심축에 평행한 제1가상 평면상에 위치하며, 상기 제1가상 평면과 상기 제1가상 평면과 평행하며 상기 냉매 배출관의 외주면에 접하는 제2가상 평면 사이의 이간 거리는 상기 인입관의 안지름의 적어도 0.32배일 수 있다.
- [0010] 이와 같이 구성된 기름 분리기라면, 제1가상 평면과 제2가상 평면 사이의 이간 거리가 인입관의 안지름의 0.32배 이상이기 때문에, 종래와 같이 냉매의 일부가 선회 방향과 반대 방향으로 흐르는 것을 방지할 수 있으므로 종래 기술에 의한 기름 분리기보다 분리 효율을 향상시킬 수 있다. 구체적인 실험 데이터에 대해서는 후술한다.
- [0011] 인입구로부터 인입되는 냉매를 보다 확실하게 용기의 내주면을 따라 선회시키기 위해서는, 상기 제1가상 평면이, 상기 관측과 직교하는 면에 대해 경사져 있으며, 상기 인입구가 상기 냉매 배출관을 향하도록 형성되어 있는 것이 바람직하다.
- [0012] 여기서, 종래 기술에 의한 기름 분리는, 기름이 분리되기 전에 기름 함유 냉매가 냉매 배출관으로 배출되어 버리는 것을 방지하기 위해, 냉매 배출관이 충분한 길이로 용기의 아래쪽으로 연장되는 것이 바람직하다.
- [0013] 그러나, 기름 분리를 소형화하는 경우, 상술한 종래 기술에 의한 기름 분리의 구성으로는, 냉매와 기름을 충분히 분리할 수 없다는 문제가 생긴다.
- [0014] 이 문제에 대해 본 발명자가 면밀하게 검토한 결과, 이하와 같은 것이 원인이라는 것을 발견했다.
- [0015] 즉, 기름 분리의 소형화를 도모하기 위해 작은 사이즈의 용기를 이용하면, 냉매 배출관의 배출구로부터 용기의 내주면까지의 거리가 가까워지기 때문에, 종래 기술과 같이 냉매 배출관을 용기의 하 방향으로 연장한 구성으로는, 냉매가 용기의 내주면을 선회하는 사이에, 그 선회방향이 서서히 하 방향으로 변화해버려, 기름 함유 냉매가 냉매 배출관의 배출구 근방에 도달한 시점에서는 원심력이 저하되어 분리된 기름이 용기의 내주면으로부터 이탈하여 냉매 배출구에 흘러 들어가버리기 때문이다.
- [0016] 그래서, 본 발명의 일 실시예에 따른 기름 분리는, 기름 함유 냉매로부터 기름을 분리하는 것이며, 원통 형상의 내면을 구비한 용기와, 상기 용기의 외측에서 상기 용기의 내부로 관통하고, 상기 기름 함유 냉매가 상기 용기로 인입되는 인입구를 구비하며, 상기 기름 함유 냉매가 상기 용기의 내면을 따라 회전하면서 아래쪽으로 흐르게 할 수 있도록 형성된 인입관, 및 상기 용기의 상단에 상기 용기의 중심축과 동축 상에 설치되고, 상기 용기의 상단에서 상기 용기의 하단을 향해 돌출되며, 상기 인입구보다 아래에 위치하며 기름이 제거된 냉매가 배출되는 배출구를 구비하는 냉매 배출관;을 포함하며, 상기 배출구로부터 상기 인입구의 중심까지의 높이가, 상기 인입관의 안지름의 3.0배 이상이고 4.5배 이하로 하는 것이 바람직하다.
- [0017] 상술한 구성이라면, 배출구로부터 인입구의 중심까지의 높이가, 인입관의 안지름의 3.0배 이상이기 때문에, 인입관으로부터 인입된 기름 함유 냉매는, 용기의 내주면을 따라 선회하여 배출구의 높이에 도달하기까지는 기름이 분리된다. 게다가, 배출구로부터 인입구의 중심까지의 높이가 인입관의 안지름의 4.5배 이하이기 때문에, 배출구의 높이에 도달한 기름은 내주면을 선회하는 유속이 유지되고 있으므로 내주면으로부터 기름이 이탈하여 배출구로 흘러들어가 버리는 것을 방지할 수 있다.
- [0018] 또한, 기름 분리 효율을 향상시키기 위한 구성으로서, 상기 냉매 배출관이 상기 용기의 중심축과 동축상에 마련되어 있으며, 상기 냉매 배출관의 외주면과 상기 용기의 내주면과의 이간 거리가, 상기 냉매 배출관의 안지름의 1.0배 이상이고 2.0배 이하인 구성을 들 수 있다.
- [0019] 이들의 구성에 관한 구체적인 실험 데이터는, 후술한다.
- [0020] 압축기의 사이즈에 따라 토출되는 기름 함유 냉매의 양이 어느 정도 증감한 경우라도, 분리 효율을 줄이지 않기 위해서는, 상기 인입관의 안지름이, 상기 용기의 안지름의 0.16배 이상이고 0.44배 이하인 것이 바람직하다.
- [0021] 이때, 인입관의 안지름이 용기의 안지름의 0.16배보다 작으면 압력 손실이 커져 분리 효율이 줄어들게 되며, 인입관의 안지름이 용기의 안지름의 0.44배보다 크면 인입관이 용기의 중심에 가까워져서 기름 함유 냉매의 선회가 일어나기 어려워지며, 분리 효율이 줄어들게 된다.
- [0022] 상기 인입관의 안지름이 9.5mm 이상이고 22.4mm 이하이며, 상기 용기의 중심축을 포함하고 상기 인입관의 관측과 직교하는 단면에 있어서, 상기 관측으로부터 상기 관측에 대해 상기 중심축과 반대쪽의 상기 용기의 내주면

까지의 이간 거리가, 10.6mm 이상이고 13.2mm 이하인 것이 바람직하다.

- [0023] 인입관의 관측과 용기의 내주면과의 이간 거리가 상기 범위 내라면, 기름 함유 냉매를 확실하게 선회시킬 수 있다.
- [0024] 상기 용기는 원통 형상의 본체부와 상기 본체부의 상단에 마련되며 상 방향으로 지름이 축소되는 상측 테이퍼부를 포함하며, 상기 본체부의 상단으로부터 상기 인입관의 관측까지의 높이는 상기 상측 테이퍼부의 높이보다 작은 것이 바람직하다.
- [0025] 이와 같은 구성이라면, 인입관의 상방에서 기름이 체류하기 어려워져서, 분리 효율을 더 향상시킬 수 있다.
- [0026] 상기 용기는 원통 형상의 본체부와, 상기 본체부의 하단에 마련되어 하측 방향으로 지름이 서서히 축소되며, 분리된 기름을 수용하는 하측 테이퍼부를 포함하며, 상기 냉매 배출관의 배출구가, 상기 하측 테이퍼부보다 위쪽에 마련되어 있는 것이 바람직하다.
- [0027] 이와 같은 구성이라면, 하측 테이퍼부에 기름이 흘러들어가 수용되어 있던 기름이 비산(飛散)할 지라도, 배출구가 하측 테이퍼부보다 위쪽에 마련되어 있기 때문에, 비산된 기름이 배출구로 흘러들어가는 것이 어려워질 수 있다.
- [0028] 상기 인입관은, 상기 인입구가 형성되며 상기 용기의 측벽을 관통하는 선단부와, 상기 선단부의 상류측에 마련되며, 상기 선단부로부터 만곡되어 상 방향으로 연장되는 후단부를 갖는 것이 바람직하다.
- [0029] 이와 같은 구성이라면, 후단부가 선단부로부터 만곡되어 상 방향으로 연장되어 있기 때문에, 인입관 내의 내주면에 따라 흐르는 기름은, 후단부의 만곡된 부분에서 원심력에 의해 하측으로 기울어져 흐르게 된다.
- [0030] 이로 인해, 기름이 인입구로부터 용기 내의 상 방향을 향해서 인입되는 것을 방지할 수 있고, 인입관의 상측에 기름이 체류하는 것을 어렵게 할 수 있다.
- [0031] 분리된 기름의 비산을 방지하기 위해서는, 상기 용기 내부의 하부에 설치되어 상기 용기 내부를 상하로 구획하며, 상기 기름 함유 냉매에서 분리된 기름을 통과시키는 적어도 한 개의 기름 통과구멍이 형성된 기름 비산 방지 플레이트를 더 구비하는 것이 바람직하다.
- [0032] 상기 기름 비산 방지 플레이트는 외주면이 상기 용기의 내주면에 대응하는 원판 형상으로 형성되며, 상기 적어도 한 개의 기름 통과구가 상기 외주면에 형성되어 있는 것이 바람직하다.
- [0033] 이와 같은 것이라면, 분리된 기름을 용기의 내주면을 따라 기름 통과구를 통해 아래로 흐르게 할 수 있고, 기름의 비산을 더 확실하게 방지할 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0035] 도 1은 종래 기술에 의한 기름 분리기에서 기름 함유 냉매의 흐름을 시뮬레이션한 도면이다.
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 의한 냉매 회로를 모식적으로 나타내는 회로도이다.
- 도 3은 본 발명의 일 실시예에 의한 기름 분리기를 모식적으로 나타내는 도면이다.
- 도 4는 본 발명의 일 실시예에 의한 기름 분리기를 나타내는 단면도이다.
- 도 5는 본 발명의 일 실시예에 의한 기름 분리기를 나타내는 단면도이다.
- 도 6은 본 발명의 일 실시예에 의한 기름 분리기의 효과를 나타내는 실험 데이터이다.
- 도 7은 본 발명의 일 실시예에 의한 기름 분리기의 기름 함유 냉매의 흐름을 시뮬레이션한 결과를 나타낸 도면이다.
- 도 8은 본 발명의 일 실시예에 의한 기름 분리기의 효과를 나타내는 실험 데이터이다.
- 도 9는 본 발명의 일 실시예에 의한 기름 분리기의 효과를 나타내는 실험 데이터이다.
- 도 10은 본 발명의 일 실시예에 의한 기름 분리기의 효과를 나타내는 실험 데이터이다.
- 도 11은 본 발명의 다른 실시예에 의한 기름 분리기를 모식적으로 나타내는 도면이다.

도 12는 본 발명의 다른 실시예에 의한 기름 분리기를 모식적으로 나타내는 도면이다.

도 13은 도 12의 기름 분리기를 선 A-A'를 따라 절단한 단면도이다.

도 14는 본 발명의 다른 실시예에 의한 기름 분리기를 모식적으로 나타내는 단면도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0036] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 의한 기름 분리기의 실시예들에 대해 상세하게 설명한다.
- [0037] 이하에서 설명되는 실시 예는 본 발명의 이해를 돕기 위하여 예시적으로 나타낸 것이며, 본 발명은 여기서 설명되는 실시 예들과 다르게 다양하게 변형되어 실시될 수 있음이 이해되어야 할 것이다. 다만, 이하에서 본 발명을 설명함에 있어서, 관련된 공지 기능 혹은 구성요소에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명 및 구체적인 도시를 생략한다. 또한, 첨부된 도면은 발명의 이해를 돕기 위하여 실제 축척대로 도시된 것이 아니라 일부 구성요소의 치수가 과장되게 도시될 수 있다.
- [0038] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 의한 냉매 회로를 모식적으로 나타내는 회로도이다.
- [0039] 도 2에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따르는 기름 분리기(100)는 압축기(C), 어큐뮬레이터(A) 등과 함께 공기 조화장치의 냉매 회로(200)를 구성할 수 있다. 이러한 기름 분리기(100)는 압축기(C)의 하류 측에 배치되고, 압축기(C)로부터 토출된 기름을 포함한 냉매(이하, 기름 함유 냉매라고도 한다)로부터 기름을 분리한다.
- [0040] 더욱 상세하게, 기름 분리기는 원심력을 이용하여 기름 함유 냉매로부터 기름을 원심 분리시키고, 기름을 분리시킨 후의 냉매(이하, 분리 후 냉매라고도 한다)를 예를 들면 미도시의 열교환기로 배출함과 동시에, 분리시킨 기름을 다시 압축기(C)로 되돌리도록 구성되어 있다.
- [0041] 또한, 상기 냉매 회로(200)는 기름 분리기(100)와 압축기(C)를 연결하며 분리된 기름을 압축기(C)로 되돌리기 위한 되돌림 배관(B)과, 이 되돌림 배관(B)에 마련된 모세 배관(T)을 구비한다. 분리된 기름의 거의 전부는 모세 배관(T)을 흘러 압축기(C)로 되돌아가도록 구성되어 있다.
- [0042] 구체적으로 설명하면, 상기 기름 분리기(100)는, 도 3 내지 도 5에 도시된 바와 같이, 기름 함유 냉매로부터 기름을 분리시키기 위한 분리 공간(S)을 갖는 용기(10)와, 기름 함유 냉매를 용기(10)의 내부로 유입시키는 인입관(20)과, 분리 후 냉매를 용기(10)로부터 배출하는 냉매 배출관(30)과, 분리시킨 기름을 용기(10)로부터 배출하는 기름 배출관(40)을 포함할 수 있다.
- [0043] 이하, 도 3 내지 도 5를 참조하여 본 발명의 일 실시예에 의한 기름 분리기(100)에 대해 상세하게 설명한다.
- [0044] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 의한 기름 분리기를 모식적으로 나타내는 도면이다. 도 4는 본 발명의 일 실시예에 의한 기름 분리기를 나타내는 단면도이다. 도 5는 본 발명의 일 실시예에 의한 기름 분리기를 나타내는 단면도이다.
- [0045] 도 3에 도시된 바와 같이, 용기(10)는 상단 및 하단이 개구된 대략 원통 형상으로 형성되며, 동일한 단면 형상의 본체부(11)와, 본체부(11)의 상단에 마련되어 상측 방향을 향해 서서히 지름이 감소하는 상측 테이퍼부(12)와, 본체부(11)의 하단에 마련되어 하측 방향을 향해 서서히 지름이 감소하는 하측 테이퍼부(13)를 포함한다. 하측 테이퍼부(13)는 용기(10)에서 분리된 기름을 수용한다.
- [0046] 용기(10)는, 도 4 및 도 5에 도시된 바와 같이, 용기(10)의 중심축(01)에 직교하는 단면이 원 형상을 이루는 내주면(14)을 갖는다. 내주면(14)에 의해 용기의 분리 공간(S)이 형성된다. 기름 함유 냉매는 용기(10)의 내주면(14)을 따라 선회하면서 위쪽에서 아래쪽으로 흐르게 된다.
- [0047] 도 3 및 도 4에 도시된 바와 같이, 인입관(20)은 기름 함유 냉매가 용기(10)의 내주면(14)을 따라 선회하도록 상기 용기(10) 내부로 인입시키는 것이며, 용기(10)의 측벽(15)을 관통하도록 설치된다. 본 실시예에 따르는 인입관(20)은 상측 테이퍼부(12)의 아래쪽, 더욱 상세하게는 본체부(11)의 상단부를 관통하여 용기(10)의 내부로 돌출되며, 인입관(20)의 관측(02)이 용기(10)의 중심축(01)에 대해 직교하도록 설치된다.
- [0048] 구체적으로, 인입관(20)은 기름 함유 냉매를 용기(10) 내부에 인입시키는 인입구(21)를 가지며, 단면이 원형상인 원통관으로 형성된다. 인입관(20)은 인입구(21)가 형성되며, 용기(10)의 측벽(15)을 관통하여 선단이 용기의 내부에 위치하는 선단부(22)와 상기 선단부(22)의 상류측으로 연속으로 마련된 후단부를 포함한다. 후단부(23)

는 선단부(22)로부터 높이 방향으로 만곡되어 상 방향으로 연장되도록 형성된다.

- [0049] 더욱 상세히 설명하면, 인입관(20)은 기름 함유 냉매가 인입구(21)로부터 내주면(14)의 접선방향으로 토출되도록 인입관(20)의 선단부(22)의 관축(02)과 용기(10)의 중심축(01)이 교차하지 않도록 설치된다. 즉, 선단부의 관축(02)은 용기의 중심축(01)에서 이격되도록 설치된다. 여기서, 선단부(22)의 관축(02)이 상기 용기의 중심축(01)과 직교하고, 선단부(22)의 관축(02)과 상기 후단부(23)의 직선 부분의 관축(03)이 이루는 각도  $\theta$ 가 대략 90도가 되도록 하고 있다. 또한, 인입관(20)의 선단부(22)와 후단부(23) 사이의 각도  $\theta$ 는 0도보다 크고 180도보다 작은 범위에서 적절하게 변경할 수 있다.
- [0050] 본 실시예에 있어서는, 도 4를 참조하면, 인입관(20)의 관축(02)을 포함하며 용기(10)의 중심축(01)에 직교하는 단면에서, 상기 관축(02)을 사이에 둔 인입관(20)의 선단(20a)이 용기(10)의 중심축(01)에 평행한 제1가상 평면(X1)상에 위치한다.
- [0051] 더욱 구체적으로는, 상기 인입구(21)는 용기(10)의 중심축(01)과 평행인 제1 가상 평면(X1)상에 형성되어 있으며, 냉매 배출관(30)의 외주면(31)을 마주하도록 인입관(20)의 관축(02)에 직교하는 가상의 평면(X3)에 대해 경사지게 개구되어 있다.
- [0052] 냉매 배출관(30)은 기름이 제거된 분리 후 냉매가 아래에서 위쪽으로 흐르는 것이며, 도 4 및 도 5에 도시된 바와 같이, 용기(10)의 상단에 형성된 개구(미도시)에 안정되게 삽입되며, 용기(10)의 중심축(01)과 동축상으로 설치된다.
- [0053] 구체적으로, 냉매 배출관(30)은 바깥지름이 용기(10)의 안지름보다 작은 등단면 형상의 원통관으로 형성되며, 상기 용기(10) 내부에 위치하며 분리 후 냉매가 인입되는 배출구(32)를 구비한다. 즉, 냉매 배출관(30)은 용기(10)의 상단에 용기의 중심축(01)과 동축 상에 설치되고, 용기(10)의 상단에서 용기(10)의 하단을 향해 돌출되며, 인입구(21)보다 아래에 위치하며 기름이 제거된 냉매가 배출되는 배출구(32)를 구비한다.
- [0054] 냉매 배출관(30)의 배출구(32)는 용기(10)의 상단으로부터 일정 거리의 위치에 마련되어 있다. 본 실시예에서는 배출구(32)보다 아래의 용기(1)의 내부 체적이 0.6L 이하가 되도록 배출구가 위치한다.
- [0055] 또한, 본 실시예에서는, 배출구(32)가 상술한 하측 테이퍼부(13)보다 위쪽, 즉 본체부(11)의 하단보다 위쪽에 위치하도록 마련되어 있다. 따라서, 하측 테이퍼부(13)에 수용된 기름이 비산된 경우에도, 비산된 기름이 배출구(32) 내에 흘러들어가지 않게 된다.
- [0056] 기름 배출관(40)은 용기(10)의 하측 테이퍼부(13)에 고인 기름을 용기(10)로부터 외부로 배출하는 것이며, 도 3에 도시된 바와 같이, 하측 테이퍼부(13)에 마련된다.
- [0057] 구체적으로 기름 배출관(40)은 용기(10)의 하단에 형성된 하단 개구(미도시)에 안정적으로 삽입되며, 등단면 형상의 원통관으로 형성된다.
- [0058] 본 발명의 일 실시예에 따르는 기름 분리기(100)는 상기 인입관(20)의 인입구(21)에서 나오는 기름 함유 냉매가 냉매 배출관(30)에 의해 2개의 냉매 흐름으로 분기되지 않고 도 7에 도시된 바와 같이 냉매 배출관(30)의 외주면(31)과 용기(10)의 내주면(14)을 따라 일 방향으로 흐르는 한 개의 냉매 흐름을 형성하도록 형성된다. 일 예로서, 도 4에 도시된 도면에서, 용기(10)의 중심축(01)에 인접한 인입구(21)의 일단(21a)에서 연장되며 관축(02)과 평행한 가상의 직선(21b)이 상기 냉매 배출관(30)의 외주면(31)과 간섭되면서도 상기 중심축(01)을 넘지 않도록 인입관(20)을 설치할 수 있다.
- [0059] 도 3에 도시된 바와 같이, 본 실시예에 의한 기름 분리기(100)는 제1가상 평면(X1)과, 제1가상 평면(X1)에 평행하게 냉매 배출관(30)의 외주면(31)에 접하는 제2가상 평면(X2) 사이의 이간 거리(L1)가 상기 인입관(20)의 안지름(D1)의 0.32배 이상이 되도록 구성되어 있다.
- [0060] 더 상세하게는, 상기 이간 거리(L1)는 상기 인입관(20)에서 인입구측 단부의 안지름(D1)의 0.32배 이상이다.
- [0061] 여기서, 제1가상 평면(X1)과 제2가상 평면(X2) 사이의 이간 거리(L1)와 기름 분리 효율과의 관계를 나타내는 실험 데이터의 그래프를 도 6에 도시하고, 기름 함유 냉매의 흐름을 시뮬레이션한 결과를 도 7에 도시한다.
- [0062] 또한, 도 6에 도시된 실험 데이터는, 기름 분리기(100)에 도입되는 기름 유량(냉매 유량에 기름 순환율을 곱한 것)이 많은 상태를 가정한 것이며, 실험 조건은, 냉매 유량이 1000kg/h, 기름 순환율이 1.4%, 인입관(20)의 안지름(D1)이 17.05mm이다. 또, 도 7에 도시된 도면은 상기 이간 거리(L1)를 인입관(20)의 안지름(D1)의 0.32배로 한 조건으로 수행한 컴퓨터 시뮬레이션 결과를 나타낸다.

- [0063] 도 6에 도시된 실험 데이터의 그래프에서 알 수 있는 바와 같이, 상기 이간 거리(L1)를 서서히 증가시키면, 인입관(20)의 안지름(D1)의 약 0.32배가 되기까지 기름 분리 효율이 향상되고, 0.32배 이상에서는 기름 분리 효율이 거의 변동하지 않는 경향을 볼 수 있다.
- [0064] 이와 같은 경향은, 상기 이간 거리(L1)가 인입관(20)의 안지름(D1)의 0.32배 이상이 되면, 도 7에 도시된 바와 같이, 인입관(20)으로 인입된 기름 함유 냉매의 거의 전부가 냉매 배출관(30)에 대해 좌측 또는 우측의 한쪽으로만 흘러 동일 방향으로 선회하기 때문에 발생한다. 도 7의 경우에는 인입관(20)으로 인입된 기름 함유 냉매의 거의 전부는 냉매 배출관(30)의 우측으로만 흘러 반시계방향으로 선회한다.
- [0065] 또한, 본 실시예의 기름 분리기(100)는 배출구(32)로부터 인입구(21)의 중심까지의 높이, 즉 배출구(32)로부터 인입관(20)의 관축(O2)까지의 높이(L2)가, 인입관(20)의 안지름(D1)의 3.0배 이상이고 4.6배 이하가 되도록 구성될 수 있다. 더욱 구체적으로는, 배출구(32)로부터 인입관(20)의 관축(O2)까지의 높이(L2)는 인입관(20)의 안지름(D1)의 3.0배 이상이고 4.0배 이하로 할 수 있다.
- [0066] 여기서, 상기 높이(L2)와 기름 분리 효율과의 관계를 나타내는 실험 데이터 그래프를 도 8에 도시한다. 또한, 실험 조건은, 상술한 기름 분리기(100)의 실험 조건과 동일하다.
- [0067] 도 8에 도시된 실험 데이터 그래프에서 알 수 있는 바와 같이, 기름 분리기(100)의 기름 분리 효율은, 상기 높이(L2)가 증가함에 따라 상승한다. 그러나 상기 높이(L2)가 인입관(20)의 안지름(D1)의 3.0배 이상이 되면 기름 분리 효율은 거의 변동이 없고, 상기 높이(L2)가 안지름(D1)의 4.0배 이상이 되면 기름 분리 효율이 서서히 저하되는 경향을 볼 수 있다.
- [0068] 이러한 경향은 상기 높이(L2)가 인입관(20)의 안지름(D1)의 3.0배보다 작으면, 기름 함유 냉매로부터 기름이 분리되기 전에 냉매 배출관(30)으로 냉매와 함께 기름이 배출되기 때문에 발생한다. 또한, 상기 높이(L2)가 인입관(20)의 안지름(D1)의 4.0배보다 크면, 인입관(20)으로 인입된 냉매가 용기(10)의 내주면(14)을 따라 선회하는 동안에, 냉매의 선회 방향이 서서히 아래 방향으로 바뀌게 되고, 기름 함유 냉매가 냉매 배출관(30)의 배출구(32) 근처에 도달한 시점에서는 원심력이 저하되어 있어, 분리된 기름이 용기(10)의 내주면(14)에서 이탈되어 배출구(32)로 흘러들어가 버리기 때문에 발생한다.
- [0069] 또한, 본 실시예에서는, 배출구(32)로부터 인입관(20)의 관축(O2)까지의 높이(L2)는 인입관(20)을 흐르는 냉매 유량, 냉매 배출관(30)의 외주면(31)과 용기(10)의 내주면(14) 사이의 이간 거리(L3), 및 인입관(20)의 안지름(D1)을 파라미터로 하여 설정할 수도 있다.
- [0070] 구체적으로, 인입관(20)으로 유입되는 냉매가 6 m/s 이상이며, 상기 이간 거리(L3)가 냉매 배출관(30)의 안지름(D2)의 1.0배 이상이고 2.0배 이하인 경우에, 상기 높이(L2)는 상술한 바와 같이 인입관(20)의 안지름(D1)의 3.0배 이상이고 4.0배 이하가 되도록 설정될 수 있다. 이와 같이 구성하면, 기름 분리기(100)를 소형화하면서도, 기름 분리 효율을 향상시킬 수 있다.
- [0071] 여기서, 냉매 배출관(30)의 외주면(31)과 용기(10)의 내주면(14) 사이의 이간 거리(L3)와 기름 분리 효율과의 관계를 도 9에 도시한다. 이때, 실험 조건은 상술한 기름 분리기(100)의 실험 조건과 동일하다.
- [0072] 도 9에 도시된 실험 데이터의 그래프에서 알 수 있는 바와 같이, 기름 분리 효율은, 상기 이간 거리(L3)가 냉매 배출관(30)의 안지름(D2)의 1.0배 이상이 되면 크게 상승하는 경향을 볼 수 있다.
- [0073] 이러한 경향은, 상기 이간 거리(L3)가 배출관(30)의 안지름(D2)의 1.0배보다도 짧으면, 분리된 기름이 냉매 배출관(30)의 배출구(32)로 흘러들어가 버리기 때문에 발생한다.
- [0074] 또한, 본 발명의 일 실시예에 의한 기름 분리기(100)는, 인입관(20)의 안지름(D1)을 용기(10)의 안지름(D3)의 0.16배 이상이고 0.44배 이하로 할 수 있다. 여기서는, 용기(10)의 안지름(D3)은 예를 들면 50.8mm이다.
- [0075] 더욱 구체적으로 설명하면, 인입관(20)의 안지름(D1)은 9.5mm 이상이고 22.4mm 이하로 할 수 있다. 또한, 용기(10)의 중심축(O1)을 포함하고 인입관(20)의 관축(O2)과 직교하는 단면에서, 상기 관축(O2)으로부터 상기 관축(O2)에 대해 중심축(O1)과 반대쪽의 내주면(14)까지의 이간 거리(L4)는 10.6mm 이상이고 13.2mm 이하가 되도록 할 수 있다.
- [0076] 이와 같이 인입관(20)을 형성하면, 인입관(20)으로부터 용기(10)로 인입되는 기름 함유 냉매가 확실하게 용기(10)의 내주면(14)을 따라 선회하도록 할 수 있으며, 기름 분리 효율을 향상시킬 수 있다.
- [0077] 게다가, 본 실시예에서는, 인입관(20)의 위쪽에 기름이 체류하는 것을 방지하기 위해, 본체부(11)의 상단, 즉

상측 테이퍼부(12)의 하단으로부터 인입관(20)의 관축(02)까지의 높이(L5)가 상측 테이퍼부(12)의 높이(L6)보다 작도록 형성할 수 있다.

- [0078] 여기서, 본 실시예의 기름 분리기(100)와 종래 기술에 의한 기름 분리기를 비교한 실험 데이터 그래프를 도 10에 도시한다.
- [0079] 도 10의 실험 데이터 그래프에서 알 수 있는 바와 같이, 본 실시예에 따른 기름 분리기(100)에 따르면, 인입관(20)으로 인입된 기름 함유 냉매의 일부가 종래 기술에 의한 기름 분리기와 같이 선회 방향과 반대 방향으로 흐르는 것을 방지할 수 있기 때문에 종래 기술에 의한 기름 분리기에 비해 압력 손실을 감소시킬 수 있다. 참고로, 도 10에서 점선은 종래 기술에 의한 기름 분리기의 압력 손실과 기름 분리 효율을 나타내고, 실선은 본 발명의 일 실시예에 의한 기름 분리기(100)의 압력 손실과 기름 분리 효율을 나타낸다.
- [0080] 따라서, 기름 분리기(100)로 인입되는 기름 함유 냉매의 유속을 빠르게 한 경우라도 압력 손실을 억제할 수 있으며, 빠른 유속에 따른 큰 원심력을 이용하여 기름을 효율적으로 분리시킬 수 있고, 나아가 기름 분리기(100)를 소형화하는 것이 가능해진다.
- [0081] 또한, 기름 분리기(100)를 소형화하여, 특히 본 실시예와 같이 냉매 배출관(30)의 배출구(32) 아래의 용기(10)의 체적을 0.6L 이하로 한 경우에, 기름 분리기(100)에는 분리된 기름을 담아 두는 공간이 작아진다. 이로 인해, 분리된 기름 양이 많은 경우는, 기름 배출관(40)뿐 아니라 냉매 배출관(30)으로 기름이 흘러들어가 버리게 되는 문제가 발생할 수 있다.
- [0082] 그래서, 종래 기술에 의한 소형 기름 분리기를 사용하는 경우에는, 냉매 회로에 모세 배관에 병렬로 마련된 바이패스관과, 이 바이패스관에 마련된 전자(電磁) 밸브를 설치하여, 예를 들면 압축기의 기동시 등과 같이 기름 함유 냉매에 포함되는 기름 양이 많을 때에, 상기 전자 밸브를 열어 기름 분리기에 의해 분리된 기름이 확실하게 압축기로 되돌려 질 수 있도록 하고 있다.
- [0083] 이에 비해, 본 실시예에 따르는 냉매 회로(200)는 종래 기술에 의한 냉매 회로보다 지름이 큰 모세 배관을 이용함으로써, 분리된 기름을 확실하게 압축기(C)로 되돌릴 수 있도록 구성되어 있다. 따라서, 본 발명에 의한 냉매 회로(200)는 전자 밸브가 필요하지 않기 때문에 비용을 절감할 수 있다.
- [0084] 또한, 본 발명에 따르는 기름 분리기(100)는 상술한 실시예에 한정되는 것이 아니다.
- [0085] 예를 들면, 상술한 실시예에서는, 인입관이 등단면 형상의 원통관이었으나, 다른 실시예에 의한 기름 분리기(100)는, 도 11에 도시된 바와 같이, 인입관(20)은 인입구(21)를 향해 서서히 지름이 줄어드는 축경부를 갖도록 형성할 수 있다.
- [0086] 이 경우, 제1가상 평면(X1)과 제2가상 평면(X2) 사이의 이간 거리(L1)는 인입관(20)의 선단부의 내경(D1)의 0.32배 이상으로 할 수 있다.
- [0087] 또, 다른 실시예로서, 기름 분리기(100)는, 도 12에 도시된 바와 같이, 용기(10) 내부의 하부에 마련되어 분리 공간(S)을 상하로 칸막이하어 구획하는 기름 비산 방지 플레이트(50)를 더 포함할 수 있다.
- [0088] 이 기름 비산 방지 플레이트(50)는 하측 테이퍼부(13)보다 상측에 예를 들면 용접 등으로 고정되어 있으며, 분리된 기름을 위쪽에서 아래쪽으로 통과시키는 적어도 한 개의 기름 통과구(51)가 형성된 판형상으로 형성될 수 있다.
- [0089] 더욱 구체적으로, 도 13을 참조하면, 기름 비산 방지 플레이트(50)는 외주면이 용기(10)의 내주면(14)에 대응하는 원판 형상을 이루며, 그 외주면에는 적어도 한 개의 기름 통과구(51)를 형성할 수 있다. 예를 들면, 기름 비산 방지 플레이트(50)의 원주 방향으로 등 간격으로 복수의 기름 통과구(51)를 형성할 수 있다. 도 13의 경우에는, 기름 비산 방지 플레이트(50)에 4개의 기름 통과구(51)를 형성하였으나, 기름 통과구(51)의 개수는 적절하게 변경할 수 있다.
- [0090] 상술한 실시예에 따르는 기름 분리기(100)에서는, 인입관(20)의 인입구(21)가 제1가상 평면(X1)상에 형성되어 있으나, 인입구(21)의 형상은 이에 한정되지 않는다. 도 14에 도시된 바와 같이, 다른 실시예에 의한 기름 분리기(100)의 인입구(21)는 인입관(20)의 선단에서 인입관(20)의 안쪽으로 만곡된 형상으로 형성하고, 제1가상 평면(X1)상에 형성하지 않을 수 있다.
- [0091] 또, 상술한 실시예에 따르는 기름 분리기의 인입관은 그 관축이 용기의 중심축과 직교하도록 설치되어 있으나, 상기 관축이 상기 중심축과 직교하는 방향에 대해 하향 또는 상향으로 경사지게 설치될 수도 있다.

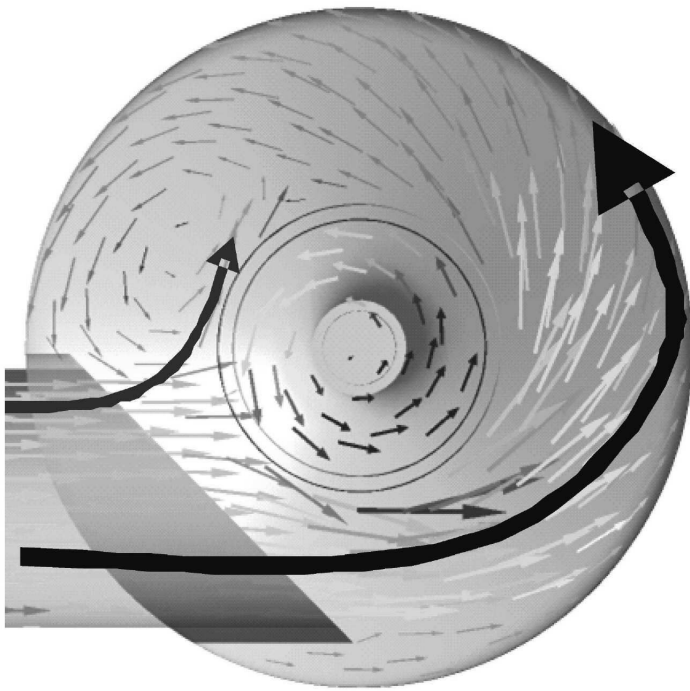
- [0092] 또한, 상술한 실시예에 따르는 기름 분리기의 기름 배출관은 용기의 바닥을 관통하도록 설치되어 있으나, 기름 배출관은 용기의 하부에 마련되어 있으면 좋으며, 용기의 측벽의 하부를 관통하도록 설치할 수도 있다.
- [0093] 게다가, 상술한 실시예에 따르는 기름 분리기의 용기는 원통 형상으로 형성되어 있으나, 용기의 형상은 이에 한정되지 않는다. 용기는 중심축에 직교하게 절단한 단면이 원형상의 내주면을 갖고 있으면 되며, 외형은 다양한 형상으로 형성될 수 있다. 예를 들면, 용기의 외형은 사각기둥 형상이나 다각 기둥 형상으로 형성할 수도 있다.
- [0094] 이상에서 본 발명은 예시적인 방법으로 설명되었다. 여기서 사용된 용어들은 설명을 위한 것이며, 한정 의미로 이해되어서는 안 될 것이다. 상기 내용에 따라 본 발명은 다양하게 수정 및 변형을 할 수 있다. 따라서 따로 부가 언급하지 않는 한 본 발명은 청구범위의 범주 내에서 자유로이 실시될 수 있을 것이다.

### 부호의 설명

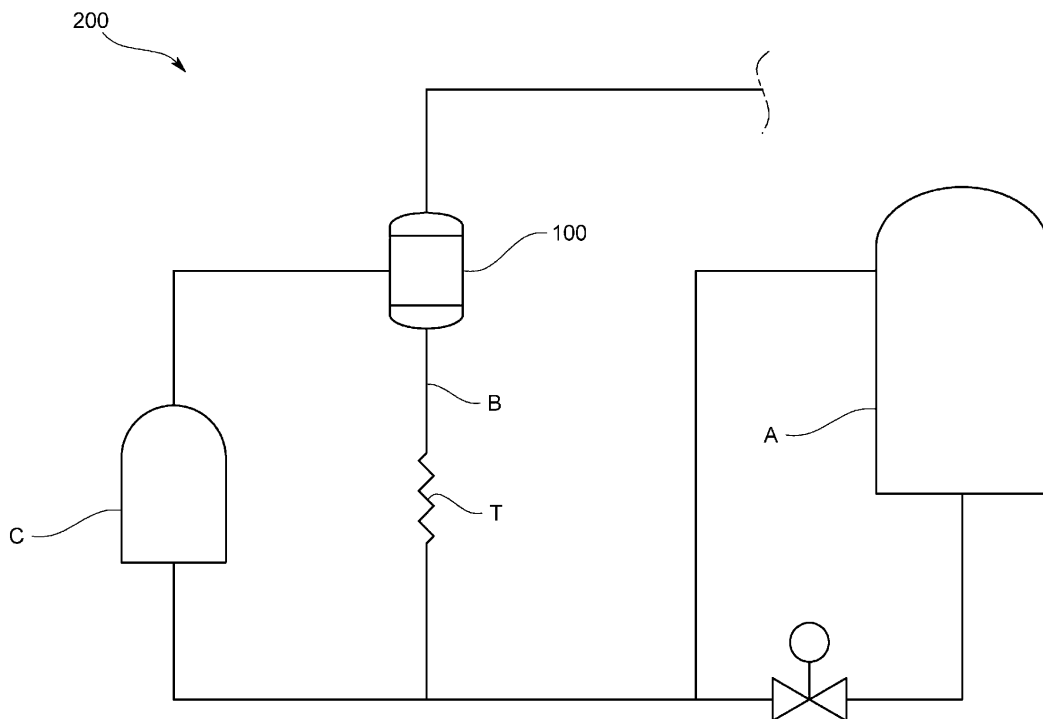
- [0097] 10; 용기    11; 본체부  
 12; 상측 테이퍼부    13; 하측 테이퍼부  
 14; 내주면    20; 인입관  
 21; 인입구    22; 선단부  
 23; 후단부    30; 냉매 배출관  
 31; 외주면    32; 배출구  
 50; 기름 비산 방지 플레이트    51; 기름 통과구  
 100; 기름 분리기    200; 냉매 회로  
 X1; 제1가상 평면    X2; 제2가상 평면

도면

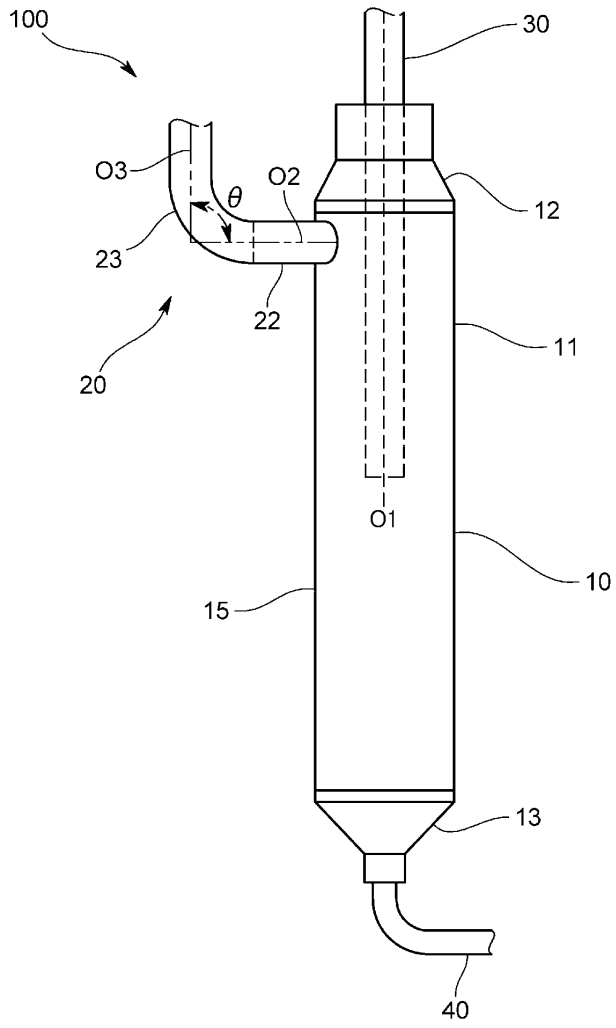
도면1



도면2

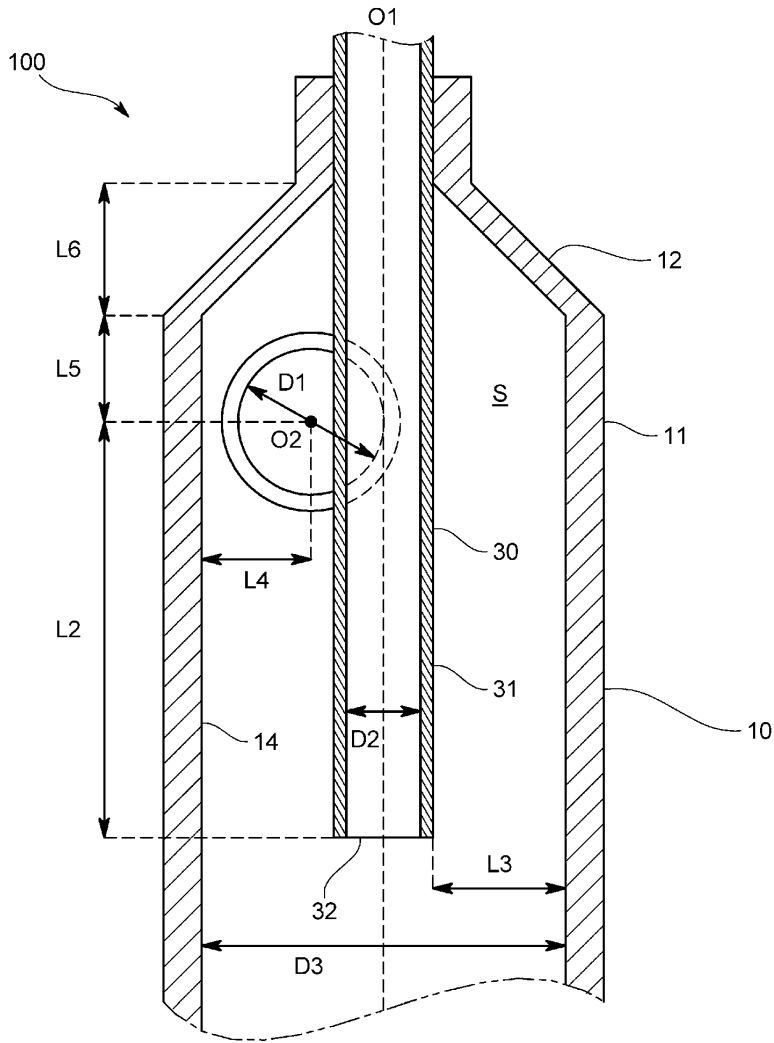


도면3

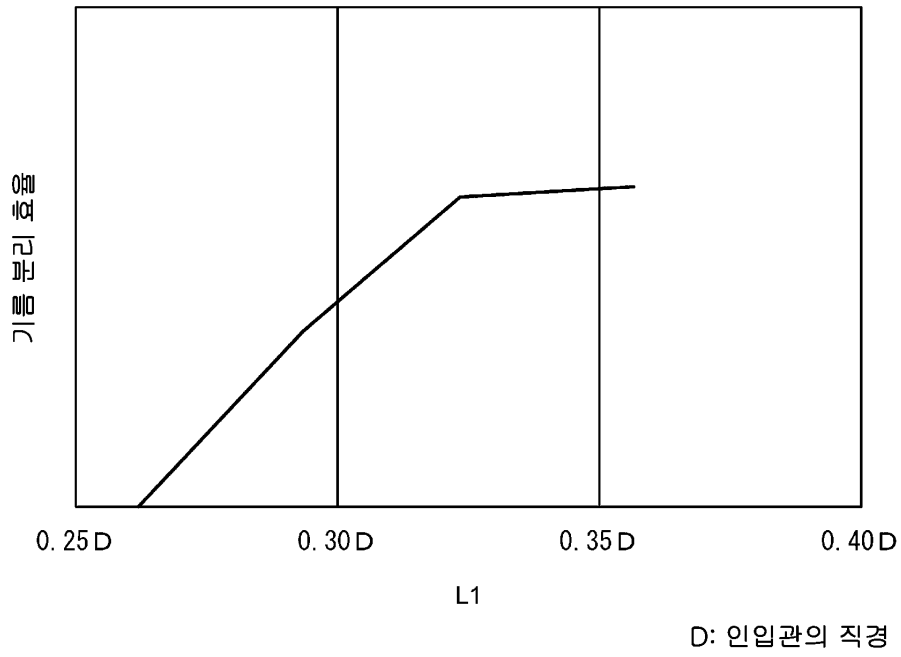




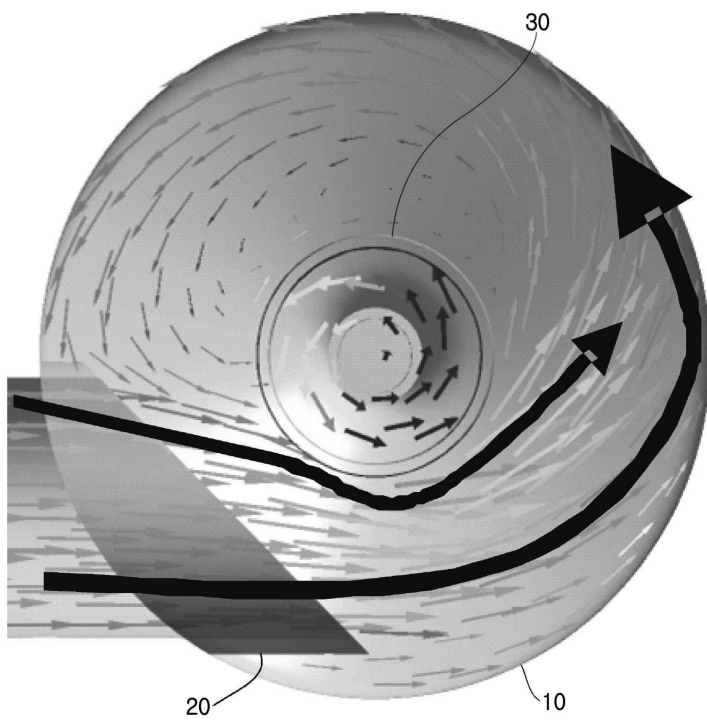
도면5



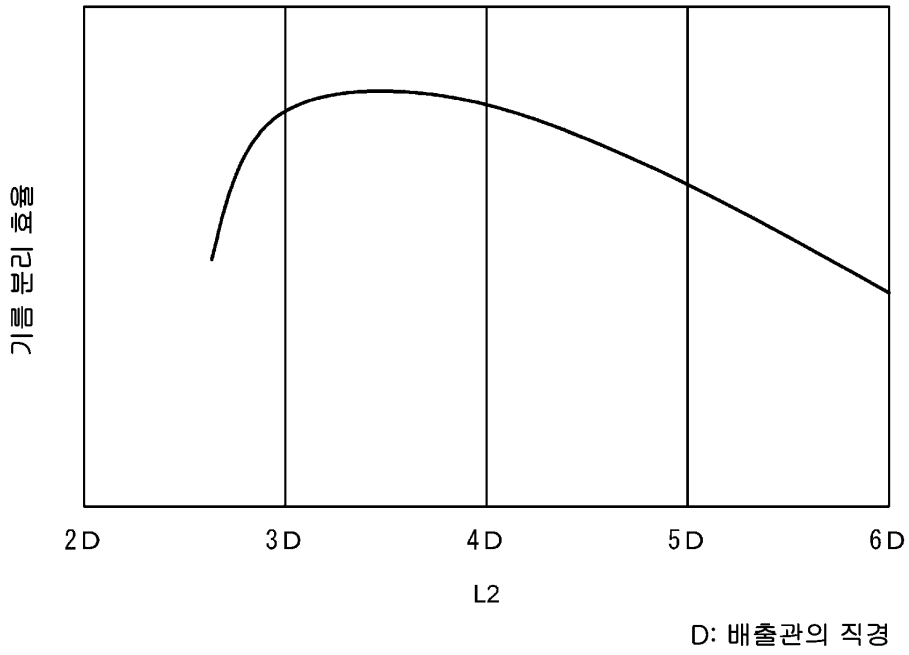
도면6



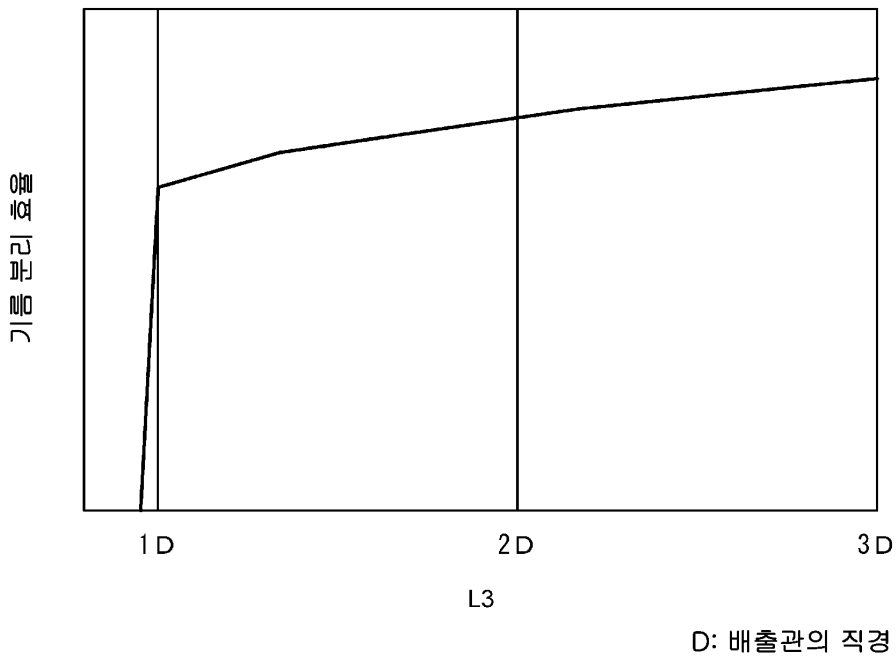
도면7



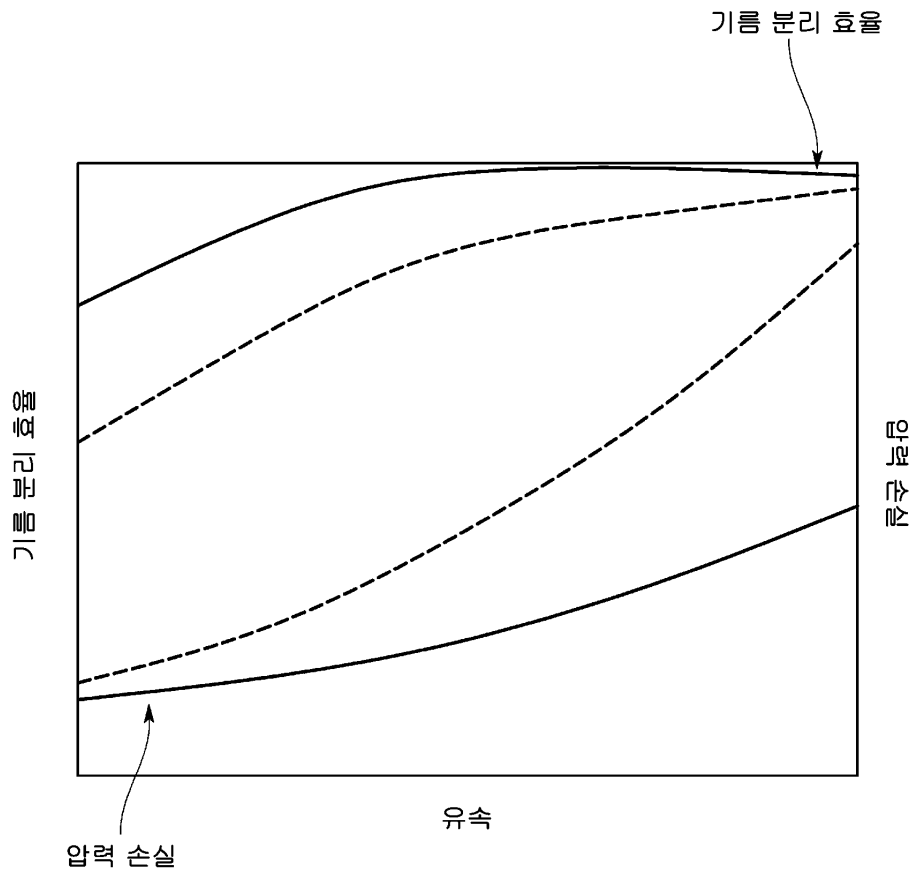
도면8



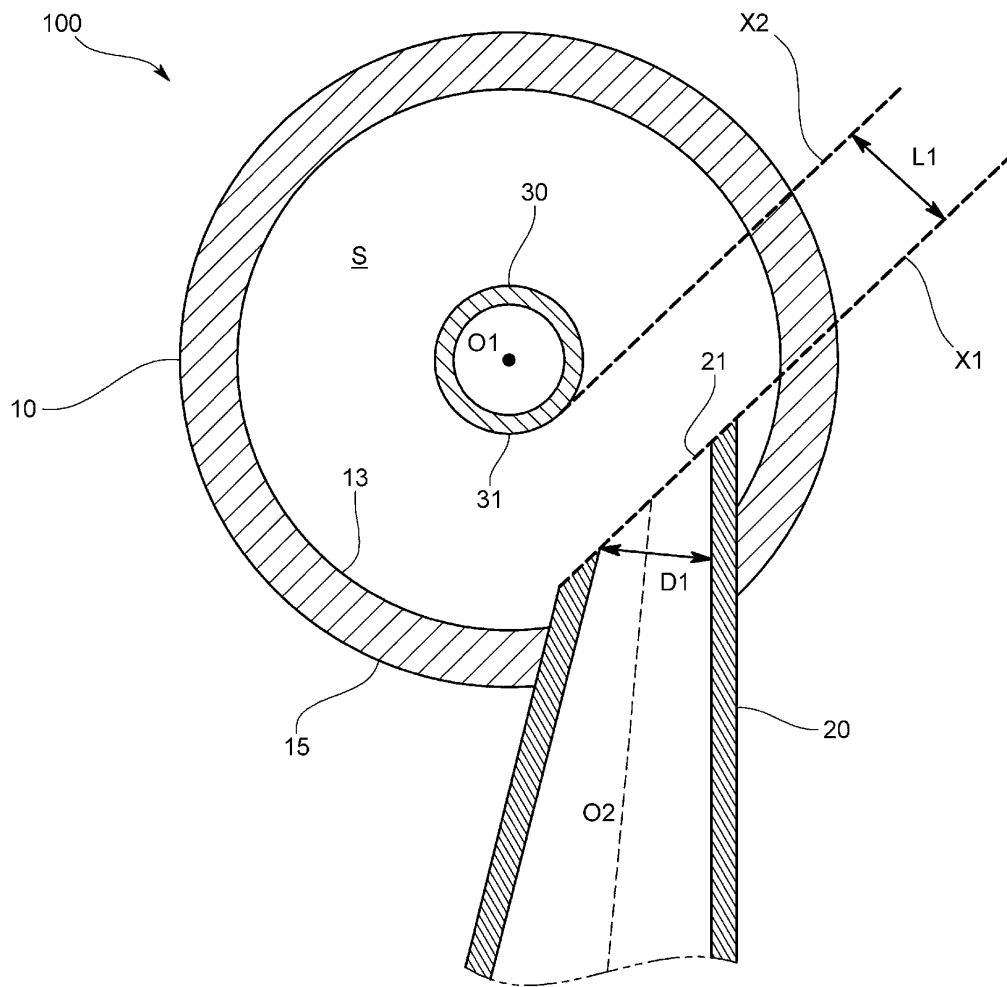
도면9



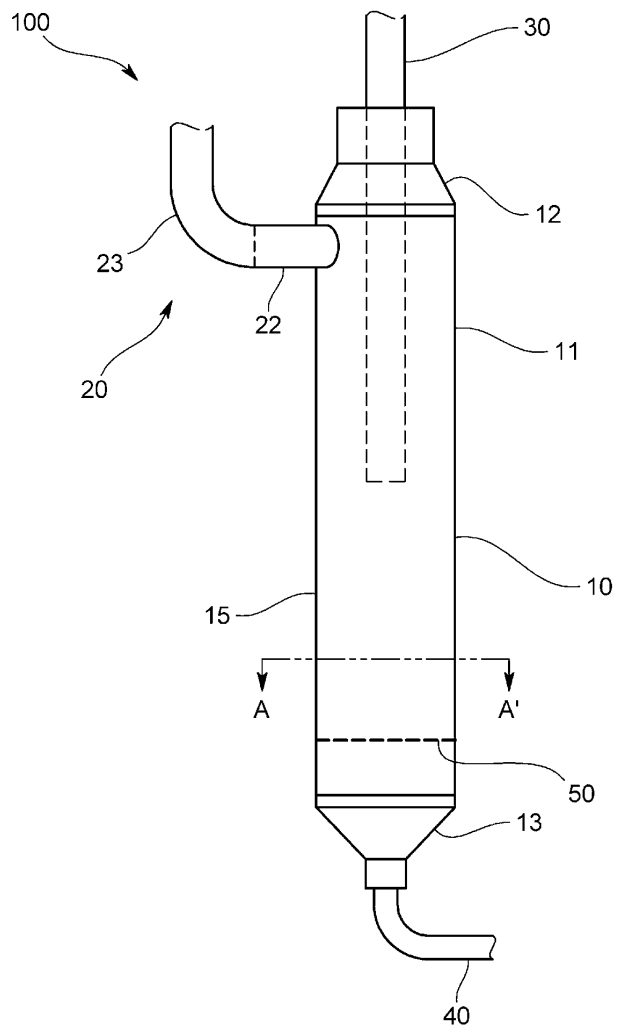
도면10



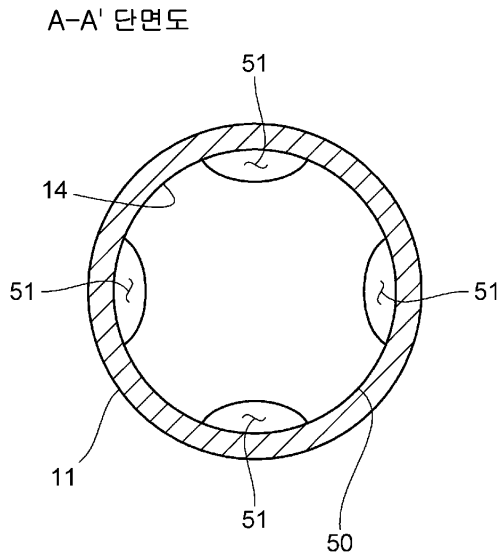
도면11



도면12



도면13



도면14

