(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2025년05월14일
(11) 등록번호 10-2807651
(24) 등록일자 2025년05월09일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F04B 39/16 (2006.01) *F04B 39/04* (2006.01)
F25B 43/02 (2006.01) *F25B 9/00* (2022.01)
(52) CPC특허분류
F04B 39/16 (2013.01)
F04B 39/04 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2023-7026622
(22) 출원일자(국제) 2021년12월27일
심사청구일자 2023년08월03일
(85) 번역문제출일자 2023년08월03일
(65) 공개번호 10-2023-0125076
(43) 공개일자 2023년08월28일
(86) 국제출원번호 PCT/JP2021/048542
(87) 국제공개번호 WO 2022/172634
국제공개일자 2022년08월18일
(30) 우선권주장
JP-P-2021-019894 2021년02월10일 일본(JP)
(56) 선행기술조사문헌
JP08219596 A*
JP2012202635 A*
JP63022571 U*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
아루박·크라이오 가부시키가이샤
일본국 카나가와켄 치가사키시 야바타 1222-1
(72) 발명자
히라츠카, 아키라
일본 253-0085 카나가와 치가사키시 야바타 1222-1 씨/오 아루박·크라이오 가부시키가이샤
요시노, 코헤이
일본 253-0085 카나가와 치가사키시 야바타 1222-1 씨/오 아루박·크라이오 가부시키가이샤
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
박영우

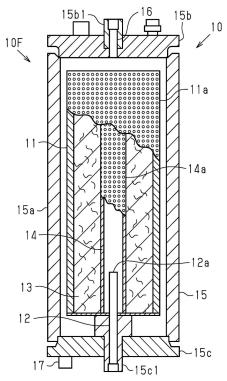
전체 청구항 수 : 총 5 항 심사관 : 황성만

(54) 발명의 명칭 **압축기를 위한 유분리기 및 극저온 냉동기를 위한 압축기**

(57) 요 약

극저온 냉동기를 위한 압축기 내에 설치되는 유분리기(10)는, 수직 방향을 따라 연장되는 실린더의 형상을 가지는 제1 실린더형의 부분(11)을 포함하고, 상기 제1 실린더형의 부분(11)은 상기 제1 실린더형의 부분(11)과 외부 사이의 연통을 위한 제1 연통부(11a)를 구비하며; 상기 수직 방향으로 연장되고, 오일을 포함하는 냉매를 상기 제1 실린더형의 부분(11) 내로 도입하기 위한 도입 파이프(12)를 포함하고; 상기 수직 방향을 가로지르는 단면으로 상기 제1 실린더형의 부분(11)과 상기 도입 파이프(12) 사이에 위치하는 필터 부재(13)를 포함한다. 상기 도입 파이프(12)는 상기 냉매를 상기 제1 실린더형의 부분(11) 내로 도입하기 위한 도입 포트(12a)를 포함한다. 상기 도입 포트(12a)는 상기 제1 실린더형의 부분(11)의 수직 방향의 중심보다 낮게 위치한다.

대 표 도 - 도1



(52) CPC특허분류
F25B 43/02 (2013.01)
F25B 9/00 (2022.01)
(72) 발명자
후루카와, 마사유키
일본 253-0085 카나가와 치가사키시 야바타 1222-1 씨/오 아루박·크라이오 가부시키가이샤
하라야마, 토시오
일본 253-0085 카나가와 치가사키시 야바타 1222-1 씨/오 아루박·크라이오 가부시키가이샤

명 세 서

청구범위

청구항 1

극저온 냉동기용 압축기 내에 설치되는 압축기용 유분리기에 있어서,

관 형상이고, 수직 방향으로 연장되는 제1 튜브를 포함하며, 상기 제1 튜브는 상기 제1 튜브의 내부를 상기 제1 튜브의 외부와 연결시키는 제1 연통부를 구비하고;

상기 수직 방향으로 연장되고, 오일을 포함하는 냉매를 상기 제1 튜브의 내부로 송출하도록 구성되는 송출 파이프를 포함하며;

상기 수직 방향을 가로지르는 단면으로 상기 제1 튜브와 상기 송출 파이프 사이에 위치하는 필터를 포함하고,

상기 송출 파이프는 상기 냉매를 상기 제1 튜브의 내부로 송출하는 송출 포트를 포함하며, 상기 송출 포트는 상기 수직 방향으로 상기 제1 튜브의 중앙부로부터 하방으로 위치하고,

상기 송출 포트는 상기 수직 방향을 가로지르는 방향으로 상기 송출 파이프를 통해 연장되는 홀을 포함하며,

상기 압축기용 유분리기는 상기 수직 방향으로 연장되고, 상기 수직 방향을 가로지르는 단면으로 상기 송출 파이프와 상기 필터 사이에 위치하는 제2 튜브를 더 포함하며,

상기 제2 튜브는 상기 수직 방향을 가로지르는 방향으로 상기 송출 포트에 대향되는 대향부 및 상기 대향부 이외의 부분에서 상기 제2 튜브의 내부를 상기 제2 튜브의 외부와 연결하는 제2 연통부를 포함하는 것을 특징으로 하는 압축기용 유분리기.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 송출 파이프는 상기 제1 튜브 내에 위치하는 단부 및 상기 단부를 닫는 커버를 포함하는 것을 특징으로 하는 압축기용 유분리기.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 송출 파이프는 상기 수직 방향으로 상기 제1 튜브의 중앙부로부터 하방으로 위치하는 위치까지 하측으로부터 상측을 향해 연장되는 것을 특징으로 하는 압축기용 유분리기.

청구항 4

제2항에 있어서,

상기 송출 포트는 상기 수직 방향을 가로지르는 방향으로 상기 송출 파이프를 통해 연장되는 원형의 홀들을 포함하며,

상기 원형의 홀들은 상기 송출 파이프의 외측 원주 표면 내에 상기 송출 파이프의 단부 근처에 위치하는 것을 특징으로 하는 압축기용 유분리기.

청구항 5

극저온 냉동기용 압축기에 있어서,

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 따른 압축기용 유분리기를 포함하는 것을 특징으로 하는 극저온 냉동기용 압축기.

청구항 6

삭제

청구항 7

삭제

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 극저온 냉동기를 위한 압축기에 구비되는 유분리기 및 극저온 냉동기를 위한 압축기에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 극저온 냉동기에 연결되는 압축기는 유분리기를 포함한다. 상기 유분리기는 필터 장치를 포함한다. 상기 필터 장치는 제1 튜브, 제2 튜브, 필터 및 냉매 송출 파이프를 포함한다. 상기 필터 장치에 있어서, 상기 제1 튜브는 방사상으로 가장 바깥의 위치에 위치한다. 상기 제2 튜브는 상기 제1 튜브 내에 위치하고, 상기 필터는 상기 제1 튜브와 상기 제2 튜브 사이에 위치한다. 상기 송출 파이프는 상기 제2 튜브 내에 위치하는 하부 단부를 가지며, 상기 송출 파이프의 하부 단부는 상기 제2 튜브의 상부 단부에 위치하는 송출 포트를 포함한다. 홀들이 각각의 상기 제1 튜브 및 상기 제2 튜브를 통해 연장된다. 냉매는 상기 송출 포트로부터 상기 필터 장치로 들어가며, 상기 제2 튜브의 홀들을 통해 상기 필터로 흐른다. 상기 필터는 상기 냉매를 오일과 냉각 가스로 분리한다. 상기 필터에 의해 포집되는 오일은 그 자체 중량 하에서 상기 필터를 통해 이동하고, 상기 필터의 하부에 축적되며, 여기로부터 상기 오일이 상기 필터 장치의 외부로 배출된다(예를 들면, 특허 문헌 1 참조).

선행기술문헌

특허문헌

[0003] (특허문헌 0001) 특허 문헌 1: 일본 공개특허 공보 제2008-039222호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 상기 필터 장치에서, 상기 송출 파이프의 송출 포트는 상기 제2 튜브의 상부 단부에 위치한다. 따라서, 상기 송출 포트로부터 상기 제2 튜브 내로 송출되는 냉매가 상기 제2 튜브의 상부로부터 상기 필터의 상부를 향해 이동할 것이다. 그 결과, 상기 필터에 의해 포집되는 많은 양의 오일이 상기 필터의 상부로부터 상기 필터의 하부까지 이동되어야 한다. 이에 따라, 상기 필터의 하부에 축적되는 오일의 양이 상기 필터로부터 배출되어야 하는 오일의 양보다 적어진다. 이는 상기 필터 장치와 결과적으로 상기 유분리기로부터 배출되는 오일의 양을 감소시킨다.

[0005] 본 발명의 목적은 오일이 상기 유분리기로부터 순조롭게 배출되게 하는 압축기용 유분리기 및 극저온 냉동기용 압축기를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0006] 일 측면에 따른 압축기용 유분리기는 극저온 냉동기용 압축기 내에 설치된다. 상기 압축기용 유분리기는 제1 튜브, 송출 파이프 및 필터를 포함한다. 관 형상이고, 수직 방향으로 연장되는 상기 제1 튜브는 상기 제1 튜브의 내부를 상기 제1 튜브의 외부와 연결시키는 제1 연통부를 구비한다. 상기 송출 파이프는 상기 수직 방향으로 연장되고, 오일을 포함하는 냉매를 상기 제1 튜브의 내부로 송출하도록 구성된다. 상기 필터는 상기 수직 방향을 가로지르는 단면으로 상기 제1 튜브와 상기 송출 파이프 사이에 위치한다. 상기 송출 파이프는 상기 냉매를 상기 제1 튜브의 내부로 송출하는 송출 포트를 포함한다. 상기 송출 포트는 상기 수직 방향으로 상기 제1 튜브의 중앙부로부터 하방으로 위치한다.

[0007] 일 측면에 따른 극저온 냉동기용 압축기는 앞서의 압축기용 유분리기를 포함한다.

[0008] 상기 압축기용 유분리기에서, 상기 송출 포트는 상기 송출 포트는 상기 수직 방향을 가로지르는 방향으로 상기 송출 파이프를 통해 연장되는 홀을 포함한다. 따라서, 상기 송출 포트로부터 배출되는 냉매가 상기 필터의 상부

보다 상기 필터의 하부로 부드럽게 공급된다. 이는 오일이 상기 필터의 하부에 순조롭게 축적되게 하며, 상기 필터 내에 축적된 오일은 상기 제1 튜브의 제1 연통부를 통해 상기 제1 튜브의 외부로 부드럽게 배출된다. 그 결과, 상기 유분리기에 의해 상기 냉매로부터 분리되는 오일은 상기 유분리기의 외부로 순조롭게 배출된다.

[0009] 앞서의 압축기용 유분리기에서, 상기 송출 포트는 상기 수직 방향을 가로지르는 방향으로 상기 송출 파이프를 통해 연장되는 홀을 포함할 수 있다. 상기 압축기용 유분리기에서, 상기 송출 파이프가 그 단부 내에만 상기 송출 포트를 포함할 때보다 상기 송출 파이프는 보다 많은 냉매가 상기 송출 포트로부터 상기 필터의 하측을 향해 배출되게 한다. 이는 상기 필터에 의해 포집되는 오일이 상기 필터의 하부에 쉽게 모아지게 한다.

[0010] 앞서의 압축기용 유분리기에서, 상기 송출 포트는 상기 수직 방향을 가로지르는 방향으로 상기 송출 파이프를 통해 연장되는 적어도 하나의 홀을 포함하며, 상기 송출 파이프는 상기 제1 튜브 내에 위치하는 단부 및 상기 단부를 닫는 커버를 포함한다. 상기 송출 파이프는 상기 단부를 폐쇄하는 커버를 포함할 수 있다.

[0011] 상기 압축기용 유분리기는 상기 송출 포트로부터 상기 송출 파이프의 외부로 배출되는 냉매가 상기 필터의 상부보다 상기 필터의 하부를 향해 보다 순조롭게 배출되게 한다. 따라서, 상기 필터에 의해 포집되는 오일이 상기 상측으로부터 상기 하측을 향해 양이 증가되도록 분산된다. 이러한 방식으로, 포집되는 오일의 양이 상기 필터의 상측을 향해 감소된다. 따라서, 보다 적은 오일이 상기 필터의 상측에서 오일로부터 분리되는 냉각 가스의 통과를 방해할 것이다. 또한, 포집되는 오일의 양이 상기 필터의 하측을 향해 증가된다. 이는 오일이 떨어지는 거리를 단축시키며, 오일이 상기 유분리기의 외부로 순조롭게 배출되게 한다.

[0012] 앞서의 압축기용 유분리기에서, 상기 송출 파이프는 상기 수직 방향으로 상기 제1 튜브의 중앙부로부터 하방으로 위치하는 위치까지 하측으로부터 상측을 향해 연장될 수 있다.

[0013] 앞서의 압축기용 유분리기에서, 상기 송출 파이프를 통해 흐르는 냉매는 상기 수직 방향으로 상기 하측으로부터 상기 상측을 향해 상기 제1 튜브의 내부로 전달된다. 이는 상기 상측으로부터 상기 하측까지 상기 필터에 걸쳐 상기 냉매를 순조롭게 공급하며, 오일 분리에 대해 이용되지 않는 상기 필터의 영역이 감소되게 한다. 그 결과, 상기 필터의 유분리 효율이 증가될 수 있다.

[0014] 앞서의 압축기용 유분리기에서, 상기 송출 포트는 상기 수직 방향을 가로지르는 방향으로 상기 송출 파이프를 통해 연장되는 원형의 홀들을 포함할 수 있다. 상기 원형의 홀들은 상기 송출 파이프의 외측 원주 표면 내에 상기 송출 파이프의 단부 근처에 위치할 수 있다.

[0015] 앞서의 압축기용 유분리기에서, 상기 송출 포트는 복수의 홀들을 포함한다. 따라서, 냉매가 하나의 홀로부터 배출되지 않을 때라도 상기 냉매는 다른 홀들로부터 배출될 수 있다. 또한, 상기 원형의 홀들은 상기 단부 근처에 위치될 수 있다. 이는 오일이 상기 필터 내에 포집되는 영역이 상기 수직 방향으로 확장되게 한다.

[0016] 앞서의 압축기용 유분리기는 상기 수직 방향으로 연장되고, 상기 수직 방향을 가로지르는 단면으로 상기 송출 파이프와 상기 필터 사이에 위치하는 제2 튜브를 더 포함할 수 있다. 상기 제2 튜브는 상기 수직 방향을 가로지르는 방향으로 상기 송출 포트에 대향되는 대향부 및 상기 대향부 이외의 부분에서 상기 제2 튜브의 내부를 상기 제2 튜브의 외부와 연결하는 제2 연통부를 포함할 수 있다.

[0017] 앞서의 압축기용 유분리기에서, 상기 제2 연통부는 상기 대향부에는 위치하지 않는다. 따라서, 상기 송출 포트로부터 상기 대향부를 향해 배출되는 상기 냉매가 상기 대향부와 부딪친다. 이에 따라, 상기 대향부를 향해 배출되는 상기 냉매는 상기 대향부로부터 상기 필터로 하방으로 이동한다. 이는 상기 필터에 의해 포집되는 오일이 떨어지는 거리를 짧게 하며, 상기 오일이 상기 유분리기의 외부로 순조롭게 배출되게 한다. 또한, 상기 오일로부터 분리되는 냉각 가스가 상기 필터를 순조롭게 통과한다. 이는 냉각 가스가 상기 유분리기의 외부로 순조롭게 배출되게 한다.

도면의 간단한 설명

[0018] 도 1은 압축기용 유분리기의 제1 실시예의 구조를 나타내는 단면도이다.

도 2는 압축기용 유분리기의 제1 실시예가 어떻게 동작하는 지를 나타내는 도면이다.

도 3은 압축기용 유분리기의 제2 실시예의 구조를 나타내는 단면도이다.

도 4는 압축기용 유분리기의 제2 실시예가 어떻게 동작하는 지를 나타내는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0019] 제1 실시예

[0020] 도 1 및 도 2를 참조하여, 압축기용 유분리기(oil separator) 및 극저온 냉동기(cryogenic refrigerator)용 압축기의 제1 실시예가 이하에서 설명된다. 다음에 설명되는 압축기용 유분리기는 크라이오 펌프(cryopump) 내에 설치되는 극저온 냉동기 내에 제공된다. 도 1은 상기 유분리기 내의 각 구성 요소의 구조의 이해를 돕기 위해 제1 튜브 및 제2 튜브의 단면 구조 및 단부 정면 구조를 도시한다.

[0021] 도 1에 도시한 바와 같이, 압축기용 유분리기(10)는 제1 튜브(11), 송출 파이프(delivery pipe)(12) 및 필터(13)를 포함한다. 관 형상이고 수직 방향으로 연장되는 상기 제1 튜브(11)는 상기 제1 튜브(11)의 내부를 상기 제1 튜브(11)의 외부와 연결하는 제1 연통부(communication portion)(11a)를 포함한다. 상기 송출 파이프(12)는 상기 수직 방향으로 연장되며, 오일을 포함하는 냉매를 상기 제1 튜브(11)의 내부로 송출한다. 상기 필터(13)는 상기 수직 방향을 가로지르는 단면에서 상기 제1 튜브(11)와 상기 송출 파이프(12) 사이에 위치한다. 상기 송출 파이프(12)는 냉매를 상기 제1 튜브(11)의 내부로 전달하는 송출 포트(delivery port)(12a)를 포함한다. 상기 송출 포트(12a)는 상기 수직 방향으로 상기 제1 튜브(11)의 중앙부로부터 하방으로 위치한다.

[0022] 상기 송출 포트(12a)가 상기 수직 방향으로 상기 제1 튜브(11)의 중앙부로부터 하방으로 위치하기 때문에, 상기 송출 포트(12a)로부터 배출되는 냉매가 상기 필터(13)의 상부보다 상기 필터(13)의 하부로 보다 부드럽게 공급된다. 이는 오일이 상기 필터(13)의 하부에 부드럽게 모여지게 하며, 상기 필터(13) 내에 모여지는 오일은 상기 제1 튜브(11)의 제1 연통부(11a)를 통해 상기 제1 튜브(11)의 외부로 순조롭게 배출된다. 그 결과, 상기 유분리기(10)에 의해 상기 냉매로부터 분리되는 오일이 상기 유분리기(10)의 외부로 순조롭게 배출된다.

[0023] 상기 송출 파이프(12)는 상기 수직 방향으로 상측을 향하여 하측으로부터 상기 수직 방향으로 상기 제1 튜브(11)의 중앙부로부터 하방으로 위치하는 부분까지 연장된다. 따라서, 상기 송출 파이프(12)를 통해 흐르는 상기 냉매가 상기 수직 방향으로 상기 하측으로부터 상기 상측을 향해 상기 제1 튜브(11)의 내부로 송출된다. 이는 상기 상측으로부터 상기 하측까지 상기 필터(13)에 걸쳐 상기 냉매를 부드럽게 공급하며, 오일 분리를 위해 사용되지 않는 상기 필터(13)의 영역이 감소되게 한다. 그 결과, 상기 필터(13)의 오일 분리 효율이 증가될 수 있다.

[0024] 상기 냉매는 상술한 오일을 포함하는 냉각 가스이다. 상기 냉각 가스는, 예를 들면, 헬륨 가스이다. 상기 유분리기(10)와 함께 제공되는 압축기는 상기 냉매의 압력을 감소시키도록 상기 냉매가 상기 유분리기(10)의 업스트림(upstream) 측에서 흐르는 통로 내에 펌프를 포함한다. 상기 냉매는 그 압력이 증가된 상태로 상기 유분리기(10)에 도달한다. 이에 따라, 상기 압력이 증가된 냉매가 상기 송출 파이프(12)의 송출 포트(12a)로부터 상기 제1 튜브(11) 내로 배출된다.

[0025] 상기 유분리기(10)는 제1 튜브(14) 및 케이스(15)를 더 포함한다. 상기 제2 튜브(14)는 상기 수직 방향을 가로지는 단면에서 상기 송출 파이프(12)와 상기 필터(13) 사이에 위치한다. 상기 제2 튜브(14)는 상기 수직 방향을 가로지르는 방향으로 상기 제2 튜브(14)의 내부와 상기 제2 튜브(14)의 외부를 연결하는 제2 연통부(14a)를 포함한다. 상기 케이스(15)는 상기 제1 튜브(11)로부터 외측으로 위치한다.

[0026] 상기 제1 튜브(11)는 원형의 튜브의 형상을 가진다. 상기 제1 튜브(11)의 제1 연통부(11a)는 상기 제1 튜브(11)의 방사상 방향으로 상기 제1 튜브(11)를 통해 연장되는 홀들을 포함한다. 상기 홀들은 상기 수직 방향 및 상기 제1 튜브(11)의 방사상 방향(또는 원주 방향)으로 규칙적인 방식으로 배열된다. 예를 들면, 펀칭 메탈(punching metal)의 시트가 상기 제1 튜브(11)를 형성하도록 원형의 튜브로 형성된다. 상기 제1 튜브(11)는 홀들을 포함하는 메탈 튜빙(metal tubing)으로부터 형성될 수 있다.

[0027] 상기 제2 튜브(14)는 원형의 홀의 형상을 가진다. 상기 제2 튜브(14)는 상기 제2 튜브(14)의 축이 상기 제1 튜브(11)의 축과 일치하도록 상기 제1 튜브(11) 내에 배치된다. 상기 제2 튜브(14) 및 상기 제1 튜브(11)는 상기 수직 방향으로 길이가 동일하다. 상기 제1 연통부(11a)에서와 동일한 방식으로, 상기 제2 튜브(14)의 제2 연통부(14a)는 상기 제2 튜브(14)의 방사상 방향으로 상기 제2 튜브(14)를 통해 연장되는 홀들을 포함한다. 상기 홀들은 상기 수직 방향 및 상기 제2 튜브(14)의 방사상 방향(또는 원주 방향)으로 규칙적인 방식으로 배열된다. 예를 들면, 펀칭 메탈의 시트가 상기 제2 튜브(14)를 형성하도록 원형의 튜브로 형성된다. 상기 제2 튜브(14)는 홀들을 포함하는 메탈 튜빙으로부터 형성될 수 있다.

[0028] 상기 송출 파이프(12)는 원형의 튜브의 형상을 가진다. 상기 송출 파이프(12)의 일부는 상기 제2 튜브(14) 내에

위치한다. 상기 제2 튜브(14) 내에 위치하는 상기 송출 파이프(12)의 일부는 상기 송출 파이프(12)의 축이 상기 제2 튜브(14)의 축과 일치하도록 상기 제2 튜브(14) 내에 배치된다. 상기 송출 파이프(12)는 둘의 단부들인 상부 단부 및 하부 단부를 포함한다. 도 1의 예에서, 상기 상부 단부는 상기 제2 튜브(14) 내에 위치한다. 상술한 바와 같은 송출 포트(12a)는 상기 송출 파이프(12)의 상부 단부 내에 위치하며, 상측을 향해 개방된다. 즉, 제1 실시예에서, 상기 송출 파이프(12)의 송출 포트(12a)는 단일의 개구로 형성된다. 또한, 상기 송출 포트(12a)는 상기 하측으로부터 상기 상측을 향해 수직 방향으로 상기 냉매를 통과시킨다. 상기 송출 파이프(12)는, 예를 들면, 금속 파이프로 형성된다.

[0029] 상술한 바와 같은 상기 제1 튜브(11), 상기 제2 튜브(14) 및 상기 송출 파이프(12)는 필터 장치(10F)를 형성하는 부재들이다. 상기 필터 장치(10F)에서, 상기 제1 튜브(11)의 상부 단부 및 상기 제2 튜브(14)의 상부 단부는 동일한 리브 부재(lid member)로 폐쇄된다. 또한, 상기 제1 튜브(11)의 하부 단부 및 상기 제2 튜브(14)의 하부 단부는 동일한 리브 부재로 닫힌다. 상기 필터 장치(10F)는 상기 송출 파이프(12) 및 지지체(15c1)에 의해 지지된다.

[0030] 상기 필터(13)는 상기 제1 튜브(11)의 방사상 방향으로 상기 제1 튜브(11)와 상기 제2 튜브(14) 사이에 위치한다. 상기 필터(13)는 상기 냉매를 오일 및 냉각 가스로 분리한다. 상기 필터(13)에 상기 냉매가 공급될 때, 상기 필터(13)는 상기 냉매로부터 오일만을 포집한다. 상기 필터(13)는 상기 냉매로부터 상기 냉각 가스를 포집하지는 않는다. 이러한 방식으로, 상기 필터(13)는 상기 오일과 상기 냉각 가스를 분리시킨다. 상기 필터(13)는, 예를 들면, 글라스 울(glass wool)이다. 상기 필터(13)는 상기 제1 튜브(11)와 상기 제2 튜브(14) 사이의 전체 공간을 채운다.

[0031] 상기 케이스(15)는 본체(15a), 상부 리드(15b) 및 하부 리드(15c)를 포함한다. 관 형상이고 상기 수직 방향으로 연장되는 상기 본체(15a)는 상기 필터 장치(10F)를 수용한다. 상기 본체(15a)는 상기 수직 방향으로 상기 상부 리드(15b)에 의해 닫히는 상부 단부 및 상기 수직 방향으로 상기 하부 리드(15c)에 의해 폐쇄되는 하부 단부를 구비한다. 상기 상부 리드(15b)는 상기 냉각 가스를 배출하는 데 이용되는 가스 배출 파이프(16)를 지지하는 지지체(15b1)를 포함한다. 상기 하부 리드(15c)는 상기 지지체(15c1)를 포함한다. 상기 하부 리드(15c)는 오일을 배출하는 데 이용되는 오일 배출 파이프(17)를 지지한다.

[0032] 도 2는 상기 유분리기(10)가 어떻게 동작하는 지를 나타내는 도면이다. 도 2에서, 상기 유분리기(10)가 어떻게 동작하는 가에 대한 이해를 돕기 위해, 원들은 상기 냉매 내에 포함되는 상기 오일(OL)을 나타내며, 화살표들은 상기 송출 포트(12a)로부터 상기 필터 장치(10F)의 내부로 송출되는 상기 냉매의 경로들을 나타낸다.

[0033] 도 2에 도시한 바와 같이, 상기 유분리기(10)에서, 상기 제1 튜브(11)의 중앙부로부터 하방으로 위치하는 상기 송출 포트(12a)는 상기 하측으로부터 상기 상측을 향해 상기 수직 방향으로 냉매를 전달한다. 따라서, 상기 송출 포트(12a)로부터 배출되는 냉매가 상기 제2 튜브(14)를 통해 상기 수직 방향으로 상기 필터(13)에 걸쳐 분산된다. 이는 상기 오일(OL)을 분리하는 데 이용되지 않는 상기 필터(13)의 영역이 감소되게 하며, 이에 따라 상기 오일(OL)을 분리하기 위한 상기 필터 장치(10F)의 효율을 증가시킨다.

[0034] 상기 필터(13)에 의해 포집되는 오일(OL)은 그 자체 중량 하에서 상기 필터(13)를 통해 하방으로 이동하며, 상기 필터(13)의 하부에 모아진다. 상기 필터(13)의 하부에 모여진 오일(OL)은 상기 제1 튜브(11)의 제1 연통부(11a)를 통해 상기 필터 장치(10F)의 외부로 배출된다. 상기 필터 장치(10F)의 외부로 배출되는 오일(OL)은 상기 케이스(15)의 하부 리드(15c) 상에 모여지고, 이후에 상기 하부 리드(15c)에 의해 지지되는 상기 오일 배출 파이프(17)를 통해 상기 유분리기(10)의 외부로 배출된다. 상기 필터 장치(10F)에 의해 상기 오일(OL)로부터 분리되는 냉각 가스는 상기 가스 배출 파이프(16)를 통해 상기 유분리기(10)의 외부로 배출된다.

[0035] 상술한 바와 같이, 상기 압축기용 유분리기 및 상기 극저온 냉동기용 압축기의 제1 실시예는 다음과 같은 이점들을 가진다.

[0036] (1-1) 상기 송출 파이프(12)의 송출 포트(12a)가 상기 제1 튜브(11)의 중앙부로부터 하방으로 위치한다. 이에 따라, 상기 송출 포트(12a)로부터 송출되는 보다 많은 냉매가 상기 필터(13)의 상부보다 상기 필터(13)의 하부로 공급된다. 이는 상기 필터(13)에 모여지는 상기 오일(OL)이 상기 제1 튜브(11)의 제1 연통부(11a)를 통해 상기 제1 튜브(11)의 외부로 순조롭게 배출되도록 상기 오일(OL)이 상기 필터(13)의 하부에 용이하게 모여지게 한다. 그 결과, 상기 유분리기(10)에 의해 상기 냉매로부터 분리되는 오일이 상기 유분리기(10)의 외부로 순조롭게 배출된다.

[0037] (1-2) 상기 송출 파이프(12)가 상기 수직 방향으로 상기 하측으로부터 상기 상측을 향해 연장되도록 상기 제1

튜브(11)의 하부 단부로부터 상기 제1 튜브(11) 내로 삽입되며, 상기 송출 포트(12a)는 상기 수직 방향으로 상기 제1 튜브(11)의 중앙부로부터 하방으로 위치한다. 따라서, 냉매는 상기 송출 파이프(12)를 통해 상기 수직 방향으로 상기 하측으로부터 상기 상측을 향해 흐르며, 상기 제1 튜브(11)의 내부로 전달된다(도 2 참조). 이는 상기 필터(13)의 상측으로부터 하측까지 상기 냉매를 상기 전체 필터(13)로 순조롭게 공급하며, 상기 오일(OL)을 분리하는 이용되지 않는 상기 필터(13)의 영역이 감소되게 한다. 그 결과, 상기 오일(OL)을 분리하기 위한 상기 필터(13)의 효율이 증가될 수 있다.

[0038] 상술한 제1 실시예는 다음에 설명되는 바와 같이 변경될 수 있다.

[0039] 송출 파이프

[0040] 상기 송출 파이프(12)는 상기 수직 방향으로 상기 상측으로부터 상기 하측을 향해 연장될 수 있고, 상기 송출 포트(12a)는 상기 제1 튜브(11)의 중앙부로부터 하방으로 위치할 수 있다. 다시 말하면, 상기 송출 파이프(12)는 상기 수직 방향으로 상기 상측으로부터 상기 하측을 향해 안내되는 상기 냉매를 상기 제1 튜브(11)의 내부로 송출할 수 있다. 이 경우, 상기 송출 파이프(12)는 상기 제1 튜브(11)의 중앙부로부터 하방으로 위치할 수도 있는 상기 송출 포트(12a)를 포함한다. 이에 따라, 상술한 이점 (1-1)이 얻어진다.

[0041] 제2 실시예

[0042] 도 3 및 도 4를 참조하여, 압축기용 유분리기 및 극저온 냉동기용 압축기의 제2 실시예가 설명된다. 상기 압축기용 유분리기의 제2 실시예는 상기 필터 장치 내에 제공되는 상기 송출 파이프 및 상기 제2 튜브의 구조들에서 상기 압축기용 유분리기의 제1 실시예와 다르다. 상기 압축기용 유분리기의 제1 실시예와 상기 압축기용 유분리기의 제2 실시예 사이의 차이점들이 이하에서 상세하게 설명된다. 동일한 참조 부호들이 상기 제1 실시예들에서의 상기 압축기용 유분리기의 대응되는 구성 요소들과 동일한 제2 실시예들에서의 구성 요소들에 대해 사용된다. 이러한 구성 요소들은 상세하게 설명되지 않는다.

[0043] 도 3은 상기 유분리기의 각 구성 요소의 구조의 이해를 돕기 위해 상기 제1 튜브의 단면 구조 및 단부 정면 구조를 도시한다. 또한, 도 3에서, 상기 제2 튜브의 축의 일측(좌측)은 상기 제2 튜브의 단면 구조 및 단부 정면 구조를 도시하고, 타측(우측)은 상기 제2 튜브의 단면 구조를 도시한다.

[0044] 도 3에 도시한 바와 같이, 유분리기(20)는 제1 실시예의 유분리기(10)와 동일한 방식으로 상기 제1 튜브(11), 송출 파이프(22) 및 상기 필터(13)를 포함한다. 상술한 제1 실시예와 동일한 방식으로, 상기 송출 파이프(22)도 상기 제1 튜브(11)의 중앙부로부터 하방으로 위치하는 송출 포트(22a)를 포함한다. 상기 송출 파이프(22)의 송출 포트(22a)는 상기 수직 방향을 가로질러 연장되는 방향으로 상기 송출 파이프(22)를 통해 연장되는 적어도 하나의 홀을 포함한다. 제2 실시예에서, 상기 송출 파이프(22)는 원형의 튜브의 형태를 가지며, 상기 송출 포트(22a)는 상기 송출 파이프(22)의 방사상 방향으로 상기 송출 파이프(22)를 통해 연장되는 적어도 하나의 홀에 의해 형성된다. 상기 송출 파이프(22)는 상기 제1 튜브(11) 내에 위치하는 단부 및 상기 단부를 폐쇄하는 커버(22b)를 포함한다. 이에 따라, 도 3의 예에서, 상기 송출 파이프(22)의 상부 단부 표면은 닫힌다.

[0045] 상기 송출 파이프(22)는 상기 송출 포트(22a) 및 상기 커버(22b)를 포함한다. 따라서, 상기 송출 포트(22a)로부터 상기 송출 파이프(22)의 외부로 배출되는 냉매가 상기 필터(13)의 상부보다 상기 필터(13)의 하부를 향해 보다 부드럽게 송출된다. 이에 따라, 상기 필터(13)에 의해 포집되는 오일이 상기 상측으로부터 상기 하측을 향해 양이 증가되도록 분산된다.

[0046] 이러한 방식에서, 상기 포집되는 오일의 양은 상기 필터(13)의 상측을 향하여 감소된다. 따라서, 보다 적은 오일이 상기 필터(13)의 상측에서 상기 냉매로부터 분리되는 냉각 가스의 통과를 방해할 것이다. 또한, 상기 포집된 오일의 양은 상기 필터(13)의 하측을 향하여 증가된다. 이는 오일이 낙하하는 거리를 짧게 하며, 오일이 상기 유분리기(20)의 외부로 순조롭게 배출되게 한다.

[0047] 도 3에 도시한 예에서, 상기 송출 포트(22a)는 상기 송출 파이프(22)의 방사상 방향으로 상기 송출 파이프(22)를 통해 연장되는 원형의 홀들을 포함한다. 상기 원형의 홀들은 상기 송출 파이프(22)의 외측 원주 표면 내에 상기 송출 파이프(22)의 단부 근처에 위치한다. 도 3의 예에서, 상기 송출 포트(22a)는 상기 외측 원주 표면 내에 상기 송출 파이프(22)의 상부 단부 근처에 위치한다. 상기 송출 포트(22a)는 복수의 홀들을 포함한다. 따라서, 냉매가 하나의 홀로부터 배출되지 않을 수 있을 때, 상기 냉매는 다른 홀들로부터 배출될 수 있다. 또한, 상기 원형의 홀들은 상기 상부 단부를 향해 위치한다. 이는 오일이 상기 필터(13) 내에 포집되는 영역이 상기 수직 방향으로 확장되게 한다.

[0048] 도 3에 도시한 예에서, 상기 원형의 홀들은 상기 송출 파이프(22)의 원주 및 축 방향들을 따른 간격들로 배열된다. 이에 따라, 상기 송출 파이프(22)로부터 배출되는 냉매의 양은 상기 송출 파이프(22)의 원주 방향으로 균일해질 것이다.

[0049] 제2 튜브(24)는 상기 수직 방향으로 상기 송출 포트(22a)에 대향되는 대향부(24b)를 포함한다. 제2 실시예에서, 상기 제2 튜브(24)는 원형의 튜브의 형태를 가지며, 상기 대향부(24b)는 상기 제2 튜브(24)의 방사상 방향으로 상기 송출 포트(22a)에 대향된다. 상기 제2 튜브(24)는 상기 대향부(24b) 이외의 부분에서 상기 제2 튜브(24)의 내부를 상기 제2 튜브(24)의 외부와 연결하는 제2 연통부(24a)를 포함한다. 상기 제2 튜브(24)는 상기 수직 방향으로 상기 대향부(24b)가 개재되는 둘의 비대향부(24c)를 포함한다. 상기 제2 연통부(24a)는 홀들을 포함하며, 상기 홀들의 제1 그룹은 상부의 비대향부(24c) 내에 위치하고, 상기 홀들의 제2 그룹은 하부의 비대향부(24c) 내에 위치한다.

[0050] 상기 대향부(24b)는 상기 제2 연통부(24a)를 포함하지 않는다. 따라서, 상기 송출 포트(22a)로부터 송출되고, 상기 대향부(24b)를 향하게 되는 냉매가 상기 대향부(24b)와 부딪칠 것이다. 그 결과, 상기 대향부(24b)를 향해 배출되는 상기 냉매는 상기 대향부(24b)로부터 상기 필터(13)까지 하방으로 이동한다. 이는 오일이 그 자체 중량 하에서 상기 필터(13)에 의해 포집되는 거리를 단축시키며, 상기 오일이 상기 유분리기(20)의 외부로 순조롭게 배출되게 한다. 또한, 상기 냉매로부터 분리되는 냉각 가스는 상기 필터(13)를 부드럽게 통과한다. 이는 냉각 가스가 상기 유분리기(20)의 외부로 순조롭게 배출되게 한다.

[0051] 상술한 제1 실시예의 제2 튜브(14)와 동일한 방식으로, 상기 제2 튜브(24)는 메탈 시트 또는 메탈 튜빙으로부터 형성될 수 있다. 이 경우, 상기 제2 튜브(24)가 상기 대향부(24b) 및 상기 비대향부(24c)를 포함하도록 상기 대향부(24b)에 대응되는 부분에서의 상기 메탈 시트 또는 상기 메탈 튜빙 내에 홀들이 형성되지 않는다. 또한, 상기 제2 튜브(24)는 상기 수직 방향에 걸쳐 배열되는 홀들을 포함하는 플레이트 부재(plate member) 및 홀들을 포함하지 않는 플레이트 부재로 형성될 수 있다. 이 경우, 상기 홀들을 포함하지 않는 플레이트 부재는 상기 대향부(24b)에 대향하는 부분에 홀들을 포함하는 상기 플레이트 부재 상에 배열된다.

[0052] 도 4는 상기 유분리기(20)가 어떻게 동작하는 지를 나타내는 도면이다. 도 4에서, 상기 유분리기(20)가 어떻게 동작하는 지에 대한 이해를 돕기 위해, 도 2에서와 동일한 방식으로, 원들은 상기 냉매 내에 포함되는 오일(OL)을 나타내고, 화살표들은 상기 송출 포트(22a)로부터 상기 필터 장치(20F)의 내부로 전달되는 냉매의 경로들을 나타낸다.

[0053] 도 4에 도시한 바와 같이, 상기 유분리기(20)에서, 상기 송출 포트(22a)로부터 배출되는 냉매는 상기 냉매가 상기 대향부(24b)로부터 부드럽게 하방으로 이동하도록 상기 대향부(24b)에 부딪친다. 이는 상기 필터(13)에 의해 포집되는 오일(OL)의 양이 상기 필터(13)의 하측을 향해 증가되도록 상기 오일(OL)을 분산시킨다. 이러한 방식으로, 상기 포집된 오일(OL)의 양은 상기 필터(13)의 상측을 향해 감소된다. 따라서, 보다 적은 오일(OL)이 상기 필터(13)의 상측에서 상기 냉매로부터 분리되는 냉각 가스의 통과를 방해할 것이다. 또한, 상기 포집된 오일(OL)의 양은 상기 필터(13)의 하측을 향해 증가된다. 이는 오일(OL)이 그 자체의 중량 하에서 이동하는 거리를 짧게 하며, 오일(OL)이 상기 유분리기(20)의 외부로 순조롭게 배출되게 한다.

[0054] 상술한 바와 같이, 상기 압축기용 유분리기 및 상기 극저온 냉동기용 압축기의 제2 실시예는 다음과 같은 이점들을 가진다.

[0055] (2-1) 상기 송출 파이프(22)의 송출 포트(22a)는 상기 제1 튜브(11)의 중앙부로부터 하방으로 위치한다. 이에 따라, 상기 송출 포트(22a)로부터 송출되는 보다 많은 냉매가 상기 필터(13)의 상부보다 상기 필터(13)의 하부에 공급된다. 이는 상기 필터(13) 내에 축적되는 오일(OL)이 상기 제1 튜브(11)의 제1 연통부(11a)를 통해 상기 제1 튜브(11)의 외부로 부드럽게 배출되도록 오일(OL)이 상기 필터(13)의 하부 내에 쉽게 축적되게 한다. 그 결과, 상기 유분리기(20)에 의해 상기 냉매로부터 분리되는 오일(OL)이 상기 유분리기(20)의 외부로 순조롭게 배출된다.

[0056] (2-2) 상기 송출 파이프(22)는 상기 수직 방향으로 상기 하측으로부터 상기 상측을 향해 연장되도록 상기 제1 튜브(11)의 하부 단부로부터 상기 제1 튜브(11) 내로 삽입되며, 상기 송출 포트(22a)는 상기 수직 방향으로 상기 제1 튜브(11)의 중앙부로부터 하방으로 위치한다. 이에 따라, 냉매가 상기 수직 방향으로 상기 하측으로부터 상기 상측을 향해 상기 송출 파이프(22)를 통해 흐르며, 상기 제1 튜브(11)의 내부로 전달된다(도 4 참조). 이는 상기 필터(13)의 상측으로부터 하측까지 상기 냉매를 상기 전체 필터(13)에 부드럽게 공급하며, 상기 오일(OL)을 분리하는 데 이용되지 않는 상기 필터(13) 내의 영역을 감소시킨다. 그 결과, 상기 오일(OL)을 분리하기

위한 필터(13)의 효율이 향상될 수 있다.

[0057] (2-3) 상기 송출 파이프(22)의 송출 포트(22a)는 상기 수직 방향을 가로지르는 방향으로 상기 송출 파이프(22)를 통해 연장되는 적어도 하나의 홀을 포함한다. 따라서, 송출 포트가 상기 상측에 위치할 때보다 많은 상기 냉매가 상기 필터(13)의 하측을 향해 송출된다. 이는 상기 필터(13)의 하측에 포집되는 오일(OL)의 양을 증가시킨다. 이러한 방식으로, 상기 포집된 오일(OL)의 양이 상기 필터(13)의 상측을 향해 감소된다. 이에 따라, 보다 적은 오일(OL)이 상기 필터(13)의 상측에서 상기 냉매로부터 분리되는 냉각 가스의 통과를 방해할 것이다. 또한, 상기 포집된 오일(OL)의 양은 상기 필터(13)의 하측을 향해 증가된다. 이는 오일(OL)이 그 자체의 중량 하에서 이동하는 거리를 단축시키며, 오일(OL)이 상기 유분리기(20)의 외부로 순조롭게 배출되게 한다.

[0058] (2-4) 상기 송출 포트(22a)는 복수의 홀들을 포함한다. 이에 따라, 냉매가 하나의 홀로부터 배출되지 않을 때라도, 상기 냉매는 다른 홀들로부터 배출될 수 있다. 또한, 상기 원형의 홀들은 상기 송출 파이프(22)의 단부(도3의 상부 단부)를 향해 위치한다. 이는 오일(OL)이 상기 필터(13) 내에 포집되는 영역이 상기 수직 방향으로 확장되게 한다.

[0059] (2-5) 상기 송출 포트(22a)로부터 상기 대향부(24b)를 향해 배출되는 냉매는 상기 대향부(24b)와 부딪치며, 상기 대향부(24b)로부터 상기 필터(13)까지 하방으로 이동한다. 이는 상기 필터(13)에 의해 포집되는 오일(OL)이 그 자체의 중량 하에서 이동하는 거리를 단축시키고, 오일(OL)이 상기 유분리기(20)의 외부로 부드럽게 배출되게 한다. 또한, 상기 냉매로부터 분리되는 냉각 가스는 상기 필터(13)를 순조롭게 통과한다. 이는 냉각 가스가 상기 유분리기(20)의 외부로 순조롭게 배출되게 한다.

[0060] 상술한 제2 실시예는 다음에 설명하는 바와 같이 변경될 수 있다.

[0061] 송출 파이프

[0062] 제2 실시예의 송출 파이프(22)는 상술한 제1 실시예의 송출 파이프(22)의 송출 포트(12a)를 더 포함할 수 있다. 이 경우, 상기 송출 파이프(22)도 상기 수직 방향을 가로지르는 방향으로 상기 송출 파이프(22)를 통해 연장되는 홀(송출 포트(22a))을 포함할 것이다. 이는 다음에 설명하는 이점을 가지게 할 것이다.

[0063] (2-6) 상기 송출 파이프(22)는 상술한 제1 실시예의 송출 포트(22a) 이외에도 상기 송출 포트(12a)를 포함한다. 이는 상기 송출 포트들(12a, 22a)로부터 상기 필터(13)의 하측을 향해 배출되는 냉매의 양을 증가시킨다. 이에 따라, 상기 필터(13)에 의해 포집된 오일이 상기 필터(13)의 하부에 용이하게 모아진다.

부호의 설명

[0064] 10, 20: 유분리기

11: 제1 튜브

12, 22: 송출 파이프

12a, 22a: 송출 포트

13: 필터

14, 24: 제2 튜브

24b: 대향부

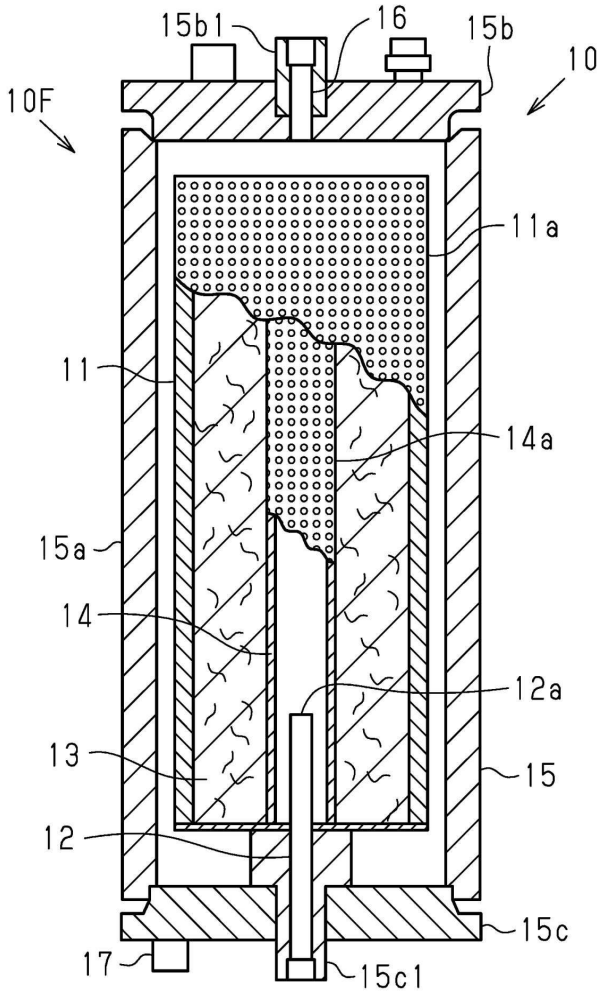
15: 케이스

16: 가스 배출 파이프

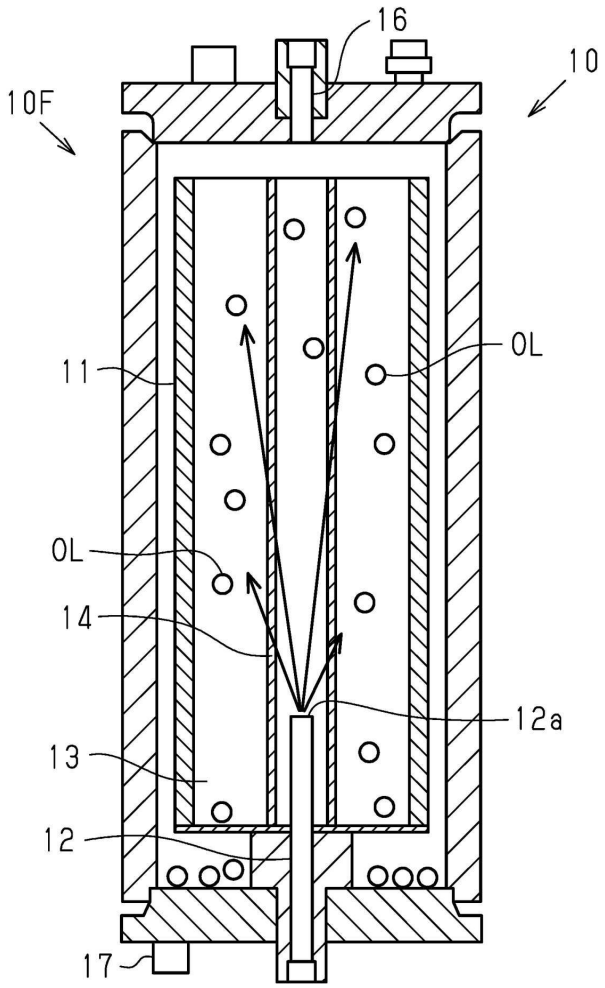
17: 오일 배출 파이프

도면

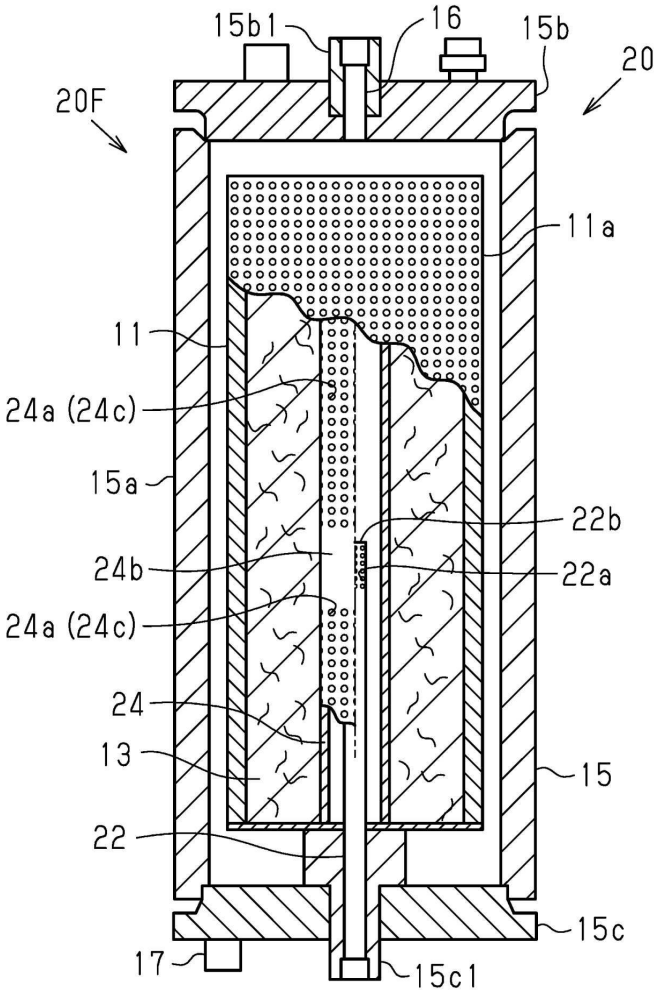
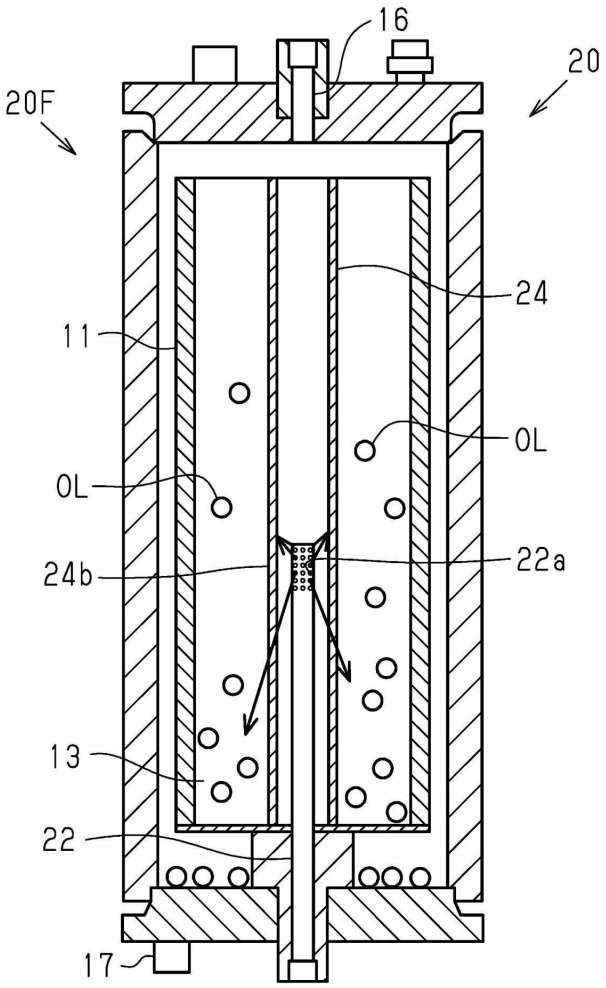
도면1



도면2



도면3


15b1
16
15b
20
20F
11a
11
24a (24c)
15a
22b
24b
22a
24a (24c)
24
13
15
22
15c
17
15c1

도면4