



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2015년03월11일

(11) 등록번호 10-1501192

(24) 등록일자 2015년03월04일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
**E21B 43/36** (2006.01) **B01D 19/00** (2006.01)
- (21) 출원번호 **10-2013-0049602**
- (22) 출원일자 **2013년05월02일**  
 심사청구일자 **2013년05월02일**
- (65) 공개번호 **10-2014-0130959**
- (43) 공개일자 **2014년11월12일**
- (56) 선행기술조사문헌  
 JP06126215 A\*  
 KR100503922 B1\*  
 US06752860 B1\*  
 JP2002248315 A  
 \*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

- (73) 특허권자  
**한국기계연구원**  
 대전광역시 유성구 가정북로 156 (장동)
- (72) 발명자  
**오동욱**  
 대전광역시 유성구 반석서로 109, 710-403 (반석동, 반석마을7단지아파트)  
**박장민**  
 대전광역시 유성구 온천북로33번길 22-33, 401호 (봉명동)  
 (뒷면에 계속)
- (74) 대리인  
**특허법인 플러스**

전체 청구항 수 : 총 2 항

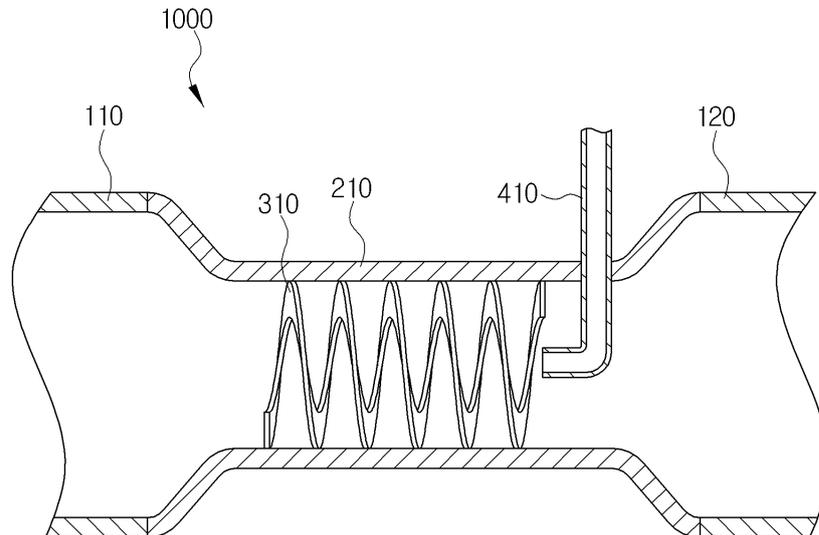
심사관 : 김우철

(54) 발명의 명칭 **기액 분리 장치**

**(57) 요약**

본 발명은 기액 혼합물이 유동하는 제1유동관, 상기 제1유동관과 일정간격 이격되게 설치되는 제2유동관을 포함하는 유동부재; 상기 제1유동관과 제2유동관을 연결하며 상기 제1유동관에서 이송된 기액 혼합물의 유속을 증가시키는 유속증가부재; 상기 유속증가부재의 내부에 설치되며 유속이 증가된 기액 혼합물을 선회시켜 원심력에 의해 기액 혼합물 중 기체를 중심축으로 모으고 액체를 둘레축으로 모으는 선회부재; 및 상기 선회부재의 중심축에 모인 기체를 회수하는 회수부재;를 포함하는 것을 특징으로 한다.

**대표도** - 도1



(72) 발명자

**이공훈**

대전광역시 유성구 엑스포로 448, 306-502 (전민동, 엑스포아파트)

**이정호**

대전광역시 유성구 엑스포로 448, 206동 801호 (전민동, 엑스포아파트)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 M03540

부처명 지식경제부

연구관리전문기관 한국산업기술진흥원

연구사업명 지경부-산업기술기반조성사업

연구과제명 해양플랜트 다상유동 유동안정성 해석 및 평가 (1/4)

기 여 율 1/1

주관기관 한국생산기술연구원

연구기간 2012.05.01 ~ 2013.04.30

---

**특허청구의 범위**

**청구항 1**

기액 혼합물이 유동하는 제1유동관, 상기 제1유동관과 일정간격 이격되게 설치되는 제2유동관을 포함하는 유동부재;

상기 제1유동관과 제2유동관을 연결하며 상기 제1유동관에서 이송된 기액 혼합물의 유속을 증가시키는 유속증가부재;

상기 유속증가부재의 내부에 설치되며 유속이 증가된 기액 혼합물을 선회시켜 원심력에 의해 기액 혼합물 중 기체를 중심축으로 모으고 액체를 둘레축으로 모으는 선회부재;

상기 선회부재의 중심축에 모인 기체를 회수하는 회수부재;

상기 회수부재의 내부에 설치되어 기체만 선별하여 통과시키는 선별필터;

상기 제1유동관의 내부에 설치되며 기액혼합물을 균일한 크기로 분할하는 제1타공들이 형성되는 제1분할관; 및

상기 제1분할관과 일정간격 이격되게 설치되며 상기 제1타공들을 통과한 기액혼합물을 다시 균일한 크기로 분할하는 제2타공들이 형성되는 제2분할관;을 포함하며,

상기 유속증가부재는 직경이 상기 제1유동관의 직경보다 좁게 형성되는 제1유속증가관 또는 내벽에 돌출벽이 형성되는 제2유속증가관이며,

상기 선회부재는 나선 코일 형태로 형성되며, 중심축에 기체가 모이는 중공공간이 형성되며 둘레축에 기액 혼합물이 선회되는 나선 코일이 배치되는 스파이럴축이며,

상기 제1타공이 상기 제2타공보다 넓게 형성되는 것을 특징으로 하는 기액 분리 장치.

**청구항 2**

삭제

**청구항 3**

삭제

**청구항 4**

삭제

**청구항 5**

제1항에 있어서, 상기 선별필터는

유리 여과막, 세라믹 여과막, 셀룰로오스 아세테이트가 첨가된 유리선별필터, 또는 셀룰로오스 아세테이트가 첨가된 세라믹 막 인 것을 특징으로 하는 기액 분리 장치.

**명세서**

**기술분야**

[0001]

본 발명은 심해저에 배치된 유동관에서 흐르는 기액혼합물을 기체와 액체로 분리하기 위한 기액 분리 장치에 관한 것이다.

**배경기술**

- [0002] 천연 가스는 일반적으로 지하 저류층(reservoir) 내로 시추된 가스정(well)으로부터 회수된다. 천연 가스는 통상 메탄이 대부분을 차지하며, 즉 메탄이 적어도 천연 가스의 50 몰 퍼센트(mol %)를 포함한다.
- [0003] 대부분의 천연 가스는 기체 형태로 취급된다. 가스정두(wellhead)로부터 가스 처리 플랜트를 거쳐 천연가스 소비자에게 천연가스를 수송하기 위한 가장 보편적인 수단은 고압 가스 전송 파이프라인이다. 그러나, 여러 가지 상황하에, 수송 또는 사용을 위해 천연 가스를 액화시키는 것이 바람직한 것으로 알려져 있다.
- [0004] 원거리에서는, 종종 천연 가스 매매시장으로 편리하게 수송될 수 있게 하는 파이프라인 기반시설이 존재하지 않는다. 이러한 경우에, 기체 상태의 천연 가스에 관련된 매우 낮은 비용적의 LNG가 해상 선적 및 운송 트럭을 사용하여 LNG를 배급할 수 있으므로 수송 비용을 크게 감소시킬 수 있다.
- [0005] 그러나 최근 지하 저류층에 매장된 천연 가스가 고갈됨에 따라, 해저 저류층에 매장된 천연 가스를 시추하기 위한 해양 플랜트 설비에 관한 연구가 활발히 진행되고 있다.
- [0006] 천연 가스는 에탄, 프로판, 부탄, 펜탄 등과 같은 비교적 적은 양의 중질 탄화수소(heavier hydrocarbon) 수소, 질소, 이산화탄소 및 다른 가스뿐만 아니라 물 등을 함유하고 있으므로, 이러한 천연가스의 발열량을 높이기 위해서는 천연가스에 함유된 액체(물)와 기체(가스)가 각각 분리되어야 하며, 천연가스에 함유된 액체와 기체의 유량을 각각 측정하기 위하여 액체와 기체로 각각 분리하는 것도 매우 중요하다.
- [0007] 종래 기술 한국공개특허 제2008-0045200호는 수중 환경에서 천연 가스로부터의 물 제거 공정으로, 수중 환경과 열을 교환하도록 배열된 장치 중에서 천연 가스 공급 스트림의 탈수를 포함하는 공정이 구성된다.
- [0008] 그러나 종래 기술은 천연가스에 함유된 액체(물)가 수중 환경과 열교환되어 수증기로 증발되어 천연가스와 희석됨으로써, 천연가스의 발열량이 저하되는 문제점이 있다.
- [0009] 따라서 상술한 문제점을 해결하기 위한 다양한 기액 분리 장치의 개발이 필요한 실정이다.

**선행기술문헌**

**특허문헌**

- [0010] (특허문헌 0001) 한국공개특허 제2008-0045200호(2008.05.22)

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

- [0011] 본 발명은 상기한 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로, 본 발명의 목적은 천연가스에 함유된 기체를 액체와 희석하지 않고 회수 할 수 있는 기액 분리 장치를 제공하기 위한 것이다.

**과제의 해결 수단**

- [0012] 본 발명에 따른 기액 분리 장치는 기액 혼합물이 유동하는 제1유동관, 상기 제1유동관과 일정간격 이격되게 설치되는 제2유동관을 포함하는 유동부재; 상기 제1유동관과 제2유동관을 연결하며 상기 제1유동관에서 이송된 기액 혼합물의 유속을 증가시키는 유속증가부재; 상기 유속증가부재의 내부에 설치되며 유속이 증가된 기액 혼합물을 선회시켜 원심력에 의해 기액 혼합물 중 기체를 중심축으로 모으고 액체를 둘레축으로 모으는 선회부재; 및 상기 선회부재의 중심축에 모인 기체를 회수하는 회수부재;를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0013] 또한, 상기 유속증가부재는 직경이 상기 제1유동관의 직경보다 좁게 형성되는 제1유속증가관 또는 내벽에 돌출벽이 형성되는 제2유속증가관인 것을 특징으로 한다.
- [0014] 또한, 상기 선회부재는 나선 코일 형태로 형성되는 스파이럴축인 것을 특징으로 한다.
- [0015] 또한, 상기 기액 분리 장치는 상기 회수부재의 내부에 설치되어 기체만 선별하여 통과시키는 선별필터; 상기 제1유동관의 내부에 설치되며 기액혼합물을 균일한 크기로 분할하는 제1타공들이 형성되는 제1분할관; 및 상기 제

1분할판과 일정간격 이격되게 설치되며 상기 제1타공들을 통과한 기액혼합물을 다시 균일한 크기로 분할하는 제2타공들이 형성되는 제2분할판을 더 포함하며, 상기 제1타공이 상기 제2타공보다 넓게 형성되는 것을 특징으로 한다.

[0016] 또한, 상기 선별필터는 유리 여과막, 세라믹 여과막, 셀룰로오스 아세테이트가 첨가된 유리선별필터, 또는 셀룰로오스 아세테이트가 첨가된 세라믹 막 인 것을 특징으로 한다.

**발명의 효과**

[0017] 이에 따라, 본 발명에 따른 기액 분리 장치는 기액 혼합물이 유동하는 제1유동관, 상기 제1유동관과 일정간격 이격되게 설치되는 제2유동관을 포함하는 유동부재; 상기 제1유동관과 제2유동관을 연결하며 상기 제1유동관에서 유입된 기액 혼합물의 유속을 증가시키는 유속증가부재; 상기 유속증가부재의 내부에 설치되며 유속이 증가된 기액 혼합물을 선회시켜 원심력에 의해 기액 혼합물 중 기체가 중심축으로 모으고 액체가 둘레축으로 모으는 선회부재; 및 상기 선회부재의 중심축에 몰린 기체를 회수하는 회수부재;를 포함하여 구성됨으로써, 기액 혼합물에 함유된 기체가 액체와 희석되지 않고 회수 될 수 있는 효과가 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0018] 도 1은 본 발명에 따른 기액 분리 장치의 단면도
- 도 2는 본 발명에 따른 기액 분리 장치의 작동도
- 도 3은 본 발명에 따른 기액 분리 장치의 실시예 1의 단면도
- 도 4는 본 발명에 따른 기액 분리 장치의 실시예 2의 단면도
- 도 5는 본 발명에 따른 기액 분리 장치의 실시예 3의 단면도

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0019] 이하, 본 발명의 기술적 사상을 첨부된 도면을 사용하여 더욱 구체적으로 설명한다.
- [0020] 첨부된 도면은 본 발명의 기술적 사상을 더욱 구체적으로 설명하기 위하여 도시한 일예에 불과하므로 본 발명의 기술적 사상이 첨부된 도면의 형태에 한정되는 것은 아니다.
- [0021] 본 발명에 따른 기액 분리 장치는 심해저에 매장된 천연가스나 석유를 포함하는 기액 혼합물을 기체와 액체로 분리하기 위한 장치이다.
- [0022] 도 1은 본 발명에 따른 기액 분리 장치의 단면도이다.
- [0023] 도 1에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 기액 분리 장치(1000)는 유동부재, 유속증가부재, 선회부재, 회수부재를 포함하여 구성된다.
- [0024] 상기 유동부재는 천연가스나 석유가 매장된 심해저에 설치될 수 있으며, 천연가스나 석유를 포함하는 기액 혼합물이 유동하는 제1유동관(110)과, 상기 제1유동관(110)과 일정간격 이격되게 설치되는 제2유동관(120)을 포함하여 구성된다.
- [0025] 상기 제1유동관(110)과 제2유동관(120)은 심해저에 설치됨에 따라, 고압을 견딜 수 있는 재질로 이루어진다.
- [0026] 또한, 상기 제1유동관(110)과 제2유동관(120)은 기액 혼합물이 수평 방향으로 유동할 수 있도록 수평방향으로 배치될 수 있다.
- [0027] 상기 유속증가부재는 상기 제1유동관(110)과 제2유동관(120)을 연결하며, 상기 제1유동관(110)에서 이송된 기액 혼합물의 유속을 증가시키는 역할을 한다.
- [0028] 다시 말하면, 상기 유속증가부재는 상기 제1유동관(110)의 내부와 제2유동관(120)의 내부를 연통하며, 상기 제1유동관(110)에서 이송되어 상기 유속증가부재의 내부로 유입된 기액 혼합물의 유속을 증가시켜 상기 제2유동관

(120)으로 배출하는 역할을 한다.

- [0029] 상기 유속증가부재는 제1유속증가관(210)으로 구성될 수 있다.
- [0030] 상기 제1유속증가관(210)은 직경이 상기 제1유동관(110)의 직경보다 좁게 형성되며 직경 차이에 의해 상기 제1유동관(110)에서 이송된 기액 혼합물의 유속을 증가시킨다.
- [0031] 즉, 상기 제1유속증가관(210)은 외부의 동력을 이용하지 않고, 기액 혼합물의 유속을 증가시킨다.
- [0032] 상기 선회부재는 상기 유속증가부재의 내부에 설치되며 상기 유속증가의 내부에서 유속이 증가된 기액 혼합물을 선회시켜 원심력에 의해 기액 혼합물 중 기체를 중심축으로 모으고 액체가 둘레축으로 모은다,
- [0033] 상기 선회부재는 나선 코일 형태로 형성되어 상기 유속증가부재의 내부에 결합되는 스파이럴축(310)으로 구성될 수 있다.
- [0034] 상기 스파이럴축(310)은 중심축에 기체가 모일 수 있도록 중공공간이 형성되며, 둘레축에 기액 혼합물이 선회될 수 있도록 나선 코일이 형성된다. 상기 스파이럴 축은 외부의 동력을 이용하지 않고 기액 혼합물을 선회시킨다.
- [0035] 상기 회수부재는 상기 유속증가부재의 내부와 연통되어 상기 선회부재의 중심축에 몰린 기체를 회수한다.
- [0036] 상기 회수부재는 일단이 상기 선회부재의 중심축과 연통되며 타단이 기체저장용기와 연통되는 회수관(410)으로 구성될 수 있다.
- [0037] 상기 회수관(410)은 상기 선회부재의 중심축에 몰린 기체가 자연적으로 상승될 수 있도록 일단이 상기 선회부재의 중심축과 연통되며 타단이 상기 회수관(410)에 수직하게 관통될 수 있다.
- [0038] 이에 따라, 본 발명에 따른 기액 분리 장치(1000)는 기액 혼합물이 유동하는 제1유동관(110), 상기 제1유동관(110)과 일정간격 이격되게 설치되는 제2유동관(120)을 포함하는 유동부재; 상기 제1유동관(110)과 제2유동관(120)을 연결하며 상기 제1유동관(110)에서 유입된 기액 혼합물의 유속을 증가시키는 유속증가부재; 상기 유속증가부재의 내부에 설치되며 유속이 증가된 기액 혼합물을 선회시켜 원심력에 의해 기액 혼합물 중 기체가 중심축으로 모으고 액체가 둘레축으로 모이는 선회부재; 및 상기 선회부재의 중심축에 몰린 기체를 회수하는 회수부재;를 포함하여 구성됨으로써, 기액 혼합물에 함유된 기체가 액체와 회석되지 않고 회수 될 수 있는 효과가 있다.
- [0039] 이하에서 본 발명에 따른 기액 분리 장치(1000)의 작동원리에 대해 좀 더 구체적으로 설명하기로 한다.
- [0040] 도 2는 본 발명에 따른 기액 분리 장치의 작동도이다.
- [0041] 도 2에 도시된 바와 같이, 먼저, 상기 제1유동관(110)에서 유동하는 기액 혼합물이 상기 제1유속증가관(210)의 내부로 이송된다.
- [0042] 다음으로, 상기 제1유속증가관(210)의 내부로 이송된 기액 혼합물의 유속이 상기 제1유동관(110)의 직경과 제1유속증가관(210)의 직경 차이에 의해 증가된다.
- [0043] 다음으로, 유속이 증가된 기액 혼합물이 상기 스파이럴축(310)에 의해 선회되어 원심력에 의해 기체가 상기 스파이럴축(310)의 중심축에 모이고 액체가 상기 스파이럴축(310)의 둘레축으로 모이게 된다.
- [0044] 마지막으로, 상기 스파이럴축(310)의 중심축에 모인 기체가 상기 회수관(410)을 통해 회수되고 상기 스파이럴축(310)의 둘레축에 모인 액체가 상기 제2유동관(120)으로 이송된다.
- [0045] 즉, 본 발명에 따른 기액 분리 장치(1000)는 외부의 동력을 이용하지 않고 기액 혼합물을 기체와 액체로 분리할 수 있는 효과가 있다.
- [0046] 이하에서 본 발명에 따른 기액 분리 장치(1000)의 다양한 실시예에 대해 설명하기로 한다.

**<실시예 1>**

- [0048] 도 3은 본 발명에 따른 기액 분리 장치의 실시예 1의 단면도이다,
- [0049] 도 3에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 기액 분리 장치(1000)의 실시예 1은 상기 유속증가부재가 제2유속증가관(220)으로 구성되는 실시예가 개시된다.
- [0050] 상기 제2유속증가관(220)은 직경이 상기 제1유동관(110)의 직경, 제2유동관(120)의 직경과 각각 동일하게 구성되며, 내벽에 돌출벽(220)이 형성되어 상기 제1유동관(110)에서 이송된 기액 혼합물의 유속을 증가시킨다.
- [0051] 이 때, 상기 제2유속증가관(220), 제1유동관(110), 제2유동관(120)의 연결 부위에는 기밀을 위한 고무 재질의 패킹(미도시)이 설치될 수 있다.
- [0052] 이에 따라, 본 발명에 따른 기액 분리 장치(1000)의 실시예 1은 상기 제2유속증가관(220), 제1유동관(110), 제2유동관(120)의 직경이 각각 동일하게 구성됨으로써, 상기 제2유속증가관(220), 제1유동관(110), 제2유동관(120)의 상호 기밀성이 향상되는 효과가 있다.
- [0053] **<실시예 2>**
- [0054] 도 4는 본 발명에 따른 기액 분리 장치의 실시예 2의 단면도이다.
- [0055] 도 4에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 기액 분리 장치(1000)의 실시예 2는 선별필터(420)를 더 포함하는 구성이 개시된다.
- [0056] 상기 선별필터(420)는 상기 회수관(410)의 내부에 설치되며 상기 회수관(410)의 내부로 액체가 유입되지 않게 차단하며 기체만 선별하여 통과시키는 역할을 한다. 상기 선별필터(420)는 유리 여과막, 세라믹 여과막, 셀룰로오스 아세테이트가 첨가된 유리선별필터(420) 또는 셀룰로오스 아세테이트가 첨가된 세라믹 막으로 구성될 수 있다.
- [0057] 이에 따라, 본 발명에 따른 기액 분리 장치(1000)의 실시예 2는 기체만 선별하여 회수 있는 효과가 있다.
- [0058] **<실시예 3>**
- [0059] 도 5는 본 발명에 따른 기액 분리 장치의 실시예 3의 단면도이다.
- [0060] 도 5에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 기액 분리 장치(1000)의 실시예 3은 제1분할관(510), 제2분할관(520)을 더 포함하는 구성이 개시된다.
- [0061] 상기 제1분할관(510)은 상기 제1유동관(110)의 내부에 설치되며 상기 제1유동관(110)을 유동하는 기액혼합물이 균일한 크기로 분할되는 제1타공(511)들이 촘촘히 형성된다.
- [0062] 상기 제2분할관(520)은 상기 제1분할관(510)에서 상기 유속증가부재를 향하여 일정간격 이격되게 설치되며 상기 제1타공(511)들을 통과한 기액 혼합물이 다시 균일한 크기로 분할되는 제2타공(521)들이 촘촘히 형성된다. 이 때, 상기 제1타공(511)은 상기 제2타공(521)보다 넓게 형성된다.
- [0063] 즉, 상기 제1유동관(110)을 유동하는 기액 혼합물은 상기 제1타공(511)에서 1차적으로 균일하게 분할된 다음, 상기 제2타공(521)에서 2차적으로 균일하게 분할된다.
- [0064] 이에 따라, 본 발명에 따른 기액 분리 장치(1000)의 실시예 3은 상기 제1유동관(110)을 유동하는 기액 혼합물이 균일하게 분할됨으로써, 상기 제1분할관(510)과 제2분할관(520)에 의해 각각 균일하게 분할된 기액 혼합물이 상기 선회부재에서 기체와 액체로 더욱 용이하게 분리 될 수 있는 효과가 있다.
- [0065] 본 발명은 상기한 실시예에 한정되지 아니하며, 적용범위가 다양함은 물론이고, 청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 다양한 변형 실시가 가능한 것은 물론이다.

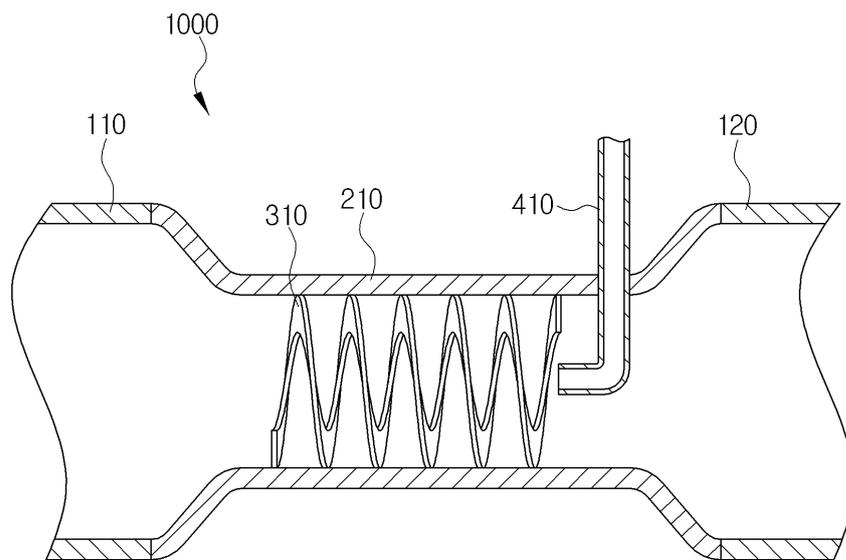
**부호의 설명**

- [0066] 1000 : 기액 분리 장치
- 110 : 제1유동관

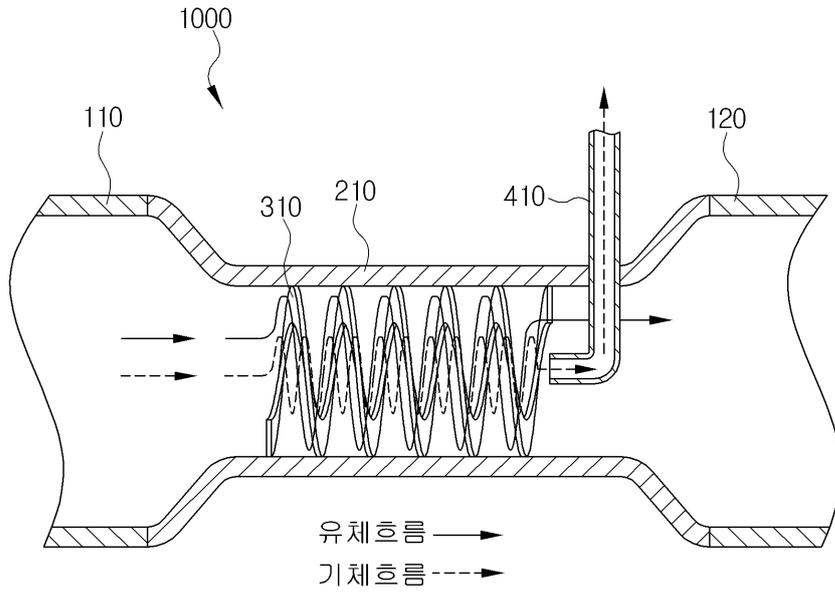
- 120 : 제2유동관
- 210 : 제1유속증가관
- 220 : 제2유속증가관
- 225 : 돌출벽
- 310 : 스파이럴축
- 410 : 회수관
- 420 : 선별필터
- 510 : 제1분할관
- 511 : 제1타공
- 520 : 제2분할관
- 521 : 제2타공

도면

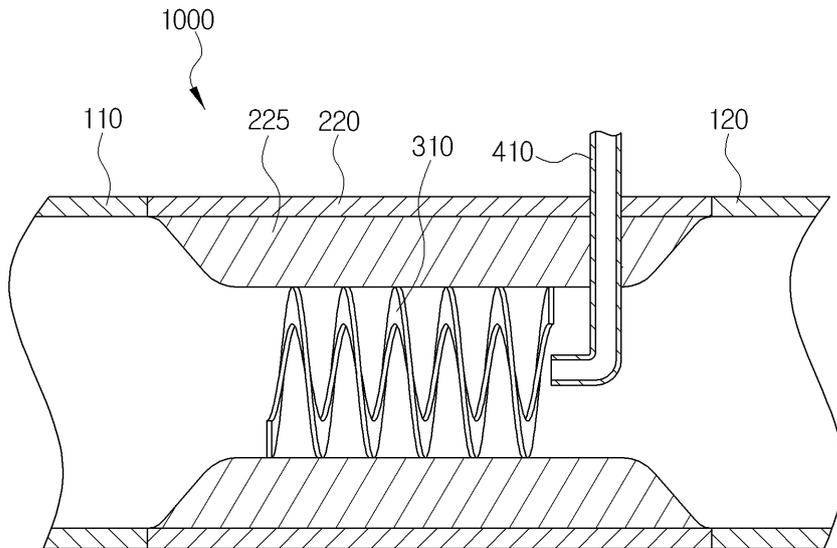
도면1



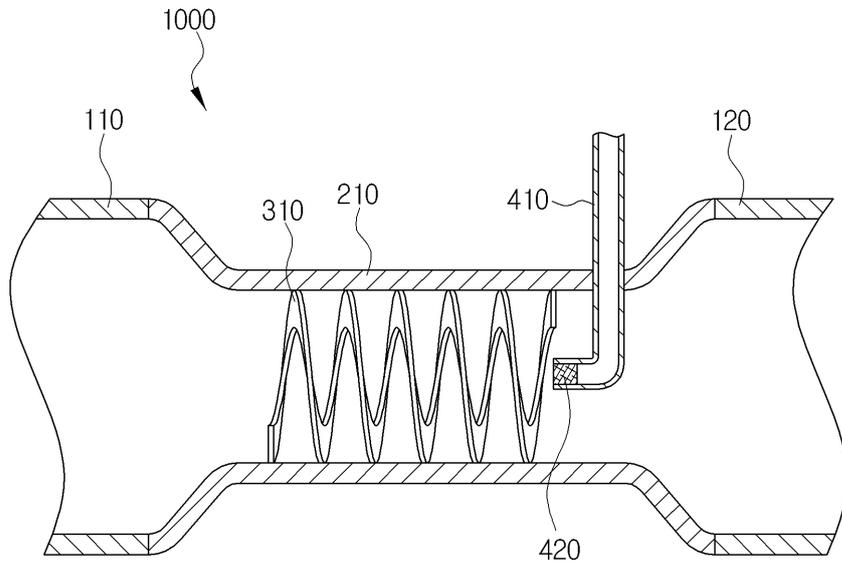
도면2



도면3



도면4



도면5

