



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2019-0055554  
(43) 공개일자 2019년05월23일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
E21B 43/36 (2006.01) B04B 15/00 (2006.01)  
B04B 5/04 (2006.01) F15D 1/02 (2006.01)  
(52) CPC특허분류  
E21B 43/36 (2013.01)  
B04B 15/00 (2013.01)  
(21) 출원번호 10-2017-0152398  
(22) 출원일자 2017년11월15일  
심사청구일자 2017년11월15일

(71) 출원인  
한국지질자원연구원  
대전광역시 유성구 과학로 124 (가정동, 한국지  
질자원연구원)  
(72) 발명자  
김영주  
경상남도 진주시 초장로14번길 29, 203동 702호(  
초전동, 진주초전푸르지오2단지)  
우남섭  
경기도 수원시 권선구 동수원로145번길 24, 201동  
1004호(권선동, 수원아이파크시티2단지)  
(74) 대리인  
김정수

전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 가변형 와류기를 구비한 관 일체형 유정유체 또는 유전유체 분리장치 및 그 방법

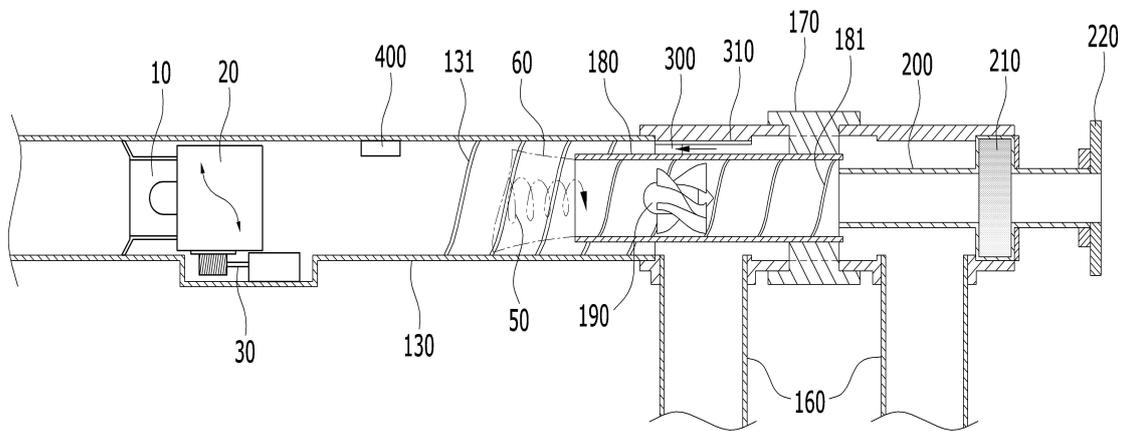
(57) 요약

본 발명은 일체형의 관으로 형성되어(inline) 해저에서 원유 또는 가스와 해수가 혼합된 유정유체 또는 유전유체를 유입 받은 후 원심력에 의해 분리하는 것에 의해 해수로부터 원유 또는 가스를 분리하여 채취할 수 있도록 하는 가변형 와류 생성수단 및 추출관 등을 구비한 관 일체형 유정유체 또는 유전유체 분리장치 및 그 방법에 관한

(뒷면에 계속)

대표도 - 도3

100



것이다.

상술한 본 발명의 가변형 와류 생성수단 및 추출관 등을 구비한 관 일체형 유정유체 또는 유전유체 분리장치는, 유입구가 형성된 외관; 상기 유입구측에서 상기 외관의 내부에 장착되며 상기 유입구로 유입된 유정유체 또는 유전유체를 회전 유동시키되 가변구조에 의하여 회전 정도를 조절하는 와류생성수단; 상기 외관의 내경보다 작은 외경을 갖고 상기 외관의 내측 중 상기 와류생성수단의 하류에 배치되는 추출관; 상기 추출관의 하류측에 배치되어 상기 추출관에 의해 분리된 가스 또는 원유를 가압하여 배출하는 압력보상관; 및 상기 추출관이 위치되는 외관의 구간에 외관과 연통되게 결합되는 해수배출관;을 포함하여 구성되며, 상기 와류생성수단은, 외관의 내부에 고정되며 내부에 와류를 생성하기 위한 고정날개가 구비된 고정 와류부재; 및 상기 고정 와류부재의 고정날개를 따라 유체의 유동방향으로 이동 가능한 확장날개를 구비한 확장 와류부재; 상기 확장 와류부재의 이동을 위한 구동력을 제공함으로써 전체 와류생성수단의 날개 길이를 가변적으로 조절하는 구동부;를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 한다.

(52) CPC특허분류

**B04B 5/04** (2013.01)

**F15D 1/02** (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 1415149449

부처명 산업통상자원부

연구관리전문기관 한국산업기술평가관리원

연구사업명 시스템산업미래성장동력

연구과제명 심해 유전 개발을 위한 500 MPa URF 및 SIL 3 Manifold 개발과 Subsea 시스템 엔지니어링 기술 개발

기 여 율 1/1

주관기관 주식회사칸

연구기간 2016.10.01 ~ 2017.09.30

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

유입구가 형성된 외관;

상기 유입구측에서 상기 외관의 내부에 장착되며 상기 유입구로 유입된 유정유체 또는 유전유체를 회전 유동시키되 가변구조에 의하여 회전 정도를 조절하는 와류생성수단;

상기 외관의 내경보다 작은 외경을 갖고 상기 외관의 내측 중 상기 와류생성수단의 하류에 배치되는 추출관;

상기 추출관의 하류측에 배치되어 상기 추출관에 의해 분리된 가스 또는 원유를 가압하여 배출하는 압력보상관; 및

상기 추출관이 위치되는 외관의 구간에 외관과 연통되게 결합되는 해수배출관;을 포함하여 구성되며,

상기 와류생성수단은,

외관의 내부에 고정되며 내부에 와류를 생성하기 위한 고정날개가 구비된 고정 와류부재;

상기 고정 와류부재의 고정날개를 따라 유체의 유동방향으로 이동 가능한 확장날개를 구비한 확장 와류부재; 및  
상기 확장 와류부재의 이동을 위한 구동력을 제공함으로써 전체 와류생성수단의 날개 길이를 가변적으로 조절하는 구동부;를 포함하여 구성되는 가변형 와류생성수단을 구비한 관 일체형 유정유체 또는 유전유체 분리장치.

#### 청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 고정 와류부재는, 중심고정체로부터 반경 방향으로 연장된 상기 고정날개가 고정내관에 결합되고 상기 고정내관에는 상기 고정날개와 근접되게 고정날개의 형상을 따라 슬롯이 구비되어 형성되며,

상기 확장 와류부재는, 상기 고정내관의 외경보다 큰 내경을 가지며 상기 외관의 내경보다 작은 외경을 갖는 이동내관의 내측면에 상기 확장날개가 결합되고 상기 확장날개는 고정내관의 상기 슬롯에 삽입되어 상기 이동내관의 운동에 따라 상기 슬롯을 따라 이동하는 구조로 형성되며,

상기 구동부는, 상기 확장날개와 동일한 나선형으로 상기 이동내관의 외측면에 구비된 래크기어에 치합되는 구동기어와, 상기 구동기어에 구동력을 제공하는 구동기를 포함하여 구성되는 가변형 와류생성수단을 구비한 관 일체형 유정유체 또는 유전유체 분리장치.

#### 청구항 3

청구항 2에 있어서,

상기 구동부의 구동기어는 워기어를 채용하여 구성되는 가변형 와류생성수단을 구비한 관 일체형 유정유체 또는 유전유체 분리장치.

#### 청구항 4

청구항 1에 있어서,

상기 외관의 내부에 고정되는 상기 고정 와류부재의 고정내관의 선단에는 제1 실링부재가 구비되어 외관과 고정내관 사이로 유체의 유입을 차단하도록 구성되는 가변형 와류생성수단을 구비한 관 일체형 유정유체 또는 유전유체 분리장치.

#### 청구항 5

청구항 2에 있어서,

상기 이동내관은 확장날개가 결합된 부분으로부터 유동의 상류측 방향으로 연장된 여분의 길이를 갖는 가변형

와류생성수단을 구비한 관 일체형 유정유체 또는 유전유체 분리장치.

**청구항 6**

청구항 1에 있어서,

상기 추출관의 내측에는 분리된 가스 또는 원유의 와류를 보강하는 추출관회전자;가 설치되는 가변형 와류생성수단을 구비한 관 일체형 유정유체 또는 유전유체 분리장치.

**청구항 7**

청구항 1에 있어서,

상기 외관과 추출관의 내주연에는 와류 발생을 유도하는 강선이 형성된 것을 특징으로 하는 가변형 와류생성수단을 구비한 관 일체형 유정유체 또는 유전유체 분리장치.

**청구항 8**

청구항 1에 있어서,

상기 와류발생수단의 하류측에 저밀도유체와류의 직경을 검출하는 저밀도유체와류직경검출부;를 더 포함하고,

상기 추출관은 상기 와류생성수단의 하류에서 이동 가능한 구조로 배치되며,

상기 저밀도유체와류직경검출부에 의해 검출된 저밀도유체와류직경에 대응하여 상기 추출관의 입구 직경과 일치하는 상기 저밀도유체와류의 직경의 위치로 상기 추출관을 이동시키는 관구동부;를 더 포함하여 구성되는 가변형 와류생성수단을 구비한 관 일체형 유정유체 또는 유전유체 분리장치.

**청구항 9**

유입구가 형성된 외관; 상기 유입구측에서 상기 외관의 내부에 장착되는 와류생성수단; 상기 외관의 내경보다 작은 외경을 갖고 상기 외관의 내측 중 상기 와류생성수단의 하류에 배치되는 추출관; 상기 추출관의 하류측에 배치되어 상기 추출관에 의해 분리된 가스 또는 원유를 가압하여 배출하는 압력보상관; 및 상기 추출관이 위치되는 외관의 구간에 외관과 연통되게 결합되는 해수배출관;을 포함하여 구성되며, 상기 와류생성수단은, 외관의 내부에 고정되며 내부에 와류를 생성하기 위한 고정날개가 구비된 고정 와류부재; 및 상기 고정 와류부재의 고정날개를 따라 유체의 유동방향으로 이동 가능한 확장날개를 구비한 확장 와류부재; 상기 확장 와류부재의 이동을 구동함으로써 전체 와류생성수단의 날개 길이를 가변적으로 조절하기 위한 구동부;를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는, 가변형 와류생성수단을 구비한 관 일체형 유정유체 또는 유전유체 분리장치의 유정유체 또는 유전유체 분리 방법에 있어서,

상기 와류생성수단의 하류에 구비된 저밀도유체와류직경검출부에 의해 저밀도유체와류 직경 및 검출 신뢰도를 측정하는 저밀도유체와류 직경 검출과정; 및

상기 검출 신뢰도가 소정의 기준값 이하인 경우에 구동부에 의하여 확장 와류부재를 구동함으로써 전체 와류생성수단의 날개 길이를 확장하는 날개 확장과정;을 포함하는 가변형 와류생성수단을 구비한 관 일체형 유정유체 또는 유전유체 분리장치의 유정유체 또는 유전유체 분리 방법.

**청구항 10**

청구항 9에 있어서,

상기 와류생성수단에 의해 상기 외관 내측의 상기 추출관 상류에 와류가 형성된 경우 저밀도유체와류직경검출부가 추출관 입구에 대응하는 저밀도유체와류의 직경 위치를 검출하는 추출관 입구 대응 저밀도유체와류 직경 위치 검출과정; 및

상기 추출관 입구에 대응하는 저밀도유체와류의 직경 위치에 추출관의 입구가 위치되도록 상기 추출관의 위치를 관구동부에 의해 이동시키는 추출관 이동과정;을 더 포함하여 이루어지는 가변형 와류생성수단을 구비한 관 일체형 유정유체 또는 유전유체 분리장치의 유정유체 또는 유전유체 분리 방법.

**발명의 설명**

**기술분야**

[0001] 본 발명은 해저의 원유 또는 가스의 채굴을 위한 장치에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는, 일체형의 관으로 형성되어(inline) 해저에서 원유 또는 가스와 해수가 혼합된 유정유체 또는 유전유체를 유입 받은 후 원심력에 의해 분리하는 것에 의해 해수로부터 원유 또는 가스를 분리하여 채취할 수 있도록 하는 가변형 와류 생성수단 및 추출관 등을 구비한 관 일체형 유정유체 또는 유전유체 분리장치 및 그 방법에 관한 것이다.

**배경기술**

[0002] 일반적으로 해저 원유 또는 가스 탐사 및 채취를 위하여 고정식, 또는 부유식 시추선이나 장비가 사용되는데 승강식 시추선(Jack -up)과 자켓(Jacket)등은 해저면에 고정시키는 고정식이고, 반 잠수식 시추선(Semi-Submersible Drilling Rig), 인장계류식 플랫폼(Tension-Leg Plat form)과 스파(SPAR)등은 부유식 시추선이다.

[0003] 원유 자원이 고갈됨에 따라 탐사 및 시추 수심이 점점 깊어져 해저 고정식 시추선은 갈수록 사용하기가 어려워지고, 부유식 시추선이 주종을 이루는 것이 오늘날의 세계적 경향이며 부유식 시추선 중에서도 특히 주목을 받고 있는 종류가 스파형 해저원유 시추 및 생산 플랫폼이다.

[0004] 또한 종래에는 천해에서 굴착, 생산하는 원유에 대한 거의 모든 작업이 플랫폼 데크(deck)에서 이루어졌던 것이, 대한민국 공개특허공보 제10-2014-0129514호(특허문헌 1, 2014. 11. 07. 공개)에 개시된 바와 같이, 해저에 저압분리기와 원유저장부를 구비하여, 해저에서 유정유체(원유 해수 혼합 유체) 또는 유전유체(가스 해수 혼합 유체)를 시추한 후에는 해저에 설치된 저압분리기에서 물, 원유, 가스 성분을 분리하도록 하고, 분류된 원유는 해저원유저장부에 저장하는 등 유정유체 또는 유전유체에 대한 처리를 해저에서 수행하도록 하는 해저 저압분리기를 이용한 원유가스 생산 시스템이 개시되었다.

[0005] 그러나 상기 해저 저압분리기는 유정유체 또는 유전유체를 저압분리기로 유입시킨 후 밀도차에 의한 부력에 의해 물과 원유 및 가스를 분리하므로 처리 속도가 저하되는 문제점을 가진다.

[0006] 이에 따라, 정기간행물인 offshore는 관의 내부에서 가스 또는 원유와 해수의 혼합물을 회전시켜 가스 또는 원유와 해수의 밀도 차에 의해 서로 분리하도록 하는 관 일체형 가스/액체 분리장치가 개시하고 있으며, 도 1은 종래기술의 가스/액체 분리장치를 나타내는 도면이다.

[0007] \* 출처:

[0008] <http://www.offshore-mag.com/1/volume-75/issue-1/subsea/compact/compact-separation-technology-enhances-subsea-boosting-full.html>

[0009] 도 1과 같이, 종래기술의 관 일체형 유정유체 또는 유전유체 분리장치는 일 측에 유입구에 분산기(미도시)가 구비된 외관(130)의 상류 측에 고정된 구조의 와류생성수단인 고정 와류부재(1)가 장착되고 외관(130)의 하류 측에 추출관(8)의 일부가 내입되어 연장되고 상기 추출관(8)의 상류 측에는 보조 와류부재(19)가 장착되며 추출관의 하류 측에는 배출관(200)의 일부가 내입되어 연장되고 상기 외관(130) 및 추출관(8) 사이로 유입된 유체와, 상기 추출관(8)과 배출관(200) 사이로 유입된 유체를 배출하기 위한 해수배출관(160)이 구비된다.

[0010] 상기 종래의 관 일체형 유정유체 또는 유전유체 분리장치는 가스 또는 원유와 해수가 혼합된 유정유체 또는 유전유체를 외관(130)의 유입구를 통해 유입 받은 후 고정 와류부재(1)에 의하여 외관(130) 내로 유입된 유정유체 또는 유전유체를 회전시켜 와류를 형성한다. 이때 밀도가 낮은 가스 또는 원유 등의 저밀도 유체는 저밀도유체와류를 형성하며 중심부에 위치되고, 밀도가 높은 해수 등의 고밀도 유체는 고밀도유체와류를 형성하며 원심력에 의해 저밀도유체와류의 외부에 위치된다. 이에 따라, 저밀도유체와류는 추출관(8)을 통해 추출된 후 추출관(8)의 보조 와류부재(19)에 의해 가속되고, 배출관(200)에서 적정한 압력이 부여된 후 배출관(200)에 연결되는 파이프라인을 통해 시추장치의 가스 또는 저장조로 공급되어 저장된다. 그리고 고밀도유체와류(60)는 외관(130)과 추출관(8)의 사이 영역에서 해수 배출관(160)을 통해 배출되는 것에 의해 가스 또는 원유와 분리된다.

[0011] 상술한 바와 같은 종래기술의 관 일체형 유정유체 또는 유전유체 분리장치는 유정유체 또는 유전유체에서 가스 또는 원유와 해수를 분리하는 장치를 일체형 관(inline)으로 형성하여 해저에 위치시킴으로써, 시추선의 데크 등의 상부 장치의 구성을 간소화시키며, 가스 또는 원유의 추출량을 증대시킴으로써 해저 자원의 시추 효율을 현저히 향상시키는 효과를 제공한다.

[0012] 그런데 해저에서 굴착, 생산하는 유정유체 또는 유전유체는 채취지역마다 및/또는 채취이력에 따라 해수의 혼합

정도가 변동되므로 원심력에 의하여 고밀도유체와류와 저밀도유체와류로 분리하기 위해서는 채취지역에 따라 또는 채취이력에 따라 달라지는 유체의 상태를 고려하여 고정 와류부재(1)의 날개 길이를 다르게 채용할 필요가 있다. 즉, 예를 들어, 도 2 (a)에 도시한 바와 같이, 하나의 유체상태(MF<sub>1</sub>)에서는 소정의 날개 길이를 갖는 기본 와류부재만으로는 혼합 유체에 충분한 원심력을 제공할 수 없어 고밀도유체와류와 저밀도유체와류로 분리하는 성능이 부족하므로 확대된 날개 길이를 갖는 와류부재(1)가 설치될 필요가 있다. 그러나 상기 유체상태(MF<sub>1</sub>)와 다른 성질을 갖는 유체상태(MF<sub>2</sub>)에서는, 도 2 (a)에 도시한 바와 같이, 기본 와류부재만으로도 분리 성능이 확보될 수 있어서 확대된 날개 길이를 갖는 와류부재(1)는 분리성능에 추가적인 영향을 미치지 못할 뿐만 아니라 오히려 유체의 유동저항 손실로 인하여 전체 장치의 에너지 효율 저하 등의 단점을 갖는다. 이와 같이 분리 성능만을 고려하여 충분하게 확대된 날개 길이로 선정하여 설치하는 것은 비효율적이며, 전체 운용 상황의 변동성을 고려하여 최적의 날개 길이를 선정하여 설치한다고 하더라도 유체상태에 따라 분리성능이 부족해지거나 에너지 효율이 저하되는 단점을 근본적으로 회피할 수는 없다.

[0013] 또한, 상술한 종래기술에서 유정유체 또는 유전유체를 회전시키는 경우, 저밀도유체의 깔때기 형 와류의 직경이 가스 또는 원유와 해수의 비율에 따라 가변되고, 추출관(8)과의 거리에 따라서도 가변되므로, 저밀도유체의 와류 직경이 추출관(8)의 내경과 일치되지 않으면 추출된 가스 또는 원유에 해수가 혼합되거나, 가스 또는 원유가 해수배출관(160)을 통해 배출되어 생산성을 저하시키는 문제점이 발생하였다.

### 선행기술문헌

#### 특허문헌

[0014] (특허문헌 0001) 특허문헌 1: 대한민국 공개특허공보 제10-2014-0129514호(2014.11.07. 공개)

### 발명의 내용

#### 해결하려는 과제

[0015] 본 발명은 상술한 종래기술의 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 유체의 상태에 따라 와류부재의 날개 길이를 가변시킴으로써 혼합유체의 분리성능을 확보하면서도 불필요한 유동저항을 감소시켜 에너지 효율을 향상시킬 수 있는 관 일체형 유정유체 또는 유전유체 분리장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

[0016] 또한, 본 발명은 날개 길이의 가변구조를 비교적 단순하게 유지하면서도 가변 길이를 정확하게 구현할 수 있는 구조를 채용함으로써 전체 분리장치의 신뢰성을 향상시키고 유지관리 비용의 상승을 지양하는 관 일체형 유정유체 또는 유전유체 분리장치를 제공하는 것을 다른 목적으로 한다.

[0017] 또한, 본 발명은 구동부의 구동이 종료된 후에 가변구조가 유지될 수 있는 구조를 채용함으로써 전체 분리장치의 구조를 단순화하는 것을 또 다른 목적으로 한다.

[0018] 또한, 본 발명은 분리대상인 혼합유체가 와류부재를 우회하는 것을 방지하고 날개의 가변구조에도 불구하고 유체가 와류부재의 날개 구간으로 최대한 유동되는 구조를 채용함으로써 분리성능을 극대화한 관 일체형 유정유체 또는 유전유체 분리장치를 제공하는 것을 또 다른 목적으로 한다.

[0019] 또한, 본 발명은 와류 성능을 보완 및 보강하기 위한 구조를 채용함으로써 전체 분리장치의 규모 등이 최적화된 관 일체형 유정유체 또는 유전유체 분리장치를 제공하는 것을 또 다른 목적으로 한다.

[0020] 또한, 본 발명은 저밀도유체와류의 직경을 검출하고 추출관의 입구 직경과 일치하는 상기 저밀도유체와류의 직경의 위치로 상기 추출관을 이동시킴으로써 저밀도유체의 추출성능이 향상된 관 일체형 유정유체 또는 유전유체 분리장치를 제공하는 것을 또 다른 목적으로 한다.

[0021] 아울러, 본 발명은 유정유체 또는 유전유체의 와류형성을 용이하게 함으로써 가스 또는 원유와 해수의 분리 효율을 현저히 향상시킬 수 있도록 하는, 관 일체형 유정유체 또는 유전유체 분리장치에 의한 유정유체 또는 유전유체 분리 방법을 제공하는 것을 또 다른 목적으로 한다.

[0022] 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 이상에서 언급한 기술적 과제로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게

이해될 수 있을 것이다

**과제의 해결 수단**

- [0023] 상술한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 가변형 와류생성수단을 구비한 관 일체형 유정유체 또는 유전유체 분리장치는,
- [0024] 유입구가 형성된 외관;
- [0025] 상기 유입구측에서 상기 외관의 내부에 장착되며 상기 유입구로 유입된 유정유체 또는 유전유체를 회전 유동시키되 가변구조에 의하여 회전 정도를 조절하는 와류생성수단;
- [0026] 상기 외관의 내경보다 작은 외경을 갖고 상기 외관의 내측 중 상기 와류생성수단의 하류에 배치되는 추출관;
- [0027] 상기 추출관의 하류측에 배치되어 상기 추출관에 의해 분리된 가스 또는 원유를 가압하여 배출하는 압력보상관; 및
- [0028] 상기 추출관이 위치되는 외관의 구간에 외관과 연통되게 결합되는 해수배출관;을 포함하여 구성되며,
- [0029] 상기 와류생성수단은,
- [0030] 외관의 내부에 고정되며 내부에 와류를 생성하기 위한 고정날개가 구비된 고정 와류부재;
- [0031] 상기 고정 와류부재의 고정날개를 따라 유체의 유동방향으로 이동 가능한 확장날개를 구비한 확장 와류부재; 및
- [0032] 상기 확장 와류부재의 이동을 위한 구동력을 제공함으로써 전체 와류생성수단의 날개 길이를 가변적으로 조절하는 구동부;를 포함하는 구성을 갖는다.
- [0033] 이 때, 본 발명의 일 실시예에 따른 관 일체형 유정유체 또는 유전유체 분리장치에서, 상기 고정 와류부재는,
- [0034] 중심고정체로부터 반경 방향으로 연장된 상기 고정날개가 고정내관에 결합되고 상기 고정내관에는 상기 고정날개와 근접되게 고정날개의 형상을 따라 슬롯이 구비되어 형성되며, 상기 확장 와류부재는, 상기 고정내관의 외경보다 큰 내경을 가지며 상기 외관의 내경보다 작은 외경을 갖는 이동내관의 내측면에 상기 확장날개가 결합되고 상기 확장날개는 고정내관의 상기 슬롯에 삽입되어 상기 이동내관의 운동에 따라 상기 슬롯을 따라 이동하는 구조로 형성되며,
- [0035] 상기 구동부는, 상기 확장날개와 동일한 나선형으로 상기 이동내관의 외측면에 구비된 래크기어에 치합되는 구동기어와, 상기 구동기어에 구동력을 제공하는 구동기를 포함하여 구성된다.
- [0036] 또한, 상기 관 일체형 유정유체 또는 유전유체 분리장치는, 상기 구동부의 구동기어로서 웜기어를 채용하여 구성될 수 있다.
- [0037] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 관 일체형 유정유체 또는 유전유체 분리장치는,
- [0038] 상기 외관의 내부에 고정되는 상기 고정 와류부재의 고정내관의 선단에 제1 실링부재가 구비되어 외관과 고정내관 사이로 유체의 유입을 차단하도록 구성될 수 있다.
- [0039] 또한, 상기 관 일체형 유정유체 또는 유전유체 분리장치에서 이동내관은,
- [0040] 상기 확장날개가 고정내관의 슬롯을 따라 이동함에 따라 상기 확장날개가 차지하지 않게 되는 슬롯의 나머지 공간을 덮을 수 있도록 상기 확장날개가 결합된 부분보다 연장된 길이를 갖는 구조로 형성될 수 있다.
- [0041] 또한, 상기 관 일체형 유정유체 또는 유전유체 분리장치는,
- [0042] 상기 추출관의 내측에 분리된 가스 또는 원유의 와류를 보강하는 추출관회전자;가 설치될 수 있다.
- [0043] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 관 일체형 유정유체 또는 유전유체 분리장치는, 상기 외관과 추출관의 내주연에 와류 발생을 유도하는 강선이 형성될 수 있다.
- [0044] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 관 일체형 유정유체 또는 유전유체 분리장치는,
- [0045] 상기 와류발생수단의 하류측에 저밀도유체와류의 직경을 검출하는 저밀도유체와류직경검출부;를 더 포함하고,
- [0046] 상기 추출관은 상기 와류생성수단의 하류에서 이동 가능한 구조로 배치되며, 상기 저밀도유체와류직경검출부에 의해 검출된 저밀도유체와류직경에 대응하여 상기 추출관의 입구 직경과 일치하는 상기 저밀도유체와류의 직경

의 위치로 상기 추출관을 이동시키는 관구동부;를 더 포함하여 구성될 수 있다.

- [0047] 다음으로, 상기 기술적 과제를 달성하기 위하여, 가변형 와류생성수단을 구비한 관 일체형 유정유체 또는 유전 유체 분리장치의 유정유체 또는 유전유체 분리 방법으로서,
- [0048] 상기 와류생성수단의 하류에 구비된 저밀도유체와류직경검출부에 의해 저밀도유체와류 직경 및 검출 신뢰도를 측정하는 저밀도유체와류 직경 검출과정; 및
- [0049] 상기 검출 신뢰도가 소정의 기준값 이하인 경우에 구동부에 의하여 확장 와류부채를 구동함으로써 전체 와류생성수단의 날개 길이를 확장하는 날개 확장과정;을 포함하여 구성된다.
- [0050] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 가변형 와류생성수단을 구비한 관 일체형 유정유체 또는 유전유체 분리장치의 유정유체 또는 유전유체 분리 방법은,
- [0051] 상기 와류생성수단에 의해 상기 외관 내측의 상기 추출관 상류에 와류가 형성된 경우 저밀도유체와류직경검출부가 추출관 입구에 대응하는 저밀도유체와류의 직경 위치를 검출하는 추출관 입구 대응 저밀도유체와류 직경 위치 검출과정; 및
- [0052] 상기 추출관 입구에 대응하는 저밀도유체와류의 직경 위치에 추출관의 입구가 위치되도록 상기 추출관의 위치를 관구동부에 의해 이동시키는 추출관 이동과정;을 더 포함하여 구성될 수 있다.

**발명의 효과**

- [0053] 상술한 구성을 가지는 본 발명은, 구동부에 의하여 고정 와류부채의 고정날개를 따라 확장 와류부채의 확장날개를 이동시킴으로써 전체 와류생성수단의 날개 길이를 가변적으로 조절하는 구조를 가진 본 발명은 유체의 상태에 따라 와류부채의 날개길이를 가변시킴으로써 혼합유체의 분리성능을 확보하면서도 불필요한 유동저항을 감소시킴으로써 에너지 효율을 향상시킬 수 있는 장점을 갖는다.
- [0054] 또한, 고정날개가 결합된 고정내관에 슬롯을 형성하고 이동내관의 내측면에 상기 슬롯에 삽입되는 확장날개를 결합하여 상기 이동내관의 운동에 따라 상기 슬롯을 따라 확장날개가 이동하는 구조를 채용함으로써 날개 길이의 가변구조를 비교적 단순하게 유지하면서도 가변 길이를 정확하게 구현할 수 있게 되어 전체 분리장치의 신뢰성이 향상되며 유지관리 비용의 상승을 지양하는 효과를 갖게 된다.
- [0055] 또한, 상기 이동내관의 외측면에 구비된 래크기어에 치합되는 구동기어를 워기어로 구성함으로써 구동부에 의한 이동내관의 구동이 종료된 후에 별도의 고정잠금수단(lock-up units)을 채용하지 않아도 확장날개의 위치를 안정적으로 유지할 수 있게 되어 전체 분리장치의 구조를 단순화할 수 있는 장점을 갖는다.
- [0056] 또한, 상기 고정 와류부채의 고정내관의 선단에는 제1 실링부채가 구비되어 외관과 고정내관 사이로 유체의 유입을 차단함으로써 분리대상인 혼합유체가 와류부채를 우회하는 것을 방지하는 효과를 갖게 되며, 확장날개가 고정내관의 슬롯을 따라 이동함에 따라 상기 확장날개가 차지하지 않게 되는 슬롯의 나머지 구간을 덮을 수 있도록 상기 확장날개가 결합된 부분보다 연장된 길이를 갖는 구조로 형성함으로써 날개의 가변구조에도 불구하고 혼합유체가 와류부채의 날개 구간으로 최대한 유동되는 구조를 구비함으로써 분리성능이 극대화되는 장점을 갖는다.
- [0057] 또한, 추출관의 내측에 추출관회전자를 구비하거나 외관과 추출관 중 적어도 어느 하나의 내주면에 와류 발생을 유도하는 강선을 형성함으로써 와류 성능을 보완 및 보강하는 구조를 구비함으로써 전체 분리장치의 규모 등이 최적화될 수 있는 장점을 갖는다.
- [0058] 또한, 저밀도유체와류직경검출부에 의해 검출된 저밀도유체와류직경에 대응하여 상기 추출관의 입구 직경과 일치하는 상기 저밀도유체와류의 직경의 위치로 상기 추출관을 이동시키는 관구동부를 구비함으로써 저밀도유체의 추출성능이 향상되는 장점을 갖는다.
- [0059] 더불어, 가변형 와류생성수단을 구비한 관 일체형 유정유체 또는 유전유체 분리장치의 유정유체 또는 유전유체 분리 방법에 의하여 유정유체 또는 유전유체의 와류형성을 용이하게 함으로써 가스 또는 원유와 해수의 분리 효율을 현저히 향상시킬 수 있는 장점을 갖는다.
- [0060] 본 발명의 효과는 상기한 효과로 한정되는 것은 아니며, 본 발명의 상세한 설명 또는 특허청구범위에 기재된 발명의 구성으로부터 추론 가능한 모든 효과를 포함하는 것으로 이해되어야 한다.

**도면의 간단한 설명**

- [0061] 도 1. 종래의 관 일체형 유정유체 또는 유전유체 분리장치.
- 도 2. 종래기술의 분리성능.
- 도 3. 본 발명의 실시예에 따른 관 일체형 유정유체 또는 유전유체 분리장치.
- 도 4. 본 발명의 실시예에 따른 분리장치의 세부도.
- 도 5. 본 발명의 실시예에 따른 분리장치의 분해도.
- 도 6. 본 발명의 실시예에 따른 분리장치에서 날개 길이 가변구조의 개념도.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0062] 하기에서 본 발명을 설명함에 있어서, 관련된 공지 기능 또는 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명을 생략할 것이다.
- [0063] 본 발명의 개념에 따른 실시 예는 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 형태를 가질 수 있으므로 특정 실시 예들을 도면에 예시하고 본 명세서 또는 출원서에 상세하게 설명하고자 한다. 그러나 이는 본 발명의 개념에 따른 실시 예를 특정한 개시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명은 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.
- [0064] 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "연결되어" 있다거나 "접속되어" 있다고 언급된 때에는, 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결되어 있거나 또는 접속되어 있을 수도 있지만, 중간에 다른 구성요소가 존재할 수도 있다고 이해되어야 할 것이다. 반면에, 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "직접 연결되어" 있다거나 "직접 접속되어" 있다고 언급된 때에는, 중간에 다른 구성요소가 존재하지 않는 것으로 이해되어야 할 것이다. 구성요소들 간의 관계를 설명하는 다른 표현들, 즉 "~사이에"와 "바로 ~사이에" 또는 "~에 이웃하는"과 "~에 직접 이웃하는" 등도 마찬가지로 해석되어야 한다.
- [0065] 본 명세서에서 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. 본 명세서에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 실시된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.
- [0066] 이하, 본 발명의 실시예를 나타내는 첨부 도면을 참조하여 본 발명을 더욱 상세히 설명한다.
- [0067] 본 발명의 가변형 와류생성수단을 구비한 관 일체형 유정유체 또는 유전유체 분리장치는, 도 3 내지 6에 도시된 예시적인 구조로 형성될 수 있다. 여기서, 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 관 일체형 유정유체 또는 유전유체 분리장치의 전체 구조를 도시한 것이고, 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 분리장치에 가변형 와류생성수단의 세부구조를 도시한 것으로서 상기 가변형 와류생성수단의 측면 투시도[도 4 (a)]와 정면도[도 4 (b)]에 해당한다. 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 분리장치에서 와류생성수단의 세부 구성을 분해도로 도시한 것으로서 상기 가변형 와류생성수단의 고정 와류부재의 투시 사시도[도 5 (a)의 상측 도면]와 정면도[도 5 (a)의 하측 도면]; 확장 와류부재의 투시 사시도[도 5 (b)의 상측 도면]와 정면도[도 5 (b)의 하측 도면]; 구동부의 설치구조를 도시한 투시 사시도[도 5 (c)의 상측 도면]와 정면도[도 5 (c)의 하측 도면];에 해당한다. 마지막으로, 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 분리장치에서 날개 길이 가변구조의 개념도로서, 외관 전체를 생략하고 고정내관과 이동내관을 중간에서 임의로 절단하여 그 중간 이하 부분에 의하여 확장날개의 이동 구조를 표시한 사시도[도 6 (a)]와, 고정내관과 이동내관을 추가적으로 생략하고 대표적으로 중심고정체에 하나의 고정날개만 나기고 그에 대응한 하나의 확장날개만 남기고 나머지 날개들은 생략하여 상기 고정날개를 기준으로 확장날개의 이동을 표시한 정면도[도 6 (b)] 및 측면도[도 6 (c)]이다.
- [0068] 본 발명의 가변형 와류생성수단을 구비한 관 일체형 유정유체 또는 유전유체 분리장치는, 도 3 내지 6에 도시된 바와 같이, 크게 와류생성수단(10, 20, 30) 및 추출관(180), 압력보상관(200), 해수배출관(160)이 외관(130)에 설치되어 구성된다. 여기서 외관(130)의 유입구에는 분산기(미도시)가 구비될 수 있다.
- [0069] 상기 와류생성수단(10, 20, 30)은 상기 유입구측에서 상기 외관(130)의 내부에 장착되며 상기 유입구로 유입된 유정유체 또는 유전유체를 회전 유동시키되 가변구조에 의하여 회전 정도를 조절하는 하며, 상기 추출관(180)은

외관(130)의 내경보다 작은 외경을 갖고 상기 외관(130)의 내측 중 상기 와류생성수단의 하류에 배치되고, 상기 압력보상관(200)은 상기 추출관(180)의 하류측에 배치되어 상기 추출관(180)에 의해 분리된 가스 또는 원유를 가압하여 배출하고, 상기 해수배출관(160)은 상기 추출관(180)이 위치되는 외관(130)의 구간에서 외관(130)과 연통되게 결합되어 추출관(180)과 외관(130) 사이로 유입된 해수 및/또는 압력보상관(200)과 외관(130) 사이로 유입된 해수를 배출하게 된다.

[0070] 본 발명의 일 실시예에 따른 관 일체형 유정유체 또는 유전유체 분리장치에 채용된 와류생성수단(10, 20, 30)의 세부구성을 살펴보면, 상기 와류생성수단은 고정 와류부재(10) 및 확장 와류부재(20), 구동부(30)를 포함하여 구성된다. 고정 와류부재(10)는 외관(130)의 내부에 고정되며 와류를 생성하기 위한 고정날개(12)가 그 내부에 구비고, 확장 와류부재(20)는 상기 고정 와류부재(10)의 고정날개(12)를 따라 유체의 유동방향으로 이동 가능한 확장날개(22)를 구비하며, 구동부(30)는 상기 확장 와류부재(20)의 이동을 위한 구동력을 제공함으로써 전체 와류생성수단의 날개 길이를 가변적으로 조절한다.

[0071] 본 발명의 일 실시예에서, 상기 고정 와류부재(10)에는, 상단과 하단이 각각 뿔 형상으로 형성된 중심고정체(11)로부터 반경 방향으로 연장된 상기 고정날개(12)가 고정내관(13)에 결합되고 상기 고정내관(13)에는 상기 고정날개(12)와 근접되게 고정날개(12)의 형상을 따라 슬롯(15)이 관통 구조로 구비되며, 상기 확장 와류부재(20)에는, 상기 고정내관(13)의 외경보다 큰 내경을 가지며 상기 외관(130)의 내경보다 작은 외경을 갖는 이동내관(23)의 내측면에 상기 확장날개(22)가 결합되고 상기 확장날개(22)는 고정내관(13)의 상기 슬롯(15)에 삽입되어 상기 이동내관(23)의 운동에 따라 상기 슬롯(15)을 따라 이동하게 되고, 상기 이동내관(23)의 외측면에 상기 확장날개(22)와 동일한 나선형으로 래크기어(26)가 구비된다. 또한, 상기 구동부(30)에는, 상기 이동내관(23)의 래크기어(26)에 치합되는 구동기어(36)와, 상기 구동기어(36)에 구동력을 제공하는 구동기(35)를 포함하여 구성된다.

[0072] 여기서 구동기(35)는 구동부 지지하우징(38)에 의하여 지지되어 외관(130)과 결합됨으로써 안정적인 구동력을 제공하게 된다. 한편, 구동기(35)는 그 내부에 모터 등의 세부 구동수단이 구비되고 상기 구동수단으로부터 연장된 구동축이 외부로 노출되어 구동기어(36)와 결합된다. 이때 상기 구동축이 노출되는 부분에 밀봉수단이 구비되어 구동기(35)의 내부로 유정유체 또는 유전유체 등이 유입되는 것을 방지하게 된다. 또한, 필요에 따라, 구동력의 원활한 전달을 위하여, 상기 구동기(35)의 내부에 또는 외부에 기어박스 등의 동력전달수단을 추가하여 구동력 전달 구조를 구성할 수도 있다.

[0073] 본 발명의 일 실시예에서, 이동내관(23)의 외측면에 구비된 래크기어(26)에 치합되는 구동기어(36)로서 피니언 기어 등이 채용될 수 있으며, 앞서 설명한 바와 같이 상기 피니언 기어는 구동기(35)에 의해서 직접 구동되거나 구동기(35)와의 사이에 기어박스 등 추가적인 동력전달수단을 구비하여 구동력 및 구동속도 등을 조절하여 구동될 수 있다.

[0074] 한편, 상기 구동기어(36)는 웜기어를 채용하여 구성할 수 있다. 이와 같이 웜기어 형태의 구동기어(36)를 채용하면 구동부(30)에 의한 이동내관(23)의 구동이 종료된 후에 별도의 고정잠금수단(lock-up units)을 채용하지 않아도 확장날개(22)의 위치를 안정적으로 유지할 수 있게 되어 관 일체형 유정유체 또는 유전유체의 구조를 단순화할 수 있는 장점을 갖는다.

[0075] 본 발명의 일 실시예에서 상기 외관(130)의 내부에 고정되는 상기 고정 와류부재(10)의 고정내관(13)의 선단에는 제1 실링부재(14)가 구비될 수 있는데, 이는 상기 유입구로 유입된 유정유체 또는 유전유체가 와류생성수단을 필수적으로 통과하도록 상기 외관(130)과 고정내관(13) 사이로 유체의 유입을 차단하는 것이 바람직하기 때문이다.

[0076] 본 발명의 일 실시예에서, 이동내관(23)은 확장날개(22)가 형성된 구간보다 상류측 방향으로 연장된 여분의 길이로 형성되는데, 상기 확장날개(22)가 고정내관(13)의 슬롯(15)을 따라 이동함에 따라 상기 확장날개(22)가 차지하지 않게 되는 슬롯(15)의 나머지 구간을 덮을 수 있게 형성됨으로써 유동 중인 유정유체 또는 유전유체가 슬롯(15)의 상기 나머지 구간을 통하여 유출되는 것을 방지하기 위한 것이다. 즉, 슬롯(15)의 상기 나머지 구간을 덮고 있는 이동내관(23)의 내벽에 의하여 유동 저항이 발생되므로 유체는 상기 나머지 구간으로의 유출이 최소화되고 이동내관(23)의 내측에서 확장날개(22)의 표면을 따라 유동하며 연장된 와류생성 구간을 통과하게 된다.

[0077] 또한, 본 실시예에서 상기 추출관(180)으로 유입된 유체를 압력보상관(200)으로 전달하기에 앞서 유정유체 또는 유전유체를 추가로 분리하기 위하여 상기 추출관(180)의 내측에는 추출관회전자(190)가 고정설치된다. 상기 추출관회전자(190)를 통과하는 과정에서 유정유체 또는 유전유체의 와류를 다시 보강하여 분리하게 됨으로써 유동

단면의 외관에 위치하는 해수를 해수배출관(160)으로 또한 유동단면의 중심부에 위치하는 분리된 가스 또는 원유를 압력보상관(200)으로 각각 효과적으로 분리시켜 전달하게 된다.

- [0078] 더불어, 상기 외관(130)과 추출관(180) 중 적어도 어느 하나의 내주연에는 와류 발생을 유도하는 강선(131, 181)이 추가로 형성됨으로써 유정유체 또는 유전유체의 와류를 다시 보강하는 효과를 발생시킬 수 있다..
- [0079] 본 발명의 실시예에서 상기 와류발생수단(10, 20, 30)의 하류측에 저밀도유체와류의 직경을 검출하는 저밀도유체와류직경검출부(400)가 구비되고 추출관(180)은 상기 와류생성수단(10, 20, 30)의 하류에서 이동 가능한 구조로 배치되며 상기 추출관(180)을 이동시키는 관구동부(300)가 추가로 구비될 수 있는데, 상기 저밀도유체와류직경검출부(400)에 의해 검출된 저밀도유체와류직경에 대응하여 상기 추출관(180)의 입구 직경과 일치하는 상기 저밀도유체와류의 직경의 위치로 상기 관구동부(300)에 의하여 상기 추출관(180)을 이동시킴으로써 유정유체 또는 유전유체의 분리 효과를 더욱 향상시키는 효과를 갖는다.
- [0080] 이제 본 발명의 실시예에서 설명한 가변형 와류생성수단을 구비한 관 일체형 유정유체 또는 유전유체 분리장치를 이용하여 유정유체 또는 유전유체를 분리하는 방법에 대하여 살펴본다.
- [0081] 우선, 상기 와류생성수단(10, 20, 30)의 하류에 구비된 저밀도유체와류직경검출부(400)에 의해 저밀도유체와류 직경신호를 측정하며 상기 신호의 감도를 이용하여 검출 신뢰도를 측정하는 저밀도유체와류 직경 검출과정이 수행된다. 여기서 직경값과 검출 신뢰도를 산출하는 다양한 방식이 채용될 수 있는데, 예를 들어, 직경값은 저밀도유체와류 직경신호들의 평균값으로부터 산출하고 검출 신뢰도는 저밀도유체와류 직경신호들의 분산 정도 등을 이용하여 산출할 수 있다.
- [0082] 다음, 상기 저밀도유체와류 직경 검출과정으로부터 얻은 상기 검출 신뢰도를 바탕으로 전체 와류생성수단(10, 20, 30)의 날개 길이를 조정할 것인지를 결정하게 되는데, 상기 검출 신뢰도 산출값이 소정의 기준값 이하인 경우에는 유정유체 또는 유전유체의 와류생성 및 분리 현상이 충분히 발생되지 않아 저밀도유체와류의 직경이 적절하게 검출되지 않은 것이므로 와류생성수단의 날개 길이를 확장할 필요가 있다고 판단하여 구동부(30)에 의하여 확장 와류부재(20)를 구동함으로써 전체 와류생성수단의 날개 길이를 확장하는 날개 확장과정이 수행된다. 여기서 날개 확장과정은, 상기 검출 신뢰도 산출값이 상기 소정의 기준값 등을 초과하는 경우에 도달할 때까지 피드백(feedback) 제어방식으로 연속적으로 날개 길이를 확장하는 방식일 수 있으며, 제어의 편리성 등을 고려하여 필요에 따라 미리 정해진 날개 길이들 중에서 선택하여 이산적으로 확장하는 방식일 수도 있다.
- [0083] 본 발명의 실시예에서 설명한 가변형 와류생성수단을 구비한 관 일체형 유정유체 또는 유전유체 분리장치를 이용하여 유정유체 또는 유전유체를 분리하는 방법은 와류생성수단의 날개 길이를 확장하는 방식으로만 이용될 수 있는 것이 아님은 자명하다. 즉, 본 발명의 관 일체형 유정유체 또는 유전유체 분리장치를 이용한 유정유체 또는 유전유체의 분리 작업에서 분리성능을 악화시키지 않으면서 유동저항을 최소화할 수 있도록 와류생성수단의 날개 길이를 감축할 필요가 있는 경우에도 상기 검출 신뢰도 산출값이 상기 소정의 기준값 등을 초과하는 조건을 만족하는 범위에서 와류생성수단의 날개 길이를 감축하는 구동도 수행될 수 있다.
- [0084] 또한, 본 발명의 실시예에서 추출관(180)을 이동 구조로 구비한 관 일체형 유정유체 또는 유전유체 분리장치를 이용하여 유정유체 또는 유전유체를 분리함에 있어서, 상기 와류생성수단(10, 20, 30)에 의해 상기 외관(130) 내측의 상기 추출관(180) 상류에 와류가 형성된 경우 저밀도유체와류직경검출부(400)가 추출관(180) 입구에 대응하는 저밀도유체와류의 직경 위치를 검출하는 추출관 입구 대응 저밀도유체와류 직경 위치 검출과정을 수행하고, 상기 추출관(180) 입구에 대응하는 저밀도유체와류의 직경 위치에 추출관(180)의 입구가 위치되도록 상기 추출관의 위치를 관구동부(300)에 의해 이동시키는 추출관 이동과정을 수행함으로써, 유정유체 또는 유전유체의 분리 효과를 더욱 향상시키게 된다.
- [0085] 한편, 본 발명의 실시예에서 설명한 가변형 와류생성수단을 구비한 관 일체형 유정유체 또는 유전유체 분리장치를 이용하여 유정유체 또는 유전유체를 분리하는 작업은, 상기 와류생성수단(10, 20, 30)의 하류에 저밀도유체와류직경검출부(400)를 구비하여 유정유체 또는 유전유체의 분리하는 방식에 제한되지 않는다. 즉, 상기 저밀도유체와류직경검출부(400)를 구비하지 않더라도, 예를 들어, 본 발명의 분리장치는 상기 와류생성수단(10, 20, 30)의 어느 날개 길이에서 해수배출관(160) 및/또는 압력보상관(200)의 배출구(220)로 배출되는 유체의 성분 분포를 측정하여 장치의 분리성능 상태를 판단할 수 있고 이를 기초하여 상기 와류생성수단(10, 20, 30)의 날개 길이를 확장하거나 감축하는 조정을 함으로써 유정유체 또는 유전유체의 분리 작업을 하는 수행할 수 있다.
- [0086] 이 외에도 전술한 본 발명의 설명은 예시를 위한 것이며, 본 발명이 속하는 기술분야의 통상의 지식을 가진 자는 본 발명의 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 쉽게 변형이 가능하다는

것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다. 예를 들어, 단일형으로 설명되어 있는 각 구성 요소는 분산 또는 분할되어 실시될 수도 있으며, 마찬가지로 분산 또는 분할된 것으로 설명되어 있는 구성 요소들도 통상의 기술자가 이해하는 범위 안에서 결합된 형태로 실시될 수 있다.

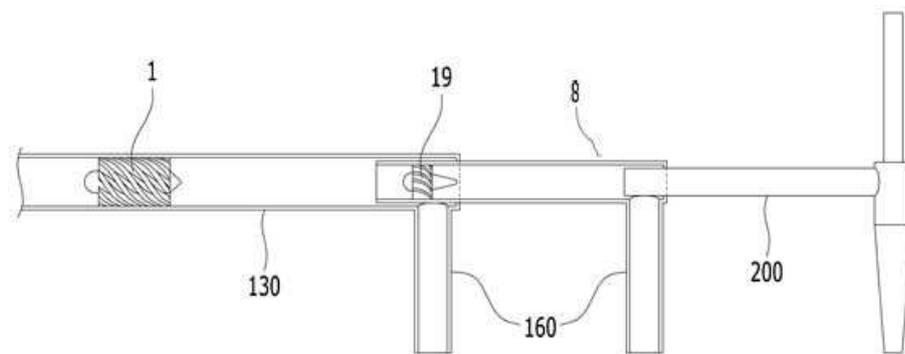
[0087] 본 발명의 범위는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어지며, 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 균등 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

**부호의 설명**

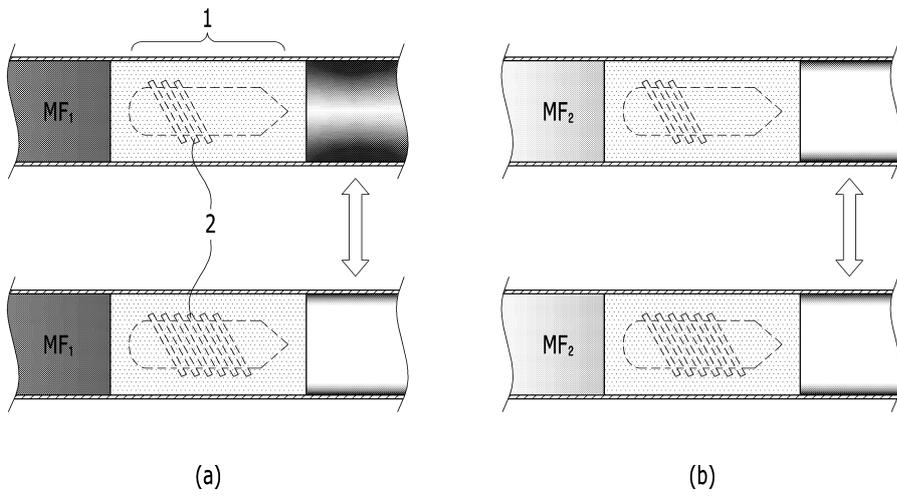
- [0088] 10 : 고정 와류부재    11 : 중심고정체  
 12 : 고정날개        13 : 고정내관  
 14 : 제1 실링부재    15 : 확장날개용 슬롯  
 20 : 확장 와류부재    22 : 확장날개  
 23 : 이동내관        26 : 나선형 래크기어  
 30 : 구동부            35 : 구동기  
 36 : 구동기어        38 : 구동부 지지하우징  
 50 : 저밀도유체      60 : 고밀도유체  
 100 : 관 일체형 유정유체 또는 유전유체 분리 장치  
 130 : 외관            131 : 외관강선  
 160 : 해수배출관     170 : 추출관지지브라켓  
 180 : (이동)추출관    181 : (이동)추출관 강선  
 190 : 추출관회전자  
 200 : 압력보상관      210 : 압력보상기  
 220 : 배출구          300 : 관구동부  
 400 : 저밀도유체와류직경검출부

**도면**

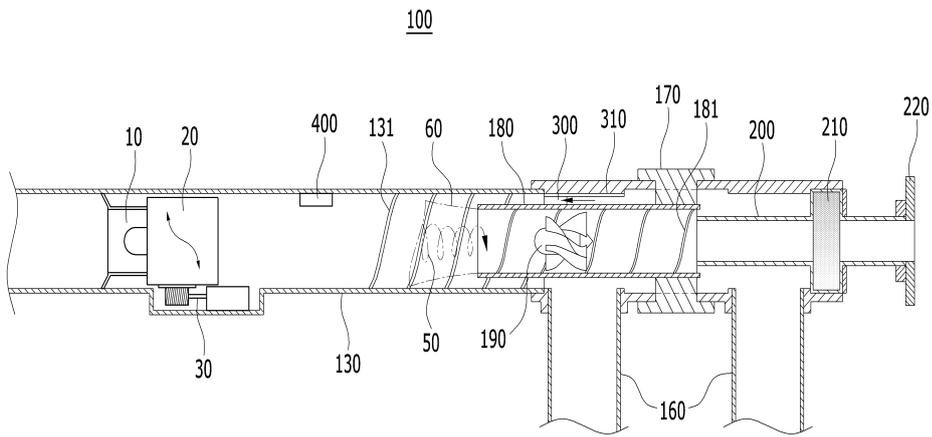
**도면1**



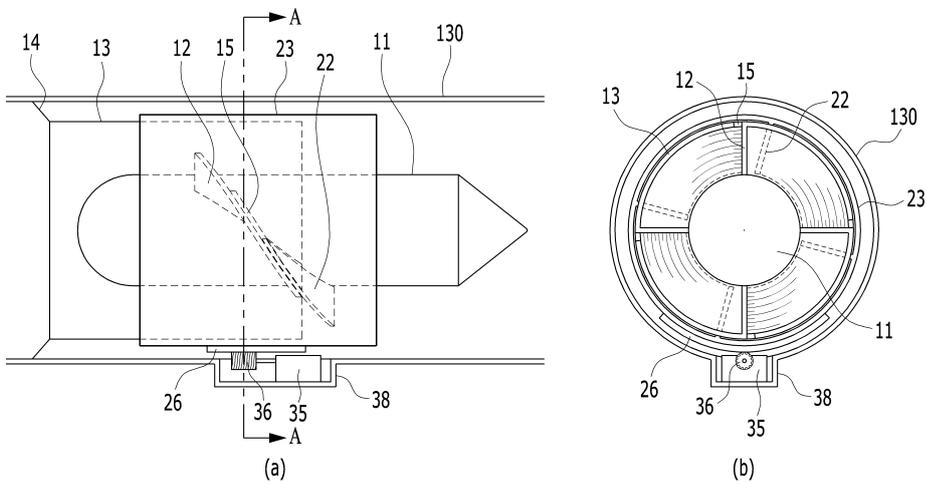
도면2



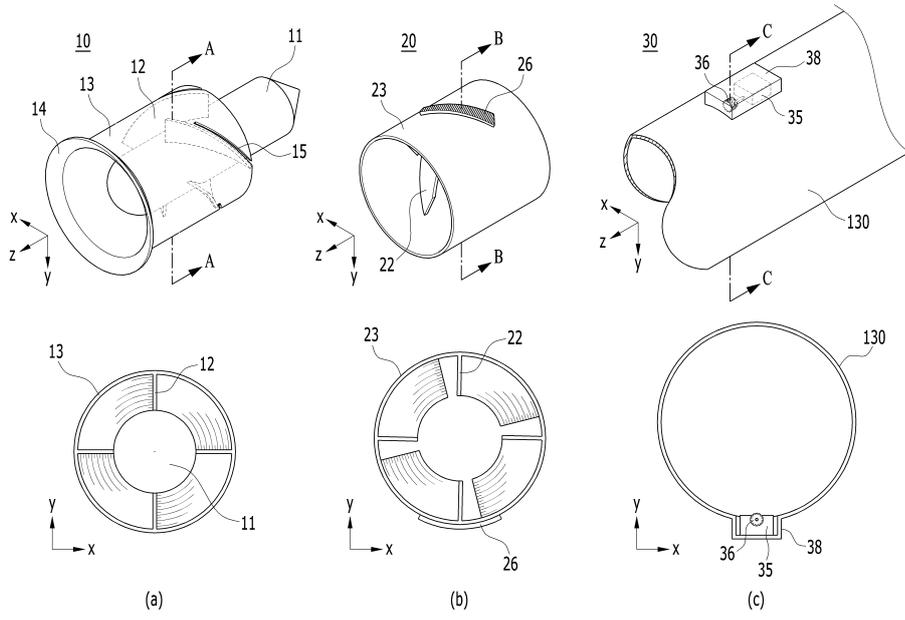
도면3



도면4



도면5



도면6

