(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2009-0120826
(43) 공개일자 2009년11월25일

(51) Int. Cl.
E21C 25/00 (2006.01) *E21B 7/12* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2008-0046821
(22) 출원일자 2008년05월20일
심사청구일자 2008년05월20일

(71) 출원인
경희대학교 산학협력단
경기도 용인시 기흥구 서천동 1 경희대학교 국제캠퍼스내
(72) 발명자
김상녕
경기도 군포시 금정동871번지 7호 소월아파트 371-1204
(74) 대리인
김윤배

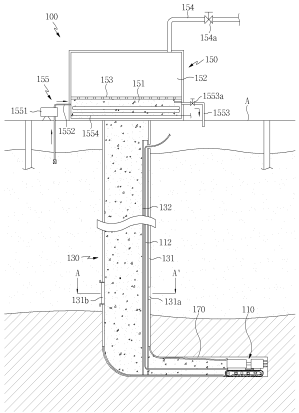
전체 청구항 수 : 총 7 항

(54) 메탄 하이드레이트용 채광장치

(57) 요 약

본 발명은 메탄 하이드레이트용 채광장치에 관한 것으로, 그 목적은 채광용 로봇으로부터 채굴된 메탄 하이드레이트 수직이송관 및 상기 수직이송관을 통하여 이송된 메탄 하이드레이트를 수집가능하도록 형성된 기화조로 채광장치를 구성함으로써, 보다 안전하고 용이하게 사용가능한 메탄만을 포집시킬 수 있도록 하는 것에 있으며, 이러한 목적은 시추선에 갖추어진 제어실의 제어부를 통하여 제어되어 해저층에 매설된 메탄 하이드레이트를 채굴부에 의해 채굴가능하도록 제어 및 동력을 공급하기 위한 전선이 연결되어 구비되는 채굴기와, 상기 채굴기에 의해 굴착된 갱구의 입구를 일단이 수용가능하게 일부가 매설되어 채광된 메탄 하이드레이트를 무동력으로 이송시키기 위해 타단이 해수면까지 직관으로 고정 설치되는 수직이송관과, 상기 수직이송관의 타단에 저면이 내부와 연통되게 연결되어 채광된 메탄 하이드레이트를 수용하여 기화가능하도록 내측 저부에는 기화열 공급수단을 갖추어 상기 시추선에 고정되되, 상부 일측에는 기화로 인하여 분리된 메탄을 송출가능하도록 구비되는 기화조를 포함하여 이루어진 것에 의해 달성되어 진다.

대 표 도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

메탄 하이드레이트를 채굴하기 위한 시추선(A)에 설치되어 메탄 하이드레이트를 채굴하기 위한 장치에 있어서,

상기 시추선(A)에 갖추어진 제어실의 제어부를 통하여 제어되어 해저층에 매설된 메탄 하이드레이트를 채굴부(111)에 의해 채굴가능하도록 제어 및 동력을 공급하기 위한 전선(112)이 연결되어 구비되는 채굴기(110)와;

상기 채굴기(110)에 의해 굴착된 갱구의 입구를 일단이 수용가능하게 일부가 매설되어 채광된 메탄 하이드레이트를 무동력으로 이송시키기 위해 타단이 해수면까지 직관으로 고정 설치되는 수직이송관(130)과;

상기 수직이송관(130)의 타단에 저면이 내부와 연통되게 연결되어 채광된 메탄 하이드레이트를 수용하여 기화가능하도록 내측 저부에는 기화열 공급수단(155)을 갖추어 상기 시추선(A)에 고정되되, 상부 일측에는 기화로 인하여 분리된 메탄을 송출가능하도록 구비되는 기화조(150)를;

포함하여 이루어진 것을 특징으로 하는 메탄 하이드레이트용 채광장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 수직이송관(130)의 일단에 그 일단이 고정 연결되고 타단은 호퍼를 형성하여 상기 채굴기(110)에 연결되어 채굴된 메탄 하이드레이트가 정체되지 않고 이송시킬 수 있도록 신장가능한 수평이송관(170)이 더 구비되는 것을 특징으로 하는 메탄 하이드레이트용 채광장치.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 채굴기(110)는, 상기 시추선(A)으로부터 공급되는 구동력 및 제어신호를 전선(112)을 통하여 인가받아 구동되는 바퀴부(113)를 갖추어 이동가능하게 구비됨과 아울러 상기 바퀴부(113) 상부 전방에는 채굴부분을 촬영하여 송신시키기 위해 방수용 카메라부(114)를 갖추며, 상기 카메라부(114)의 상부에는 메탄 하이드레이트를 채굴하기 위한 채굴부(111)가 구비되어 이루어진 것을 특징으로 하는 메탄 하이드레이트용 채광장치.

청구항 4

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 수직이송관(130)은, 상기 채굴기(110)측으로 해수를 유입시켜 채굴된 메탄 하이드레이트가 비중 차로 인하여 부력에 의해 이송가능하도록 해수의 유입을 위한 유입홀(131a)이 형성되고, 유입홀(131a)이 형성된 타측 외주면에는 채굴기(110)의 개보수시 인력과 장비의 입출을 위한 개폐가능한 출입용 홀(131b)이 형성 이송관(131)과, 상기 이송관(131)의 내주면에 용접방식에 의해 고정되게 내설되어 상기 채굴기(110)측으로 구동력 공급 및 제어를 위한 전선(112)을 가이드 안내시키기 위해 구비되는 안내관(132)으로 이루어진 것을 특징으로 하는 메탄 하이드레이트용 채광장치.

청구항 5

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 기화조(150)는, 부력에 의해 상기 수직이송관(130)의 이송관(131)을 통하여 이송된 메탄 하이드레이트를 수용하기 위한 수용부(151)와, 상기 수용부(151)에 수용된 메탄 하이드레이트가 계절에 따라 열원을 달리 사용가능하게 구성된 기화열 공급수단(155)에 의해 기화시 발생된 메탄만을 저장하기 위한 저장부(152)가 메쉬망(153)에 의해 분할 형성되고, 상부 일측에는 상기 저장부(152)에 저장된 메탄을 송출시키기 위해 구비되는 체크밸브(154a)를 갖는 송출관(154)으로 이루어진 것을 특징으로 하는 메탄 하이드레이트용 채광장치.

청구항 6

제3항에 있어서,

상기 채굴부(111)는, 일정 이상의 압력하에서도 작동가능하도록 안전밸브를 갖추어 구동가능하게 구비되는 왕복

식펌프(1111)와, 상기 왕복식펌프(1111)로부터 압력을 공급받아 직선 왕복운동가능하게 실린더(1112)에 일단이 내설되고 타단은 첨부를 갖는 복수개의 피스톤(1113)과, 상기 피스톤(1113)의 구동에 따른 복원을 위해 일단은 상기 피스톤(1113)에 걸림되고 타단은 실린더(1112)의 내부에 걸림되어 구비되는 복원스프링(1114)으로 구성되어 이루어진 것을 특징으로 하는 메탄 하이드레이트용 채광장치.

청구항 7

제5항에 있어서,

상기 하절기용 기화열 공급수단(155)은, 상온의 해수를 이용가능하도록 구비되는 펌프(1551)와, 상기 펌프(1551)로부터 배출되는 해수를 수용부(151)측으로 공급시키기 위해 상기 수용부(151)의 일측에 내부와 연통되게 일단이 고정 구비되는 공급관(1552)과, 상기 수용부(151)의 타측에 내부와 일단이 연통되게 고정되어 열교환된 해수를 배출시키도록 역류방지밸브(1553a)를 갖추어 구비되는 배출관(1553)으로 구성되고, 동절기용 기화열 공급수단(155)은, 해수온도의 저하로 메탄 하이드레이트를 기화시 오랜 시간이 걸리는 점을 감안하여 하절기의 해수면의 온도와 동일 한 온도를 유지가능하도록 상기 수용부(151) 내측에 도관된 히팅파이프(1554)로 구성된 것을 특징으로 하는 메탄 하이드레이트용 채광장치.

명 세 서

발명의 상세한 설명

기 술 분 야

<1> 본 발명은 메탄 하이드레이트 채광장치에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 해저에 매설된 메탄 하이드레이트의 채광을 이용하게 할 수 있도록 함과 아울러 채광과 동시에 메탄 하이드레이트에 함유된 메탄을 저장가능하도록 한 메탄 하이드레이트 채광장치에 관한 것이다.

배 경 기 술

<2> 주지하는 바와 같이 메탄 하이드레이트(CH_4 Hydrate)는 메탄(methane)과 물이 해저 또는 빙하 아래에서 높은 압력에 의해 얼음형태의 고체상 격자구조로 형성된 사용가능한 연료중의 하나이다.

<3> 이러한 메탄 하이드레이트는 보통 대륙 연안 1,000m 깊이의 바닷속에 매장되어있는데 그 양이 매우 많아서 차세대 대체연료로 주목받고 있다.

<4> 그러나, 상기한 바와 같이 메탄 하이드레이트는 해저에 얼음보다 단단한 고체상태로 매설되어 있어 채광하기가 어려울 뿐만 아니라 메탄 하이드레이트를 채광 할 경우라도 대기중에서 메탄 하이드레이트가 쉽게 기화됨으로 인하여 메탄에 의한 온실효과 등의 문제가 있어 채광 자체가 불가능하였다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

<5> 이에, 본 발명은 상술한 문제점을 해소하기 위해 안출된 것으로서, 채광용 로봇으로부터 채굴된 메탄 하이드레이트 수직이송관 및 상기 수직이송관을 통하여 이송된 메탄 하이드레이트를 수집가능하도록 형성된 기화조로 채광장치를 구성함으로써, 보다 안전하고 용이하게 사용가능한 메탄만을 포집시킬 수 있도록 한 메탄 하이드레이트 채광장치를 제공함에 그 목적이 있다.

과제 해결수단

<6> 상술한 목적을 달성하기 위한 본 발명은 메탄 하이드레이트를 채굴하기 위한 시추선에 설치되어 메탄 하이드레이트를 채굴하기 위한 장치에 있어서, 상기 시추선에 갖추어진 제어실의 제어부를 통하여 제어되어 해저층에 매설된 메탄 하이드레이트를 채굴부에 의해 채굴가능하도록 제어 및 동력을 공급하기 위한 전선이 연결되어 구비되는 채굴기와, 상기 채굴기에 의해 굴착된 갱구의 입구를 일단이 수용가능하게 일부가 매설되어 채광된 메탄 하이드레이트를 무동력으로 이송시키기 위해 타단이 해수면까지 직관으로 고정 설치되는 수직이송관과, 상기 수직이송관의 타단에 저면이 내부와 연통되게 연결되어 채광된 메탄 하이드레이트를 수용하여 기화가능하도록 내

측 저부에는 기화열 공급수단을 갖추어 상기 시추선에 고정되되, 상부 일측에는 기화로 인하여 분리된 메탄을 송출가능하도록 구비되는 기화조를 포함하여 이루어진 것을 특징으로 한다.

<7> 여기서, 상기 수직이송관의 일단에 그 일단이 고정 연결되고 타단은 호퍼를 형성하여 상기 채굴기에 연결되어 채굴된 메탄 하이드레이트가 정체되지 않고 이송시킬 수 있도록 신장가능한 수평이송관이 더 구비되는 것을 특징으로 한다.

<8> 또한, 상기 채굴기는, 상기 시추선으로부터 공급되는 구동력 및 제어신호를 전선을 통하여 인가받아 구동되는 바퀴부를 갖추어 이동가능하게 구비됨과 아울러 상기 바퀴부 상부 전방에는 채굴부분을 촬영하여 송신시키기 위해 방수용 카메라부를 갖추며, 상기 카메라부의 상부에는 메탄 하이드레이트를 채굴하기 위한 채굴부가 구비되어 이루어진 것을 특징으로 한다.

<9> 또한, 상기 수직이송관은, 상기 채굴기측으로 해수를 유입시켜 채굴된 메탄 하이드레이트가 비중 차로 인하여 부력에 의해 이송가능하도록 해수의 유입을 위한 유입홀이 형성되고, 유입홀이 형성된 타측 외주면에는 채굴기의 개보수시 인력과 장비의 입출을 위한 개폐가능한 출입용 홀이 형성 이송관과, 상기 이송관의 내주면에 용접방식에 의해 고정되게 내설되어 상기 채굴기측으로 구동력 공급 및 제어를 위한 전선을 가이드 안내시키기 위해 구비되는 안내관으로 이루어진 것을 특징으로 한다.

<10> 그리고, 상기 기화조는, 부력에 의해 상기 수직이송관의 이송관을 통하여 이송된 메탄 하이드레이트를 수용하기 위한 수용부와, 상기 수용부에 수용된 메탄 하이드레이트가 계절에 따라 열원을 달리 사용가능하게 구성된 기화열 공급수단에 의해 기화시 발생된 메탄만을 저장하기 위한 저장부가 메쉬망에 의해 분할 형성되고, 상부 일측에는 상기 저장부에 저장된 메탄을 송출시키기 위해 구비되는 체크밸브를 갖는 송출관으로 이루어진 것을 특징으로 한다.

효 과

<11> 상기한 바와 같이 본 발명에 따른 메탄 하이드레이트용 채광장치에 따르면, 채광용 로봇으로부터 채굴된 메탄 하이드레이트 수직이송관 및 상기 수직이송관을 통하여 이송된 메탄 하이드레이트를 수집가능하도록 형성된 기화조로 채광장치를 구성함으로써, 보다 안전하고 용이하게 사용가능한 메탄만을 포집시킬 수 있는 효과가 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

<12> 이하에서는, 본 발명에 따른 메탄 하이드레이트용 채광장치의 일실시예를 들어 상세하게 설명한다.

<13> 우선, 도면들 중, 동일한 구성요소 또는 부품들은 가능한 한 동일한 참조부호를 나타내고 있음에 유의하여야 한다. 본 발명을 설명함에 있어, 관련된 공지기능 혹은 구성에 대한 구체적인 설명은 발명의 요지를 모호하지 않게 하기 위하여 생략한다.

<14> 첨부된 도면 도 1은 본 발명에 따른 메탄 하이드레이트용 채광장치를 도시한 도면이고, 도 2는 본 발명에 따른 메탄 하이드레이트용 채광장치의 채굴기를 도시한 도면이며, 도 3은 도 2에 도시된 채굴기의 채굴수단을 도시한 도면이다.

<15> 도시된 바와 같이 본 발명에 따른 메탄 하이드레이트용 채광장치는 해저층에 매설된 메탄 하이드레이트를 채굴하기 위한 채굴기와, 채굴된 메탄 하이드레이트를 이송시키기 위한 수직이송관과, 상기 수직이송관으로부터 이송된 메탄 하이드레이트를 기화시켜 사용가능한 메탄만을 이송시키기 위한 기화조로 대분되어 이루어진다.

<16> 즉, 메탄 하이드레이트를 채굴하기 위한 시추선(A)에 설치되어 메탄 하이드레이트를 채굴하기 위한 메탄 하이드레이트용 채광장치(100)는, 상기 시추선(A)에 갖추어진 제어실(미도시)의 제어부를 통하여 제어되어 해저층에 매설된 메탄 하이드레이트를 채굴부(111)에 의해 채굴가능하도록 제어 및 동력을 공급하기 위한 전선(112)이 연결되어 구비되는 채굴기(110)와, 상기 채굴기(110)에 의해 굴착된 갱구의 입구를 일단이 수용가능하게 일부가 매설되어 채광된 메탄 하이드레이트를 무동력으로 이송시키기 위해 타단이 해수면까지 직관으로 고정 설치되는 수직이송관(130)과, 상기 수직이송관(130)의 타단에 저면이 내부와 연통되게 연결되어 채광된 메탄 하이드레이트를 수용하여 기화가능하도록 내측 저부에는 기화열 공급수(155)단을 갖추어 상기 시추선(A)에 고정되되, 상부 일측에는 기화로 인하여 분리된 메탄을 송출가능하도록 구비되는 기화조(150)를 포함하여 이루어진다.

<17> 여기서, 상기 수직이송관(130)의 일단에 그 일단이 스크류에 의해 고정 연결되고 타단은 도면부호가 생략된 호퍼를 형성하여 상기 채굴기(110)에 연결되어 채굴된 메탄 하이드레이트가 정체되지 않고 이송시킬 수 있도록 신

장가능한 공지의 자바라 타입으로 형성된 수평이송관(170)이 더 구비될 수도 있다.

<18> 이하에서 본 발명에 따른 메탄 하이드레이트용 채광장치에 대하여 보다 상세하게 설명하면 다음과 같다.

<19> 즉, 본 발명에 따른 메탄 하이드레이트용 채광장치(100)의 채굴기(110)는, 해저층에 매설된 메탄 하이드레이트를 무인제어에 의해 채굴가능하도록 구비되는 것으로, 도 1 내지 도 3에 도시된 바와 같이 시추선(A)으로부터 공급되는 구동력 및 제어신호를 전선(112)을 통하여 인가받아 구동되는 무한궤도 형식의 바퀴부(113)를 갖추어 이동가능하게 구비됨과 아울러 상기 바퀴부(113) 상부 전방에는 채굴부분을 촬영하여 송신시키기 위해 방수용 카메라부(114)를 갖추며, 상기 카메라부(114)의 상부에는 메탄 하이드레이트를 채굴하기 위한 채굴부(111)가 구비되어 구성된다.

<20> 여기서, 상기한 채굴부(111)는, 도 3에 도시된 바와 같이 일정 이상의 압력하에서도 작동가능하도록 미도시된 안전밸브를 갖추어 구동가능하게 구비되는 왕복식펌프(1111)와, 상기 왕복식펌프(1111)로부터 압력을 공급받아 직선 왕복운동가능하게 실린더(1112)에 일단이 내설되고 타단은 첨부를 갖는 복수개의 피스톤(1113)과, 상기 피스톤(1113)의 구동에 따른 복원을 위해 일단은 상기 피스톤(1113)에 걸림되고 타단은 실린더(1112)의 내부에 걸림되어 구비되는 복원스프링(1114)으로 구성된다.

<21> 상기 수직이송관(130)은, 시추선(A)에 갖추어진 장치를 이용하여 일단이 일부분 해저면에 매설되어 채굴기(110)로부터 채굴된 메탈 하이드레이트를 해수를 유입시켜 무동력으로 상기 기화조(150)측으로 이송시킬 수 있도록 구성됨과 아울러 상기 채굴기(110)측으로 구동력 공급 및 제어를 위한 전선(112)을 가이드 안내시킬 수 있도록 구성된다.

<22> 즉, 수직이송관(130)은 도 1 및 도 4에 도시된 바와 같이 해저면에 근접된 외주면에는 상기 채굴기(110)측으로 해수(해수 비중 ; 약 1.03)를 유입시켜 채굴된 메탄 하이드레이트가 비중(메탄 하이드레이트 비중 ; 0.9) 차로 인하여 부력에 의해 이송가능하도록 해수의 유입을 위한 유입홀(131a)이 형성되고, 유입홀(131a)이 형성된 타측 외주면에는 채굴기(110)의 개보수시 인력과 장비의 입출을 위한 개폐가능한 출입용 홀(131b)이 형성 이송관(131)과, 상기 이송관(131)의 내주면에 용접방식에 의해 고정되게 내설되어 상기 채굴기(110)측으로 구동력 공급 및 제어를 위한 전선(112)을 가이드 안내시키기 위해 구비되는 안내관(132)으로 이루어진다.

<23> 또한, 상기한 안내관(132)은 도 1에 도시된 바와 같이 그 양단 외주면에는 채굴기(110)측으로 구동력 공급 및 제어를 위한 전선을 인,입출시키도록 홀(도면부호 생략)이 각각 형성된다.

<24> 상기 기화조(150)는 상기 수직이송관(130)의 이송관(131)과 내부가 연통되게 연결되어 이송된 메탄 하이드레이트를 기화시켜 메탄만을 포집 이송시기 위해 시추선(A)에 고정되게 구비된다.

<25> 즉, 상기한 기화조(150)는 부력에 의해 상기 수직이송관(130)의 이송관(131)을 통하여 이송된 메탄 하이드레이트를 수용하기 위한 수용부(151)와, 상기 수용부(151)에 수용된 메탄 하이드레이트가 기화열 공급수단(155)에 의해 기화시 발생된 메탄만을 저장하기 위한 저장부(152)가 메쉬망(153)에 의해 분할 형성되고, 상부 일측에는 상기 저장부(152)에 저장된 메탄을 송출시키기 위해 구비되는 체크밸브(154a)를 갖는 송출관(154)으로 이루어진다.

<26> 여기서, 상기한 기화열 공급수단(155)은, 하절기와 동절기의 계절에 따라 열원을 달리 사용가능하게 구성된다.

<27> 즉, 하절기용 기화열 공급수단(155)은 상온의 해수를 이용가능하도록 구비되는 펌프(1551)와, 상기 펌프(1551)로부터 배출되는 해수를 수용부(151)측으로 공급시키기 위해 상기 수용부(151)의 일측에 내부와 연통되게 일단이 고정 구비되는 공급관(1552)과, 상기 수용부(151)의 타측에 내부와 일단이 연통되게 고정되어 열교환된 해수를 배출시키도록 역류방지밸브(1553a)를 갖추어 구비되는 배출관(1553)으로 구성된다.

<28> 또한 동절기용 기화열 공급수단(155)은 해수온도의 저하로 메탄 하이드레이트를 기화시 오랜 시간이 걸리는 점을 감안하여 하절기의 해수면의 온도와 동일 한 온도를 유지가능하도록 상기 수용부(151) 내측에 도관된 히팅파이프(1554)로 구성된다.

<29>

<30> 이와 같이 이루어진 본 발명에 따른 메탄 하이드레이트용 채광장치(100)를 설치하여 하절기를 예를 들어 해저층에 매설된 메탄 하이드레이트를 채광하게 되면, 도 1 내지 도 4에 도시된 바와 같이 안내관(132)의 안내되어 도선된 전선(112)으로부터 공급되는 제어신호 및 구동력에 의해 구동가능하게 구비되는 채굴기(110)의 채굴부(111)에 의해 메탄 하이드레이트가 채굴되면, 상기 채굴된 메탄 하이드레이트는 수직이송관(130)의 이송관(13

1)에 형성된 유입홀(131a)을 통하여 유입된 해수에 의해 수직이송관(130)을 통하여 무동력에 의한 이송이 되어 기화조(150)의 수용부(151)로 수용되어 진다.

<31> 상기와 같이 기화조(150)의 수용부(151)로 채굴된 메탄 하이드레이트가 수용되면, 제어실에 구비된 제어부의 제어에 의해 하절기용 기화열 공급수단(155)의 펌프(1551)를 구동시킨다. 상기 펌프(1551)의 구동으로 상온의 해수가 공급관(1552)을 통하여 기화조(150)의 수용부(151)로 송출되어 진다.

<32> 상기 송출된 해수로 인하여 메탄 하이드레이트는 기화되면서 메탄이 메쉬망(153)을 통하여 기화조(150)의 저장부(152)로 저장되어 진다.

<33> 이와 같이 기화조(150)의 저장부(152)에 저장된 메탄은 송출관을 통하여 송출됨으로써 보다 안전하게 메탄 하이드레이트를 채굴 및 기화시킬 수 있게 된다.

<34> 이상에서 설명한 본 발명은 전술한 실시예 및 첨부된 도면에 의해 한정되는 것이 아니고, 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 여러 가지 치환, 변형 및 변경이 가능함은 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 있어서 명백할 것이다.

도면의 간단한 설명

<35> 도 1은 본 발명에 따른 메탄 하이드레이트용 채광장치를 도시한 개략도

<36> 도 2는 본 발명에 따른 메탄 하이드레이트용 채광장치의 채굴기를 도시한 도면

<37> 도 3은 본 발명에 따른 메탄 하이드레이트용 채광장치의 채굴기에 대한 실린더부분을 도시한 도면

<38> 도 4는 도 1의 A-A'선에 따른 단면도

<39> *도면의 주요부분에 대한 부호의 설명*

<40> 100 ; 메탄 하이드레이트용 채광장치

<41> 110 ; 채굴기

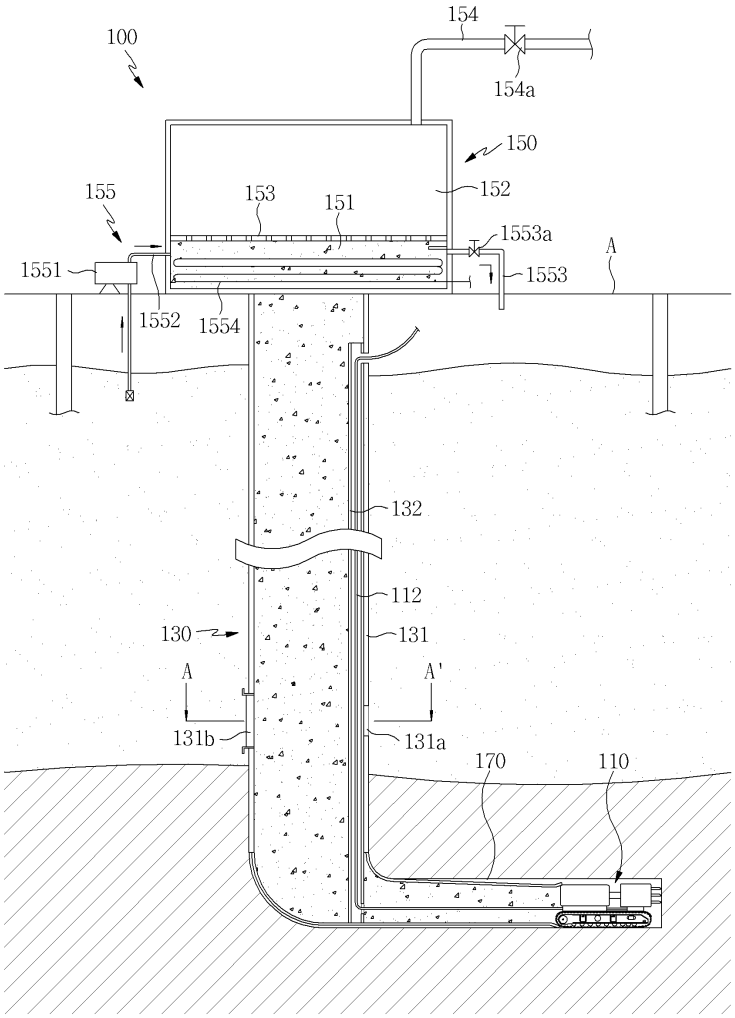
<42> 130 ; 수직이송관

<43> 150 ; 기화조

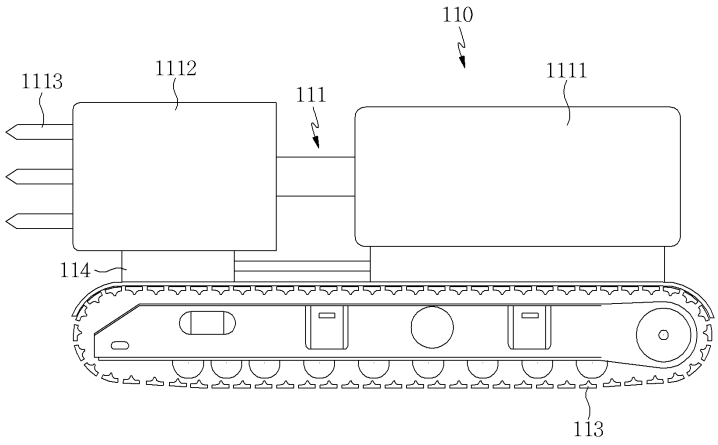
<44> 170 ; 수평이송관

도면

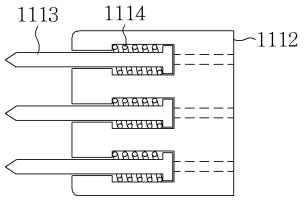
도면1


100
154
154a
150
152
153
151
155
1553a
1551
1553
A
1552
1554
132
112
130
131
A
A'
131b
131a
170
110

도면2


110
1113
1112
111
1111
114
113

도면3



도면4

