



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 등록특허공보(B1)**

(45) 공고일자 2014년02월06일  
 (11) 등록번호 10-1358235  
 (24) 등록일자 2014년01월27일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
**E21B 17/01** (2006.01) **F16L 53/00** (2006.01)  
**H05B 3/40** (2006.01)  
 (21) 출원번호 10-2013-0039998  
 (22) 출원일자 2013년04월11일  
 심사청구일자 2013년04월11일  
 (56) 선행기술조사문헌  
 KR1020050118634 A\*  
 KR101137528 B1  
 KR1020000020487 A  
 KR1020090002461 A  
 \*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
**한국기계연구원**  
 대전광역시 유성구 가정북로 156 (장동)  
 (72) 발명자  
**이정호**  
 대전 유성구 엑스포로 448, 206동 801호 (전민동, 엑스포아파트)  
**이공훈**  
 대전 유성구 엑스포로 448, 306동 502호 (전민동, 엑스포아파트)  
 (뒷면에 계속)  
 (74) 대리인  
**나승택, 조영현**

전체 청구항 수 : 총 2 항

심사관 : 김우철

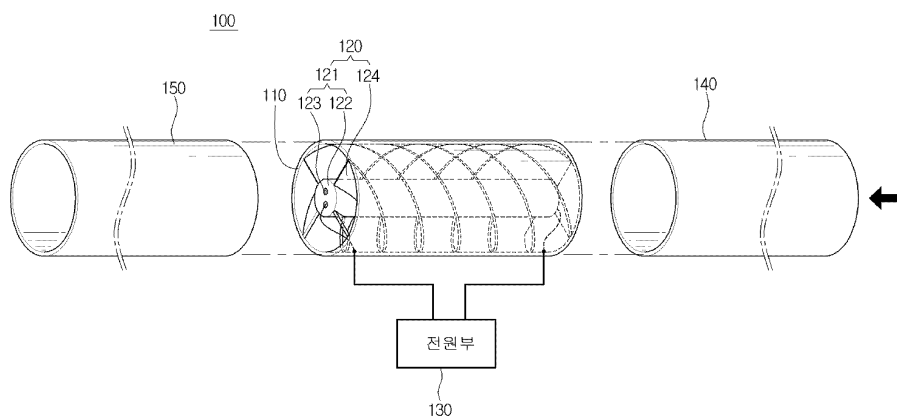
(54) 발명의 명칭 **가스하이드레이트 발생 억제용 인라인 히팅 배관 시스템**

**(57) 요약**

본 발명은 해양플랜트용 인라인 히팅배관 시스템에 관한 것이며, 본 발명의 해양플랜트용 인라인 히팅배관 시스템은 가열배관; 상기 가열배관 내에 가스의 유동방향을 따라 길게 배치되는 카트리리지히터, 상기 가열배관 내부를 분할하도록 상기 카트리리지히터의 외주면에 나선형으로 설치되는 블레이드를 구비하며, 상기 가열배관의 내면에 억지끼움되는 가열부; 상기 가열배관의 일단부와 연결되어, 상기 가열배관 내로 가스를 유입시키는 유입배관; 상기 가열배관의 타단부와 연결되어, 상기 가열배관으로부터 가열된 가스를 배출시키는 배출배관; 상기 유입배관과 상기 배출배관을 이동하여 내부의 결함을 검사하는 피킹부; 상기 피킹부가 상기 유입배관과 상기 배출배관 사이를 이동하도록 일단은 상기 유입배관에 연통하고, 타단은 상기 배출배관에 연통하는 바이패스배관;을 포함하는 것을 특징으로 한다.

따라서, 본 발명에 의하면, 해양에서 추출되는 가스 운송시에 가스하이드레이트의 발생을 억제하여 원활한 가스 운송을 가능하도록 하는 가스하이드레이트 발생 억제용 인라인 히팅 배관 시스템이 제공된다.

**대표도**



(72) 발명자

**오동욱**

대전 유성구 반석서로 109, 710동 403호 (반석동,  
반석마을7단지아파트)

**박장민**

대전 유성구 온천북로33번길 22-33, 401호 (봉명동, 엘도라도)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 M03540

부처명 지식경제부

연구사업명 산업기술기반조성사업

연구과제명 해양플랜트 다상유동 유동안정성 해석 및 평가 (1/4)

기여율 1/1

주관기관 한국생산기술연구원

연구기간 2012.05.01 ~ 2013.04.30

---

**특허청구의 범위**

**청구항 1**

가열배관;

상기 가열배관 내에 가스의 유동방향을 따라 길게 배치되는 카트리지히터, 상기 가열배관 내부를 분할하도록 상기 카트리지히터의 외주면에 나선형으로 설치되는 블레이드를 구비하며, 상기 가열배관의 내면에 역지끼움되는 가열부;

상기 가열배관의 일단부와 연결되어, 상기 가열배관 내로 가스를 유입시키는 유입배관;

상기 가열배관의 타단부와 연결되어, 상기 가열배관으로부터 가열된 가스를 배출시키는 배출배관;

상기 유입배관과 상기 배출배관을 이동하여 내부의 결함을 검사하는 피킹부;

상기 피킹부가 상기 유입배관과 상기 배출배관 사이를 이동하도록 일단은 상기 유입배관에 연통하고, 타단은 상기 배출배관에 연통하는 바이패스배관;을 포함하는 것을 특징으로 하는 가스하이드레이트 발생 억제용 인라인 히팅 배관 시스템.

**청구항 2**

제1항에 있어서,

상기 가열배관 양단의 외주면에는 상기 카트리지 히터로 전원을 공급하기 위한 전력선이 통과하는 관통부가 형성되는 것을 특징으로 하는 가스하이드레이트 발생 억제용 인라인 히팅 배관 시스템.

**청구항 3**

삭제

**명세서**

**기술분야**

[0001] 본 발명은 가스하이드레이트 발생 억제용 인라인 히팅 배관 시스템에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 가스하이드레이트의 발생이 억제된 상태로 추출되는 가스를 원활하게 이송할 수 있는 가스하이드레이트 발생 억제용 인라인 히팅 배관 시스템에 관한 것이다.

**배경기술**

[0002] 가스하이드레이트(Gashydrate)란 메탄(CH<sub>4</sub>) 등의 천연가스가 저온·고압(0℃ 26기압 또는 10℃ 76기압 등) 하에서 물분자(H<sub>2</sub>O)와 결합하여 형성되는 고체물질을 말하는 것으로, 동토지역의 석유 또는 천연가스 저류층 및 석탄층과 인접된 지역이나, 저온·고압의 심해 퇴적층 특히, 대륙사면에서 많이 발견된다.

[0003] 최근 활발하게 진행되는 해양플랜트의 경우, 가스정에서 추출된 가스가 해저 또는 해저면(seabed)에 설치된 파이프라인을 따라 이송된다.

[0004] 이와 같이 해저 또는 해저면에 설치된 가스 운송용 파이프라인의 경우, 일정 온도 일정 압력 하에서 가스하이드레이트가 생성될 수 있다. 이 때의 가스하이드레이트는 액체상태의 슬러리 형태로부터 고체상태의 단단한 하이드레이트가 생성될 수 있다. 이렇게 생성된 고체상태의 하이드레이트는 가스가 이송되는 파이프라인 배관을 차단하여 더 이상 가스가 파이프라인에서 운송되지 못하게 되어, 해양플랜트의 기능을 마비시키기도 한다.

[0005] 상기의 경우와 같이 가스 운송과정에서 생성될 수 있는 가스하이드레이트의 발생을 억제할 수 있으면, 파이프라인을 통해 운송되는 가스를 보다 원활하게 운송할 수 있다.

[0006] 이와 같이 해양플랜트의 가스 운송에 있어서 가스하이드레이트가 파이프라인에 생성되어 가스 운송이 되지 못하는 경우에, 추가적으로 하이드레이트가 생성된 파이프 배관을 절단하고 다시 설치하는 공정에 소요되는 시간, 에너지 및 비용을 고려하면, 이들 방법에 의한 수송효율과 경제성은 만족되기 어렵다.

[0007] 따라서, 상기와 같이 해양플랜트에서 가스를 운송하는 경우에는 반드시 운송 도중에 가스하이드레이트가 생성되지 않도록 가스 이송 시스템의 개선이 요구되고 있다.

<참고문헌> 공개특허공보 제10-2005-0118634호

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0008] 따라서, 본 발명의 목적은 이와 같은 종래의 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 해양 플랜트에서 추출되는 가스를 유체상태로 안전하게 이송할 수 있는 가스하이드레이트 발생 억제용 인라인 히팅 배관 시스템을 제공함에 있다.

**과제의 해결 수단**

[0009] 상기 목적은, 본 발명에 따라, 가열배관; 상기 가열배관 내에 가스의 유동방향을 따라 길게 배치되는 카트리지 히터, 상기 가열배관 내부를 분할하도록 상기 카트리지히터의 외주면에 나선형으로 설치되는 블레이드를 구비하며, 상기 가열배관의 내면에 억지끼움되는 가열부; 상기 가열배관의 일단부와 연결되어, 상기 가열배관 내로 가스를 유입시키는 유입배관; 상기 가열배관의 타단부와 연결되어, 상기 가열배관으로부터 가열된 가스를 배출시키는 배출배관; 상기 유입배관과 상기 배출배관을 이동하여 내부의 결함을 검사하는 피킹부; 상기 피킹부가 상기 유입배관과 상기 배출배관 사이를 이동하도록 일단은 상기 유입배관에 연통하고, 타단은 상기 배출배관에 연통하는 바이패스배관;을 포함하는 것을 특징으로 하는 가스하이드레이트 발생 억제용 인라인 히팅 배관 시스템에 의해 달성된다.

[0010] 삭제

[0011] 또한, 상기 가열배관 양단의 외주면에는 상기 카트리지 히터로 전원을 공급하기 위한 전력선이 통과하는 관통부가 형성될 수 있다.

**발명의 효과**

[0012] 본 발명에 따르면, 해저 또는 해저면에 가스하이드레이트가 발생하기 쉬운 장소에 설치되어 해양플랜트에서 추출되는 가스 이송 시에 가스하이드레이트 발생을 억제함으로써 안정적인 가스 운송이 가능하도록 하는 가스하이드레이트 발생 억제용 인라인 히팅 배관 시스템이 제공된다.

[0013] 또한, 가스가 이송되는 가열배관의 내부에 나선형의 블레이드가 설치되는 가열부를 장착하여, 운송되는 가스를 균일하게 가열할 수 있다.

[0014] 또한, 별도의 바이패스배관을 설치하여 피킹작업 시에 피킹부가 가열배관을 우회할 수 있도록 함으로서, 유지 보수 시간을 줄일 수 있다.

[0015] 또한, 가열배관 양단에 형성되는 관통부를 통하여 내부의 가열부와 외부의 전원부를 연결시키는 전력선을 배선할 수 있으므로, 간단한 구조로 추출된 가스를 원활하게 가열할 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

[0016] 도 1은 본 발명의 제1실시예에 따른 가스하이드레이트 발생 억제용 인라인 히팅 배관 시스템의 개략도이고, 도 2는 도 1의 가스하이드레이트 발생 억제용 인라인 히팅 배관 시스템의 가열배관과 가열부의 분해 사시도이고, 도 3은 도 1의 가스하이드레이트 발생 억제용 인라인 히팅 배관 시스템을 이용한 가스 이송 과정을 개략적으로 도시한 것이고, 도 4는 본 발명의 제2실시예에 따른 가스하이드레이트 발생 억제용 인라인 히팅 배관 시스템의 개략도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0017] 설명에 앞서, 여러 실시예에 있어서, 동일한 구성을 가지는 구성요소에 대해서는 동일한 부호를 사용하여 대표

적으로 제1실시예에서 설명하고, 그 외의 실시예에서는 제1실시예와 다른 구성에 대해서 설명하기로 한다.

- [0018] 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 제1실시예에 따른 가스하이드레이트 발생 억제용 인라인 히팅 배관 시스템(100)에 대하여 상세하게 설명한다.
- [0019] 도 1은 본 발명의 제1실시예에 따른 가스하이드레이트 발생 억제용 인라인 히팅 배관 시스템의 개략도이다.
- [0020] 도 1을 참조하면, 본 발명의 제1실시예에 따른 가스하이드레이트 발생 억제용 인라인 히팅 배관 시스템(100)은 해양플랜트에 적용되어 해저에서 추출되는 가스를 일정 온도 이상으로 가열하여, 이송하는 과정에서 가스하이드레이트(GasHydrate)의 발생을 억제하기 위한 배관 시스템으로서, 가열배관(110)과 가열부(120)와 전원부(130)와 유입배관(140)과 배출배관(150)을 포함한다.
- [0021] 상기 가열배관(110)은 가스의 유동로를 형성하는 동시에, 이를 가열하는 공간을 제공하기 위한 것으로서, 양단부가 후술하는 유입배관(140) 및 배출배관(150)에 연결된다.
- [0022] 가열배관(110) 양단부의 외주면에는 카트리지 히터(121)에 전원을 공급하기 위한 전력선이 통과할 수 있도록 관통부(111)가 형성된다.
- [0023] 도 2는 도 1의 가스하이드레이트 발생 억제용 인라인 히팅 배관 시스템의 가열배관과 가열부의 분해사시도이다.
- [0024] 도 2를 참조하여 설명하면, 상기 가열부(120)는 상술한 가열배관(110) 내에 설치되어 이송되는 가스를 가열하여 가스하이드레이트 발생을 억제하기 위한 장비로서, 가열배관(110)의 내부에 길이방향을 따라 길게 마련되며, 카트리지히터(121)와 블레이드(124)를 포함한다.
- [0025] 상기 카트리지히터(121)는 가열배관(110)의 내부에 길이방향을 따라 설치되어, 후술하는 전원부(130)로부터 공급되는 전력을 공급받아 열을 발생시킴으로써, 가열배관(110) 내에서 운송되는 가스를 가열하기 위한 부재이다.
- [0026] 본 실시예에서 카트리지히터(121)는 스테인리스스틸 소재인 실린더 형상의 몸체부(122)와, 몸체부 내부에 설치되어 발열하는 열선(123)을 포함하며, 열선(123)은 후술하는 전원부에 연결되어 발열한다.
- [0027] 상기 블레이드(124)는 카트리지히터(121)의 외주면에 접합되고 가열배관(110) 내부에 접하여, 가열배관(110) 내부의 가스가 운송되는 공간을 구획하는 것으로서, 블레이드(124)는 카트리지히터(121)의 소재와 동일한 소재로 마련되는 것이 바람직하다.
- [0028] 또한, 블레이드(124)는 복수개가 카트리지히터(121)의 외주면을 따라 나선형으로 접합된다. 본 실시예에서 블레이드는 복수개가 카트리지히터(121)에 장착되나, 블레이드(124)의 개수, 두께 등은 가열배관(110)의 직경, 운송되는 가스의 유동속도 등을 종합적으로 고려하여 결정하는 것이 바람직하다.
- [0029] 한편, 카트리지히터의 외주면에 블레이드(124)가 접합되는 구조의 가열부(120)는 가열배관(110)의 내부에 억지끼워 맞춰진 후 접합되는 방식으로 장착되고, 가열부(120)가 장착된 후 가열배관(110)의 내부는 횡단면이 블레이드(124)에 의하여 다수개로 구획되어, 각 구획된 가열배관(110)의 공간을 가스가 유동하면서 가열된다.
- [0030] 상기 전원부(130)는 카트리지히터(121)에 전원을 공급하기 위한 것으로서, 가열배관(130)의 외부에 마련된다. 이때, 전원부(130)와 카트리지히터(121)는 소정의 전력선을 통하여 연결되며, 이러한 전력선은 가열배관(110)의 양단에 형성되는 관통부(111)를 통하여 배선된다.
- [0031] 상기 유입배관(140)은 가스를 가열배관(110) 측으로 이송하기 위하여 가열배관(110)의 전단에 설치되는 배관이다.
- [0032] 상기 배출배관(150)은 가스하이드레이트의 생성이 억제되도록 가열배관(110)으로부터 가열되는 상태로 운송되는 가스를 가열배관(110)으로부터 배출하기 위하여 가열배관(110)의 후단에 설치되는 배관이다.
- [0033] 지금부터는 상술한 가스하이드레이트 발생 억제용 인라인 히팅 배관 시스템의 제1실시예의 작동에 대하여 설명한다.
- [0034] 도 3은 도 1의 가스하이드레이트 발생 억제용 인라인 히팅 배관 시스템을 이용한 가스 이송 과정을 개략적으로 도시한 것이다.
- [0035] 먼저, 도 4(a)를 참조하여 설명하면, 유입배관(140)을 통하여 이송되는 가스는 가열배관(110) 내부로 유입된다.

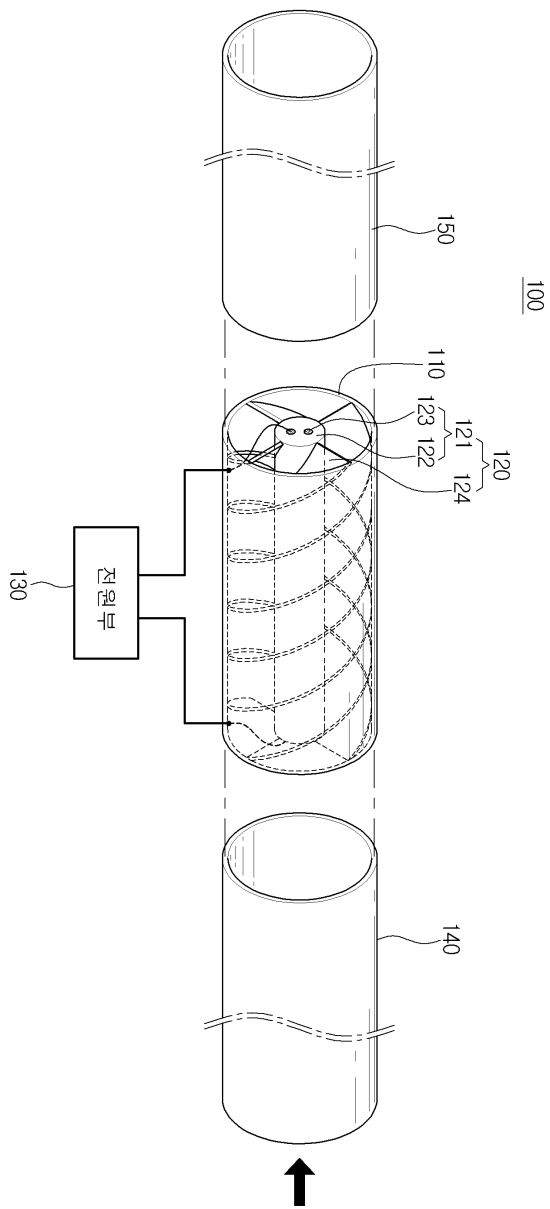
이때, 가스는 가열배관(110) 내에서 블레이드(124)에 의하여 구획되는 공간을 유동한다.

- [0036] 이와 동시에, 전원부(130)로부터 전원을 공급받은 카트리지히터(121) 내부의 열선(123)은 발열하여 스테인리스 스틸 소재의 몸체부(122)를 가열하고, 발생하는 열은 몸체부(122)로부터 블레이드(124)로 전달되어 가열부(120)의 온도는 전체적으로 상승한다.
- [0037] 한편, 가스는 가열배관(110)의 내부로 유동하면서 몸체부(122) 및 블레이드(124)로부터 발생하는 열을 전달받게 되어 가스하이드레이트의 발생이 억제된다. 또한, 가스는 블레이드(124)를 따라 나선유동을 하며 유동이 혼합되므로 전체적으로 균일한 온도로 가열된다.
- [0038] 아울러, 가열배관(110) 내에서 가스는 블레이드(124)를 중심으로 구획된 상태로 유동하는데, 블레이드(124)를 사이에 두고 양쪽을 유동하는 가스간 블레이드(124)를 통하여 상호 열전달하므로, 가열배관(110) 내의 가스는 균일한 온도분포로 가열되고, 아울러, 가스하이드레이트의 생성이 억제될 수 있다.
- [0039] 가열배관(110)에서 균일한 온도분포로 가열되어 가스하이드레이트의 발생이 억제된 상태로 유동하는 가스는 배출배관(150) 측으로 이동하여 이송된다.
- [0040] 따라서, 본 실시예에 의하면, 가열배관(110) 내부에 장착되는 가열부(120)의 나선형 블레이드(124)가 가스의 나선 유동을 발생시키고, 가열배관(110) 내부의 가스는 가열배관(110)의 길이방향에 수직인 방향을 따라 지속적으로 교반됨으로써, 가스는 전체적으로 균일한 온도분포를 갖게 되고, 가스하이드레이트의 발생이 억제됨에 따라 가스의 원활한 이송이 가능하게 된다.
- [0041] 즉, 도 4(b)에 도시된 바와 같이, 가스의 온도는 가열배관(110)으로의 유입 직후에는 다소 불균일하게 상승하나, 가열배관(120)의 종단에서는 비교적 균일한 온도분포를 보이며 배출배관(150) 측으로 배출된다.
- [0042] 또한, 본 실시예에서 가스가 가열, 이송되는 공간은 스테인리스스틸 소재의 카트리지히터(121)의 외주면에 동일 소재로 마련되는 블레이드(124)가 접합되는 가열부(120)를 가열배관(110) 내에 장착하는 형태로 제작되므로, 전체적으로 용이한 공정을 통하여 제작이 가능하고 우수한 열전달 성능을 발휘할 수 있다.
- [0043] 다음으로 본 발명의 제2실시예에 따른 가스하이드레이트 발생 억제용 인라인 히팅 배관 시스템에 대하여 설명한다.
- [0044] 도 4는 본 발명의 제2실시예에 따른 가스하이드레이트 발생 억제용 인라인 히팅 배관 시스템의 개략도이다.
- [0045] 도 4를 참조하면, 본 발명의 제2실시예에 따른 가스하이드레이트 발생 억제용 인라인 히팅 배관 시스템(200)은 해양플랜트에 적용되어 해저에서 추출되는 가스를 일정 온도 이상으로 가열하여 이송함으로써 가스하이드레이트(Gas Hydrate)의 생성을 억제하고 원활한 가스 운송을 가능하게 하는 배관 시스템으로서, 가열배관(110)과 가열부(120)와 전원부(130)와 유입배관(140)과 배출배관(150)과 바이패스배관(260)과 피킹부(270)를 포함한다.
- [0046] 다만, 본 실시예에서 가열배관(110)과 가열부(120)와 전원부(130)와 유입배관(140)과 배출배관(150)은 제1실시예에서 상술한 구성과 동일한 것이므로 중복설명은 생략한다.
- [0047] 상기 바이패스배관(260)은 후술하는 피킹부(270)가 가열배관(110) 내부에 장착되는 가열부(120)를 회피하여 이동할 수 있는 경로를 제공하는 것으로서, 유입배관(140)과 배출배관(150)을 상호 연결하는 별도의 배관설비이다.
- [0048] 즉, 배관 내부를 검사하는 동시에 내벽면에서 성장하는 스케일을 제거하기 위한 피킹부(270)가 가열부(120)가 설치되는 가열배관(110)을 바이패스하여 이동하기 위하여 별도의 배관설비인 바이패스배관(260)이 유입배관(140)과 배출배관(150)을 연결한다.
- [0049] 상기 피킹부(270)는 가스의 이송을 중단한 상태에서 유입배관(150)과 배출배관(160) 내부를 이동하면서 배관의 내부를 검사하고, 배관의 내벽에서 성장하는 스케일을 제거하여 배관을 유지보수하기 위한 장비이다.
- [0050] 한편, 유입배관(140)을 검사한 후의 피킹부(270)는 가열배관(110)을 통과하지 않고, 바이패스배관(260)을 통하여 이동하여 배출배관(150) 내부로 이동함으로써, 유입배관(140) 및 배출배관(150)와 달리 내부에 별도의 구조물이 장착되는 구조로 설계되는 가열배관(110)의 간섭없이 자유로운 이동이 가능하다.



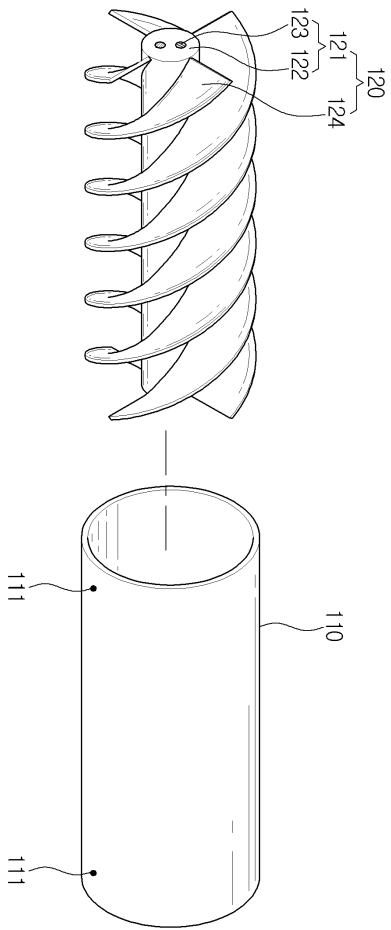
도면

도면1

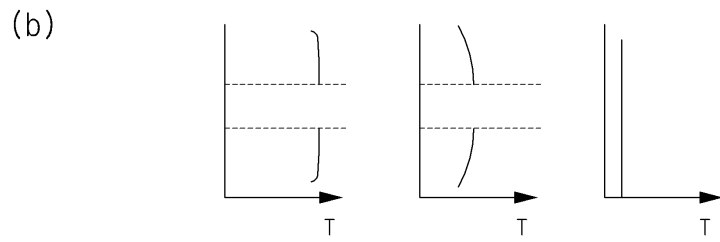
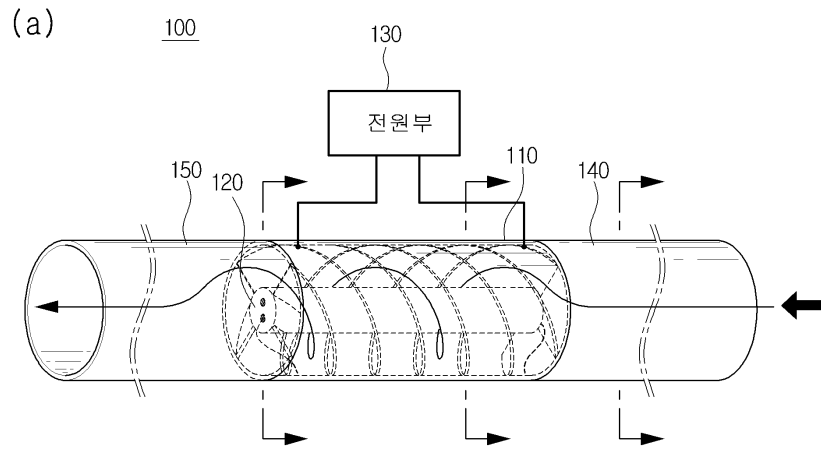




도면2



도면3



도면4

