



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2011-0119553
(43) 공개일자 2011년11월02일

(51) Int. Cl.

F25B 43/02 (2006.01) F25B 43/00 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2011-0038326

(22) 출원일자 2011년04월25일

심사청구일자 없음

(30) 우선권주장

JP-P-2010-113635 2010년04월26일 일본(JP)

(71) 출원인

니찌레이 고토교오 가부시끼가이샤

일본 도찌기켄 시모쓰가군 오오히라마찌 마유미 1570만지

도쿄 다이가꾸

일본 도쿄도 분쿄구 혼고 7-3-1

(72) 발명자

시다 고토지

일본 도찌기켄 도찌기시 오오히라마찌 마유미 1570만지 니찌레이 고토교오 가부시끼가이샤 내

사카모토 료헤이

일본 도찌기켄 도찌기시 오오히라마찌 마유미 1570만지 니찌레이 고토교오 가부시끼가이샤 내
(뒷면에 계속)

(74) 대리인

장수길, 성재동

전체 청구항 수 : 총 15 항

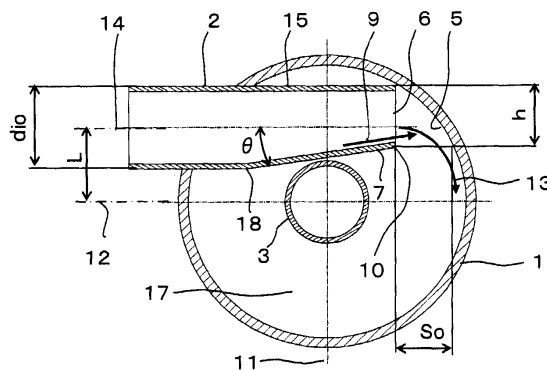
(54) 기액 분리 장치 및 기액 분리 장치를 구비한 냉동 장치

(57) 요약

본 발명의 과제는 냉동 사이클 유닛의 소형화에 수반하여, 부품의 부착 공간도 제약되어, 각 부품의 소형화가 요구되고, 기액 분리 장치도 소형화가 요구된다. 한편, 기액 분리 장치가 소형화되어도, 기액 분리 장치에의 입구관 및 기상 출구관의 지름은 냉동 장치 등 제품 소정의 냉동 능력, 즉, 냉매 유량에 의해 결정되어, 기액 분리 장치의 소형화에 맞추어 관 지름을 작게 할 수 없으므로, 분리 장치의 용기와 출구관 사이의 공간이 좁아져, 분리 성능이 저하되는 문제가 있었다.

원통 형상 용기의 상부 벽면 옆에서 용기의 중심선으로부터 어긋나게 하여, 2 상류의 입구관을 마련하고, 용기의 상단부 중앙을 수직으로 관통한 기상 출구관을 마련하고, 용기의 하단부에 액상 출구관을 마련한 기액 분리 장치에 있어서, 입구관 선단부가 기상 출구관을 지나쳐 가도록 용기 측면부에서 입구관을 부착하고, 입구관이 출구관의 외경에 걸치는 것을 방지하도록 기상 출구관에 대면하는 입구관 선단부에 이르는 입구관의 일부에 입구관 중심축을 향하는 경사부를 마련한 것을 특징으로 한 기액 분리 장치.

대표도 - 도2



(72) 발명자

야마모토 쥬요시

일본 도찌기켄 도찌기시 오오히라마찌 마유미 157
0반지 니찌레이 교오교오 가부시끼가이샤 내

이와따 히로시

일본 도찌기켄 도찌기시 오오히라마찌 마유미 157
0반지 니찌레이 교오교오 가부시끼가이샤 내

시카조노 나오끼

일본 도쿄도 메구로꾸 고마바 4-6-1 고크리쯔다이
가꾸호오진 도쿄 다이가꾸 내

특허청구의 범위

청구항 1

원통 형상 용기의 상부 벽면 옆에서, 용기의 중심선으로부터 어긋나게 하여 2 상류의 입구관을 마련하고, 용기의 상단부 대략 중앙을 수직으로 관통한 기상 출구관을 마련하고, 용기의 하단부에 액상 출구관을 마련한 기액 분리 장치에 있어서, 수평 단면도에서, 2 상류 입구관을 원통 형상 용기 측벽으로부터 삽입했을 때, 상기 용기 상단부로부터 삽입된 기상 출구관에 포개어지고, 또한 2 상류 입구관이 기상 출구관을 지나쳐 간 1 사분면에서 2 상류 입구관의 선단부가 용기 내벽에 인접 또는 접촉하는 관계 치수로 구성하는 동시에, 입구관 선단부가 기상 출구관을 지나쳐 가도록 용기 측면부터 입구관을 부착하고, 입구관이 기상 출구관의 외경에 겹치는 것을 방지하도록 기상 출구관에 대면하는 입구관 선단부에 이르는 입구관의 일부에 입구관 중심축을 향하는 경사부를 마련한 것을 특징으로 하는, 기액 분리 장치.

청구항 2

제1항에 있어서, 경사부를 구비한 입구관의 외경을 d_{io} , 입구관 선단부의 찌부러뜨림 두께를 h 라 했을 때, $h/d_{io} = 0.75 \pm 0.1$ 로 한 것을 특징으로 하는, 기액 분리 장치.

청구항 3

제1항에 있어서, h/d_{io} 를 가변시켜, $h/d_{io} = 0.75 \pm 0.1$ 이 되도록 한 것을 특징으로 하는, 기액 분리 장치.

청구항 4

제1항에 있어서, 입구관 선단부의 기상 출구관 측단부로부터 입구관 축에 평행한 용기 내벽면까지의 거리를 S_0 , 찌부러뜨림 두께를 h 라 했을 때 $S_0 < h$ 로 한 것을 특징으로 하는, 기액 분리 장치.

청구항 5

제1항에 있어서, 입구관(2)의 경사 개시점을 용기와 입구관의 내측 접합점과 일치시키거나 또는 내측 접합점의 내측으로 한 것을 특징으로 하는, 기액 분리 장치.

청구항 6

제1항에 있어서, 용기에 입구관을 접합하는 부분의 관 외경을 d 라 하고, 입구관 선단부 측의 입구관 선단부에 이르는 일부를 소경화하여 입구관 선단부의 외경을 d_{io} 라 하고, 소경화부의 입구관 선단부에 이르는 일부를 찌부러뜨려서 경사부를 마련하고, 외경이 d_{io} 인 입구관 선단부 찌부러뜨림 두께를 h 로 찌부러뜨려, 입구관 선단부의 폭이 W 가 될 때, W 보다 큰 관 외경 d 로 한 것을 특징으로 하는, 기액 분리 장치.

청구항 7

제1항에 있어서, 용기에 입구관을 접합하는 부분의 관 외경을 d_{io} 라 하고, 입구관 선단부에 이르는 일부를 찌부러뜨려 경사부를 마련하고, 경사부 선단부를 찌부러뜨림 폭 W 방향으로 물결 모양으로 찌부러뜨림으로써, $W \leq d_{io}$ 로 한 것을 특징으로 하는, 기액 분리 장치.

청구항 8

제1항에 있어서, 입구관과 기상 출구관 사이의 인접점 및 입구관 선단부와 용기 내벽면 사이의 인접점을 접촉 또는 접합한 것을 특징으로 하는, 기액 분리 장치.

청구항 9

제1항에 있어서, 입구관의 입구관 선단부에 이르는 일부의 중심을 입구관 축으로부터 Y 편심되게 하여 소경화하고, 또한 그 소경화한 입구관 선단부의 찌부러뜨림 두께가 h 가 되도록 경사부를 마련한 것을 특징으로 하는, 기액 분리 장치.

청구항 10

제1항에 있어서, 기상 출구관과 입구관의 인접점의 거리를 확보하도록, 기상 출구관의 일부를 소경화하거나, 혹은 기상 출구관의 중심축에 대하여 소경화부의 중심축을 편심되게 한 것을 특징으로 하는, 기액 분리 장치.

청구항 11

제10항에 있어서, 기상 출구관에 기상 출구관 소경화부를 마련하고, 기상 출구관의 외경을 d_{go} , 기상 출구관 소경화부의 찌부러뜨림 폭을 W_o 라 했을 때 $W_o \leq d_{go}$ 의 범위에서 기상 출구관 소경화부를 찌부러뜨리고, 찌부러뜨린 면이 입구관의 경사부와 대략 평행하게 대면하도록 부착한 것을 특징으로 하는, 기액 분리 장치.

청구항 12

제1항에 있어서, 기상 출구관의 중심축은 원통 형상 용기의 중심축에 대하여 Z 편심되어 부착되고, 용기의 중심축에 대한 편심 Z 의 방향을 입구관의 경사부와 반대 방향으로 기상 출구관을 부착한 것을 특징으로 하는, 기액 분리 장치.

청구항 13

제1항에 있어서, 입구관 선단부에 미소 거리 ϵ 의 관축에 평행한 평행면부를 마련한 것을 특징으로 하는, 기액 분리 장치.

청구항 14

제1항 내지 제13항 중 어느 한 항에 기재된 기액 분리 장치의 2 상류 입구관에, 냉동 사이클 중의 압축기 토출관을 접속하고, 기액 분리 장치의 액상 출구관을 유량 조정 조리개를 통해서 압축기 흡입관에 접속하고, 한편 기액 분리 장치의 기상 출구관을 냉동 사이클 중의 응축기에 이르는 관로에 접속한 것을 특징으로 하는, 냉동 장치.

청구항 15

제1항 내지 제13항 중 어느 한 항에 기재된 기액 분리 장치를 기액 2 상류를 취급하는 유체 기계 장치에 적용한 것을 특징으로 하는, 유체 기계 장치.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은, 예를 들어 냉동 사이클이나 증기 사이클 등의 열 기관 및 기액 2 상류를 취급하는 유체 기계 장치의 기액 분리 장치 및 오일 세퍼레이터에 관한 것으로, 상세하게는 한층 더 고성능화 및 소형화를 도모하는 기술에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 예를 들어, 기액 2 상류를 취급하는 유체 기계로, 냉동 사이클에서는 기체 냉매와 액체 냉매를 분리하는 기액 분리 장치, 수증기와 물 혹은 공기와 물을 분리하는 기액 분리 장치 및 오일과 기체를 분리하는 오일 세퍼레이터 등의 기액 분리 장치(이하 이들을 총칭하여 기액 분리 장치라고 함)는, 중력에 의해 액 혹은 오일을 저류하는 탱크를 이용하거나, 선회류의 원심력에 의해 액 혹은 오일을 벽면에 부착되게 한 후에 중력에 의해 액 혹은 오일을 회수하는 기액 분리 장치가 이용되고 있다.

[0003] 이러한 구성의 기액 분리 장치에서는, 기본적으로 중력이나 원심력 등의 체적력에 의해 밀도가 큰 액상을 분리하는 구조로 되어 있다. 예를 들어, 원통 형상 용기의 상부 벽면 옆에서 용기의 중심선으로부터 어긋나게 하여, 2 상류의 입구관을 마련하고, 용기의 상단부 중앙을 수직으로 관통한 기상 출구관을 마련하고, 용기의 하단부에 액상 출구관을 마련한 기액 분리 장치에 있어서, 입구관으로부터 용기로 유입된 2 상류는 용기 내벽면을 따라서 선회함으로써 원심력의 작용으로 액상을 용기 내벽면에 부착시킴으로써, 기상과 액상으로 분리되어, 기상은 기상 출구관으로부터 유출되고, 액상은 중력의 작용에 의해 용기의 하방에 모이게 되어, 액상 출구관으로부터 취출된다.

[0004] 또한, 용기의 상단부에 기상 출구관을 마련하고, 용기의 하단부에 액상 출구관을 마련하고, 2 상류의 입구관을

기상 출구관과 액상 출구관의 중간 높이 위치에 마련하고, 앞의 예와 마찬가지로, 입구관으로부터 용기로 유입된 2 상류는 용기 내벽면을 따라 선회함으로써 원심력의 작용으로 액상을 용기 내벽면에 부착시킴으로써, 기상과 액상으로 분리되어, 기상은 기상 출구관으로부터 유출되고, 액상은 중력의 작용에 의해 용기의 하방에 모이게 되어, 액상 출구관으로부터 취출된다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0005] (특허문헌 0001) 일본 특허 공개 평 제8-110128호
- (특허문헌 0002) 일본 특허 공개 제2007-271110호
- (특허문헌 0003) 일본 특허 공보 제4248770호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 그러나 상기 종래의 구성에서는, 2 상류의 입구관과 기상 출구관의 관 지름에 대하여 용기 지름이 충분히 큰 경우이며, 용기 지름이 작아진 경우의 문제에는 배려되어 있지 않다. 즉, 냉동 사이클 유닛의 소형화에 수반하여, 부품의 부착 공간도 제약을 받아 각 부품의 소형화가 요구되고, 기액 분리 장치도 소형 소경화가 요구되고 있다. 한편, 기액 분리 장치가 소형 소경화되어도, 기액 분리 장치로의 입구관 및 기상 출구관의 지름은 냉동 장치 등 제품 소정의 냉동 능력, 즉 냉매 유량에 의해 결정되어, 입구관 및 기상 출구관에 있어서의 압력 손실의 관점에서, 기액 분리 장치의 소형 소경화에 맞추어 관 지름을 작게 할 수 없으므로, 분리 장치의 용기와 출구관 사이의 공간이 좁아져, 분리 성능이 저하되는 문제가 있었다.

[0007] 예를 들어, 최근 냉동 사이클에 사용되는 압축기는, 냉동 부하에 따라서 회전수를 변화시키는 인버터 방식이 주류이며, 냉동 부하가 작아지면 압축기 회전수를 낮추어 압축기로부터의 토출 냉매 유량을 감소시킨다. 압축기로부터 냉매와 함께 토출되는 냉동기유를 회수하기 위해, 압축기 토출관에 오일 세퍼레이터를 설치하는 경우, 압축기로부터의 토출 냉매 유량이 감소되면 입구관으로부터 용기로 유입된 2 상류의 선회 유속이 저하되므로 원심력의 작용이 약해져, 입구관으로부터 용기로 유입될 때에 발생하는 미세 액적 미스트를 용기 내벽면에 충분히 포착할 수 없게 되어, 탱크식처럼 용기의 크기가 충분하지 않으면, 효율적인 기액 분리를 할 수 없다고 하는 과제가 있었다.

[0008] 또한, 압축기 회전수가 올라갔을 때에는, 압축기로부터의 토출 냉매 유량이 증가되어, 입구관으로부터 용기로 유입된 2 상류의 선회 유속이 높아져 원심력의 작용은 강해지지만, 입구관으로부터 용기로의 유입 속도가 빨라지면, 미세 액적 미스트가 발생하기 쉬워져, 용기의 크기가 충분하지 않으면 미세 액적 미스트가 기류를 타고 기상 출구관으로 흡입되기 쉬워져, 효율적인 기액 분리를 할 수 없다고 하는 과제가 있었다.

[0009] 본 발명은 상기 종래의 과제를 해결하기 위해 이루어진 것으로, 그 목적은 소형 소경화를 유지하면서 효율적인 기액 분리 장치를 제공하고, 또한 그 기액 분리 장치를 공기 조화기, 냉장고, 냉동고, 제습기, 쇼 케이스, 자동 판매기, 차량용 냉동 공조기 및 기액 2 상류를 취급하는 유체 기계 장치 등에 채용하는 것을 제안하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0010] 2 상류가 입구관으로부터 용기 내로 유입됨으로써 발생하는 미세 액적 미스트가, 기상 출구관으로 흡입되기 어렵게 하는 수단의 사고 방식은 2가지이며, 그 첫 번째는 입구관으로부터 용기 내로 유입된 2 상류의 액상 성분인 미세 액적 미스트가 용기의 중심측으로 확대되는 것을 방지하여, 2 상류의 액상 성분이 용기의 내벽면에 부착되기 쉽게 하는 수단이며, 두 번째는 입구관으로부터 용기 내로 유입되는 입구관 선단부 위치를 최대한 용기 내벽면에 근접시켜, 2 상류의 액상 성분인 미세 액적 미스트를 바로 용기 내벽면에 부착되게 하여, 최대한 기상 출구관으로부터 떨어진 위치에서 용기 내벽면을 따라 선회시키는 수단이다. 이하에 그들의 수단에 대해서 설명한다.

[0011] 청구항 1에 기재된 발명은, 소형 소경화를 유지하면서 효율적인 기액 분리 장치를 제공하는 것이며, 입구관으로부터 용기 내로 유입된 2 상류의 액상 성분이 용기의 중심측으로 확대되는 것을 방지하고, 또한 입구관 선단부

의 기상 출구관 측단부로부터 입구관 측에 평행한 용기 내벽면까지의 거리 S_0 를 작게 하고, 2 상류의 액상 성분이 용기의 내벽면에 바로 부착되기 쉽게 하여, 용기 내로 유입된 2 상류의 액상 성분을 최대한 기상 출구관으로부터 떨어진 위치에서 용기 내벽면을 따라 선회시키므로, 입구관 선단부가 기상 출구관을 지나쳐 가도록 용기 측면부터 입구관을 부착하고, 입구관이 기상 출구관의 외경에 겹치는 것을 방지하도록 기상 출구관에 대면하는 입구관 선단부에 이르는 입구관의 일부에 입구관 중심축을 향하는 경사부를 마련한 것을 특징으로 하고 있다.

- [0012] 청구항 2에 기재된 발명은, 청구항 1에 기재된 기액 분리 장치에 있어서, 입구관의 외경을 d_{io} , 입구관 선단부의 찌부러뜨림 두께를 h 라 했을 때, $h/d_{io} = 0.75 \pm 0.1$ 로 한 것을 특징으로 하고 있다.
- [0013] 청구항 3에 기재된 발명은, 청구항 1에 기재된 기액 분리 장치에 있어서, h/d_{io} 를 가변시켜, $h/d_{io} = 0.75 \pm 0.1$ 이 되도록 한 것을 특징으로 하고 있다.
- [0014] 청구항 4에 기재된 발명은, 청구항 1에 기재된 기액 분리 장치에 있어서, 입구관 선단부의 기상 출구관 측단부로부터 입구관 측에 평행한 용기 내벽면까지의 거리를 S_0 , 찌부러뜨림 두께를 h 라 했을 때 $S_0 < h$ 로 한 것을 특징으로 하고 있다.
- [0015] 청구항 5에 기재된 발명은, 청구항 1에 기재된 기액 분리 장치에 있어서, 입구관(2)의 경사 개시점을 용기와 입구관의 내측 접합점과 일치시키거나 또는 내측 접합점의 내측으로 한 것을 특징으로 하고 있다.
- [0016] 청구항 6에 기재된 발명은, 청구항 1에 기재된 기액 분리 장치에 있어서, 용기에 입구관을 접합하는 부분의 관 외경을 d 라 하고, 입구관 선단부 측의 입구관 선단부에 이르는 일부를 소경화하여 입구관 선단부의 외경을 d_{io} 라 하고, 소경화부의 입구관 선단부에 이르는 일부를 찌부러뜨려 경사부를 마련하고, 외경이 d_{io} 인 입구관의 선단부를 두께 h 로 찌부러뜨려, 입구관 선단부의 폭이 W 가 될 때, W 보다 큰 관 외경 d 로 한 것을 특징으로 하고 있다.
- [0017] 청구항 7에 기재된 발명은, 청구항 1에 기재된 기액 분리 장치에 있어서, 용기에 입구관을 접합하는 부분의 관 외경을 d_{io} 라 하고, 입구관 선단부에 이르는 일부를 찌부러뜨려 경사부를 마련하고, 경사부 선단부를 찌부러뜨림 폭 W 방향으로 물결 모양으로 찌부러뜨림으로써, $W \leq d_{io}$ 로 한 것을 특징으로 하고 있다.
- [0018] 청구항 8에 기재된 발명은, 청구항 1에 기재된 기액 분리 장치에 있어서, 입구관과 기상 출구관 사이의 인접점 및 입구관 선단부와 용기 내벽면 사이의 인접점을 접촉 또는 접합한 것을 특징으로 하고 있다.
- [0019] 청구항 9에 기재된 발명은, 청구항 1에 기재된 기액 분리 장치에 있어서, 입구관의 입구관 선단부에 이르는 일부의 중심을 입구관 측으로부터 Y 편심되게 하여 소경화하고, 또한 그 소경화한 입구관 선단부의 찌부러뜨림 두께가 h 가 되는 경사부를 마련한 것을 특징으로 하고 있다.
- [0020] 청구항 10에 기재된 발명은, 청구항 1에 기재된 기액 분리 장치에 있어서, 기상 출구관과 입구관의 인접점의 거리를 확보하도록, 기상 출구관의 일부를 소경화하거나, 혹은 기상 출구관의 중심축에 대하여 소경화부의 중심축을 편심되게 한 것을 특징으로 하고 있다.
- [0021] 청구항 11에 기재된 발명은, 청구항 10에 기재된 기액 분리 장치에 있어서, 기상 출구관에 기상 출구관 소경화부를 마련하고, 기상 출구관의 외경을 d_{go} , 기상 출구관 소경화부의 찌부러뜨림 폭을 W_0 라 했을 때 $W_0 \leq d_{go}$ 의 범위에서 기상 출구관 소경화부를 찌부러뜨리고, 찌부러뜨린 면이 입구관의 경사부와 대략 평행하게 대면하도록 부착한 것을 특징으로 하고 있다.
- [0022] 청구항 12에 기재된 발명은, 청구항 1에 기재된 기액 분리 장치에 있어서, 기상 출구관의 중심축은 원통 형상 용기의 중심축에 대하여 Z 편심되어 부착되고, 용기의 중심축에 대한 편심 Z 의 방향을 입구관의 경사부와 반대인 방향으로 기상 출구관을 부착한 것을 특징으로 하고 있다.
- [0023] 청구항 13에 기재된 발명은, 청구항 1에 기재된 기액 분리 장치에 있어서, 입구관 선단부에 미소 거리 ε 의 관 측에 평행한 평행면부를 마련한 것을 특징으로 하고 있다.
- [0024] 청구항 14에 기재된 발명은, 청구항 1 내지 청구항 13 중 어느 한 항에 기재된 기액 분리 장치에 있어서, 기액 분리 장치의 2 상류 입구관에, 냉동 사이클 중의 압축기 토출관을 접속하고, 기액 분리 장치의 액상 출구관을 유량 조정 조리개를 통해서 압축기 흡입관에 접속하고, 한편 기액 분리 장치의 기상 출구관을 냉동 사이클 중의 응축기에 이르는 관로에 접속한 것을 특징으로 하고 있다.
- [0025] 청구항 15에 기재된 발명은, 청구항 1 내지 청구항 13 중 어느 한 항에 기재된 기액 분리 장치를 기액 2 상류를 취급하는 유체 기계 장치에 적용한 것을 특징으로 하고 있다.

발명의 효과

- [0026] 청구항 1에 기재된 발명에 따르면, 입구관 선단부가 기상 출구관을 지나쳐 가도록 용기 측면부터 입구관을 부착하고, 입구관이 기상 출구관의 외경에 걸치는 것을 방지하도록 기상 출구관에 대면하는 입구관 선단부에 이르는 입구관의 일부에 입구관 중심축을 향하는 경사부를 마련함으로써, 입구관으로부터 용기 내로 유입된 2 상류의 액상 성분이 용기의 중심축으로 확대되는 것을 방지하고, 또한 입구관으로부터 용기 내로 유입되는 입구관 선단부로부터 용기 내벽면까지의 거리 S_0 를 작게 하고, 2 상류의 액상 성분이 용기의 내벽면에 바로 부착되기 쉽게 하여, 용기 내로 유입된 2 상류의 액상 성분을 최대한 기상 출구관으로부터 떨어진 위치에서 용기 내벽면을 따라 선회시킴으로써, 기액 분리 장치를 소형 소경화했을 때, 기액 분리 장치의 용기와 기상 출구관 사이의 공간이 좁아도 효율적인 기액 분리 장치를 제공할 수 있다.
- [0027] 청구항 2에 기재된 발명에 따르면, 경사부를 구비한 입구관의 외경을 d_{io} , 입구관 선단부의 찌부러뜨림 두께를 h 라 했을 때, $h/d_{io} = 0.75 \pm 0.1$ 로 함으로써, 입구관 선단부로부터 유출되는 2 상류의 유속이 적절해져, 양호한 분리 성능을 확보할 수 있다.
- [0028] 청구항 3에 기재된 발명에 따르면, h/d_{io} 를 가변시켜, $h/d_{io} = 0.75 \pm 0.1$ 이 되도록 함으로써, 유량의 변화에 따라서 h 가변 블레이드의 휨이 변화되고, 유로 단면적이 바뀌어, 적절한 유속으로 자동 조정되어 유량이 변화되어도 양호한 분리 성능을 얻을 수 있다.
- [0029] 청구항 4에 기재된 발명에 따르면, 입구관 선단부의 기상 출구관 측단부로부터 입구관 측에 평행한 용기 내벽면까지의 거리를 S_0 , 찌부러뜨림 두께를 h 라 했을 때 $S_0 < h$ 로 함으로써, 2 상류의 액상 성분이 용기의 내벽면에 바로 부착되기 쉽게 하여, 용기 내로 유입된 2 상류의 액상 성분을 최대한 기상 출구관으로부터 떨어진 위치에서 용기 내벽면을 따라서 선회시키므로, 양호한 분리 성능을 확보할 수 있다.
- [0030] 청구항 5에 기재된 발명에 따르면, 입구관(2)의 경사 개시점을 용기와 입구관의 내측 접합점과 일치시키거나 또는 내측 접합점의 내측으로 함으로써, 경사각 θ 를 작게 할 수 있어, 입구관 선단부의 기상 출구관 측단부와 용기 내벽면과의 거리 S_0 를 작게 할 수 있어, 더욱 양호한 분리 성능을 얻을 수 있다.
- [0031] 청구항 6에 기재된 발명에 따르면, 용기에 입구관을 접합하는 부분의 관 외경을 d 라 하고, 입구관 선단부 측의 입구관 선단부에 이르는 일부를 소경화하여 입구관 선단부의 외경을 d_{io} 라 하고, 소경화부의 입구관 선단부에 이르는 일부를 찌부러뜨려 경사부를 마련하고, 외경이 d_{io} 인 입구관의 선단부를 두께 h 로 찌부러뜨려 입구관 선단부의 폭이 W 가 될 때, W 보다 큰 관 외경 d 로 하므로, 찌부러뜨림 폭 W 의 입구관 선단부를 용기 내에 관통시킬 수 있어, 입구관의 관 지름 d 의 부분에서 용기와 접합함으로써, 접합 신뢰성이 높고, 용기에의 구멍 가공도 용이한 기액 분리 장치를 얻을 수 있다.
- [0032] 청구항 7에 기재된 발명에 따르면, 용기에 입구관을 접합하는 입구관 외경을 d_{io} 라 하고, 입구관 선단부에 이르는 일부를 찌부러뜨려 경사부를 마련하고, 경사부 선단부를 찌부러뜨림 폭 W 방향으로 물결 모양으로 찌부러뜨림으로써, $W \leq d_{io}$ 로 할 수 있고, 용기에 입구관 외경 d_{io} 가 관통할 수 있는 구멍 지름을 뚫음으로써, 입구관의 관 지름 d_{io} 의 부분에서 용기와 접합함으로써, 접합 신뢰성이 높고, 용기에의 구멍 가공도 용이한 기액 분리 장치를 얻을 수 있다.
- [0033] 청구항 8에 기재된 발명에 따르면, 입구관과 기상 출구관 사이의 인접점 및 입구관 선단부와 용기 내벽면 사이의 인접점을 접촉 또는 접합함으로써, 장치의 진동에 의해 기액 분리 장치가 진동하고, 입구관과 기상 출구관 및 입구관 선단부와 용기 내벽면이 진동해도, 인접하고 있는 부품끼리가 충돌하는 일은 없어, 소음의 발생이나 마모의 문제는 일어나지 않게 된다.
- [0034] 청구항 9에 기재된 발명에 따르면, 입구관의 입구관 선단부에 이르는 일부의 중심을 입구관 축으로부터 Y 편심되게 하여 소경화하고, 또한 그 소경화한 입구관 선단부의 찌부러뜨림 두께가 h 가 되도록 경사부를 마련함으로써, 경사부와 기상 출구관과의 사이에 클리어런스 $\delta 1$ 을 확보할 수 있어, 장치의 진동에 의해 기액 분리 장치가 진동하고, 입구관과 기상 출구관이 진동해도, 양 부품이 충돌하는 일은 없어, 소음의 발생이나 마모의 문제는 일어나지 않게 된다.
- [0035] 청구항 10에 기재된 발명에 따르면, 기상 출구관과 입구관의 인접점의 거리를 확보하도록, 기상 출구관의 일부를 소경화하거나, 혹은 기상 출구관의 중심축에 대하여 소경화부의 중심축을 편심되게 함으로써, 경사부(7)와 기상 출구관과의 사이에 클리어런스 $\delta 1$ 을 확보할 수 있어, 장치의 진동에 의해 기액 분리 장치가 진동하고, 입구관과 기상 출구관이 진동해도, 양 부품이 충돌하는 일은 없어, 소음의 발생이나 마모의 문제는 일어나지 않게 된다.

된다.

- [0036] 청구항 11에 기재된 발명에 따르면, 기상 출구관에 기상 출구관 소경화부를 마련하고, 기상 출구관의 외경을 d_{go} , 기상 출구관 소경화부의 찌부러뜨림 폭을 W_o 라 했을 때 $W_o \leq d_{go}$ 의 범위에서 기상 출구관 소경화부를 찌부러뜨리고, 찌부러뜨린 면이 입구관의 경사부와 대략 평행하게 대면하도록 부착함으로써, 경사부와 기상 출구관과의 사이에 클리어런스 $\delta 1$ 을 확보할 수 있어, 장치의 진동에 의해 기액 분리 장치가 진동하고, 입구관과 기상 출구관이 진동해도, 양 부품이 충돌하는 일은 없어, 소음의 발생이나 마모의 문제는 일어나지 않게 된다.
- [0037] 청구항 12에 기재된 발명에 따르면, 기상 출구관의 중심축은 원통 형상 용기의 중심축에 대하여 Z 편심되게 부착되고, 용기의 중심축에 대한 편심 Z의 방향을 입구관의 경사부와 반대인 방향으로 기상 출구관을 부착함으로써, 경사부와 기상 출구관과의 사이에 클리어런스 $\delta 1$ 을 확보할 수 있어, 장치의 진동에 의해 기액 분리 장치가 진동하고, 입구관과 기상 출구관이 진동해도, 양 부품이 충돌하는 일은 없어, 소음의 발생이나 마모의 문제는 일어나지 않게 된다.
- [0038] 청구항 13에 기재된 발명에 따르면, 입구관 선단부에 미소 거리 ε 의 관축에 평행한 평행면부를 마련함으로써, 버어 발생을 방지하고, 2 상류가 용기 내로 유출될 때, 2 상류가 용기와 기상 출구관 사이의 공간으로 확대되는 것을 방지할 수 있어, 양호한 기액 분리 성능을 확보할 수 있다.
- [0039] 청구항 14에 기재된 발명에 따르면, 기액 분리 장치의 2 상류 입구관에, 냉동 사이클 중의 압축기 토출관을 접속하고, 기액 분리 장치의 액상 출구관을 유량 조정 조리개를 통해서 압축기 흡입관에 접속하고, 한편 기액 분리 장치의 기상 출구관을 냉동 사이클 중의 응축기에 이르는 관로에 접속함으로써, 운전 시, 기동 시 모두 냉동 사이클에의 냉동기유 유출을 방지할 수 있어, 효율이 높은 냉동 사이클 운전이 가능해지고, 또한 신뢰성이 높은 운전이 가능해진다.
- [0040] 청구항 15에 기재된 발명에 따르면, 2 상류를 취급하는 유체 기계 장치에 본 발명의 기액 분리 장치를 적용함으로써, 기상 성분을 효율적으로 취출할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0041] 도 1은 본 발명을 구비한 제1 실시 형태의 기액 분리 장치를 도시한 단면도이다.
- 도 2는 도 1에 도시한 기액 분리 장치의 확대 A-A 단면도이다.
- 도 3은 본 발명의 효과를 나타내는 실험 결과의 그래프이다.
- 도 4는 본 발명에 이르기 전단계의 기술에 있어서의 용기(1)에의 입구관(2)의 부착 상태를 도시한 단면도이다.
- 도 5는 본 발명을 구비한 제2 실시 형태의 기액 분리 장치를 설명하는 실험 결과의 일례를 나타내는 그래프이다.
- 도 6은 본 발명을 구비한 제3 실시 형태의 기액 분리 장치의 입구관을 도시한 단면도이다.
- 도 7은 도 2의 입구관(2)으로부터 유출되는 미세 액적 미스트의 흐름 상태 이미지를 도시한 단면도이다.
- 도 8은 도 4의 입구관(2)으로부터 유출되는 미세 액적 미스트의 흐름 상태 이미지를 도시한 단면도이다.
- 도 9는 본 발명을 구비한 제4 실시 형태를 설명하는 그래프이다.
- 도 10은 본 발명을 구비한 제5 실시 형태를 도시한 단면도이다.
- 도 11은 본 발명을 구비한 다른 제5 실시 형태를 도시한 단면도이다.
- 도 12는 도 10의 구성에 있어서, 경사각 θ 를 더욱 작게 한 경우의 단면도이다.
- 도 13의 (a)는 본 발명을 구비한 제6 실시 형태가 생겨나는 데 이르는 과정을 설명하는 단면도이다. (b)는 도 13의 (a)의 B 방향에서 본 도면이다.
- 도 14의 (a)는 본 발명을 구비한 제6 실시 형태의 첫 번째 실시 형태를 도시한 단면도이다. (b)는 도 14의 (a)의 C 방향에서 본 도면이다.
- 도 15는 본 발명을 구비한 제6 실시 형태의 입구관을 용기에 장착한 상태를 도시한 단면도이다.
- 도 16의 (a)는 본 발명을 구비한 제6 실시 형태의 두 번째 실시 형태의 입구관의 관 축소 상태를 도시한 단면도

이다. (b)는 도 16의 (a)의 D 방향에서 본 도면이다.

도 17의 (a)는 본 발명을 구비한 제6 실시 형태의 두 번째 실시 형태를 도시한 입구관 단면도이다. (b)는 도 16의 (a)의 D 방향에서 본 도면이다.

도 18의 (a)는 본 발명을 구비한 제7 실시 형태를 도시한 입구관 단면도이다. (b)는 도 18의 (a)의 E 방향에서 본 도면이다.

도 19의 (a)는 본 발명을 구비한 제7 실시 형태를 도시한 다른 입구관 단면도이다. (b)는 도 19의 (a)의 F 방향에서 본 도면이다.

도 20은 본 발명을 구비한 제8 실시 형태를 도시한 단면도이다.

도 21은 본 발명을 구비한 제8 실시 형태가 생겨나는 데 이르는 과정을 설명하는 단면도이다.

도 22의 (a)는 본 발명을 구비한 제9 실시 형태의 첫 번째 실시 형태를 도시한 단면도이다. (b)는 도 22의 (a)의 G 방향에서 본 도면이다.

도 23의 (a)는 본 발명을 구비한 제9 실시 형태의 두 번째 실시 형태를 도시한 단면도이다. (b)는 도 23의 (a)의 H 방향에서 본 도면이다.

도 24는 본 발명을 구비한 제9 실시 형태의 입구관을 내장한 경우의 단면도이다.

도 25는 본 발명을 구비한 제10 실시 형태를 도시한 단면도이다.

도 26은 도 25의 확대 B-B 단면에서 본 도면이다.

도 27은 본 발명을 구비한 제11 실시 형태를 도시한 단면도이다.

도 28은 도 27의 확대 C-C 단면에서 본 도면이다.

도 29는 본 발명을 구비한 제12 실시 형태를 도시한 단면도이다.

도 30은 본 발명을 구비한 제12 실시 형태의 다른 실시 형태를 도시한 단면도이다.

도 31은 본 발명을 구비한 제13 실시 형태를 도시한 단면도이다.

도 32는 도 31의 확대 D-D 단면에서 본 도면이다.

도 33은 본 발명을 구비한 제14 실시 형태를 도시한 단면도이다.

도 34는 본 발명을 구비한 제15 실시 형태를 도시한, 기액 분리 장치를 냉동 사이클에 사용한 경우의 냉동 사이클 구성도이다.

도 35는 본 발명을 구비한 제16 실시 형태를 도시한, 기액 분리 장치를 기액 2 상류를 취급하는 유체 기계 장치에 적용한 계통도이다.

도 36은 종래 기술에 있어서의 입구관의 부착 상태를 도시한 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0042] 이하, 본 발명의 실시 형태에 대해서, 도면을 참조하면서 설명한다. 또, 본 실시 형태에 의해, 본 발명이 한정되는 것은 아니다.

[0043] <제1 실시 형태>

[0044] 도 1은 본 발명을 구비한 제1 실시 형태의 기액 분리 장치를 도시한 단면도이며, 도 2는 도 1에 도시한 기액 분리 장치의 확대 A-A 단면도이다.

[0045] 도 1에 있어서, 원통 형상의 용기(1)의 상부 벽면 옆에서 용기(1)의 중심선으로부터 어긋나게 하여, 2 상류의 입구관(2)을 마련하고, 용기(1)의 상단부 대략 중앙을 수직으로 관통한 기상 출구관(3)을 마련하고, 용기(1)의 하단부에 액상 출구관(4)을 설치하고 있다. 도 2에 도시한 수평 단면도에서, 2 상류의 입구관(2)을 원통 형상 용기 측벽으로부터 삽입했을 때, 상기 용기 상단부로부터 삽입된 기상 출구관(3)에 포개어지고, 또한 2 상류의 입구관(2)이 기상 출구관(3)을 지나쳐 간 1 사분면에서 2 상류의 입구관(2) 선단부가 용기 내벽(5)에 인접 또는 접촉하는 관계 치수로 구성하는 동시에, 입구관(2)은 도 2에 도시한 바와 같이, 그 중심선이 용기(1)의 중심을

통과하는 수평 중심선(12)으로부터 거리 L만큼 어긋나게 하여, 용기(1)와 기상 출구관(3) 사이의 공간(17)에 용기(1)의 벽면을 관통하고, 용기(1)의 내부에 2 상류가 유입 가능해지도록 부착되어 있으며, 입구관 선단부(6)가 기상 출구관(3)을 지나쳐 가도록 용기 측면부터 입구관(2)을 부착하고, 입구관(2)은 기상 출구관(3)의 외경에의 겹침을 방지하도록 기상 출구관(3)에 대면하는 입구관 선단부(6)에 이르는 입구관(2)의 일부를 찌부러뜨리고, 경사 개시점(18)으로부터 각도 θ 로 입구관 중심축을 향하는 경사부(7)를 마련하고, 경사부(7)는 용기(1)의 수평 단면의 중심을 통과하는 수직 중심선(11)과 수평 중심선(12)으로 구분되는 4개의 사분면에 있어서, 2개의 사분면에 걸쳐도록 마련하고, 기액 2 상류가 입구관(2)으로부터 원통 형상의 용기(1) 안으로 유입될 때, 2 상류가 용기 내벽면(5) 측으로 압박되도록 구성되어 있다.

- [0046] 상기 구성에 있어서, 입구관(2)으로부터 용기(1)로 유입되는 2 상류는 경사부(7)를 따르는 흐름(9)에 의해 용기 내벽면(5) 측으로 압박된 후, 용기 내벽면(5)을 따라 선회류(13)가 발생하고, 원심력의 작용에 의해 액상은 용기 내벽면(5)에 부착되어 분리되고, 액상은 중력의 작용에 의해 용기(1)의 하방에 모이게 되어, 액상 출구관(4)으로부터 배출된다. 기상은 용기(1) 내를 선회하면서 아래 쪽으로 흘러, 기상 출구관 하단부(8)로부터 기상 출구관(3)으로 유입되고, 기상 출구관(3)으로부터 유출된다.
- [0047] 기상 출구관(3)에 대면하는 입구관 선단부(6)에 이르는 입구관(2)의 일부에 입구관 중심축을 향하는 경사부(7)를 마련함으로써, 이하에 나타내는 3가지의 효과가 작용하여, 소형 소경화를 유지하면서 효율적인 기액 분리 장치를 제공할 수 있다.
- [0048] 제1 효과는, 기상 출구관(3)에 대면하는 입구관 선단부(6)에 이르는 입구관(2)의 일부에 입구관 중심축을 향하는 경사부(7)를 마련함으로써, 용기(1)와 기상 출구관(3) 사이의 공간이 좁은 경우라도, 입구관(2)과 기상 출구관(3)이 겹치는 일 없이, 입구관 선단부(6)와 용기 내벽면(5) 사이의 거리 S_0 를 작게 할 수 있어, 2 상류가 용기 내벽면(5)에 접촉되기 쉬워지므로, 2 상류의 액상 성분이 바로 용기 내벽면(5)에 부착되기 쉬워져, 기액 분리 성능이 향상된다.
- [0049] 제2 효과는, 입구관(2)으로부터 용기(1)로 유입되는 2 상류는 경사부를 따르는 흐름(9)에 의해 용기 내벽면(5) 측으로 압박되므로, 입구관 선단부(6)로부터 유출되는 2 상류가 용기 중심축으로 확대되는 것을 방지할 수 있어, 2 상류가 용기 내벽면(5)에 접촉하기 쉬워지므로, 2 상류의 액상 성분이 용기 내벽면(5)에 부착되기 쉬워져, 기액 분리 성능이 향상된다.
- [0050] 제3 효과는, 기상 출구관(3)에 대면하는 입구관 선단부(6)에 이르는 입구관(2)의 일부에 입구관 중심축을 향하는 경사부(7)를 마련함으로써 입구관 선단부의 기상 출구관 측단부(10)는 기상 출구관(3)으로부터 멀어진다. 따라서, 입구관 선단부의 기상 출구관 측단부(10)로부터 유출된 미세 액적 미스트는 기상 출구관(3)으로부터 떨어진 위치에서 기상 출구관(3)의 주위를 선회하면서 기상 출구관 하단부(8), 즉 기상 출구관 유입부에 이르므로, 기상 출구관 유입부에 미세 액적 미스트가 흡입되기 어려워져, 기액 분리 성능이 향상된다.
- [0051] 상기 발명의 효과를 실험에 의해 확인한 일례를 도 3, 도 36, 도 4 및 앞서 도시한 도 2를 이용하여 설명한다.
- [0052] 도 3은 상기한 본 발명의 효과를 나타내는 실험 결과이며, 비교를 위해, 종래 기술 및 본 발명에 이르기 전단계의 기술에 의한 실험 결과도 병기하고 있다.
- [0053] 도 36은 종래 기술에 있어서의 용기(1)에의 입구관(2)의 부착 상태를 도시한 단면도이며, 입구관 선단부(6)는 단순한 원통 형상이며, 입구관 선단부(6)는 용기 내벽면(5)에 접하도록, 수직 중심선(11)의 위치까지 삽입되어 부착되어 있다.
- [0054] 도 4는 본 발명에 이르기 전단계의 기술에 있어서의 용기(1)에의 입구관(2) 부착 상태를 도시한 단면도이며, 입구관 선단부(6)에는 경사부(7)가 마련되어 있지만, 입구관 선단부(6)는 용기 내벽면(5)에 접하도록, 수직 중심선(11)의 위치까지 삽입되어 부착되어 있다.
- [0055] 도 3의 그래프의 횡축은 기액 분리기의 최대 유량에 대한 유량비를 %로 나타내고 있으며, 종축은 기액 분리기로 유입되는 액상 성분에 대하여, 기액 분리기에 의해 분리되어, 액상 출구관(4)으로부터 배출되는 액상 성분의 질량 비율을 분리율로 하여 %로 나타내고 있다.
- [0056] 도 3의 그래프에 있어서, ◆로 나타낸 실험 1은 도 36에 도시한 종래 기술에 있어서의 입구관(2)의 부착 상태의 경우이며, 유량의 저하에 의해 분리율은 대폭으로 저하되고 있다. 그 이유는 유량의 저하에 의해 입구관 선단부(6)로부터 유출되는 2 상류의 유속이 저하되므로 원심력의 작용이 약해져, 미세 액적 미스트가 기상 출구관(3)의 주위로도 분포되면서 기상 출구관 하단부(8), 즉 기상 출구관 유입부에 이르기 때문이다.

- [0057] 그에 반하여, ■로 나타낸 실험 2는 도 4에 도시한 본 발명에 이르기 전단계의 기술에 있어서의 입구관(2)의 부착 상태의 경우이며, 유량 저하에 의한 분리율의 저하가 대폭으로 개선되어 있다. 그 이유는 상기 제2 효과와 제3 효과에 의한 것이다.
- [0058] 또한, 도 3의 그래프에 ●로 나타낸 결과는 도 2의 본 발명의 입구관(2)의 부착 상태의 경우이며, 100% 유량에 있어서의 분리율은 더욱 향상되고, 또한 유량 저하 50 %의 경우라도 분리율의 저하가 대폭으로 개선되어 있다. 그 이유는 상기 제2 효과와 제3 효과에다가, 상기 제1 효과에 의한 것이다.
- [0059] <제2 실시 형태>
- [0060] 제1 실시 형태에서 서술한 바와 같이, 입구관 선단부(6)의 기상 출구관 측의 일부를 찌부러뜨리고, 입구관 중심 측을 향하는 경사부(7)를 마련하고, 입구관 선단부(6)와 용기 내벽면(5) 사이의 거리 S_0 를 작게 함으로써 분리율이 향상되는 것이 명백해졌다. 따라서, 도 2에 도시한 입구관 선단부(6)의 찌부러뜨림 두께 h 의 최적치를 명확하게 하기 위해, 입구관 선단부(6)의 찌부러뜨림 두께 h 의 영향을 실험에 의해 검토했다.
- [0061] 도 5는 제2 실시 형태를 설명하는 본 발명을 구비한 기액 분리 장치의 입구관 선단부(6)의 찌부러뜨림 두께 h 와 입구관(2)의 외경 d_{10} 의 비 h/d_{10} 에 대하여, 분리율을 측정된 결과를 나타내는 그래프이다. 또한, 실험 결과에는 입구관(2)의 외경 $d_{10} = d_1, d_2$ 의 2종류의 입구관을 사용하고, 또한 유량 $G = 100\%$ 와 67% 의 2가지의 조건의 경우를 나타내고 있다. 실험 결과에 의하면 분리율은 h/d_{10} 에 대하여 피크치가 존재하고, 피크치가 존재하는 이유는 이하에 의한 것이다.
- [0062] $h/d_{10} = 1.0$ 은 선단부를 찌부러뜨리지 않는 단순한 원통 형상의 경우이며, 선단부를 찌부러뜨려, h 를 작게 함에 따라 입구관 선단부(6)의 유로 단면적은 작아져, 입구관 선단부(6)로부터 유출되는 2 상류의 유속이 빨라지고, 용기 내벽면(5)을 따르는 선회류(13)의 원심력의 작용이 커져, 액상은 용기 내벽면(5)에 부착되기 쉬워져 분리 성능이 향상된다.
- [0063] 그러나 h/d_{10} 를 지나치게 작게 하여, 입구관 선단부(6)로부터 유출되는 2 상류의 유속이 지나치게 빨라지면, 2 상류가 입구관 선단부(6)로부터 유출될 때, 많은 미세 액적 미스트가 발생되기 쉬워져, 미세 액적 미스트는 기상 출구관(3)의 주위를 선회하면서 기상 출구관 하단부(8), 즉 기상 출구관 유입부에 이르므로, 기상 출구관 유입부로 미세 액적 미스트가 흡입되기 쉬워져, 분리 성능이 저하되기 때문이다.
- [0064] 또한, 도 5에 있어서, 어떠한 h/d_{10} 라도 유량이 100%에서 67%로 저하되면 분리 성능이 저하된다. 그 이유는, 유량이 저하되면 입구관 선단부(6)로부터 유출되는 2 상류의 유속이 저하되어, 용기 내벽면(5)을 따른 선회류(13)의 원심력의 작용이 작아져, 액상은 용기 내벽면(5)에 부착되기 어려워지기 때문이다.
- [0065] 분리율은 전체적으로 보아 $h/d_{10} = 0.75$ 부근이 피크로 되어 있다. 실제로 물건을 가공할 경우에는 치수 공차를 고려할 필요가 있어, 도 5의 그래프에서 치수 공차로서 $h/d_{10} = \pm 0.1$ 로 하고, $h/d_{10} = 0.75 \pm 0.1$ 로 하면 양호한 분리 성능을 확보할 수 있는 것을 알 수 있다.
- [0066] <제3 실시 형태>
- [0067] 이상에 서술한 바와 같이, 유량이 변화되었을 때 분리율은 변화된다. 따라서, 유량의 변화에 수반하여 h 가 바뀌는 h 가변 구조로 함으로써, 보다 넓은 유량 범위에서 양호한 분리율을 얻을 수 있다.
- [0068] 도 6을 이용하여 제3 실시 형태를 설명한다. 도 6은 도 2의 입구관만을 취출한 단면도이며, h 가변 블레이드(30)를 입구관(2)의 경사부(7)의 입구관 내측에 지지점(31)에서 용접 등에 의해 부착되어 있다. h 가변 블레이드(30)는 소정의 유량 범위에서 그 휨이 바뀌는 재질로 구성되어, 등가적으로 h 를 가변할 수 있는 기구로 하고 있다. 즉, (a)는 유량이 낮은 경우의 h 가변 블레이드(30)의 상태도이며, (b)는 유량이 높은 경우의 h 가변 블레이드(30)의 상태도이다. 도 6의 (a)에 도시한 바와 같이, 유량이 낮은 경우에는 h 가변 블레이드(30)의 휨이 작아 h 가 작은 상태에 있어, 유로 단면적이 축소되고, 입구관 선단부(6)로부터 유출되는 유속을 높은 상태로 유지할 수 있어, 용기 내벽면을 따른 선회류의 원심력의 작용이 커, 액상은 용기 내벽면(5)에 부착되기 쉬워져 분리 성능이 향상된다.
- [0069] 한편, 도 6의 (b)에 도시한 바와 같이, 유량이 높은 경우에는 h 가변 블레이드(30)에 작용하는 동압이 커지므로, h 가변 블레이드(30)의 휨이 커 h 가 큰 상태가 되고, 유로 단면적이 확대되어 입구관 선단부(6)로부터 유출되는 유속을 적절한 속도로 억제함으로써, 2 상류가 입구관 선단부(6)로부터 유출될 때 미세 액적 미스트의 발생을 억제하여, 분리 성능이 향상된다.

- [0070] 상기 구성으로 함으로써, 유량의 변화에 따라서 h 가변 블레이드(30)의 휨이 변화되어, 유로 단면적이 바뀌고, 적절한 유속으로 자동 조정되어 유량이 변화되어도 양호한 분리 성능을 얻을 수 있다.
- [0071] <제4 실시 형태>
- [0072] 앞서 설명한 도 2, 도 3, 및 도 7, 도 8, 도 9를 이용하여 제4 실시 형태를 설명한다. 도 7은 앞서 서술한 도 2의 입구관(2)으로부터 유출되는 미세 액적 미스트의 흐름 상태의 이미지를 도시한 단면도이며, 도 8은 앞서 서술한 도 4의 입구관(2)으로부터 유출되는 미세 액적 미스트의 흐름 상태의 이미지를 도시한 단면도이다. 도 9는 본 발명을 구비한 제3 실시 형태를 설명하는 그래프이며, 경사각 θ 를 변화시켰을 때의 무차원 경사각 θ/θ_0 에 대하여 S_0/h 를 플롯한 그래프이다. 도 3에 도시한 그래프에 있어서, ●로 나타낸 도 2의 본 발명의 입구관(2)의 부착 상태의 실험 결과는, ■로 나타낸 도 4의 본 발명에 이르기 전단계의 기술에 있어서의 입구관(2)의 부착 상태의 실험 결과에 비해, 100% 유량에 있어서의 분리율은 향상되고, 또한 유량 저하 50%의 경우라도 분리율의 저하가 대폭으로 개선되어 있다. 양자의 경우 모두, 기상 출구관(3)에 대면하는 입구관 선단부(6)에 이르는 입구관(2)의 일부를 찌부러뜨려, 경사부(7)를 마련하고 있음에도 분리율에 차가 나고 있는 이유는 이하에 따른다.
- [0073] 도 8에 있어서, 입구관(2)의 입구관 축(14)에 평행한 입구관 직선부 축(15)은 용기 내벽면에 접하고 있지만, 입구관 선단부(6)의 기상 출구관 축단부(10)와 용기 내벽면(5)과의 거리 S_0 는 떨어져 있다. 따라서, 입구관 선단부(6)로부터 유출된 미세 액적 미스트(16)는 도 8에 도시한 바와 같은 용기(1)와 기상 출구관(3) 사이의 공간(17)으로 확대되기 쉬워, 기상 출구관(3)의 주위를 선회하면서 기상 출구관 하단부(8), 즉 기상 출구관 유입부에 이르므로 분리율이 저하되기 쉬워진다.
- [0074] 그에 반하여, 도 7에서는 입구관(2)의 입구관 축(14)에 평행한 입구관 직선부 축(15)은 용기 내벽면에 접촉하고 있어, 입구관 선단부(6)의 기상 출구관 축단부(10)와 용기 내벽면(5)과의 거리 S_0 는 짧고, 입구관 선단부(6)로부터 유출된 미세 액적 미스트(16)는 도 7에 도시한 바와 같이 바로 용기 내벽면(5)에 닿아, 미세 액적 미스트는 용기 내벽면(5)에 부착되기 쉬워 양호한 분리율을 얻을 수 있다.
- [0075] 따라서, 입구관 선단부(6)의 기상 출구관 축단부(10)와 용기 내벽면(5)과의 거리 S_0 가 분리율에 영향을 미치고 있다. 도 2에 도시한 구성에 있어서, 입구관(2)의 외경 d_{io} 와 찌부러뜨림 두께 h를 일정하게 한 상태에서 경사각 θ 를 변화시켰을 때의 S_0 를 구해, $S_0 = h$ 일 때의 θ 를 θ_0 으로 하여, θ/θ_0 에 대하여 S_0/h 를 플롯한 것이 도 9이다. 도 9에서, 경사각 θ 를 작게 하여 $\theta/\theta_0 < 1$ 의 영역을 이용함으로써, $S_0/h < 1$ 즉, 적어도 $S_0 < h$ 로 함으로써 양호한 분리율을 얻을 수 있다.
- [0076] <제5 실시 형태>
- [0077] 앞서 도시한 도 2, 도 5 및 도 10, 도 11, 도 12를 이용하여 제5 실시 형태를 설명한다. 도 10은 본 발명을 구비한 제5 실시 형태를 도시한 단면도이며, 도 2보다도 경사각 θ 를 작게 한 경우의 수평 단면도이다. 도 11은 본 발명을 구비한 다른 제5 실시 형태를 도시한 단면도이며, 경사각 θ 를 작게 하여, 용기(1)의 입구관 관통부에 버링(19)을 설치한 경우의 수평 단면도이다. 도 12는 도 10의 구성에 있어서, 경사각 θ 를 더욱 작게 한 경우의 수평 단면도이다.
- [0078] 도 5에 도시한 바와 같이, 입구관(2)의 외경 d_{io} 와 찌부러뜨림 두께 h 사이에는 높은 분리율을 유지할 수 있는 관계가 있으므로, 도 2에 있어서, 입구관(2)의 외경 d_{io} 와 찌부러뜨림 두께 h를 일정하게 한 상태에서 경사각 θ 를 작게 하면, 도 10에 도시한 바와 같이, 경사 개시점(18)은 도면의 좌측으로 이동하여, 경사 개시점(18)이 용기(1)의 용기 내벽면(5)과 일치하고, 그 점이 용기(1)와 입구관(2)의 내측 접합점(20)이 된다. 경사각 θ 를 작게 하면, 입구관(2)의 입구관 선단부(6)는 우측 방향으로 이동할 수 있게 되어, 입구관 선단부(6)의 기상 출구관 축단부(10)와 용기 내벽면(5)과의 거리 S_0 를 작게 할 수 있어, 더욱 양호한 분리율을 얻을 수 있다.
- [0079] 도 11에 도시한 바와 같이, 경사각 θ 를 작게 하여, 용기(1)의 입구관 관통부에 버링(19)을 설치한 경우, 용기(1)와 입구관(2)의 내측 접합점은 버링 부분의 내측 접합점(20)이 된다. 경사 개시점(18)은 내측 접합점(20)까지 좌측에 근접시킬 수 있으므로, 경사각 θ 를 작게 할 수 있고, 도 10의 경우와 같은 이유에 의해 입구관 선단부(6)의 기상 출구관 축단부(10)와 용기 내벽면(5)과의 거리 S_0 를 작게 할 수 있어, 더욱 양호한 분리율을 얻을 수 있다.
- [0080] 도 12에 도시한 바와 같이, 경사각 θ 를 더욱 작게 한 경우에는 경사 개시점(18)은 용기의 외경(21) 밖으로 나오므로, 용기벽(22)과 입구관(2) 사이에 간극(23)이 생겨, 용기벽(22)과 입구관(2)과의 용접 등에 의한 접합일

때에 용접 불량 등의 문제가 발생하기 쉬워진다. 도시하고 있지 않지만, 도 11과 같이 버링(19)을 설치한 경우라도, 경사각 θ 가 지나치게 작으면, 경사 개시점은 용기의 외경 밖으로 나오므로, 같은 문제가 발생한다.

[0081] 이상에 서술한 바와 같이, 경사각 θ 를 작게 하면서, 상기 문제를 회피하기 위해서는, 입구관(2)의 경사 개시점(18)을 용기(1)와 입구관(2)의 내측 접합점(20)과 일치시키거나 또는 내측 접합점의 내측으로 하는 것이 필요하다. 또, 도 9의 그래프에 있어서, 가장 좌측의 플롯점이 입구관(2)의 경사 개시점(18)을 용기(1)와 입구관(2)의 내측 접합점(20)과 일치시킨 경우의 점이다.

[0082] <제6 실시 형태>

[0083] 도 13의 (a), 도 13의 (b) 및 도 14의 (a), 도 14의 (b), 도 15를 이용하여 제6 실시 형태의 첫 번째 실시 형태를 설명한다. 도 13의 (a)는 도 10의 경사부(7)를 마련한 입구관(2)만을 추출한 단면도이며, 도 13의 (b)는 도 13의 (a)의 B 방향에서 본 도면이다.

[0084] 도 14의 (a)는 본 발명을 구비한 제6 실시 형태의 첫 번째 실시 형태를 도시한 단면도이며, 용기(1)와의 접합에 적합한 입구관(2)의 단면도이며, 도 14의 (b)는 도 14의 (a)의 C 방향에서 본 도면이다. 도 15는 용기(1)에 접합하는 데 적합한 입구관(2)을 용기에 장착한 경우를 도시한 단면도이다.

[0085] 도 13의 (a)에 있어서, 외경 d_{io} 의 입구관(2)의 경사 개시점(18)으로부터 각도 θ 로 입구관 중심축을 향하는 경사부(7)를 마련함으로써, 입구관 선단부(6)를 찌부러뜨림 두께 h 로 찌부러뜨리면, 찌부러뜨린 선단부의 폭은 W 가 되어, 당연히 $W > d_{io}$ 가 된다. 따라서, 용기(1)에 구멍을 뚫고, 도 13의 (a)의 입구관을 용기 내로 관통시키려고 하면, 용기의 관통 구멍(24)은 찌부러뜨린 선단부의 폭 W 를 통과할 수 있는 지름으로 하거나 또는 선단부 단부면(25)의 형상에 맞춘 변칙적인 구멍을 뚫을 필요가 있다. 선단부의 폭 W 를 통과할 수 있는 구멍 지름 $D = W$ 로 하면 $W > d_{io}$ 이므로, 용기(1)와 입구관(2) 사이에 간극이 생겨 용접 등에 의한 접합이 어려워진다. 또한, 선단부 단부면(25)의 형상에 맞춘 변칙적인 구멍을 뚫으면, 가공이 어려워 비용이 오른다고 하는 문제가 있다.

[0086] 따라서, 용기와의 접합에 적합한 입구관으로서, 도 14의 (a), 도 14의 (b)에 도시한 형상의 제2 입구관(26)을 고안했다. 즉, 외경이 d_{io} 인 입구관의 선단부를 두께 h 로 찌부러뜨려, 입구관 선단부의 폭이 W 가 될 때, W 보다 큰 관 지름 d 의 관을 선택하여, 그 관의 일부를 축소하여 소경화하고, 지름이 d_{io} 인 축관부(27)를 만든다. 또한, 지름이 d_{io} 인 축관부(27)의 경사 개시점(18)으로부터 각도 θ 로 입구관 중심축을 향하는 경사부(7)를 마련함으로써, 입구관 선단부(6)의 찌부러뜨림 두께 h , 찌부러뜨림 폭 W 로 가공할 수 있다. 이와 같이, 용기에 입구관을 접합하는 부분의 관 외경을 d 라 하고, 경사부(7)를 마련하는 부분의 관 외경을 d_{io} 라 하고, 외경이 d_{io} 인 입구관의 선단부를 두께 h 로 찌부러뜨려, 입구관 선단부의 폭이 W 가 될 때, W 보다 큰 관 외경 d 가 되는 2단 지름 축관 입구관으로 함으로써, 용기(1)에는 관 지름 d 보다 약간 큰 구멍을 뚫어 두면, 찌부러뜨림 폭 W 의 입구관 선단부(6)를 용기 내에 관통시킬 수 있어, 제2 입구관(26)의 관 지름 d 의 부분에서 용기(1)와 접합함으로써, 상기한 문제를 해결할 수 있다. 또, 외경 d_{io} 의 관을 이용하여, 그 일부를 외경 d 로 관 확대하고, 외경 d_{io} 의 관의 선단부에 경사부(7)를 마련해도 마찬가지로 문제를 해결할 수 있다. 이상에 서술한 제2 입구관(26)을 용기 내에 장착한 경우의 단면도가 도 15이다.

[0087] 도 16의 (a), 도 16의 (b), 도 17의 (a), 도 17의 (b)를 이용하여 제6 실시 형태의 두 번째 실시 형태를 설명한다.

[0088] 도 14의 (a)에 도시한 첫 번째 실시 형태에서는, 용기에 입구관을 접합하는 부분의 관 외경이 d 인 관을 관 외경 d_{io} 로 2단 축관하고, 입구관 선단부(6)의 찌부러뜨림 두께가 h 가 되도록 경사부를 마련하고 있지만, 축관 형상은 2단 축관에 한정되지 않으며, 도 16의 (a)에 도시한 바와 같이 용기(1)에 입구관을 접합하는 부분의 관 외경이 d 인 관을 입구관 선단부(6)의 지름이 d_{io} 가 되도록 테이퍼 형상으로 축관해도 좋다. 도 16의 (a)에 도시한 바와 같이 테이퍼 형상으로 축관한 후, 도 17의 (a), 도 17의 (b)에 도시한 바와 같이 입구관 선단부 폭을 W 라 했을 때, $W \leq d$ 의 범위 내에서 축관부(27)에 입구관 선단부(6)의 찌부러뜨림 두께가 h 가 되도록 경사부(7)를 마련해도 같은 효과이다.

[0089] <제7 실시 형태>

[0090] 도 18의 (a), 도 18의 (b), 도 19의 (a), 도 19의 (b)를 이용하여 제7 실시 형태를 설명한다.

[0091] 도 14의 (a), 도 17의 (a)는 모두 입구관 선단부(6)의 외경 d_{io} 를 두께 h 로 찌부러뜨려, 입구관 선단부의 폭이 W 가 될 때, $W > d_{io}$ 가 되므로, 용기에 입구관을 접합하는 부분의 관 외경이 d 인 관을 입구관 선단부(6)의 지름

이 dio가 되도록 축관하고, 축관 후에 경사부를 마련하고 있다.

[0092] 따라서, 용기에 접합하는 데 적합한 입구관으로서, 도 18의 (a), 도 18의 (b), 도 19의 (a), 도 19의 (b)에 도시한 형상의 제3 입구관(33)을 발명했다. 즉, 도 18의 (b), 도 19의 (b)에 도시한 바와 같이 경사부 선단부를 찌부러뜨림 폭 W 방향으로 물결 모양(32)으로 찌부러뜨림으로써, $W \leq dio$ 로 구성할 수 있어, 용기(1)에는 입구관 외경 dio가 관통할 수 있는 구멍을 뚫어 두면, 찌부러뜨림 폭 W의 입구관 선단부(6)를 용기 내로 관통시킬 수 있다. 도 18의 (b)에 비해 도 19의 (b)에 도시한 바와 같이 파수를 많이 함으로써 입구관 선단부(6)의 유로 단면적을 크게 확보할 수 있게 된다. 또, 본 실시 형태에 있어서는, 입구관 외형 d가 아닌, dio(소경화 후 외경)로 설명했지만, d와 W의 관계에 있어서도, 마찬가지로 $W \leq d$ 이다.

[0093] <제8 실시 형태>

[0094] 도 20을 이용하여 제8 실시 형태를 설명한다.

[0095] 도 20은 본 발명을 구비한 제8 실시 형태를 도시한 단면도이며, 기본적으로 앞서 설명한 제5 실시 형태의 도 10과 동일하다. 도 21은 본 발명을 구비한 제8 실시 형태가 생겨나는 데 이르는 과정을 설명하는 단면도이다.

[0096] 도 10에 도시한 바와 같이, 입구관(2)과 기상 출구관(3) 및 입구관 선단부(6)와 용기 내벽면(5)이 인접하고 있을 때, 기액 분리 장치가 부착되어 있는 장치의 진동에 의해 기액 분리 장치도 진동하고, 입구관(2)과 기상 출구관(3) 및 입구관 선단부(6)와 용기 내벽면(5)도 진동하고, 인접하고 있는 부품끼리가 충돌을 반복하여, 소음의 발생이나 마모의 원인이 될 가능성이 있다.

[0097] 그러한 경우, 도 20에 도시한 바와 같이 입구관(2)과 기상 출구관(3) 사이의 인접점 및 입구관 선단부(6)와 용기 내벽면(5) 사이의 인접점을 인접점 D28 및 인접점 E29로 하여, 접촉 또는 접합함으로써, 장치의 진동에 의해 기액 분리 장치가 진동하고, 입구관(2)과 기상 출구관(3) 및 입구관 선단부(6)와 용기 내벽면(5)이 진동해도, 인접하고 있는 부품끼리가 충돌하는 일이 없어, 소음의 발생이나 마모의 문제는 일어나지 않게 된다.

[0098] 밀폐된 용기(1)에 입구관(2)과 기상 출구관(3)을 내장한 후에 인접점 D28 및 인접점 E29로 하여 접합하는 방법은, 예를 들어 용기(1)에 입구관(2)과 기상 출구관(3)을 내장한 후에 전기 저항법 등에 의해 접합할 수 있다.

[0099] 또한, 본 실시 형태에서는 도 20에 도시한 바와 같이, 용기(1)의 입구관 관통부에 버링을 설치하지 않은 경우를 도시했지만, 도 11에 도시한 바와 같이 버링(19)을 설치한 경우라도 마찬가지로의 효과가 있다. 또한, 도 15에 도시한 축관 가공을 행한 경우도 마찬가지로의 효과가 있다.

[0100] <제9 실시 형태>

[0101] 도 21, 도 22, 도 23 및 도 24를 이용하여 제9 실시 형태를 설명한다.

[0102] 도 21은 본 발명을 구비한 제9 실시 형태가 생겨나는 데 이르는 과정을 설명하는 단면도이다. 도 22는 본 발명을 구비한 제9 실시 형태의 첫 번째 실시 형태를 도시한 단면도이며, 도 23은 본 발명을 구비한 제9 실시 형태의 두 번째 실시 형태를 도시한 단면도이다. 도 24는 본 발명의 첫 번째 실시 형태의 입구관을 내장한 경우의 단면도이다.

[0103] 도 21에 도시한 바와 같이 입구관(2)과 기상 출구관(3) 사이에 클리어런스 $\delta 1$, 입구관 선단부(6)와 용기 내벽면(5) 사이에 클리어런스 $\delta 2$ 를 마련함으로써 인접하고 있는 부품끼리가 충돌을 반복하는 일이 없어, 소음의 발생이나 마모를 방지할 수 있다.

[0104] 그러나 도 20의 입구관(2)의 위치로부터 도 21에 도시한 바와 같이 입구관(2)을 단순히 좌측으로 어긋나게 하여, 클리어런스 $\delta 1$, 클리어런스 $\delta 2$ 를 마련하면 입구관 선단부(6)의 기상 출구관 측단부(10)와 용기 내벽면(5)과의 거리 S_0 가 커져, 앞서 서술한 바와 같이 분리 성능이 저하되는 요인이 된다.

[0105] 분리 성능을 확보하기 위해 클리어런스 $\delta 2 = 0$ 으로 하여 S_0 를 작게 하고, 또한 클리어런스 $\delta 1$ 을 소정의 치수를 확보하려고 하면, 입구관(2)의 외경을 가늘게 하거나, 또는 입구관 선단부(6)의 찌부러뜨림 두께 h를 작게 하는 것이 필요해진다. 입구관(2)의 외경을 가늘게 하거나, 또는 입구관 선단부(6)의 찌부러뜨림 두께 h를 작게 하면, 입구관 선단부(6)로부터 유출되는 2 상류의 속도가 지나치게 올라가 분리 성능이 저하되는 요인이 되는 경우를 생각할 수 있다. 또한, 압력 손실이 증가되는 요인이 되는 것도 생각할 수 있다. 따라서, 도 20의 입구관(2)과 유체 역학적으로 등가인 입구관 특성을 유지하면서 소정 치수의 클리어런스 $\delta 1$ 을 확보하는 것이 필요해진다.

- [0106] 그 수단으로서, 2가지의 방법을 발명했다. 그 첫 번째의 실시 형태는 앞서 도 14 및 도 17에서 서술한 입구관(26)의 선단부 측에 입구관 선단부(6)에 이르는 일부에 측관부(27)를 설치하는 경우, 도 22, 도 23에 도시한 바와 같이 측관한 입구관 선단부의 중심(59)을 입구관 축(14)으로부터 Y 편심되게 하여 측관하여 소경화하고, 입구관 선단부(6)의 찌부러뜨림 두께가 h가 되도록 경사부(7)를 마련함으로써, 도 24에 도시한 바와 같이 경사부(7)와 기상 출구관(3)과의 사이에 클리어런스 $\delta 1$ 을 확보할 수 있어, 장치의 진동에 의해 기액 분리 장치가 진동하고, 입구관과 기상 출구관이 진동해도, 양 부품이 충돌하는 일은 없어 소음의 발생이나 마모의 문제는 일어나지 않게 된다. 또, 클리어런스 $\delta 1$ 의 확보는, 예를 들어 용기(1)의 하단부에 액상 출구관(4)을 부착하기 전에 그 부착 구멍으로부터 스페이서 $\delta 1$ 의 지그를 넣어, 소정의 클리어런스 $\delta 1$ 을 확보할 수 있다. 또한, 클리어런스 확보의 확인은 내시경을 이용해도 가능하다.
- [0107] 분리 성능을 확보하기 위해 입구관 선단부(6)와 용기 내벽면(5) 사이의 클리어런스 $\delta 2 = 0$ 으로 하는 경우에는, 앞서 서술한 바와 같이 입구관 선단부(6)와 용기 내벽면(5) 사이의 인접점을 인접점 E29로 하여, 접촉 또는 접합함으로써, 장치의 진동에 의해 기액 분리 장치가 진동하고, 입구관과 기상 출구관이 진동해도, 양 부품이 충돌하는 일은 없어 소음의 발생이나 마모의 문제는 일어나지 않게 된다.
- [0108] <제10 실시 형태>
- [0109] 도 25, 도 26을 이용하여 제10 실시 형태를 설명한다. 제10 실시 형태는 제9 실시 형태에서 서술한 2가지 방법의 발명의 두 번째 실시 형태이다. 도 25는 제10 실시 형태를 도시한 단면도이며, 도 26은 도 25의 확대 B-B 단면에서 본 도면이다. 도 25는 기본적으로는 도 1과 동일하며, 도 1과 다른 점은 도 26의 입구관 선단부(6) 측으로부터 본 단면도이며, 또한 관 외경이 doo인 기상 출구관(3)의 입구관(2)에 대면하는 위치로부터 하측을 외경 dos로 측관에 의해 소경화하여 기상 출구관 측관부(60)를 설치한 점이다. 기상 출구관 측관부(60)를 설치함으로써, 도 26에 도시한 바와 같이 경사부(7)와 기상 출구관(3) 사이에 클리어런스 $\delta 1$ 을 확보할 수 있어, 장치의 진동에 의해 기액 분리 장치가 진동하고, 입구관과 기상 출구관이 진동해도, 양 부품이 충돌하는 일은 없어 소음의 발생이나 마모의 문제는 일어나지 않게 된다. 또, 외경 dos의 관의 일부를 doo로 확대해도 같은 효과가 있다.
- [0110] <제11 실시 형태>
- [0111] 도 27, 도 28을 이용하여 제11 실시 형태를 설명한다. 제11 실시 형태는 제10 실시 형태에서 서술한 두 번째 실시 형태를 더욱 발전시킨 실시 형태이다.
- [0112] 도 27은 제11 실시 형태를 도시한 단면도이다. 도 28은 도 27의 확대 C-C 단면에서 본 도면이다. 도 27은 기본적으로는 도 25와 동일하며, 도 25와 다른 점은 기상 출구관(3)의 입구관(2)에 대면하는 위치로부터 하측을 측관에 의해 소경화하고, 기상 출구관 측관부(60)를 설치할 때, 기상 출구관 측관부의 중심축(62)을 기상 출구관의 중심축(61)으로부터 X 편심되게 하여 측관하고 있는 점이다. 기상 출구관 측관부의 중심축(62)을 기상 출구관의 중심축(61)으로부터 X 편심되게 하여 측관하고, 편심 X가 기상 출구관의 중심축에 대하여 경사부(7)의 반대측이 되도록 용기(1)에 내장함으로써, 도 28에 도시한 바와 같이 경사부(7)와 기상 출구관(3)과의 사이에 클리어런스 $\delta 1$ 을 충분히 확보할 수 있어, 장치의 진동에 의해 기액 분리 장치가 진동하고, 입구관과 기상 출구관이 진동해도, 양 부품이 충돌하는 일은 없어 소음의 발생이나 마모의 문제는 일어나지 않게 된다. 또, 도 25, 도 27에서 설명한 실시 형태 외에, 본 발명의 실시 형태 중에는 인접점 부근의 기상 출구관을 부분적으로 소경화하는 안도 포함된다.
- [0113] <제12 실시 형태>
- [0114] 도 29는 제12 실시 형태를 도시한 단면도이며, 도 30은 제12 실시 형태의 다른 실시 형태를 도시한 단면도이다.
- [0115] 제12 실시 형태는, 도 29에 도시한 바와 같이 기상 출구관(3)에 기상 출구관 측관부(60)를 설치하고, 기상 출구관(3)의 외경을 dgo, 타원의 긴 지름을 찌부러뜨린 폭을 Wo라 했을 때 $Wo \leq dgo$ 의 범위에서 기상 출구관 측관부(60)를 그 단면이 대략 타원 형상이 되도록 찌부러뜨려, 타원의 긴 지름이 경사부(7)와 대략 평행하게 대면하도록 부착함으로써, 경사부(7)에 대향하는 기상 출구관 측관부의 찌부러뜨린 면(66)이 찌부러지기 전의 기상 출구관 측관부(60)의 가상 지름(65)의 내측에 위치하는 구성으로 함으로써, 한층 더 경사부(7)와 기상 출구관(3)과의 사이에 클리어런스 $\delta 1$ 을 확보할 수 있다.
- [0116] 제12 실시 형태의 다른 실시 형태는, 도 30에 도시한 바와 같이 기상 출구관(3)에 기상 출구관 측관부(60)를 설치하고, 기상 출구관(3)의 외경을 dgo, 기상 출구관 측관부(60)의 찌부러뜨림 폭을 Wo라 했을 때 $Wo \leq dgo$ 의

범위에서 기상 출구관 축관부(60)를 그 단면이 대략 D자 형상이 되도록 짜부러뜨리고, 짜부러뜨림 면이 경사부(7)와 대략 평행하게 대면하도록 부착함으로써, 경사부(7)에 대항하는 기상 출구관 축관부의 짜부러뜨린 면(66)이 짜부러뜨리기 전의 기상 출구관 축관부(60)의 가상 지름(65)의 내측에 위치하는 구성으로 함으로써, 한층 더 경사부(7)와 기상 출구관(3)과의 사이에 클리어런스 $\delta 1$ 을 확보할 수 있다.

[0117] 상기 구성으로 함으로써, 장치의 진동에 의해 기액 분리 장치가 진동하고, 입구관과 기상 출구관이 진동해도, 양 부품이 충돌하는 일은 없어 소음의 발생이나 마모의 문제는 일어나지 않게 된다. 또, 도 29, 도 30에서는 기상 출구관(3)에 기상 출구관 축관부(60)를 설치하고, 기상 출구관 축관부(60)를 짜부러뜨려 가공하는 경우를 서술했지만, 도 28에 도시한 기상 출구관 축관부의 중심축(62)을 기상 출구관의 중심축(61)으로부터 X 편심되게 하여 축관하고 있는 경우에 마찬가지로의 짜부러뜨림 가공을 해도 같은 효과를 얻을 수 있다.

[0118] <제13 실시 형태>

[0119] 도 31, 도 32를 이용하여 제12 실시 형태를 설명한다.

[0120] 도 31은 제12 실시 형태를 도시한 단면도이며, 도 32는 도 31의 D-D 단면에서 본 도면이다. 도 31은 기본적으로는 도 1과 동일하며, 도 1과 다른 점은 도 32의 입구관 선단부(6) 측으로부터 본 단면도이며, 또한 용기(1)의 상하 스피닝부(63)가 용기의 중심축(64)에 대하여 Z 편심되어 가공되어 있다. 따라서, 기상 출구관(3)은 기상 출구관의 중심축(61)이 Z 편심되어 부착되게 된다. 용기의 중심축(64)에 대한 편심 Z의 방향을 입구관(2)의 경사부(7)와 반대 방향으로 함으로써, 도 32에 도시한 바와 같이 경사부(7)와 기상 출구관(3)과의 사이에 클리어런스 $\delta 1$ 을 확보할 수 있어, 장치의 진동에 의해 기액 분리 장치가 진동하고, 입구관과 기상 출구관이 진동해도, 양 부품이 충돌하는 일은 없어 소음의 발생이나 마모의 문제는 일어나지 않게 된다.

[0121] <제14 실시 형태>

[0122] 도 33을 이용하여 제14 실시 형태를 설명한다. 도 33은 본 발명을 구비한 제14 실시 형태를 도시한 단면도이다.

[0123] 지금까지의 실시 형태에서는, 모두 입구관 선단부(6)의 기상 출구관(3) 측의 일부에 입구관 중심축을 향하는 경사부(7)를 마련함으로써, 2 상류의 액 성분이 바로 용기 내벽면(5)에 부착되기 쉽게 하여, 기액 분리 성능의 향상을 도모하는 것이었다.

[0124] 그에 대하여, 기액 분리 성능을 향상시키기 위해서는, 입구관 선단부(6)로부터 2 상류가 용기(1) 내로 유출될 때, 액상 성분을 최대한 미세 액적 미스트로 하지 않는 것이 필요하다. 따라서, 입구관 선단부(6)의 유출부각에 버어가 있으면, 액상 성분은 미세 액적 미스트가 되기 쉬우므로, 일반적인 사고 방식에서는 버어를 제거하기 위해 모따기 가공이나 R 가공을 행한다. 그러나 기액 분리 장치의 경우에는 모따기 가공이나 R 가공을 행하면, 입구관 선단부(6)로부터 2 상류가 용기(1) 내로 유출될 때, 코안다 효과에 의해 2 상류가 용기(1)와 기상 출구관(3) 사이의 공간(17)으로 확대되기 쉬워지는 문제가 있다.

[0125] 따라서, 도 33에 도시한 바와 같이, 입구관 선단부에 미소 거리 ε 의 관측에 평행한 평행면부(34)를 마련함으로써, 버어 발생을 방지하고, 2 상류가 용기(1) 내로 유출될 때, 2 상류가 용기(1)와 기상 출구관(3) 사이의 공간(17)으로 확대되는 것을 방지할 수 있어, 양호한 기액 분리 성능을 확보할 수 있다.

[0126] <제15 실시 형태>

[0127] 도 34를 이용하여 제15 실시 형태를 설명한다. 도 34는 본 발명을 구비한 제1 내지 제14 실시 형태를 구비한 기액 분리 장치를 냉동 사이클에 사용한 경우의 냉동 사이클 구성도이다. 도 34는 세퍼레이트형 에어 컨디셔닝의 예이며, 실외 유닛(35)과 실내 유닛(36)으로 구성되어, 냉방 운전 시의 사이클을 나타내고 있다. 압축기(37)로 압축된 고온 고압 기상 냉매에는 냉동기유가 혼입되어 있어, 압축기로부터 토출된 기상 냉매로 혼입되는 냉동기 유량이 많아지면, 냉동 사이클 냉매 유로의 압력 손실이 증가하고, 또한 냉매의 증발 열 전달률 및 응축 열 전달율이 저하되어, 냉동 사이클 효율의 저하의 원인이 된다. 또한, 압축기 기동 시에는 압축기 내에 봉입되어 있는 냉동기유가 포밍하고, 대량의 냉동기유가 기상 냉매로 혼입되어 압축기로부터 토출되어, 냉동 사이클로 유출된다. 특히 세퍼레이트형 에어 컨디셔닝의 경우에는, 실외 유닛과 실내 유닛을 접속하는 접속 배관이 설치되어 있고, 이 접속 배관(38)이 긴 경우에는 냉동 사이클로 유출된 냉동기유는 바로 압축기로 복귀되지 않고, 운전 조건에 따라서는 압축기 내의 냉동기유가 부족하여, 압축기의 신뢰성에 지장을 초래하는 문제가 있었다.

[0128] 따라서, 도 34는 상기 과제를 해결하기 위해, 압축기(37)의 냉매 토출관에 콤팩트한 기액 분리 장치(39)를 설치

하고, 냉동 사이클 효율의 확보 및 압축기의 신뢰성 확보를 도모하는 것이다. 즉, 압축기(37)에서 흡입한 저온 저압의 기상 냉매는 압축기(37)에서 압축되어 고온 고압 기상 냉매가 되어 냉매 토출관(40)을 지나, 기액 분리 장치(39)의 입구관(2)으로부터 기액 분리 장치로 유입된다. 압축기(37)에서 압축된 고온 고압 기상 냉매에는 냉동기유가 혼입되어 있어, 기액 분리 장치(39) 내에서 냉동기유는 액상으로서, 기상 냉매는 기상으로서 분리되어, 각각 액상 출구관(4) 및 기상 출구관(3)으로부터 취출된다. 액상 출구관(4)을 나온 냉동기유는 액 리시버(41), 유량 조정 교축기(42)를 지나 압축기 흡입관(43)으로 흡입되고, 냉동기유는 압축기로 복귀된다. 유량 조정 교축기(42)를 설치하고 있는 이유는, 통상의 운전 조건에서는 압축기(37)로부터 토출되는 고온 고압 기상 냉매로 혼입되고 있는 냉동기유는 기상 냉매에 비해 적기 때문에, 기액 분리 장치(39)에서 분리한 냉동기유를 유량 조정 교축기(42)에 의해 서서히 압축기(37)로 냉동기유를 복귀시키기 위해서이다. 또한, 액 리시버(41)를 설치하고 있는 이유는, 압축기 기동 시에 압축기 내에 봉입되어 있는 냉동기유가 포밍하고, 대량의 냉동기유가 기상 냉매에 혼입되어 압축기로부터 토출되지만, 이것은 일시적인 현상이므로, 기액 분리 장치(39)에서 분리된 냉동기유를 일시적으로 액 리시버(41)에 모아서, 유량 조정 교축기(42)에 의해 서서히 압축기(37)로 냉동기유를 복귀시키기 위해서이다. 또한, 기액 분리 장치의 액체 저장소의 용적이 큰 경우에는 반드시 액 리시버를 필요로 하지 않는다.

[0129] 한편, 기액 분리 장치(39) 내에서 분리된 기상 냉매는 기상 출구관(3)으로부터 4방 밸브(44)를 지나, 응축기(45)에서 응축기용 송풍기(46)로부터 이송되는 공기에 방열하여, 고압 액 냉매가 된다. 그 액 냉매는 감압기(47)에서 감압되어 저온 저압의 2 상류가 되고, 증발기(48)로 들어가 증발기용 송풍기(49)에서 이송되는 공기로부터 열을 빼앗아 저온 저압의 기상 냉매가 되어, 압축기(37)에 흡입된다. 따라서, 기액 분리 장치(39) 내에서 냉동기유는 액상으로서 분리되어, 액상 출구관(4)으로부터 액 리시버(41), 유량 조정 교축기(42)를 지나 압축기 흡입관(43)에 흡입되어, 냉동기유는 압축기로 복귀되므로, 운전 시, 기동 시 모두 냉동 사이클에의 냉동기유 유출을 방지할 수 있어, 효율이 높은 냉동 사이클 운전이 가능해지고, 또한 신뢰성이 높은 운전이 가능해진다.

[0130] <제16 실시 형태>

[0131] 도 35를 이용하여 제15 실시 형태를 설명한다. 도 35는 본 발명을 구비한 제1 내지 제14 실시 형태를 구비한 기액 분리 장치를 기액 2 상류를 취급하는 유체 기계 장치에 적용한 일례를 나타내는 계통도이다.

[0132] 구체적으로는, 도 35는 공기 청정 장치이며, 공기 중에 혼입되어 있는 악취 성분, 미립자 성분 등의 오염 성분을 제거하고, 청정한 공기를 얻는 것이다. 악취 성분, 미립자 성분을 포함한 오염 공기(50)는 송풍기(51)에 의해 오염 흡착실(52)로 이송된다. 한편, 펌프(53)로부터 흡착수(54)가 노즐(55)로 이송되고, 노즐(55)로부터 오염 흡착실(52) 내에 미세 물방울(56)을 분무한다. 미세 물방울(56)은 오염 흡착실(52)로 이송된 오염 공기의 악취 성분, 미립자 성분을 흡착하여, 아래쪽으로 낙하하여 드레인관(57)으로부터 취출된다. 한편, 청정화된 공기는 공기 취출부(58)로부터 취출되지만, 그 공기 중에는 다수의 미세 물방울(56)이 포함되어 있으므로, 기액 분리 장치(39)의 입구관(2)으로부터 기액 분리 장치(39) 내로 유입되어, 미세 물방울(56)이 분리되고, 액상 출구관(4)으로부터 취출되어, 청정화된 공기는 기상 출구관(3)으로부터 취출된다. 따라서, 본 발명의 기액 분리 장치를 이용함으로써, 기상 성분을 효율적으로 취출할 수 있다.

[0133] 이상에 서술한, 기액 분리 장치는 냉매 HFC-410A와 냉동기유를 사용한 실험에 의한 지식에 의거하여 고안된 것이지만, 그 기본적 사고 방식은 다른 HFC계 냉매, HFO계 냉매, 자연 냉매 및 공기-물 등의 일반적인 기상-액상으로 이루어지는 2 상류에도 적용 가능하다.

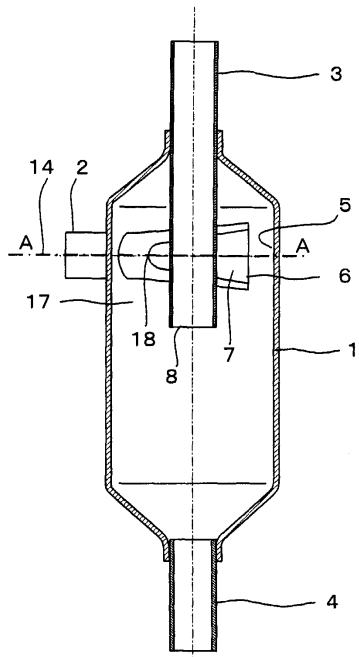
부호의 설명

- [0134]
- | | |
|-----------------|--------------------------|
| 1 : 용기 | 2 : 입구관 |
| 3 : 기상 출구관 | 4 : 액상 출구관 |
| 5 : 용기 내벽면 | 6 : 입구관 선단부 |
| 7 : 경사부 | 8 : 기상 출구관 하단부 |
| 9 : 경사부를 따르는 흐름 | 10 : 입구관 선단부의 기상 출구관 측단부 |
| 11 : 수직 중심선 | 12 : 수평 중심선 |
| 13 : 선회류 | 14 : 입구관 측 |

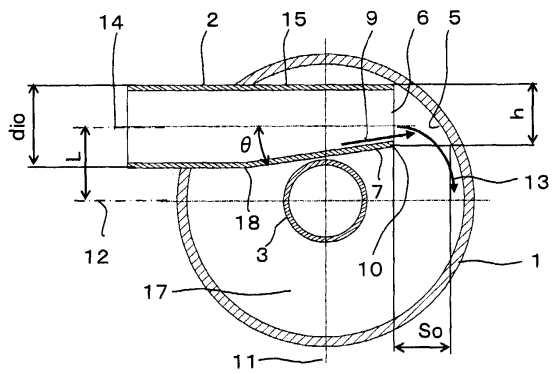
- | | |
|----------------------|--------------------------|
| 15 : 입구관 직선부 측 | 16 : 미세 액적 미스트 |
| 17 : 공간 | 18 : 경사 개시점 |
| 19 : 버링 | 20 : 내측 접합점 |
| 21 : 용기의 외경 | 22 : 용기 벽 |
| 23 : 간극 | 24 : 용기의 관통 구멍 |
| 25 : 선단 단부면 | 26 : 제2 입구관 |
| 27 : 축관부 | 28 : 인접점 D |
| 29 : 인접점 E | 30 : h 가변 블레이드 |
| 31 : 지지점 | 32 : 물결 모양 찌부러뜨림 |
| 33 : 제3 입구관 | 34 : 평행면부 |
| 35 : 실외 유닛 | 36 : 실내 유닛 |
| 37 : 압축기 | 38 : 접속 배관 |
| 39 : 기액 분리 장치 | 40 : 냉매 도출관 |
| 41 : 액 리시버 | 42 : 유량 조정 교축기 |
| 43 : 압축기 흡입관 | 44 : 4방 밸브 |
| 45 : 응축기 | 46 : 응축기용 송풍기 |
| 47 : 감압기 | 48 : 증발기 |
| 49 : 증발기용 송풍기 | 50 : 오염 공기 |
| 51 : 송풍기 | 52 : 오염 흡착실 |
| 53 : 펌프 | 54 : 흡착수 |
| 55 : 노즐 | 56 : 미세 물방울 |
| 57 : 드레인관 | 58 : 공기 취출부 |
| 59 : 축관한 입구관 선단부의 중심 | |
| 60 : 기상 출구관 축관부 | 61 : 기상 출구관의 중심축 |
| 62 : 기상 출구관 축관부의 중심축 | |
| 63 : 상하 스피닝부 | 64 : 용기의 중심축 |
| 65 : 가상 지름 | 66 : 기상 출구관 축관부의 찌부러뜨린 면 |

도면

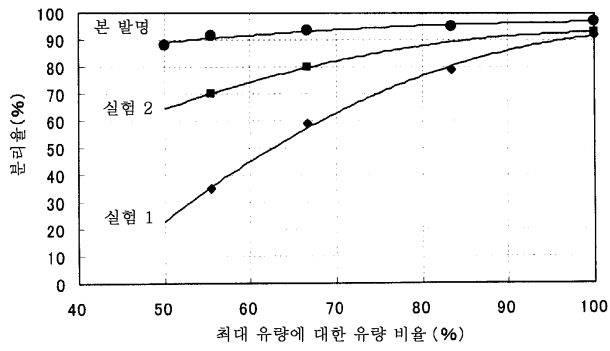
도면1



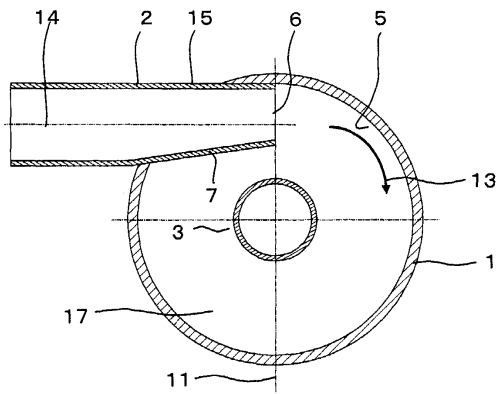
도면2



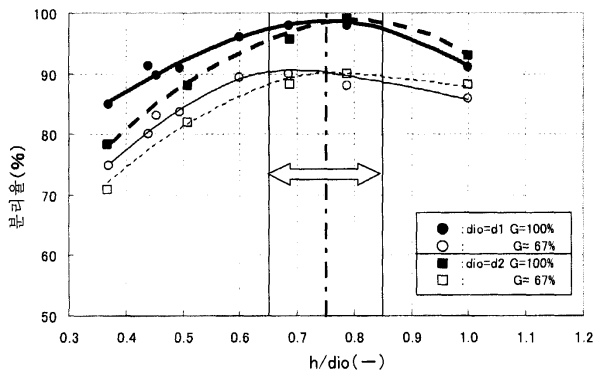
도면3



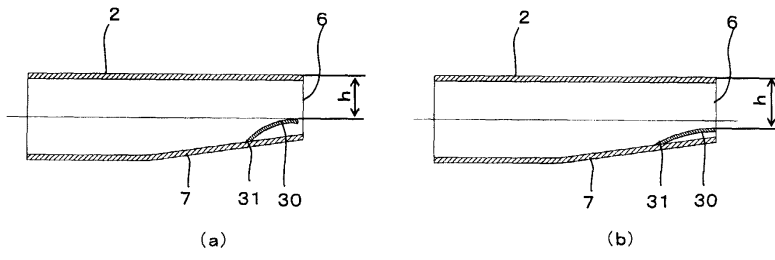
도면4



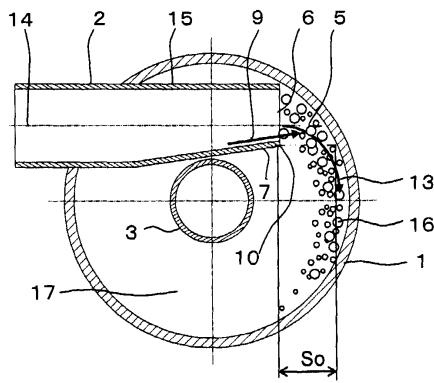
도면5



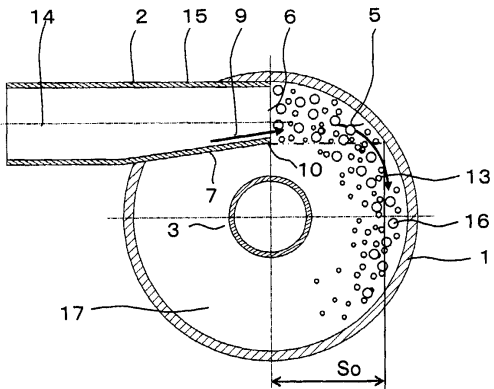
도면6



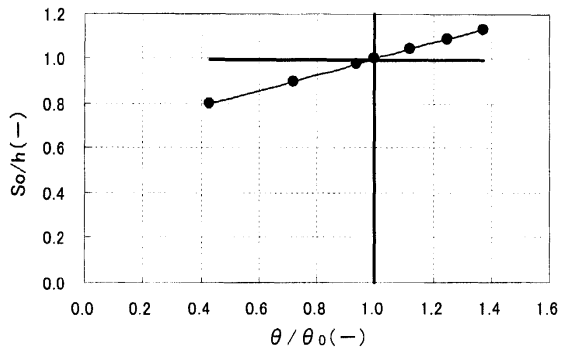
도면7



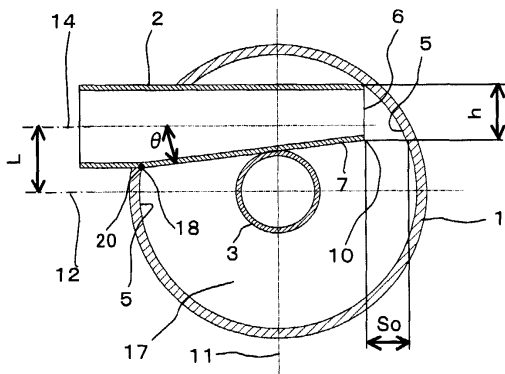
도면8



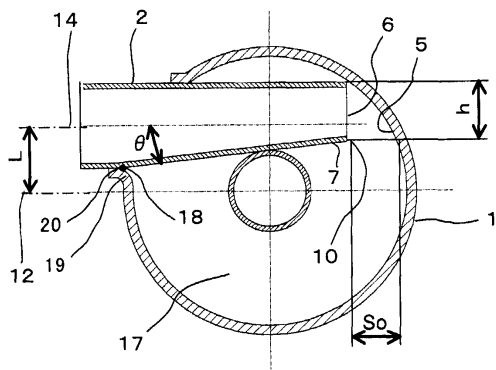
도면9



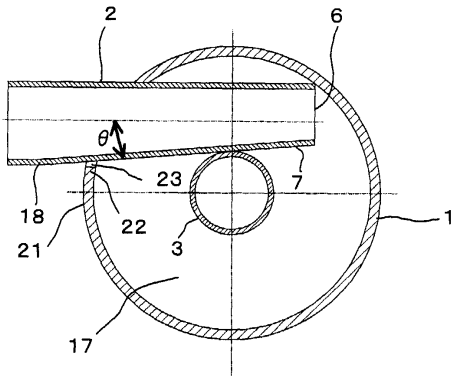
도면10



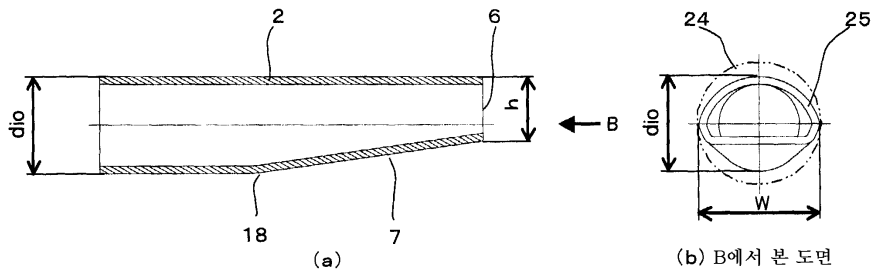
도면11



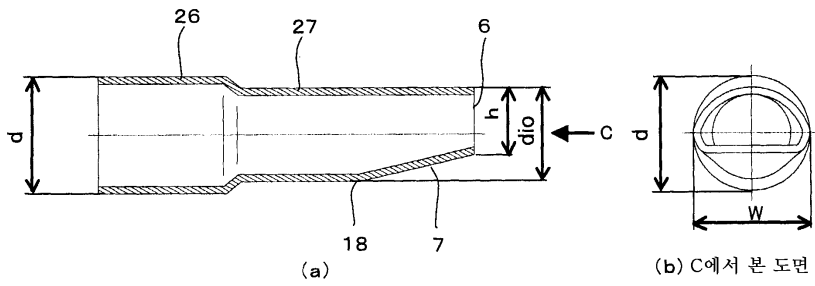
도면12



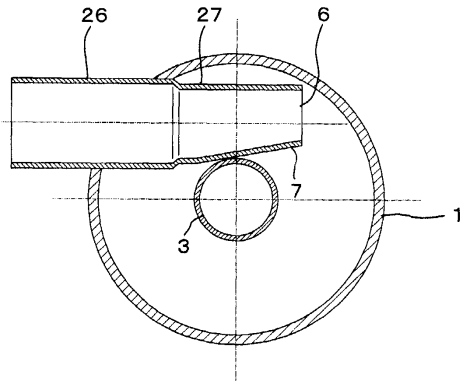
도면13



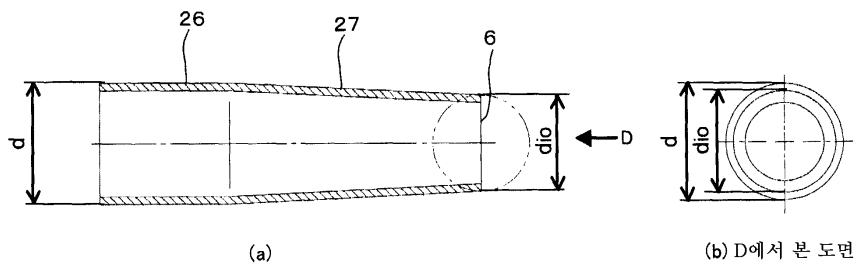
도면14



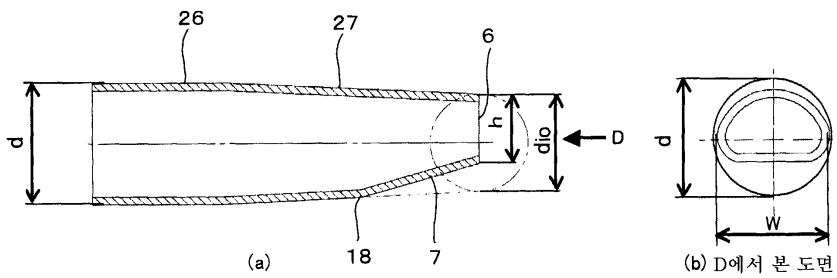
도면15



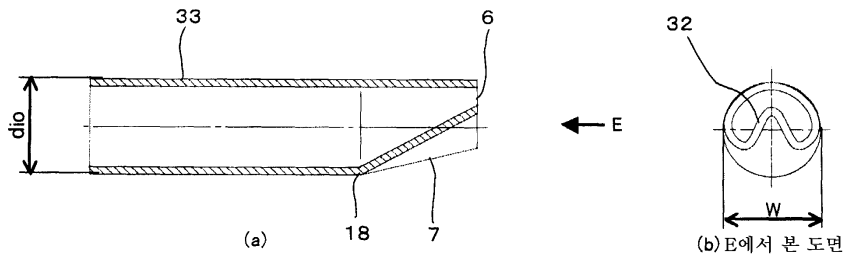
도면16



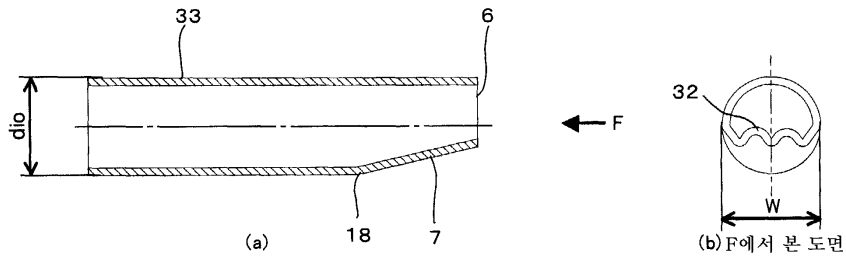
도면17



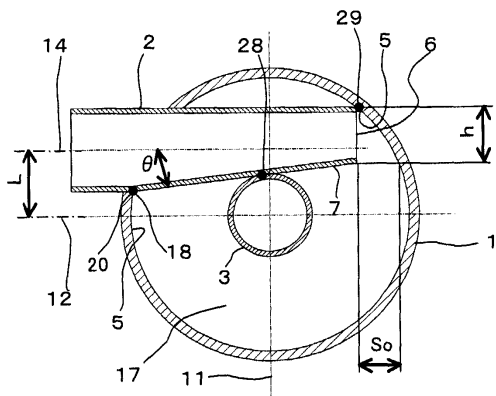
도면18



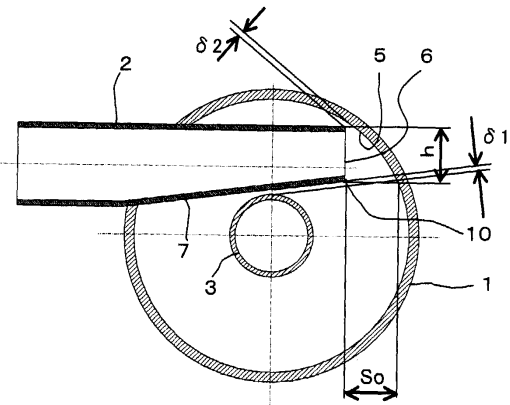
도면19



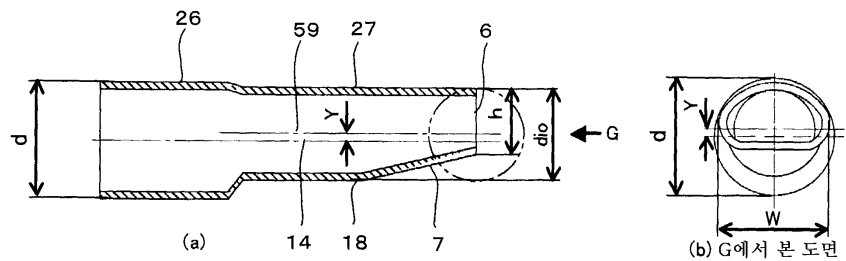
도면20



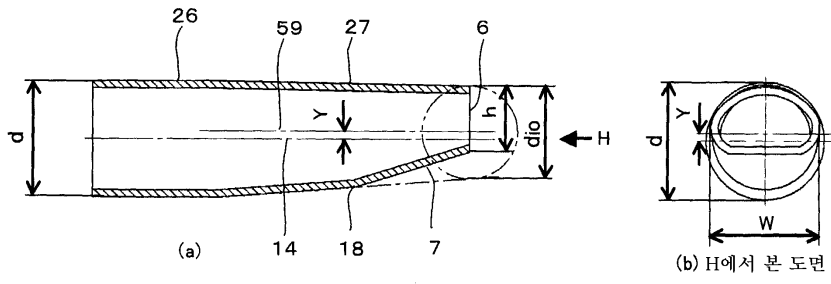
도면21



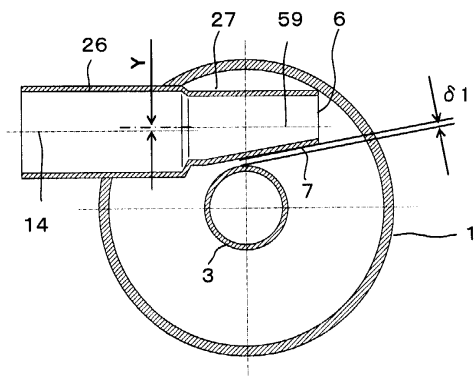
도면22



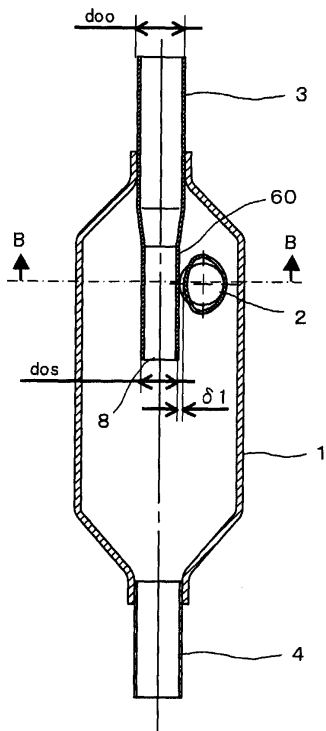
도면23



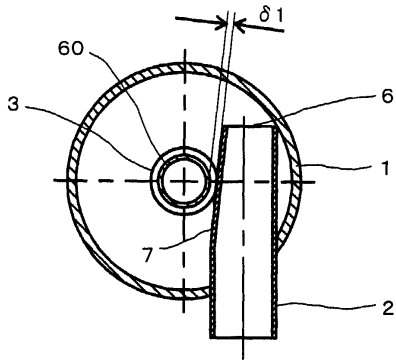
도면24



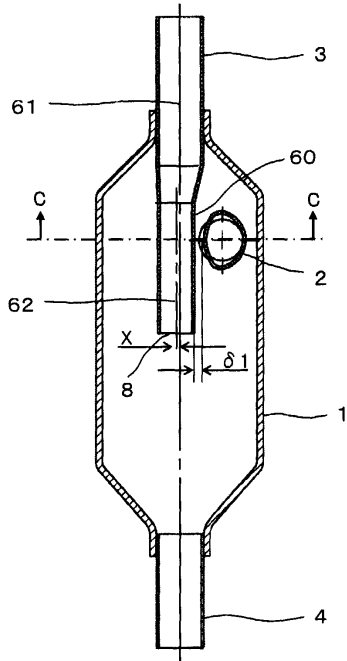
도면25



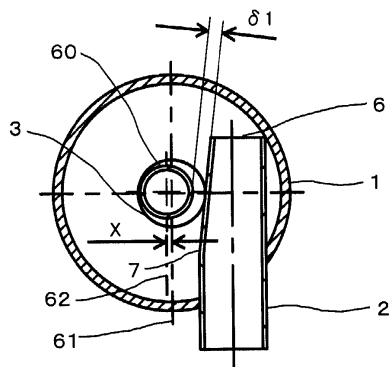
도면26



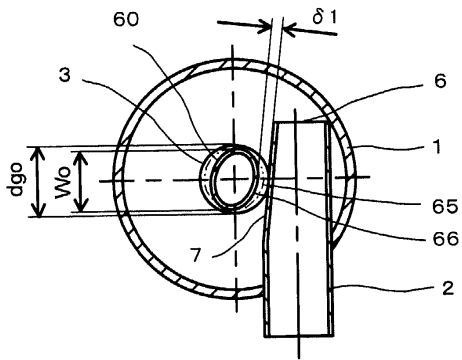
도면27



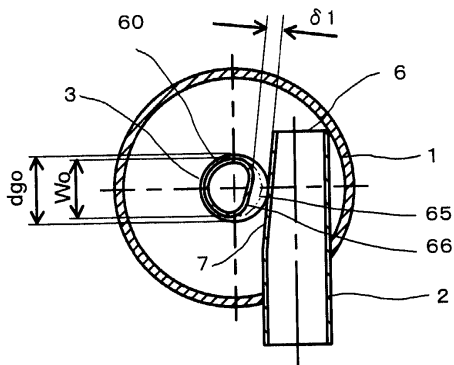
도면28



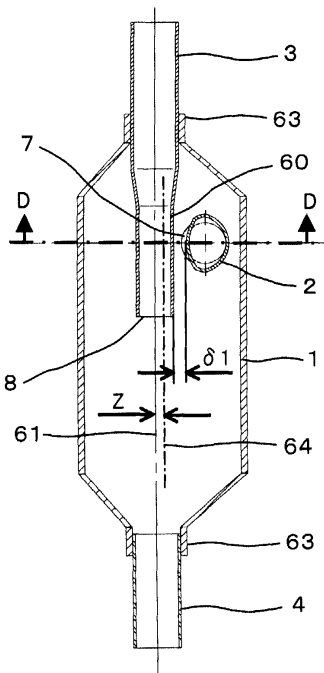
도면29



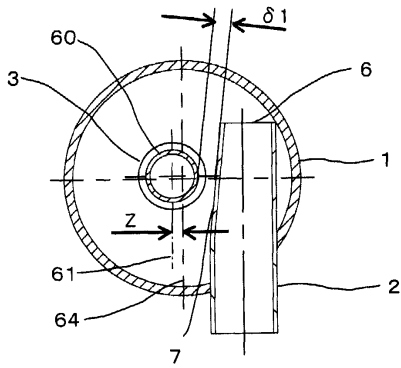
도면30



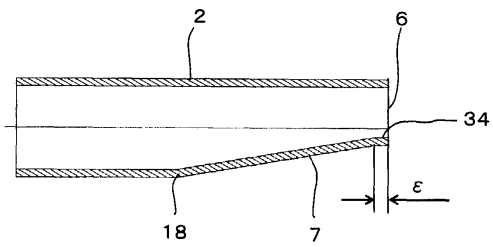
도면31



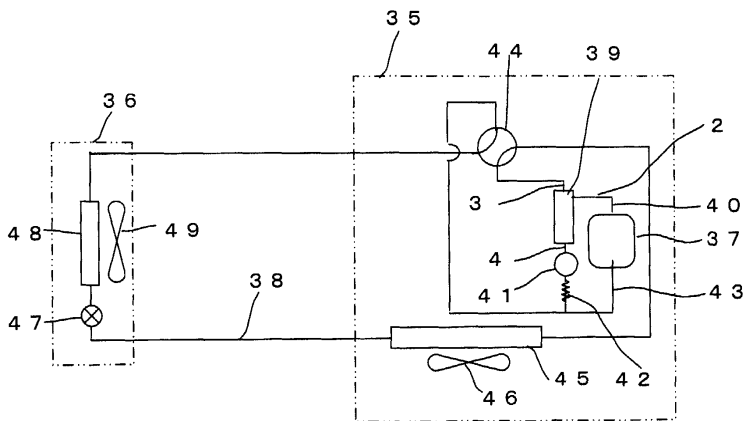
도면32



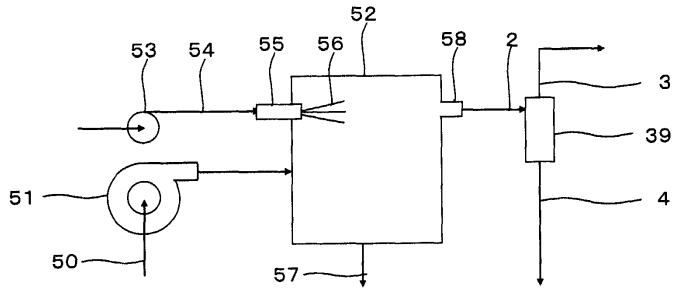
도면33



도면34



도면35



도면36

