



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2021년10월19일

(11) 등록번호 10-2314846

(24) 등록일자 2021년10월13일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F16L 59/06 (2006.01) *F16L 39/00* (2006.01)
 (52) CPC특허분류
F16L 59/06 (2013.01)
F16L 39/005 (2013.01)
 (21) 출원번호 10-2020-0044312
 (22) 출원일자 2020년04월10일
 심사청구일자 2020년04월10일
 (56) 선행기술조사문헌
 JP2001311233 A
 KR200395057 Y1
 KR100933063 B1
 KR1020080113756 A

(73) 특허권자
 울산과학기술원
 울산광역시 울주군 언양읍 유니스트길 50
 (72) 발명자
 서용원
 울산광역시 울주군 언양읍 유니스트길 50
 최원중
 울산광역시 울주군 언양읍 유니스트길 50
 (뒷면에 계속)
 (74) 대리인
 리앤목특허법인

전체 청구항 수 : 총 14 항

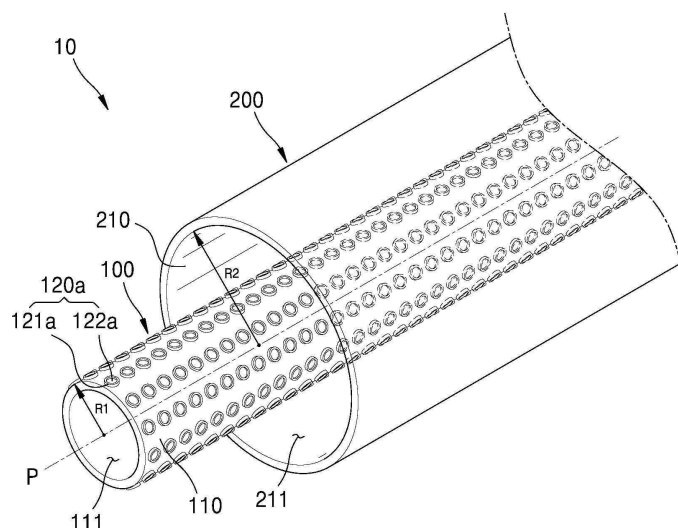
심사관 : 최진석

(54) 발명의 명칭 동파 및 누수 방지 파이프

(57) 요약

본 발명은 동파 및 누수 방지 파이프를 개시하며, 상세하게는 제1 파이프와, 상기 제1 파이프와의 사이에 충전 유체를 개재하여 상기 제1 파이프를 둘러싸는 제2 파이프를 포함하고, 상기 제1 파이프는 상기 제1 파이프의 외측면에 가스 하이드레이트의 형성을 유도하기 위한 형성유도부를 포함하고, 상기 형성유도부는 상기 제1 파이프의 외측면으로부터 상기 제1 파이프의 반경방향 외측으로 돌출되는 돌출부를 포함하는, 동파 및 누수 방지 파이프를 개시한다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

목정훈

울산광역시 울주군 언양읍 유니스트길 50

고우진

울산광역시 울주군 언양읍 유니스트길 50

명세서

청구범위

청구항 1

제1 파이프; 및

상기 제1 파이프와의 사이에 충전 유체를 개재하여 상기 제1 파이프를 둘러싸는 제2 파이프;를 포함하고,

상기 제1 파이프는, 상기 제1 파이프의 외측면에 가스 하이드레이트(gas hydrate)의 형성을 유도하기 위한 형성 유도부를 포함하고,

상기 형성유도부는 상기 제1 파이프의 외측면으로부터 상기 제1 파이프의 반경방향 외측으로 돌출되는 돌출부를 포함하는, 동파 및 누수 방지 파이프.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 돌출부는 일단에 상기 제1 파이프의 중심을 향하여 오목한 홈부가 형성되는, 동파 및 누수 방지 파이프.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 홈부에는 상기 홈부의 적어도 일부를 채우는 흡수 부재가 배치되는, 동파 및 누수 방지 파이프.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 돌출부는 융털 형상인, 동파 및 누수 방지 파이프.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 돌출부는 복수개 구비되고,

복수개의 상기 돌출부는 서로 이격되되, 상기 제1 파이프의 외측면 전체에 걸쳐 배치되는, 동파 및 누수 방지 파이프.

청구항 6

제3항에 있어서,

상기 흡수 부재는 다공성 합성 수지로 이루어진, 동파 및 누수 방지 파이프.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 제1 파이프와 상기 제2 파이프 사이에 충전된 충전 유체의 압력을 측정하는 압력계;를 더 포함하는, 동파 및 누수 방지 파이프.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 충전 유체는 냉매 기체인, 동파 및 누수 방지 파이프.

청구항 9

제1 파이프; 및

상기 제1 파이프와의 사이에 충전 유체를 개재하여 상기 제1 파이프를 둘러싸는 제2 파이프;를 포함하고,

상기 제1 파이프는, 상기 제1 파이프의 외측면에 가스 하이드레이트의 형성을 유도하기 위한 형성유도부를 포함하고,

상기 형성유도부는 상기 제1 파이프의 외측면으로부터 상기 제1 파이프의 반경방향 내측으로 오목한 오목부를 포함하는, 동파 및 누수 방지 파이프.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 오목부에는 상기 오목부의 적어도 일부를 채우는 흡수 부재가 배치되는, 동파 및 누수 방지 파이프.

청구항 11

제9항에 있어서,

상기 오목부는 복수개 구비되고,

복수개의 상기 오목부는 서로 이격되되, 상기 제1 파이프의 외측면 전체에 걸쳐 배치되는, 동파 및 누수 방지 파이프.

청구항 12

제10항에 있어서,

상기 흡수 부재는 다공성 합성 수지로 이루어진, 동파 및 누수 방지 파이프.

청구항 13

제9항에 있어서,

상기 제1 파이프와 상기 제2 파이프 사이에 충전된 충전 유체의 압력을 측정하는 압력계;를 더 포함하는, 동파 및 누수 방지 파이프.

청구항 14

제9항에 있어서,

상기 충전 유체는 냉매 기체인, 동파 및 누수 방지 파이프.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 동파 및 누수 방지를 위한 파이프에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로 기온이 급격히 떨어지는 겨울철의 경우, 수도관 등의 배관이 동파 및 누수되는 사고가 종종 발생되는데, 이를 방지하기 위해 기존에는 배관라인 둘레에 열선을 감고 상기 열선에 전원을 연결하는 등 추가적인 설비에 의해 배관라인을 가열하여 동파를 방지하였다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0003] 본 발명의 목적은 별도의 에너지 공급 장치나 시스템 없이도 고온 또는 저온의 온도 조건 하에서 안정성을 갖는

파이프를 제공하기 위한 것이다. 또한, 본 발명의 목적은 극한의 조건에서 동파에 의한 누수를 방지하기 위한 파이프를 제공함으로써, 사람의 접근이 어려운 협지나 오지에 설치되는 경우 파이프의 관리 및 유지의 편의성 및 효율성을 향상시키기 위한 파이프를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

- [0004] 본 발명의 일 실시예에 따른 동파 및 누수 방지 파이프는 제1 파이프와, 상기 제1 파이프와의 사이에 충전 유체를 개재하여 상기 제1 파이프를 둘러싸는 제2 파이프를 포함하고, 상기 제1 파이프는, 상기 제1 파이프의 외측면에 가스 하이드레이트(gas hydrate)의 형성을 유도하기 위한 형성유도부를 포함하고, 상기 형성유도부는 상기 제1 파이프의 외측면으로부터 상기 제1 파이프의 반경방향 외측으로 돌출되는 돌출부를 포함할 수 있다.
- [0005] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 돌출부는 일단에 상기 제1 파이프의 중심을 향하여 오목한 홈부가 형성될 수 있다.
- [0006] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 홈부에는 상기 홈부의 적어도 일부를 채우는 흡수 부재가 배치될 수 있다.
- [0007] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 돌출부는 융털 형상일 수 있다.
- [0008] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 돌출부는 복수개 구비되고, 복수개의 상기 돌출부는 서로 이격되되, 상기 제1 파이프의 외측면 전체에 걸쳐 배치될 수 있다.
- [0009] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 흡수 부재는 다공성 합성 수지로 이루어질 수 있다.
- [0010] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 제1 파이프와 상기 제2 파이프 사이에 충전된 충전 유체의 압력을 측정하는 압력계를 더 포함할 수 있다.
- [0011] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 충전 유체는 냉매 기체일 수 있다.
- [0012] 본 발명의 다른 실시예에 따른 동파 및 누수 방지 파이프는, 제1 파이프와, 상기 제1 파이프와의 사이에 충전 유체를 개재하여 상기 제1 파이프를 둘러싸는 제2 파이프를 포함하고, 상기 제1 파이프는, 상기 제1 파이프의 외측면에 가스 하이드레이트의 형성을 유도하기 위한 형성유도부를 포함하고, 상기 형성유도부는 상기 제1 파이프의 외측면으로부터 상기 제1 파이프의 반경방향 내측으로 오목한 오목부를 포함할 수 있다.
- [0013] 본 발명의 다른 실시예에 있어서, 상기 오목부에는 상기 오목부의 적어도 일부를 채우는 흡수 부재가 배치될 수 있다.
- [0014] 본 발명의 다른 실시예에 있어서, 상기 오목부는 복수개 구비되고, 복수개의 상기 오목부는 서로 이격되되, 상기 제1 파이프의 외측면 전체에 걸쳐 배치될 수 있다.
- [0015] 본 발명의 다른 실시예에 있어서, 상기 흡수 부재는 다공성 합성 수지로 이루어질 수 있다.
- [0016] 본 발명의 다른 실시예에 있어서, 상기 제1 파이프와 상기 제2 파이프 사이에 충전된 충전 유체의 압력을 측정하는 압력계를 더 포함할 수 있다.
- [0017] 본 발명의 다른 실시예에 있어서, 상기 충전 유체는 냉매 기체일 수 있다.

발명의 효과

- [0018] 본 발명의 실시예들에 따른 동파 및 누수 방지 파이프는 극한의 온도 조건에서 제1 파이프가 동파되는 경우에도 형성유도부에 의해 가스 하이드레이트가 형성되는 것을 유도하여 동파 부위를 덮는 보호막을 형성함으로써, 복잡한 설비나 추가적인 장비 또는 긴급한 수리 없이도 추가적인 누수가 발생하는 것을 방지할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0019] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 동파 및 누수 방지용 파이프를 도시한 사시도이다.
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 제1 파이프를 도시한 사시도이다.
- 도 3은 도 2의 제1 파이프의 일부분 및 돌출부를 도시한 사시도이다.
- 도 4는 도 2의 제1 파이프의 일부분 및 돌출부를 도시한 사시도이다.
- 도 5는 본 발명의 다른 실시예에 따른 제1 파이프를 도시한 사시도이다.

도 6은 도 5의 제1 파이프의 일부분 및 돌출부를 도시한 사시도이다.

도 7은 본 발명의 다른 실시예에 따른 제1 파이프의 일부분 및 오목부를 도시한 사시도이다.

도 8은 본 발명의 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 제1 파이프의 일부분 및 오목부를 도시한 사시도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0020] 본 발명은 다양한 변환을 가할 수 있고 여러 가지 실시예를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 상세한 설명에 상세하게 설명하고자 한다. 그러나, 이는 본 발명을 특정한 실시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변환, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 본 발명을 설명함에 있어서 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명을 생략한다.
- [0021] 제1, 제2 등의 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 구성요소들은 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다.
- [0022] 본 출원에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 또한 각 도면에서, 구성요소는 설명의 편의 및 명확성을 위하여 과장되거나 생략되거나 또는 개략적으로 도시되었으며, 각 구성요소의 크기는 실제크기를 전적으로 반영하는 것은 아니다.
- [0023] 각 구성요소의 설명에 있어서, 상(on)에 또는 하(under)에 형성되는 것으로 기재되는 경우에 있어, 상(on)과 하(under)는 직접 또는 다른 구성요소를 개재하여 형성되는 것을 모두 포함하며, 상(on) 및 하(under)에 대한 기준은 도면을 기준으로 설명한다.
- [0024] 이하, 본 발명의 실시 예를 첨부도면을 참조하여 상세히 설명하기로 하며, 첨부 도면을 참조하여 설명함에 있어, 동일하거나 대응하는 구성 요소는 동일한 도면번호를 부여하고 이에 대한 중복되는 설명은 생략하기로 한다.
- [0025] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 동파 및 누수 방지용 파이프를 도시한 사시도이다. 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 제1 파이프를 도시한 사시도이며, 도 3은 도 2의 제1 파이프의 일부분 및 돌출부를 도시한 사시도이다. 도 4는 도 2의 제1 파이프의 일부분 및 돌출부를 도시한 사시도이다.
- [0026] 도 1 내지 3을 참조하면, 동파 및 누수 방지 파이프(10)는 제1 파이프(100)와, 제2 파이프(200)와, 형성유도부를 포함할 수 있다.
- [0027] 제1 파이프(100)는 내부에 제1 유체가 흐를 수 있는 유체이동통로(111)가 형성될 수 있다. 제1 파이프(100)는 직선형 파이프, 유선형 파이프 및 절곡된 파이프 등 다양한 형상일 수 있으나, 설명의 편의를 위해 제1 파이프(100)가 직선형으로 연장되는 파이프인 실시예를 중심으로 설명하기로 한다.
- [0028] 제2 파이프(200)는 제1 파이프(100)를 둘러싸도록 배치될 수 있다. 이때, 제2 파이프(200)의 내측면(210)은 제1 파이프(100)의 외측면(110)과 이격되고, 이에 따라 제2 파이프(200)와 제1 파이프(100) 사이에는 빈 공간이 배치될 수 있다. 이러한 제1 파이프(100)와 제2 파이프(200) 사이의 빈 공간은 제1 유체와 상이한 제2 유체가 개재(또는 충전)되는 유체저장공간(211)일 수 있다.
- [0029] 제2 파이프(200)는 직선형 파이프, 유선형 파이프 및 절곡된 파이프 등 다양한 형상일 수 있으나, 설명의 편의를 위해 제2 파이프(200)가 제1 파이프(100)와 마찬가지로, 직선형으로 연장되는 파이프인 실시예를 중심으로 설명하기로 한다. 이러한 경우, 동파 및 누수 방지 파이프(10)는 제1 파이프(100)와 제2 파이프(200)가 공통의 중심축(P)을 갖고, 동일한 방향으로 연장되는 이중 구조의 파이프일 수 있다. 이때, 제2 파이프(200)의 직경(R2)은 제1 파이프(100)의 직경(R1)보다 클 수 있다.
- [0030] 상술한 바와 같이 제1 파이프(100) 내부의 유체이동통로(111)를 통해 흐르는 제1 유체와, 유체저장공간(211)에 개재된 제2 유체는 서로 상이한 유체일 수 있다. 이러한 경우 제1 유체는 다양한 종류의 유체를 포함할 수 있다. 제2 유체는 제1 유체와 상이한 유체로서, 낮은 열전도율을 갖는 다양한 종류의 액체 또는 기체일 수 있다. 이때 제2 유체는 유체저장공간(211)에 개재됨으로, 제1 파이프(100)를 외부 환경으로부터 단열시키는 단열재로서 기능할 수 있다. 이하에서는, 설명의 편의를 위해 제1 유체는 물이고, 제2 유체는 냉매 기체인 실시예를 중심으로 설명하기로 한다.

- [0031] 일 실시예로서, 동파 및 누수 방지 파이프(10)의 외부 온도가 냉매 기체의 액화점보다 낮아지는 경우, 유체저장공간(211)에 충전된 냉매 기체가 액화되면서 액화열을 방출할 수 있다. 이러한 액화열의 방출에 의해 동파 및 누수 방지 파이프(10) 내부의 온도가 상승하게 되고, 이에 의해 파이프(10)가 동파되는 것을 방지할 수 있다. 다른 실시예로서, 동파 및 누수 방지 파이프(10)의 외부 온도가 냉매 기체의 기화점보다 높아지는 경우, 유체저장공간(211)에 충전된 냉매 기체가 기화되면서 기화열을 흡수함으로써 동파 및 누수 방지 파이프(10) 내부의 온도가 하강할 수 있다. 이와 같이 냉매 기체는 유체저장공간(211)에 개재되어, 동파 및 누수 방지 파이프(10)가 그 주변 온도 변화에 의한 손상 등의 영향을 받는 것을 방지하는 완충 작용을 할 수 있으며, 예컨대 한국과 같은 일교차가 큰 지역에 설치되는 경우에도 파이프의 동파 및 누수 방지 효과를 향상시킬 수 있다.
- [0032] 형성유도부는 제1 파이프(100)와 제2 파이프(200)의 사이에 가스 하이드레이트(gas hydrate; h)의 형성을 유도할 수 있다. 동파 및 누수 방지 파이프(10)의 외부 환경이 극한의 온도 조건을 갖는 경우에는 제1 파이프(100) 내부의 물이 얼어 동파가 발생할 수 있다. 이때, 제1 파이프(100)로부터 누수된 물이 제2 파이프(200) 내의 유체저장공간(211)에 개재된 냉매 기체와 만나면 냉매 기체와 물이 결합함으로써 드라이아이스와 유사한 고체 형태의 가스 하이드레이트(h)가 형성될 수 있다. 이러한 경우 가스 하이드레이트(h) 생성시 하이드레이트 생성열이 방출되고, 방출된 하이드레이트 생성열은 동파 및 누수 방지 파이프(10)의 내부 온도를 상승시킬 수 있다. 이에 의해, 동파 및 누수 방지 파이프(10)의 추가적인 동파가 발생하는 것을 방지할 수 있다.
- [0033] 형성유도부는 제1 파이프(100)의 외측면(110)에 배치될 수 있다. 이러한 경우, 형성유도부는 유체저장공간(211) 내에 개재된 냉매 기체가 제1 파이프(100)의 외측면(110)의 형성유도부 주변에 위치하도록 유도하여, 이러한 외측면(110)의 주변부에 크랙(crack; C) 등 파손이 발생하여 제1 파이프(100) 내의 물이 누수되는 경우, 크랙의 주변부에 가스 하이드레이트가 형성되는 것을 유도할 수 있다. 이러한 가스 하이드레이트는 제1 파이프(100) 외측면(110)의 크랙의 주변부에 보호막의 역할을 함으로써, 제1 파이프(100)로부터 누수가 발생하는 것을 방지할 수 있다.
- [0034] 일 실시예로서, 도 2 내지 도 4를 참조하면, 형성유도부는 돌출부(120a)를 포함할 수 있으며, 이러한 경우 형성유도부는 돌출부(120a) 및 돌출부(120a) 주변부를 포함하는 제1 파이프(100)의 외측면(110)의 일부분을 의미할 수 있다.
- [0035] 돌출부(120a)는 제1 파이프(100)의 외측면(110)으로부터 제1 파이프(100)의 반경방향 외측으로 돌출될 수 있다. 돌출부(120a)는 복수개 구비될 수 있다. 복수개의 돌출부(120a)는 서로 이격되어 배치될 수 있다. 이러한 경우, 복수개의 돌출부(120a)는 제1 파이프(100)의 외측면(110)의 적어도 일부에 배치될 수 있다. 일 실시예로 복수개의 돌출부(120a)는 제1 파이프의 외측면(110) 전체에 걸쳐 배치될 수 있다. 서로 이격되어 배치된 복수개의 돌출부(120a)들의 사이의 영역인 제1 사이영역(A1)에는 유체저장공간(211)에 개재된 냉매 기체 중 일부가 배치될 수 있다. 이러한 제1 사이영역(A1)에서 제1 파이프(100)에 크랙(c2)이 발생하여 제1 파이프(100)로부터 유체저장공간(211)으로 물이 새어 나오는 경우, 제1 사이영역(A1)에 배치된 냉매 기체와 물이 접촉하고, 이에 따라 제1 사이영역(A1)에 가스 하이드레이트(h2)가 형성될 수 있다. 이때 제1 사이영역(A1)을 둘러싸는 복수개의 돌출부(120a)들은 제1 사이영역(A1)에 형성된 가스 하이드레이트(h2)의 면적을 확장할 수 있으며, 가스 하이드레이트(h2)는 제1 사이영역(A1) 내의 제1 파이프(100)의 크랙(c2)을 덮어 보호막을 형성함으로써, 제1 파이프(100)로부터 물이 추가적으로 새어 나오는 것을 방지할 수 있다.
- [0036] 돌출부(120a)는 외측벽(121a)와 홈부(122a)를 포함할 수 있다. 이때, 외측벽(121a)은 돌출부(120a)의 원주 "넙袖" 따라 형성될 수 있다.
- [0037] 홈부(122a)는 돌출부(120a)의 일단에 제1 파이프(100)의 중심을 향하여 오목하게 형성될 수 있다. 이때, 홈부(122a)에는 유체저장공간(211)에 개재된 냉매 기체의 일부가 배치될 수 있다. 홈부(122a) 내의 영역에서 제1 파이프(100)에 크랙(c1)이 발생하는 경우, 제1 파이프(100)로부터 크랙(c1)을 통해 새어 나온 물이 홈부(122a) 내부에 고이고, 이에 따라 누수된 물이 홈부(122a)의 외부로 흘러 나가는 것을 방지할 수 있다. 이러한 경우 홈부(122a) 내의 물이 홈부(122a)에 배치된 냉매 기체와 만나 결합하여 가스 하이드레이트(h1)가 형성될 수 있다. 일 실시예로서, 돌출부(120a)가 제1 파이프(100)의 외측면(110) 전체에 걸쳐 복수개 구비되는 경우에는 복수개의 돌출부(120a) 각각의 단부에는 홈부(122a)가 형성될 수 있다. 이러한 복수개의 돌출부(120a) 및 홈부(122a)에 의해 제1 파이프(100)의 전체 영역 중 어느 곳에 크랙(c1)이 발생하더라도 크랙(c1)에 의해 제1 파이프(100)로부터 누수되는 것을 방지할 수 있다.
- [0038] 홈부(122a)에는 제1 파이프(100)로부터 물이 새어 나오는 경우, 누수된 물을 흡수하기 위한 흡수 부재(미도시)가 배치될 수 있다. 구체적으로, 흡수 부재는 홈부(122a)의 내부에 배치될 수 있다. 이러한 경우 홈부(122a)에

서 크랙(c1)이 발생하여 크랙(c1)으로부터 새어 나온 물은 흡수 부재에 흡수될 수 있다. 물을 흡수한 흡수 부재는 유체저장공간(211) 내에 충전된 냉매 기체와 만나 흡수 부재 및 그 주변부에 가스 하이드레이트(h1)가 형성될 수 있다. 이에 의해 흡수 부재는 크랙(c1)으로부터 새어 나온 물을 흡수하여 누수된 물이 흡부(122a)의 외부로 흐르는 것을 방지할 수 있다. 또한 충전 부재는 누수된 물을 흡수하여 제1 파이프(100)의 외측면(110) 상에서 물이 위치하는 범위를 확정하고, 이러한 범위 내에서 가스 하이드레이트(h1)가 형성되도록 유도할 수 있다.

- [0039] 흡수 부재는 높은 흡수성을 가진 재질로 이루어질 수 있으며, 예를 들어 흡수 부재는 스펀지와 같은 다공성 합성 수지로 이루어질 수 있다.
- [0040] 도 4를 참조하면, 형성유도부는 제1 파이프(100)의 중심을 향해 오목하게 형성된 유도홈(130)을 더 포함할 수 있다. 유도홈(130)에는 유체저장공간(211) 내에 개재된 냉매 기체 중 일부가 배치될 수 있다. 유도홈(130) 내의 영역에서 제1 파이프(100)에 크랙(c3)이 발생하는 경우, 제1 파이프(100)로부터 크랙을 통해 새어 나온 물이 유도홈(130) 내부에 고임으로써, 유도홈(130)의 외부로 흘러 나가는 것을 방지할 수 있다.
- [0041] 유도홈(130)은 제1 파이프(100)의 외측면(110)에 배치될 수 있으며, 이때 유도홈(130)은 복수개의 돌출부(120a) 중 어느 하나와, 이러한 어느 하나의 돌출부(120a)와 인접한 다른 돌출부(120a) 사이에 배치될 수 있다. 이러한 경우, 유도홈(130)은 서로 상이한 방향으로 연장되는 제1 유도홈(131)과 제2 유도홈(132)을 포함할 수 있다. 일 실시예로서, 제1 유도홈(131)은 서로 인접하는 두개의 돌출부(120a)들 사이에서 제1 파이프(100)의 길이방향으로 연장되고, 제2 유도홈(132)은 서로 인접하는 두개의 돌출부(120a)들 사이에서 제1 유도홈(131)이 연장되는 방향과 수직한 방향으로 연장될 수 있다.
- [0042] 제1 유도홈(131)과 제2 유도홈(132)에는 유체저장공간(211) 내에 개재된 냉매 기체 중 일부가 배치될 수 있다. 이러한 경우, 제1 유도홈(130)과 제2 유도홈(130) 중 적어도 하나에 크랙(c3)이 발생하여 누수가 발생하면, 제1 유도홈(130) 또는 제2 유도홈(130)에 배치된 냉매 기체와 새어 나온 물이 접촉하여, 가스 하이드레이트(h3)가 형성될 수 있다. 이에 의해, 제1 유도홈(130)과 제2 유도홈(130) 중 적어도 하나에서 발생된 크랙(c3)에 의한 추가적인 누수를 방지할 수 있다.
- [0043] 한편, 복수개의 돌출부(120a)가 구비된 경우, 이러한 복수개의 돌출부(120a)들의 사이의 영역인 제2 사이영역(A2)에는 유체저장공간(211)에 개재된 냉매 기체 중 일부가 배치될 수 있다. 이때, 제2 사이영역(A2)의 면적은 제2 사이영역(A2)을 둘러싸는 복수개의 돌출부(120a) 및 제2 사이영역(A2)의 둘레를 따라 형성된 제1 유도홈(131)과 제2 유도홈(132)에 의해 구획될 수 있다. 이러한 경우, 제2 사이영역(A2)에 크랙(c4)이 발생하는 경우, 제1 파이프(100)로부터 누수된 물과 냉매 기체에 의해 가스 하이드레이트(h4)가 형성되어 누수를 방지할 수 있음은 상술한 바와 동일하므로, 이에 대해 중복되는 설명은 생략하기로 한다.
- [0044] 도 5는 본 발명의 다른 실시예에 따른 제1 파이프를 도시한 사시도이며, 도 6은 도 5의 제1 파이프의 일부분 및 돌출부를 도시한 사시도이다.
- [0045] 도 5 및 도 6을 참조하면 형성유도부는 제1 파이프(100)의 외측면(110)으로부터 제1 파이프(100)의 반경방향 외측으로 돌출된 돌출부(120b)를 포함할 수 있으며, 이때 돌출부(120b)는 융털 형상일 수 있다.
- [0046] 돌출부(120b)는 제1 파이프(100)의 외측면(110)에 배치될 수 있다. 이때 돌출부(120b)는 복수개 구비될 수 있으며, 이러한 경우 형성유도부는 서로 인접하여 배치된 복수개의 돌출부(120b) 및 그 주변부를 포함하는 제1 파이프(100)의 외측면(110)의 일부분을 의미할 수 있다.
- [0047] 일 실시예로서, 복수개의 돌출부(120b)는 제1 파이프(100)의 외측면(110) 전체에 걸쳐, 서로 이격되어 배치될 수 있다. 이때 복수개의 돌출부(120b)들 사이의 영역인 제3 사이영역(A3)에는 유체저장공간(211)에 개재된 냉매 기체의 일부가 배치될 수 있다. 이러한 제3 사이영역(A3)에 제1 파이프(100)에 크랙(c5)이 발생하여 제1 파이프(100)로부터 유체저장공간(211)으로 물이 새어 나오는 경우, 제3 사이영역(A3)에 배치된 냉매 기체와 물이 만나 결합함에 따라, 제3 사이영역(A3)에 가스 하이드레이트(h5)가 형성될 수 있다. 이러한 가스 하이드레이트(h5)는 상술한 바와 같이, 제1 파이프(100)의 크랙(c5)을 덮도록 보호막을 형성하여 크랙(c5)에 의한 추가적인 누수를 방지할 수 있다.
- [0048] 한편 도 5 및 도 6에서는 돌출부(122b)의 크기를 과장하여 표현하였으나, 본 발명은 이에 한정되지 않으며, 돌출부(122b)는 미세한 크기의 융털 형상일 수 있다. 이때 돌출부(122b)는 예를 들어, 높은 흡수성을 갖는 스펀지와 같은 다공성 합성 수지로 이루어질 수 있다.
- [0049] 돌출부(120b)는 돌출부(120b)의 일부에 형성되는 볼록면부(121b)와, 돌출부(120b)의 다른 일부에 형성되는 오목

면부(122b)를 포함할 수 있다.

- [0050] 일 실시예로서, 볼록면부(121b)는 돌출부(120b)의 일 단부 측에 형성되고, 오목면부(122b)는 볼록면부(121b)와 연결되 돌출부(120b)의 다른 단부 측에 형성될 수 있다. 이때 볼록면부(121b)가 형성된 돌출부(120b)의 일 단부는 제2 파이프(200)의 내측면(210)에 인접한 돌출부(120b)의 단부이고, 오목면부(122b)가 형성된 돌출부(120b)의 다른 단부는 제1 파이프(100)의 외측면(110)에 인접한 돌출부(120b)의 단부일 수 있다. 이러한 경우 제3 사이영역(A3)에 형성된 가스 하이드레이트(h3)의 면적은 제3 사이영역(A3)을 둘러싸는 돌출부(120b)들의 오목면부(122b)들에 의해 구획될 수 있으며, 가스 하이드레이트(h6)의 두께는 제3 사이영역(A3)을 둘러싸는 돌출부(120b)들의 볼록면부(121b)들에 의해 한정될 수 있다. 이에 의해, 가스 하이드레이트(h6)에 의한 보호면이 크랙(c6)의 주변에서 제1 파이프(100)의 외측면(110)에 밀착 고정된 상태로 안정적으로 유지될 수 있다. 이에 따라, 가스 하이드레이트(h6)에 의한 누수 방지 효과가 향상될 수 있다.
- [0051] 도 7은 본 발명의 다른 실시예에 따른 제1 파이프의 일부분 및 오목부를 도시한 사시도이다. 도 8은 본 발명의 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 제1 파이프의 일부분 및 오목부를 도시한 사시도이다.
- [0052] 동과 및 누수 방지 파이프(10)는 제1 파이프(100)와, 제2 파이프(200)와, 형성유도부를 포함할 수 있다. 이러한 경우 형성유도부는 제1 파이프(100)와 제2 파이프(200)의 사이에서, 제1 파이프(100)의 외측면에 배치되어 가스 하이드레이트(미도시)의 형성을 유도할 수 있다. 이때 형성유도부는 오목부 및 그 주변부를 포함하는 제1 파이프(100)의 외측면(110)의 일부분을 의미할 수 있다.
- [0053] 도 7 및 도 8을 참조하면, 형성유도부는 오목면을 포함할 수 있다. 이때, 오목면은 제1 파이프(100)의 외측면(110)으로 제1 파이프(100)의 중심을 향하여 오목하도록 형성될 수 있다. 제1 파이프(100)의 외측면(110)으로부터 오목부의 깊이는 제1 파이프(100)의 두께보다 짧을 수 있다.
- [0054] 도 7(a)를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 오목부(140a)는 제1 파이프(100)의 외측면(110)으로부터 제1 파이프(100)의 반경방향 내측으로 오목하게 형성된 직사각형 형상의 단면을 갖는 홈일 수 있다. 오목부(140a)는 복수개 구비될 수 있다. 복수개의 오목부(140a)는 서로 이격되어 배치될 수 있다. 이러한 경우, 복수개의 오목부(140a)는 제1 파이프(100)의 외측면(110)의 적어도 일부에 배치될 수 있다. 일 실시예로 복수개의 오목부(140a)는 제1 파이프의 외측면(110) 전체에 걸쳐 배치될 수 있으며, 예를 들어 복수개의 오목부(140a)는 제1 파이프(100)의 외측면(110) 상에서 서로 이격되어 격자형으로 배치될 수 있다.
- [0055] 오목부(140a)에는 유체저장공간(211)에 개재된 냉매 기체 중 일부가 배치될 수 있다. 이러한 오목부(140a)에서 제1 파이프(100)에 크랙(c2)이 발생하여 제1 파이프(100)로부터 유체저장공간(211)으로 물이 새어 나오는 경우, 누수된 물은 오목부(140a)의 내부에 고이게 되고, 이에 의해 누수된 물이 오목부(140a)의 외부로 흘러나가는 것을 방지할 수 있다. 또한, 오목부(140a)에 고인 물은 냉매 기체와 접촉하고, 이에 따라 크랙(c6)이 발생한 오목부(140a)에 가스 하이드레이트(h6)가 형성될 수 있다. 이러한 경우, 가스 하이드레이트(h6)는 오목부(140a)에 제1 파이프(100)의 크랙(c6)을 덮어 보호막을 형성함으로써, 제1 파이프(100)로부터 물이 추가적으로 누수되는 것을 방지할 수 있다.
- [0056] 도 7(b)를 참조하면, 오목부(140a)에는 제1 파이프(100)로부터 누수된 물을 흡수하기 위한 흡수 부재(f)가 배치될 수 있다. 구체적으로, 흡수 부재는 오목부(140a)의 내부에 배치될 수 있으며, 이때 흡수 부재(f)는 오목부(140a)의 내부 형상과 동일 또는 유사한 형성일 수 있다. 오목부(140a)에서 크랙(c6)이 발생하여 크랙(c6)으로부터 새어 나온 물은 흡수 부재(f)에 흡수될 수 있다. 물을 흡수한 흡수 부재(f)는 유체저장공간(211) 내에 충전된 냉매 기체와 만남으로써, 흡수 부재(f) 및 그 주변부에 가스 하이드레이트(h6)가 형성될 수 있다. 이때 가스 하이드레이트(h6)는 흡수 부재(f) 및 오목부(140a)의 내부 형상과 동일 또는 유사한 형성으로 형성됨으로써, 오목부(140a)를 완전히 메울 수 있다.
- [0057] 흡수 부재(f)는 크랙(c6)으로부터 누수된 물을 흡수하여, 누수된 물이 오목부(140a)의 외부로 흐르는 것을 방지할 수 있다. 또한, 충전 부재(f)는 누수된 물을 흡수하여 제1 파이프(100)의 외측면(110) 상에서 물이 위치하는 범위를 확정하고, 이러한 범위 내에서 가스 하이드레이트(h6)가 형성되도록 유도할 수 있다. 흡수 부재(f)는 높은 흡수성을 가진 재질로 이루어질 수 있으며, 예를 들어 흡수 부재(f)는 스펀지와 같은 다공성 합성 수지로 이루어질 수 있다.
- [0058] 도 8(a)를 참조하면, 본 발명의 다른 실시예에 따른 오목부(140b)는 제1 파이프(100)의 외측면(110)으로부터 제1 파이프(100)의 반경방향 내측으로 오목하게 형성되고, 이때 오목부(140b)는 제1 파이프(100)의 길이 방향에 대해 사선 방향으로 연장되는 홈일 수 있다.

- [0059] 오목부(140b)는 복수개 구비될 수 있다. 복수개의 오목부(140b)는 서로 이격되어 배치될 수 있다. 이러한 경우, 복수개의 오목부(140b)는 제1 파이프(100)의 외측면(110)의 적어도 일부에 배치될 수 있다. 일 실시예로 복수개의 오목부(140b)는 제1 파이프의 외측면(110) 전체에 걸쳐 배치될 수 있으며, 예를 들어 복수개의 오목부(140b)는 제1 파이프(100)의 외측면(110) 상에서 나선형으로 형성될 수 있다.
- [0060] 일 실시예로서, 오목부(140b)에 크랙(c7)이 발생하여 제1 파이프(100)로부터 누수되면, 누수된 물이 오목부(140b)에 고이게 되고, 유체저장공간(211)에 개재된 냉매 기체와 만나 가스하이드레이트(h7)가 형성될 수 있다. 다른 실시예로서, 오목부(140b)에는 제1 파이프(100)로부터 누수된 물을 흡수하기 위한 흡수 부재(f)가 배치될 수 있다. 오목부(140b)에서 크랙(c7)이 발생하여 크랙(c7)으로부터 새어 나온 물은 흡수 부재(f)에 흡수될 수 있다. 물을 흡수한 흡수 부재(f)는 유체저장공간(211) 내에 충전된 냉매 기체와 만남으로써, 흡수 부재(f) 및 그 주변부에 가스 하이드레이트(h7)가 형성될 수 있다. 그 외의 오목부(140b)의 구체적인 특징과, 가스 하이드레이트(h7)의 형성 및 기능 등은 상술한 바와 동일 또는 유사하므로, 이에 대해 중복되는 설명은 생략하기로 한다.
- [0061] 본 발명에 따른 오목부는 상술한 바와 같은 형상들에 한정되지 않으며, 오목부는 제1 파이프(100)의 외측면(110)에 형성되어 누수된 물이 고임으로써 가스 하이드레이트의 형성을 도울 수 있는 다양한 형상일 수 있다.
- [0062] 동파 및 누수 방지 파이프(10)는 충전 유체의 압력을 측정하는 압력계(미도시) 및 압력 조절 밸브(미도시)를 더 포함할 수 있다.
- [0063] 압력계는 제1 파이프(100)의 외측면(110) 또는 제2 파이프(200)의 내측면(210) 중 적어도 하나에 배치될 수 있다. 이러한 경우, 압력계는 제1 파이프(100)와 제2 파이프(200) 사이의 유체저장공간(211) 내에 충전된 충전 유체의 압력을 측정할 수 있다. 일 실시예로서, 제2 파이프(200)가 손상되어 크랙 등이 발생하는 경우, 충전 유체가 동파 및 누수 방지 파이프(10)의 외부로 새어 나갈 수 있다. 이러한 경우, 유체저장공간(211) 내의 압력이 감소하게 되며, 이때 압력계는 유체저장공간(211) 내의 압력 감소를 감지할 수 있다.
- [0064] 압력 조절 밸브는 동파 및 누수 방지 파이프(10)의 적어도 일부에 배치될 수 있다. 일 실시예로서, 압력 조절 밸브는 제2 파이프(200)에 배치되고, 압력 조절 밸브의 개폐에 의해 제2 파이프(200)를 외부로부터 폐쇄하거나, 외부로 개방되도록 조절할 수 있다. 압력 조절 밸브는 압력 조절 밸브의 개폐 작동에 의해, 유체저장공간(211) 내의 압력을 조절할 수 있다.
- [0065] 압력 조절 밸브는 압력계와 전기적으로 연결됨으로써 제어될 수 있다. 일 실시예로서, 압력계에 의해 측정된 유체저장공간(211) 내의 충전 유체의 압력이 기 설정된 값보다 높은 경우, 압력 조절 밸브를 개방하여 유체저장공간(211) 내의 압력을 감소시킬 수 있으며, 다른 실시예로서 압력계에 의해 측정된 유체저장공간(211) 내의 충전 유체의 압력이 기 설정된 값보다 낮은 경우에는, 압력 조절 밸브를 통해 유체저장공간(211) 내로 충전 유체를 유입시킴으로써 유체저장공간(211) 내의 압력을 증가시킬 수 있다.
- [0066] 상술한 바와 같은, 압력계 및 압력 조절 밸브에 의해 동파 및 누수 방지 파이프(10) 내의 충전 유체의 압력을 일정하게 유지할 수 있으며, 이에 의해 동파에 의한 크랙이 발생한 경우 가스 하이드레이트가 형성되기 용이한 충전 유체의 양 및 이에 따른 압력을 유지하여 누수 방지 효과를 향상시킬 수 있다.
- [0067] 전술한 바와 같이, 본 발명의 실시예들에 따른 동파 및 누수 방지 파이프(10)는 극한의 온도 조건에서 제1 파이프(100)가 동파되는 경우에도 형성유도부에 의해 가스 하이드레이트가 형성되는 것을 유도하여 동파 부위를 덮는 보호막을 형성함으로써, 복잡한 설비나 추가적인 장비 또는 긴급한 수리 없이도 추가적인 누수가 발생하는 것을 방지할 수 있다.
- [0068] 이상에서는 도면에 도시된 실시예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 당해 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 다른 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의하여 정해져야 할 것이다.

부호의 설명

- [0069] 10: 동파 및 누수 방지 파이프
100: 제1 파이프
110: 제1 파이프의 외측면

120a, 120b: 돌출부

130: 유도홈

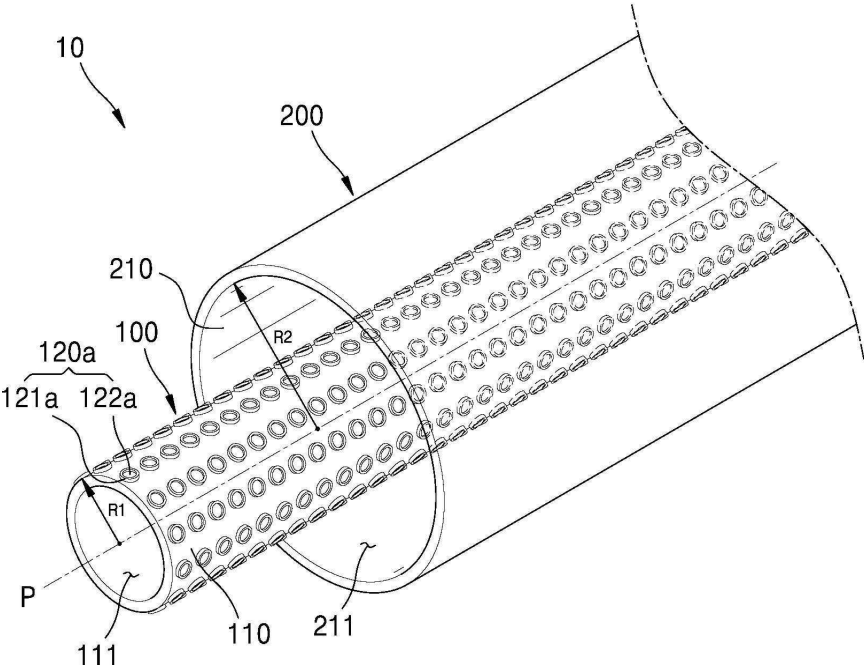
140a, 140b: 오목부

200: 제2 파이프

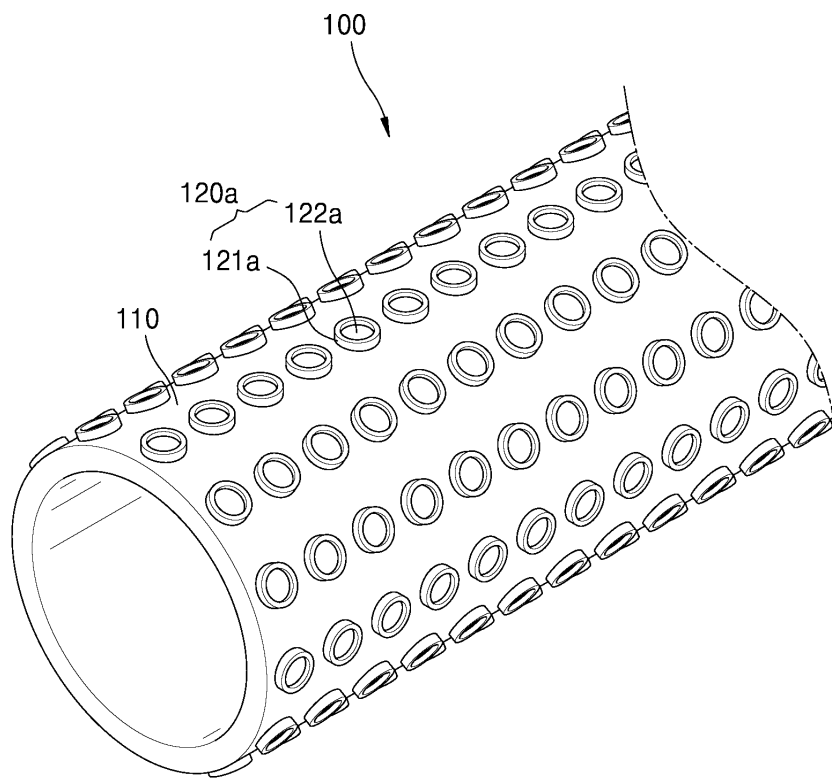
210: 제2 파이프의 내측면

도면

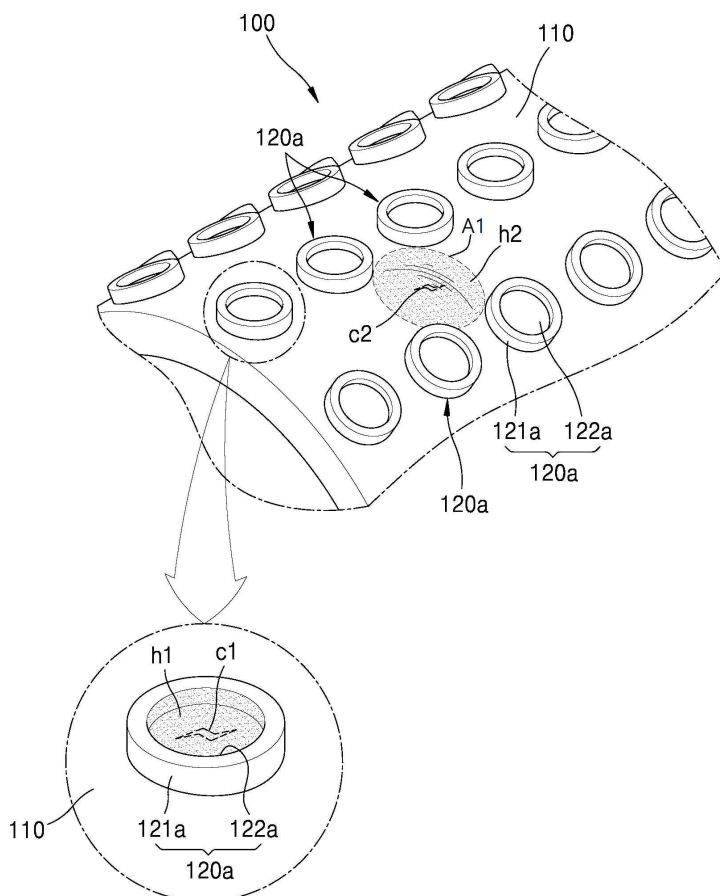
도면1



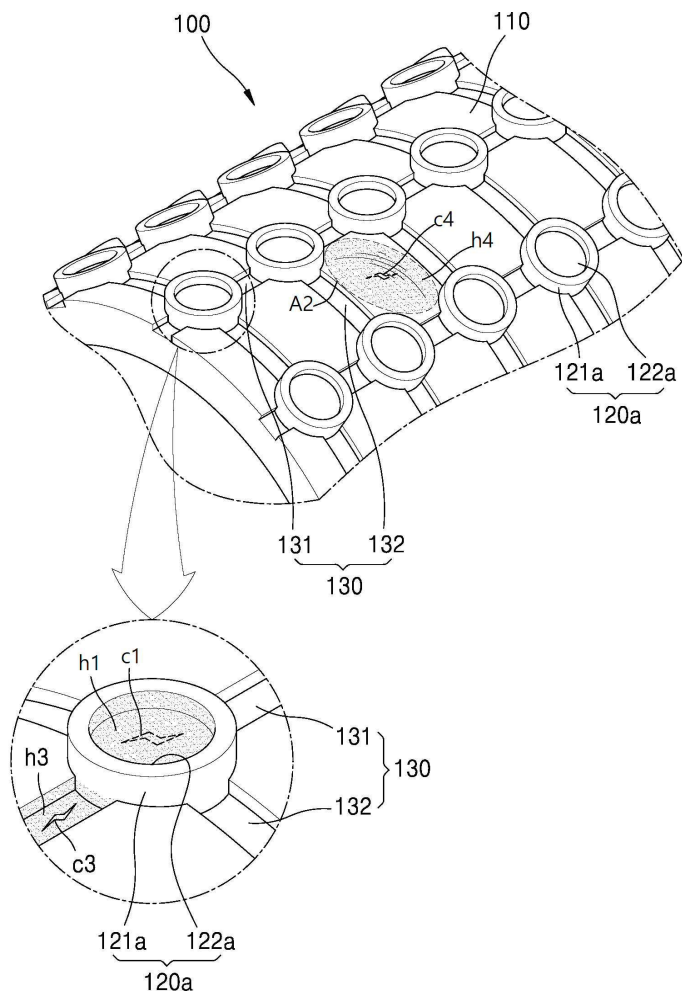
도면2



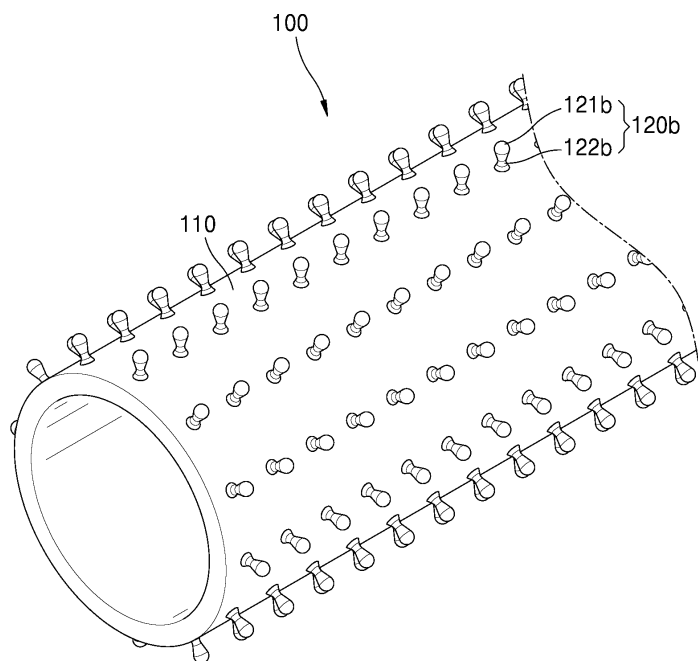
도면3



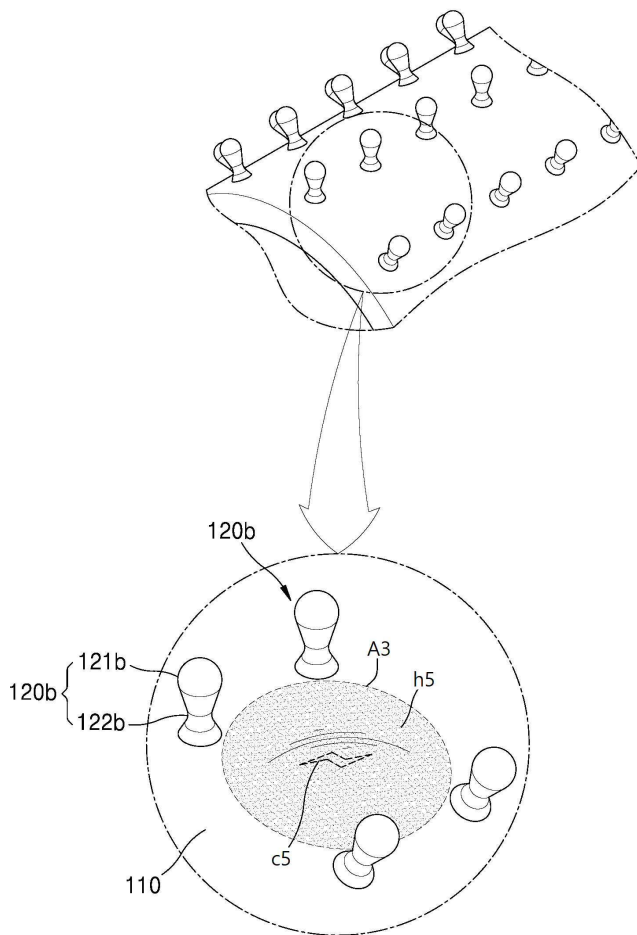
도면4



도면5

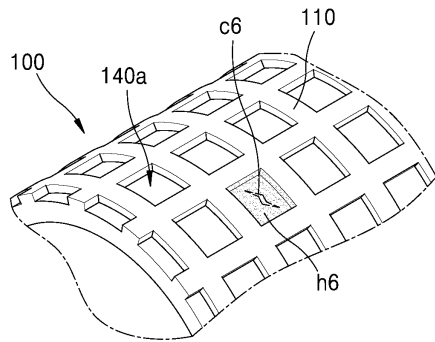


도면6

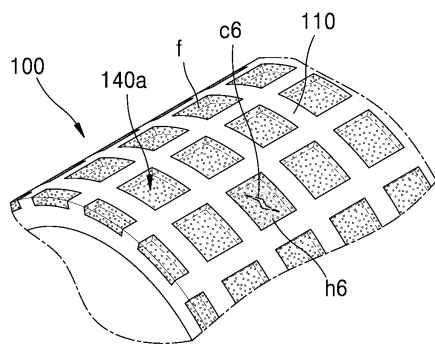


도면7

(a)

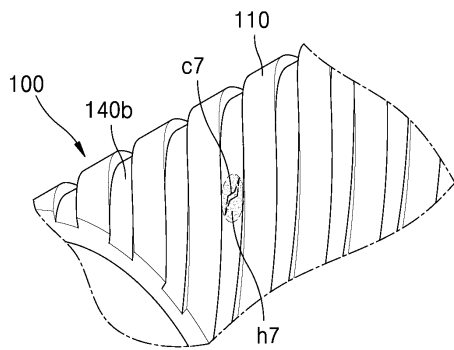


(b)



도면8

(a)



(b)

