



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2014년05월14일
 (11) 등록번호 10-1394171
 (24) 등록일자 2014년05월07일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
E21B 49/08 (2006.01) **E21B 49/10** (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2013-0076468
 (22) 출원일자 2013년07월01일
 심사청구일자 2013년07월01일
 (56) 선행기술조사문헌
 KR1020110108701 A*
 KR1020120074489 A*
 US07841402 B2*
 JP4793637 B2
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
한국지질자원연구원
 대전광역시 유성구 과학로 124 (가정동)
 (72) 발명자
성기성
 인천 부평구 마장로220번길 13, 105동 708호 (산곡동, 한신희아파트)
김정찬
 대전 유성구 가정로 306-6, 8동 204호 (도룡동, 대덕연구단지타운하우스)
채기탁
 경기 용인시 수지구 수지로113번길 15, 204동 1504호 (성북동, 성동마을엘지빌리지2차)
 (74) 대리인
특허법인 대아

전체 청구항 수 : 총 9 항

심사관 : 김우철

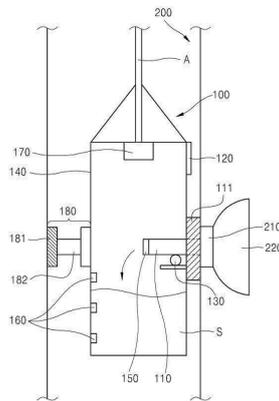
(54) 발명의 명칭 **시추공 내 시료 채취 장치 및 방법**

(57) 요약

본 발명은 시추공 내 목적 심도에서 이물질의 유입을 방지하면서 정확하게 시료를 채취하고, 시료의 측정상태를 모니터링하여 채취속도를 조절할 수 있는 시추공 내 시료 채취 장치 및 방법에 관한 것이다.

이를 위해 본 발명은 시추공 내부의 시료를 채수하는 채수 실린더, 채수 실린더와 시추공 내부에 구비된 시료 배출부를 모니터링하는 제1 카메라, 채수 실린더를 시료 배출부로 삽입하는 제1 모터, 채수 실린더로부터 유입되는 시료가 담긴 진공 용기, 채수 실린더의 전진과 후진을 하는 통로인 중공이 형성된 방수수단, 및 방수수단을 시료 배출로 밀착시켜 시추공 내부의 이물질 유입을 차단하는 지지수단을 포함하며, 제1 모터는 상기 채수 실린더에 구비된 다수의 홈에 대응하여 맞물리는 다수의 돌기를 더 구비한다.

대표도 - 도1



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	GP2012-011
부처명	지식경제부
연구사업명	주요사업-기관고유업무형-기본
연구과제명	심지층내 CO2거동 모니터링 요소기술 개발
기여율	1/1
주관기관	한국지질자원연구원
연구기간	2012.01.01 ~ 2014.12.31

특허청구의 범위

청구항 1

시추공 내부의 목적 심도에 도달하여 시료를 채수하기 위한 채수 실린더;

상기 시추공 내부에 구비된 시료 배출부를 모니터링하여 상기 목적 심도에서 상기 채수 실린더와 상기 시료 배출부의 도킹 가능 여부를 확인하기 위한 제1 카메라; 및

상기 채수 실린더를 상기 시료 배출부로 삽입하기 위한 제1 모터;

상기 채수 실린더를 포함하고 상기 채수 실린더로부터 유입되는 상기 시료가 담기는 진공 용기;

상기 채수 실린더의 전진과 후진을 하는 통로인 중공이 형성되고 상기 진공 용기의 외측에서 상기 채수 실린더 주위에 형성되는 방수수단; 및

상기 진공 용기 내에 형성된 상기 채수 실린더에 대항하여 형성되고, 상기 시료 배출부의 입구에 상기 방수수단을 밀착시켜 상기 진공 용기 내로의 상기 시추공 내부의 이물질 유입을 차단하는 지지수단을 포함하며,

상기 제1 모터는 상기 채수 실린더에 구비된 다수의 홈에 대응하여 맞물리는 다수의 돌기를 더 구비하는 시추공 내 시료 채취 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 진공 용기에 담기는 시료의 양을 모니터링하는 제2 카메라를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 시추공 내 시료 채취 장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 채수 실린더는, 상기 시료를 상기 진공 용기로 흡입하는 흡입기를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 시추공 내 시료 채취 장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 진공 용기는, 상기 시료의 양을 감지하기 위한 감지센서를 구비하는 것을 특징으로 하는 시추공 내 시료 채취 장치.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 시추공은, 기 설정된 깊이마다 상기 채수 실린더가 밀어서 삽입되는 적어도 하나의 도어를 구비하는 것을 특징으로 하는 시추공 내 시료 채취 장치.

청구항 6

(A) 채수 장치를 시추공 내부의 목적 심도까지 하강시키는 단계;

- (B) 상기 채수 장치의 채수 실린더가 상기 시추공 내부에 구비된 시료 배출부와 도킹이 가능한지 판단하는 단계;
 - (C) 도킹이 가능한 경우, 상기 채수 장치의 하강을 중지시키고 시료 배출부로의 이물질 유입을 차단하기 위해 진공 용기의 외측에서 상기 채수 실린더 주위에 형성된 방수수단을 상기 시료 배출부에 밀착시키는 단계;
 - (D) 상기 채수 실린더를 상기 시료 배출부에 삽입하는 단계;
 - (E) 진공 용기에 시료를 채수하는 단계;
 - (F) 상기 시료가 기 설정된 양을 초과하는지 판단하는 단계; 및
 - (G) 상기 기 설정된 양을 초과하는 경우, 상기 채수 실린더와 상기 시료 배출부의 도킹을 해제하는 단계;를 포함하며,
- 상기 (D) 단계는, 상기 채수 실린더와 연계된 제1 모터를 동작시킴으로써 상기 시료 배출부로 삽입되는 것을 특징으로 하는 시추공 내 시료 채취 방법.

청구항 7

청구항 6에 있어서,
 상기 (B) 단계는, 상기 채수 실린더와 상기 시료 배출부를 촬영하는 제1 카메라가 제공한 영상을 통해 판단하는 것을 특징으로 하는 시추공 내 시료 채취 방법.

청구항 8

삭제

청구항 9

청구항 6에 있어서,
 상기 (E) 단계는, 상기 채수 실린더와 연통되는 상기 진공 용기의 진공압에 의해 채수되거나 또는 상기 진공압이 채수하기에 적합하지 않은 경우, 상기 시료를 흡입하는 흡입기를 통해 채수되는 것을 특징으로 하는 시추공 내 시료 채취 방법.

청구항 10

청구항 6에 있어서,
 상기 (F) 단계는, 상기 진공 용기 내부에 구비된 수위 센서 또는 제2 카메라에 의해 모니터링에 의해 판단하는 것을 특징으로 하는 시추공 내 시료 채취 방법.

명세서

기술분야

본 발명은 시추공 내 목적 심도에서 이물질의 유입을 방지하면서 정확하게 시료를 채취하고, 시료의 측정상황을 모니터링하여 채취속도를 조절할 수 있는 시추공 내 시료 채취 장치 및 방법에 관한 것이다.

[0001]

배경 기술

- [0002] 일반적으로 지하수의 오염은 그것을 마시는 인간에게 심각한 해를 끼칠 수 있다.
- [0003] 한편, 지하수의 오염원은 시추공을 통하여 지표로부터 유입되는 것일 수도 있으며, 시추공을 통하지 않고 지하에 유입된 오염원이 지층 경계면, 단층이나 파쇄대 등을 따라서 흐르다가 시추공을 만나서 유입될 수도 있다.
- [0004] 상기와 같은 오염원은, 시추공의 아무 부분에서나 지하수에 유입되는 것은 아니고, 상기와 같은 지층경계면, 단층 또는 파쇄대 등이 시추공과 만나는 지점들에서만 지하수에 유입토록 해야 한다.
- [0005] 본 발명과 관련된 선행문헌으로는 대한민국 특허청 공개특허공보 제2012-0014310호(2012.02.17 공개)가 있으며, 이 선행문헌에는 금속관 재질의 채수관 양단에 커플러를 양단에 연결하되, 채수기를 목적 심도에 위치시키는 경우 커플러를 이루는 소켓과 플러그를 결합시켜 채수기의 양단이 개방되도록 하여 지하수가 자유롭게 유출입할 수 있도록 유도한 후에, 목적 심도에서 승강장치를 통해 채수관 양단 커플러에서 소켓 또는 플러그를 분리시켜 채수관의 양단이 밀폐되도록 함으로써 다중심도의 지하수 시료를 동시에 채수할 수 있도록 한 유압 커플러를 이용한 지하수 시료 채수 장치 및 방법이 개시된다.
- [0006] 그러나 종래의 다중심도의 지하수 시료를 동시에 채수할 수 있도록 한 유압 커플러를 이용한 지하수 시료 채수 장치 및 방법에는 목적 심도에서 정확하게 시료를 채취하기 어렵고, 시료의 채취상황을 감시하기가 매우 어려우며, 시료의 채취속도를 임의로 조절하여 시료량을 조절하기 힘들다는 문제점이 있었다.
- [0007] 또한, 종래의 다중심도의 지하수 시료를 동시에 채수할 수 있도록 한 유압 커플러를 이용한 지하수 시료 채수 장치 및 방법에는 채수하는 시료에 이물질이 유입된다는 문제점도 있었다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0008] (특허문헌 0001) 대한민국 특허청 공개특허공보 제2012-0014310(2012.02.17 공개) 발명의 명칭: 유압 커플러를 이용한 지하수 시료 채수 장치 및 방법

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0009] 본 발명은 상술한 바와 같은 종래기술의 문제점을 해결하기 위해 안출된 것으로서, 본 발명의 목적은, 특히 시추공 내 목적 심도에서 이물질의 유입을 방지하면서 시료를 채취하고, 시료의 채취상황을 실시간으로 감시하여 시료의 채취속도를 조절할 수 있도록 하기 위한 시추공 내 시료 채취 장치를 제공하는 것이다.
- [0010] 또한, 본 발명의 목적은, 특히 시추공 내 목적 심도에서 이물질의 유입을 방지하면서 시료를 채취하고, 시료의 채취상황을 실시간으로 감시하여 시료의 채취속도를 조절할 수 있도록 하기 위한 시추공 내 시료 채취 방법을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

- [0011] 이를 위해 본 발명에 따르는 시추공 내 시료 채취 장치는, 시추공 내부의 시료를 채수하는 채수 실린더, 채수 실린더와 시추공 내부에 구비된 시료 배출부를 모니터링하는 제1 카메라, 채수 실린더를 시료 배출부로 삽입하는 제1 모터, 채수 실린더로부터 유입되는 시료가 담기는 진공 용기, 채수 실린더의 전진과 후진을 하는 통로인 중공이 형성된 방수수단, 및 방수수단을 시료 배출로 밀착시켜 시추공 내부의 이물질 유입을 차단하는 지지수단을 포함하며, 제1 모터는 상기 채수 실린더에 구비된 다수의 홈에 대응하여 맞물리는 다수의 돌기를 더 구비한다.

- [0012] 그리고 본 발명에 따르는 시추공 내 시료 채취 장치는, 진공 용기에 담기는 시료의 양을 모니터링하는 제2 카메라를 더 구비하고, 채수 실린더는 시료를 진공 용기로 흡입하는 흡입기를 더 포함한다.
- [0013] 또한, 본 발명에 따르는 시추공 내 시료 채취 장치는, 진공 용기는 시료의 양을 감지하기 위한 감지센서를 구비하고, 시추공은 기 설정된 깊이마다 채수 실린더가 밀어서 삽입되는 적어도 하나의 도어를 구비한다.
- [0014] 한편, 이를 위해 본 발명에 따르는 시추공 내 시료 채취 방법은 (A) 채수 장치를 시추공 내부로 하강시키는 단계, (B) 채수 장치의 채수 실린더와 시추공의 시료 배출부가 도킹이 가능한지 판단하는 단계, (C) 도킹이 가능한 경우, 채수 장치의 하강을 중지시키고 시료 배출부로의 이물질 유입을 차단하기 위해 방수수단을 밀착시키는 단계, (D) 채수 실린더를 시료 배출부로 삽입하는 단계, (E) 시료를 진공 용기로 채수하는 단계, (F) 시료가 기 설정된 양을 초과하는지 판단하는 단계, 및 (G) 기 설정된 양을 초과하는 경우, 채수 실린더와 시료 배출부의 도킹을 해제하는 단계를 포함한다.
- [0015] 그리고 본 발명에 따르는 시추공 내 시료 채취 방법은 (B) 단계는 채수 실린더와 시료 배출부를 촬영하는 제1 카메라가 제공한 영상을 통해 판단하고, (D) 단계는 채수 실린더와 연계된 제1 모터를 동작시킴으로써 시료 배출부로 삽입된다.
- [0016] 또한, 이를 위해 본 발명에 따르는 시추공 내 시료 채취 방법은 (E) 단계는 채수 실린더와 연통되는 진공 용기의 진공압에 의해 채수되거나 또는 진공압이 채수하기에 적합하지 않은 경우, 시료를 흡입하는 흡입기를 통해 채수되고, (F) 단계는 진공 용기 내부에 구비된 수위 센서 또는 제2 카메라에 의해 모니터링에 의해 판단한다.
- [0017] 본 발명의 특징 및 이점들은 첨부도면에 의거한 다음의 상세한 설명으로 더욱 명백해질 것이다.
- [0018] 이에 앞서 본 명세서 및 청구범위에 사용된 용어나 단어는 통상적이고 사전적인 의미로 해석되어서는 아니되며, 발명자가 그 자신의 발명을 가장 최선의 방법으로 설명하기 위해 용어의 개념을 적절하게 정의할 수 있다는 원칙에 입각하여 본 발명의 기술적 사상에 부합되는 의미와 개념으로 해석되어야만 한다.

발명의 효과

- [0019] 본 발명의 다양한 실시 예에 따르면, 시추공 내 시료 채수 장치의 하강을 실시간으로 모니터링 할 수 있기 때문에 정확한 목적 심도의 시료를 채취할 수 있는 효과가 있다.
- [0020] 또한, 본 발명의 다양한 실시 예에 따르면 채취되는 시료의 양을 모니터링할 수 있기 때문에 시료의 채취속도를 조절할 수 있다는 효과도 있다.
- [0021] 한편, 본 발명의 다양한 실시 예에 따르면, 지지수단과 방수수단을 구비하기 때문에 채취되는 시료에 이물질이 유입되는 것을 방지할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0022] 도 1은 본 발명의 실시 예에 따르는 시추공 내 시료 채취 장치를 예를 들어 보여주기 위한 예시도.
- 도 2는 본 발명의 실시 예에 따르는 시추공의 단면을 보여주는 단면도.
- 도 3은 본 발명의 실시 예에 따르는 도 1의 지지수단을 확대하여 동작을 보여주기 위한 예시도.
- 도 4는 본 발명의 실시 예에 따르는 방수수단을 보여주는 단면도.
- 도 5는 본 발명의 실시 예에 따르는 시추공 내 시료 채취 장치의 채수 실린더와 시료 배출부를 자세하게 보여주는 예시도
- 도 6은 본 발명의 다른 실시 예에 따르는 시추공 내 시료 채취 장치의 채수 실린더와 시료 배출부를 자세하게 보여주는 예시도.

도 7은 본 발명의 또 다른 실시 예에 따르는 시추공 내 시료 채취 방법을 자세하게 보여주는 순서도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0023] 본 발명의 목적, 특정한 장점들 및 신규한 특징들은 첨부된 도면들과 연관되어지는 이하의 상세한 설명과 바람직한 실시 예들로부터 더욱 명백해질 것이다. 본 명세서에서 각 도면의 구성요소들에 참조번호를 부가함에 있어서, 동일한 구성 요소들에 한해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 번호를 가지도록 하고 있음에 유의하여야 한다. 또한, “제1”, “제2”, 등의 용어는 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하기 위해 사용되는 것으로, 구성요소가 상기 용어들에 의해 제한되는 것은 아니다.
- [0024] 또한, 이하에서 사용되는 단수 형태들은 문구들이 이와 명백히 반대의 의미를 나타내지 않는 한 복수 형태들도 포함한다. 명세서 전체에서, 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있음을 의미한다.
- [0025] 도 1 내지 도 7의 동일 부재에 대해서는 동일한 도면 번호를 기재하였다.
- [0026] 본 발명의 기본 원리는 시추공의 목적 심도에서 시료를 채취하기 위해 채수 장치에 돌출과 내삽이 가능한 채수 실린더를 구비하는 것이다.
- [0027] 먼저, 본 발명의 실시 예에서 사용하는 시료(S)를 지하수로 상정하였으므로 채수와 채취는 동일한 의미를 갖는다.
- [0028] 아울러, 본 발명을 설명함에 있어서, 관련된 공지 기능 혹은 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단된 경우 그 상세한 설명은 생략한다.
- [0029] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시형태를 상세히 설명하기로 한다.
- [0030] 도 1은 본 발명의 실시 예에 따르는 시추공 내 시료 채취 장치(100)를 예를 들어 보여주기 위한 예시도이다.
- [0031] 도 1을 참조하면 본 발명에 따르는 시추공(200) 내 시료 채취 장치(100)는 시추공(200) 내부의 시료(S)를 채수하는 채수 실린더(110), 채수 실린더(110)와 시추공(200) 내부에 구비된 시료 배출부(210)를 모니터링하는 제1 카메라(120), 채수 실린더(110)를 시료 배출부(210)로 삽입하는 제1 모터(130), 채수 실린더(110)로부터 유입되는 시료(S)가 담기는 진공 용기(140)를 포함한다.
- [0032] 도 1과 같이 구성된 본 발명의 실시 예에 따르는 시추공 내 시료 채취 장치(100)를 자세히 설명하면 다음과 같다.
- [0033] 우선, 시추공(200) 내 시료 채취 장치(100)에는 제1 카메라(120)가 구비된다.
- [0034] 본 발명의 실시 예에 따르는 시추공(200)은 도 2와 같이 구성된다.
- [0035] 도 2는 본 발명의 실시 예에 따르는 시추공(200)의 단면을 보여주는 단면도이다.
- [0036] 도 2를 참조하면, 본 발명의 실시 예에 따르는 시추공(200)은 시료 배출부(210)와 시료 저장부(220) 및 케이스(230)를 포함한다.
- [0037] 시추공(200)의 내부에는 지하수나 오염공기와 같은 불순물이 차있다. 따라서 시료 배출부(210)는 평소에는 불순물이 시료 저장부(220)로 유입되는 것을 차단하기 위하여 닫혀있는 상태이다.
- [0038] 즉 시료 배출부(210)의 도어는 시료 저장부(220)의 내압에 의해 평소에는 닫혀있다가, 채수 실린더(110)의 외력에 의해 열리는 구조이다.
- [0039] 시료 저장부(220)는 케이스(230)의 내부에 특정 높이마다 인케이싱 되는데, 이때 시료 저장부(220)는 시추공(200)의 외부로부터 지하수가 유입될 수 있는 구조인 것이 바람직하다.
- [0040] 다시 도 1을 참조하면, 제1 카메라(120)는 채수 실린더(110)의 상부에 구비되어 채수 실린더(110)와 시료 배출부(210)의 영상을 실시간 촬영하고 전송한다. 이와 같이 전송된 영상은 지지케이블(A)에 구비된 신호선(미도시)에 의해 외부로 전송되어 모니터링된다.
- [0041] 여기서 채수 장치(100)의 추락을 방지하도록 지지하기 위해 상부에 구비된 지지케이블(A)에는 영상을 전송하고

전원을 공급할 수 있는 케이블을 구비하고 있는 것이 바람직하다.

- [0042] 한편, 이와 같은 지지케이블(A)은 우레탄이나 캐블러 또는 전선관으로 제작될 수 있다.
- [0043] 제1 카메라(120)에 의해 전송되는 영상을 모니터링하여 채수 실린더(110)가 목적 심도에 구비된 시료 배출부(210)에 도킹이 가능하다고 판단하면 시료 채수 장치(100)의 하강을 중지시킨다.
- [0044] 그리고 채수 장치(100)의 후면에 구비된 지지수단(180)을 기동시킨다.
- [0045] 도 3은 본 발명의 실시 예에 따르는 도 1의 지지수단(180)을 확대하여 동작을 보여주기 위한 예시도이다.
- [0046] 도 1 및 도 3을 참조하면 지지수단(180)은 지지부(181), 지지대(182)를 구비한다.
- [0047] 도킹이 가능한 지점에서 채수 장치(100)의 하강 또는 상승을 중지시키고, 지지대(182)를 기동시킨다.
- [0048] 그러면 지지대(182)는 시추공(200)의 내벽방향으로 서서히 이동하고, 지지대(182)의 종단에 구비된 지지부(181)가 시추공(200)의 내벽에 밀착된다.
- [0049] 여기서 지지부(181)의 재질로는 고무를 사용하는 것이 적당하나, 시추공(200)의 내벽과 밀착이 가능하다면 합성수지, 철, 비철 등을 사용할 수 있으므로 특별히 한정하지는 않는다.
- [0050] 이와 같이 지지부(181)가 시추공(200)의 내벽에 밀착하면 채수 실린더(110)와 시료 배출부(210)를 도킹시키도록 지지대(182)를 제어하면, 채수 장치(100)는 지지부(181)가 밀착된 반대 방향으로 서서히 이동한다.
- [0051] 제1 카메라(120)가 실시간으로 제공하는 영상에 의해 방수수단(111)과 시료 배출부(120)가 서로 밀착하였다고 판단되면 지지대(182)의 기동을 중지시킨다.
- [0052] 바람직하게 지지대(182)는 이동을 위해서 모터(미도시)와 같은 기동수단을 구비하는 것이 바람직하다.
- [0053] 이후 채수 실린더(110)와 연계된 제1 모터(130)를 기동시켜 내삽된 채수 실린더(110)가 시료 배출부(210)로 삽입되도록 유도한다.
- [0054] 여기서, 채수 실린더(110)의 주위에는 방수수단(111)이 구비된다.
- [0055] 도 4는 본 발명의 실시 예에 따르는 방수수단(111)을 보여주는 단면도이다.
- [0056] 도 4를 참조하면 본 발명의 실시 예에 따르는 방수수단(111)은 채수 실린더(110)가 이동하기 위한 중공(B)을 구비한다.
- [0057] 따라서 중공(B)은 채수 실린더(110)가 시료 배출부(210)로 삽입되거나 시료 채수 장치(100)의 내부로 삽입되기 위한 이동로로 이용된다.
- [0058] 그리고 방수수단(111)은 시추공(200) 내부의 불순물들이 시료 배출부(210)로 유입되는 것을 방지하기 위해서 구비되는데, 그 재질로는 고무가 적합하며 반드시 이에 한정하는 것은 아니다.
- [0059] 한편, 채수 실린더(110)가 시료 배출부(210)로 삽입되면 진공용기(140)의 압력에 의해 시료 배출부(210)로부터 시료가 채취된다.
- [0060] 여기서 도 5를 참조하여, 본 발명의 실시 예에 따르는 채수 실린더와 시료 배출부의 도킹을 자세하게 설명한다.
- [0061] 도 5는 본 발명의 실시 예에 따르는 시추공 내 시료 채취 장치의 채수 실린더와 시료 배출부를 자세하게 보여주는 예시도이다.
- [0062] 도 5를 참조하면, 목적 심도에서 제1 카메라(120)가 실시간 전송한 영상을 모니터링하여 채수 실린더(110)가 시료 배출부(210)에 도킹이 가능하다고 판단하면, 시료 채수 장치(100)의 하강을 중지시킨다.
- [0063] 이후, 지지수단(180)을 제어하여 제1 카메라(120)로부터 실시간 전송되는 영상을 통해 시료 배출부(210)의 입구와 방수수단(111)이 완전히 밀착하여 시추공(200)의 내부의 이물질이 시료 배출부(210)로 유입되지 않는다고 판단되면, 채수 실린더(110)의 하부에 구비된 제1 모터(130)를 기동시켜 내삽된 채수 실린더(110)를 점차 돌출하

도록 제어한다.

- [0064] 이때 채수 실린더(110)는 방수수단(111)에 구비된 중공(B)을 통해 전진한다.
- [0065] 여기서 제1 모터(130)에는 기어형상으로서 원주면에 돌기(a)가 형성되어, 이 돌기(b)는 시료 배출부(210)의 하부면에 형성된 홈(b)과 서로 맞물려 시료 배출부(210)를 전진 또는 후진하도록 동력을 전달한다.
- [0066] 이와 같은 제어에 의해 채수 실린더(110)는 도 5와 같이 시료 배출부(210)에 삽입된다.
- [0067] 여기서 시료 배출부(210)의 도어(220)는 내압에 의해 닫혀져 있는데 채수 실린더(110)가 외부로부터 삽입되면서 도어(220)를 상측으로 밀어 올리게 된다.
- [0068] 제1 카메라(120)가 실시간 제공한 영상을 모니터링하여 채수 실린더(110)가 시료 배출부(210)로 적절하게 삽입되었다고 판단되면, 제1 모터(130)의 기동을 중지시켜 채수 실린더(110)의 돌출이동을 중지시킨다.
- [0069] 다음으로는 시료 채취를 위하여 채수 실린더(110)와 진공 용기(140)가 연통되도록 차단막(미도시)을 개방한다.
- [0070] 여기서 차단막은 채수 실린더(110)의 내부에 구비되어 진공상태의 진공 용기(140)의 압력이 외부로 손실되지 않도록 하는 역할을 수행한다.
- [0071] 차단막이 개방되면 진공 용기(140)의 내압에 의해 시료 저장부(220) 내부의 시료(S)가 진공 용기(140)의 내부로 흡입된다.
- [0072] 시료 저장부(220)는 시추공(200)의 케이스(230) 내부에 인케이싱되어 형성되는데, 시추공(200)의 외부로부터 지하수가 유입되는 일종의 지하수 저장소이다.
- [0073] 진공 용기(140)의 내부로 흡입되는 시료(S)의 양은 진공 용기(140)의 일정 높이 마다 구비된 수위 센서(160)에 의해 담기는 양을 알 수 있다.
- [0074] 즉, 수위 센서(160)에 의해 유입되는 시료(S)의 양 정보를 통해 적당한 양의 시료(S)를 채취했다고 판단되면 채수 실린더(110)의 차단막을 닫고, 제1 모터(130)를 역으로 동작시켜 채수 실린더(110)를 후진제어하여 내삽시킨다.
- [0075] 한편, 수위 센서(160) 이외에 제2 카메라(170)를 진공 용기(140) 내부에 더 장착한다.
- [0076] 제2 카메라(170)는 진공 용기(140)의 내부를 촬영하여 촬영된 영상을 실시간 전송하는데 이 영상을 모니터링하면 채취되는 시료(S)의 양을 가늠할 수 있다.
- [0077] 이후, 시추공(200) 내부의 시료 채취 장치(100)를 상승시켜 채취된 시료(S)를 획득한다.
- [0078] 한편, 수위 센서(160)나 제2 카메라(170)에 의해 제공되는 채취 시료(S)의 양이 적거나, 진공 용기(140)의 내압이 약하다고 판단되면 채수 실린더(110)의 후면에 구비된 흡입기(150)를 작동시켜 시료(S)를 진공 용기(140) 내부로 흡입할 수 있다. 특히 흡입기(150)의 세기는 조절이 가능한데, 이 세기에 따라 시료(S)의 채취속도를 향상시킬 수 있다.
- [0079] 여기서 전원이나 촬영된 영상의 전송, 제어신호의 전송과 같은 전기적인 신호를 전달할 목적으로 구비되는 전선(미도시)은 지지케이블(A)에 구비되어 시추공(200)의 외부에 구비된 모니터나 피시와 같은 장비들과 연결되는 것이 바람직하다.
- [0080] 본 발명을 설명함에 있어 시료는 지하수인 경우로 상정하지만 이는 설명의 편의를 위한 것일 뿐, 시료가 지하수 이외에 공기 등일 수 있다.
- [0081] 특히 본 발명의 실시 예에 따르는 시료 채수 장치(100)는 지하수를 채수하기에 적합하며, 채수된 시료는 이산화탄소(CO₂)의 농도가 측정되어 오염도를 알 수 있다.
- [0082] 여기서 채수 실린더(110)는 부식을 방지하기 하여 페인트 등의 도료를 칠하거나, 다양한 도금을 시행하거나, 부식방지를 위한 금속, 합금, 합성수지, 유리 등의 재질로 형성할 수 있다.
- [0083] 또한, 채수 실린더(110)의 형상은 원통형, 사각형 등 여러 형상으로 형성될 수 있으나, 원통형으로 형성되는 것이 바람직하다.
- [0084] 그리고 채수 실린더(110)를 유리로 형성할 경우, 파손을 방지하기 위하여 강화유리를 사용하는 것이

바람직하다.

- [0085] 도 6은 본 발명의 다른 실시 예에 따르는 시추공 내 시료 채취 장치의 채수 실린더와 시료 배출부를 자세하게 보여주는 예시도이다.
- [0086] 도 6을 참조하면, 목적 심도에서 제1 카메라(120)가 실시간 전송한 영상을 모니터링하여 채수 실린더(110)가 시료 배출부(210)에 도킹이 가능하다고 판단하면, 시료 채수 장치(100)의 하강을 중지시킨다.
- [0087] 이후, 지지수단(180)을 제어하여 제1 카메라(120)로부터 실시간 전송되는 영상을 통해 시료 배출부(210)의 입구와 방수수단(111)이 완전히 밀착하여 시추공(200)의 내부의 이물질이 시료 배출부(210)로 유입되지 않는다고 판단되면, 이후, 채수 실린더(110)의 상부에 구비된 제1 모터(130)와 하부에 구비된 제2 모터(131)를 기동시켜 내삽된 채수 실린더(110)를 점차 돌출하도록 제어한다.
- [0088] 여기서 제1 모터(130)와 제2 모터(131)에는 기어형상으로서 원주면에 돌기(a)가 형성되어, 이 돌기(b)는 시료 배출부(210)의 하부면에 형성된 홈(b)과 서로 맞물려 시료 배출부(210)를 전진 또는 후진하도록 동력을 전달한다.
- [0089] 즉, 상하에 구비된 모터들(130, 131)에 의해 채수 실린더(110)의 돌출과 내삽을 보다 원활하게 제어할 수 있다.
- [0090] 이와 같은 제어에 의해 채수 실린더(110)는 도 6에 도시한 바와 같이 시료 배출부(210)에 삽입된다.
- [0091] 여기서 시료 배출부(210)의 상측에 구비된 제1 도어(221)와 제2 도어(222)는 내압에 의해 닫혀져 있는데 채수 실린더(110)가 외부로부터 삽입되면서 제1 도어(221)는 상측으로 밀어 올리고, 제2 도어(222)는 하측으로 밀어 내리게 된다.
- [0092] 제1 카메라(120)가 실시간 제공한 영상을 모니터링하여 채수 실린더(110)가 시료 배출부(210)로 적절하게 삽입되었다고 판단되면, 제1 모터(130)의 기동을 중지시켜 채수 실린더(110)의 돌출을 중지시킨다.
- [0093] 다음으로는 시료 채취를 위하여 채수 실린더(110)와 진공 용기(140)가 연통되도록 차단막(미도시)을 개방한다.
- [0094] 여기서 차단막은 채수 실린더(110)의 내부에 구비되어 진공상태인 진공 용기(140)의 압력이 외부로 손실되지 않도록 하는 역할을 수행한다.
- [0095] 차단막이 개방되면 진공 용기(140)의 내압에 의해 시료 배출부(210) 내부의 시료(S)가 진공 용기(140)의 내부로 흡입된다.
- [0096] 내부로 흡입되는 시료(S)의 양은 진공 용기(140)의 일정 높이 마다 구비된 수위 센서(160)에 의해 담기는 양을 알 수 있다.
- [0097] 즉, 수위 센서(160)에 의해 제공되는 시료(S)의 양 정보를 통해 적당한 양의 시료(S)를 채취했다고 판단되면 채수 실린더(110)의 차단막을 닫고, 제1 모터(130)를 역으로 동작시켜 채수 실린더(110)를 내삽시킨다.
- [0098] 한편, 수위 센서(160) 이외에 제2 카메라(170)를 진공 용기(140) 내부에 더 장착한다.
- [0099] 제2 카메라(170)는 진공 용기(140)의 내부를 촬영하여 실시간 전송하는데 이 영상을 모니터링하여 채취되는 시료(S)의 양을 가늠할 수 있다.
- [0100] 이후, 시추공(200) 내부의 시료 채취 장치(100)를 상승시켜 채취된 시료(S)를 획득한다.
- [0101] 한편, 수위 센서(160)나 제2 카메라(170)에 의해 제공되는 채취 시료(S)의 양이 적거나, 진공 용기(140)의 내압이 약하다고 판단되면 채수 실린더(110)의 후면에 구비된 흡입기(150)를 작동시켜 시료(S)를 진공 용기(140) 내부로 흡입할 수 있다. 특히 흡입기(150)의 세기는 조절이 가능한데, 이 세기에 따라 시료(S)의 채취속도를 향상시킬 수 있다.
- [0102] 여기서 전원이나 촬영된 영상의 전송, 제어신호의 전송과 같은 전기적인 신호를 전달할 목적으로 구비되는 전선(미도시)은 지지케이블(A)에 구비되어 시추공(200)의 외부에 구비된 모니터나 피시와 같은 장비들과 연결되는 것이 바람직하다.
- [0103] 본 발명을 설명함에 있어 시료는 지하수인 경우로 상정하지만 이는 설명의 편의를 위한 것일 뿐, 시료가 지하수 이외에 공기 등일 수 있다.

- [0104] 여기서 채수 실린더(110)는 부식을 방지하기 하여 페인트 등의 도료를 칠하거나, 다양한 도금을 시행하거나, 부식방지를 위한 금속, 합금, 합성수지, 유리 등의 재질로 형성할 수 있다.
- [0105] 또한, 채수 실린더(110)의 형상은 원통형, 사각형 등 여러 형상으로 형성될 수 있으나, 원통형으로 형성되는 것이 바람직하다.
- [0106] 그리고 채수 실린더(110)를 유리로 형성할 경우, 파손을 방지하기 위하여 강화유리를 사용하는 것이 바람직하다.
- [0107] 한편, 방수수단(170)에 의해 시추공(200) 내부의 이물질의 유입을 방지함으로써 목적 심도의 순수한 시료(S)를 획득할 수 있다.
- [0108] 도 7은 본 발명의 또 다른 실시 예에 따르는 시추공 내 시료 채취 방법을 자세하게 보여주는 순서도이다.
- [0109] 도 7을 참조하면, 본 발명의 또 다른 실시 예에 따르는 시추공 내 시료 채취 방법(700)은 채수 장치(100)를 시추공 내부(200)로 하강시키는 단계(S710), 채수 장치(100)의 채수 실린더(110)와 시추공(200)의 시료 배출부(210)가 도킹이 가능한지 판단하는 단계(S720), 도킹이 가능한 경우, 채수 장치(100)의 하강을 중지시키고 시료 배출부로의 이물질 유입을 차단하기 위해 방수수단을 밀착시키는 단계(S730), 채수 실린더(110)를 시료 배출부(210)로 삽입하는 단계(S740), 시료(S)를 진공 용기(140)로 채수하는 단계(S750), 시료(S)가 기 설정된 양을 초과하는지 판단하는 단계(S760), 기 설정된 양을 초과하는 경우, 채수 실린더(110)와 시료 배출부(210)의 도킹을 해제하는 단계(S770)를 포함한다.
- [0110] 도 7과 같이 구성된 본 발명의 또 다른 실시 예에 따르는 시추공 내 시료 채취 방법(700)을 자세하게 설명하면 다음과 같다.
- [0111] 우선 채수 장치(100)를 시추공(200) 내부로 하강시킨다(S710).
- [0112] 여기서 채수 장치(100)의 추락을 방지하도록 지지하기 위해 상부에 지지케이블(A)을 구비한다.
- [0113] 여기서 지지케이블(A)은 영상을 전송하고 전원을 공급할 수 있는 케이블을 구비하고 있는 것이 바람직하다.
- [0114] 이후, 채수 장치(100)의 채수 실린더(110)와 시추공(200)의 시료 배출부(210)가 도킹이 가능한지 판단한다.
- [0115] 여기서 채수 장치(100)에는 제1 카메라(120)가 구비되어 채수 실린더(110)와 시료 배출부(210)의 영상을 실시간 전송한다.
- [0116] 따라서, 전송된 영상을 모니터링하여 채수 실린더(110)와 시료 배출부(210)가 도킹할 수 있을지 판단할 수 있다.
- [0117] 도킹이 불가능하다고 판단되면, 채수 장치(100)를 더 하강시킨다.
- [0118] 여기서, 채수 장치(100)가 목적 심도보다 더 깊게 하강하였다고 판단되는 경우에는 채수 장치(100)를 더 상승시킬 수 있다.
- [0119] 도킹이 가능하다고 판단되면, 채수 장치(100)의 이동을 중지시키고 지지수단(180)을 기동하여 방수수단(111)을 시료 배출부(210)의 입구로 완전 밀착시킨다(S730). 따라서 시추공(200)의 내부의 이물질은 시료 배출부(210)의 내부로 유입되지 않는다.
- [0120] 이후, 채수 실린더(110)를 시료 배출부(210)로 삽입한다(S740).
- [0121] 여기서 채수 실린더(110)의 하부에 구비된 제1 모터(130)를 기동시켜 내삽된 채수 실린더(110)를 점차 돌출하도록 제어한다.
- [0122] 바람직하게 모터는 상부에 구비될 수도 있고 상부와 하부에 각각 2개 구비될 수 있다.
- [0123] 이와 같이 제1 모터(130)의 기동에 의해 채수 실린더(110)가 시료 배출부(210)로 삽입된다.
- [0124] 삽입된 채수 실린더(110)에 의해 시료(S)를 진공 용기(140)로 채수한다(S750).
- [0125] 여기서 채수 실린더(110)의 내부에는 차단막(미도시)이 구비된다.
- [0126] 차단막은 개폐에 의해 채수 실린더(110)와 진공 용기(140)가 연통을 제어한다.

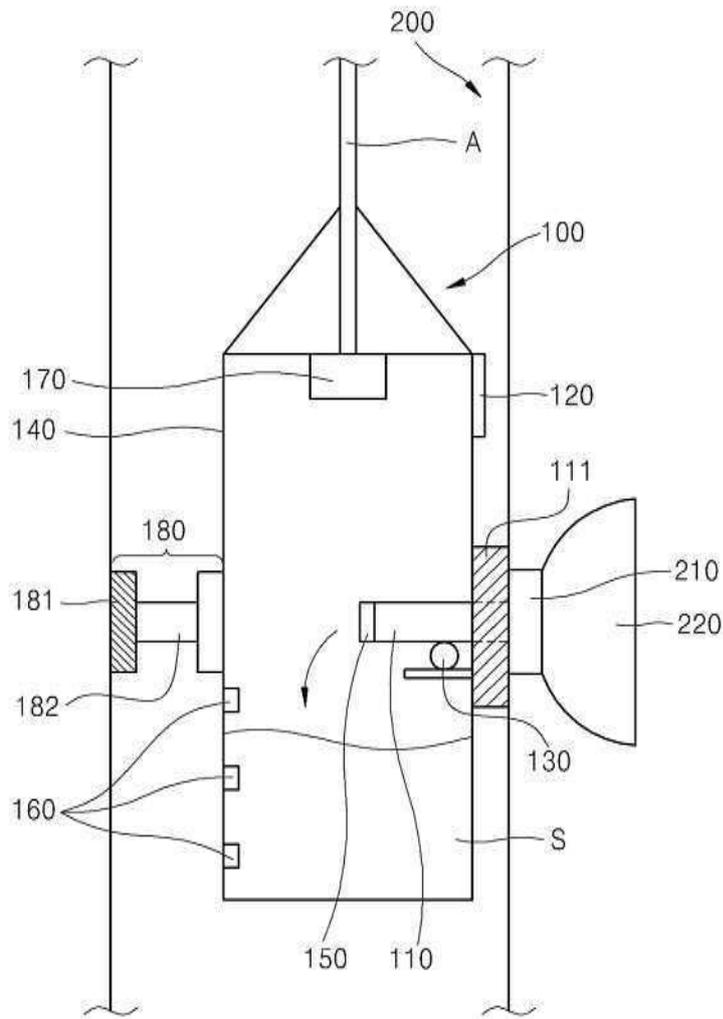
- [0127] 특히 차단막은 채수 실린더(110)의 내부에 구비되어 진공상태인 진공 용기(140)의 압력이 외부로 손실되지 않도록 하는 역할을 수행한다.
- [0128] 차단막이 개방되면 진공 용기(140)의 내압에 의해 시료 배출부(210) 내부의 시료(S)가 진공 용기(140)의 내부로 흡입된다.
- [0129] 이와 같이 채수 실린더(110)를 통해 진공 용기(140)의 내부로 유입되는 시료(S)가 기 설정된 양을 초과하는지 판단한다(S760).
- [0130] 이를 위해, 진공 용기(140)의 내부에는 일정 높이 마다 수위 센서(160)를 구비하고, 또한, 제2 카메라(170)를 진공 용기(140) 내부에 더 구비한다.
- [0131] 즉, 수위 센서(160)는 유입되는 시료(S)의 양을 감지할 수 있고, 제2 카메라(170)는 진공 용기(140)의 내부를 촬영하여 실시간 전송하는데 이 영상을 모니터링하여 채취되는 시료(S)의 양을 가늠할 수 있다.
- [0132] 시료(S)의 양이 기 설정된 양을 초과하면, 차단막을 닫아 진공 용기(140)와의 연통을 해제하고 채수 실린더(110)와 시료 배출부(210)의 도킹을 해제한다(S770).
- [0133] 이후, 채수 장치(100)를 상승시켜 시료(S)를 획득한다(S780).
- [0134] 여기서 시료(S)의 양이 기 설정된 양을 초과하지 않으면, 단계 S750으로 회귀하여 시료(S)의 채취를 연속 수행한다.
- [0135] 여기서, 시료(S)의 양이 기 설정된 양을 초과하지 않으면, 채수 실린더(110)의 후면에 구비된 흡입기(150)를 가동시켜 시료(S)의 유입을 가속시킬 수 있다.
- [0136] 본 발명을 설명함에 있어 시료는 지하수인 경우로 상정하지만 이는 설명의 편의를 위한 것일 뿐, 시료가 지하수 이외에 공기 등일 수 있다.
- [0137] 여기서 채수 실린더(110)는 부식을 방지하기 하여 페인트 등의 도료를 칠하거나, 다양한 도금을 시행하거나, 부식방지를 위한 금속, 합금, 합성수지, 유리 등의 재질로 형성할 수 있다.
- [0138] 또한, 채수 실린더(110)의 형상은 원통형, 사각형 등 여러 형상으로 형성될 수 있으나, 원통형으로 형성되는 것이 바람직하다.
- [0139] 이와 같이 채수 실린더(110)의 제어에 의해 시추공(200)의 목적 심도에서 용이하게 시료를 획득할 수 있다.
- [0140] 이상에서는 본 발명의 바람직한 실시 예에 대하여 도시하고 설명하였지만, 본 발명은 상술한 특정의 실시 예에 한정되지 아니하며, 청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 당해 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 다양한 변형실시가 가능한 것은 물론이고, 이러한 변형실시들은 본 발명의 기술적 사상이나 전망으로부터 개별적으로 이해되어져서는 안 될 것이다.

부호의 설명

- [0141] 100: 시료 채수 장치 110: 채수 실린더
- 111: 방수수단 120: 제1 카메라
- 130: 제1 모터 131: 제2 모터
- 140: 진공 용기 150: 흡입기
- 160: 수위 센서 170: 제2 카메라
- 180: 지지수단 181: 지지부
- 182: 지지대 200: 시추공
- 210: 시료 배출부 221: 제1 도어
- 222: 제2 도어

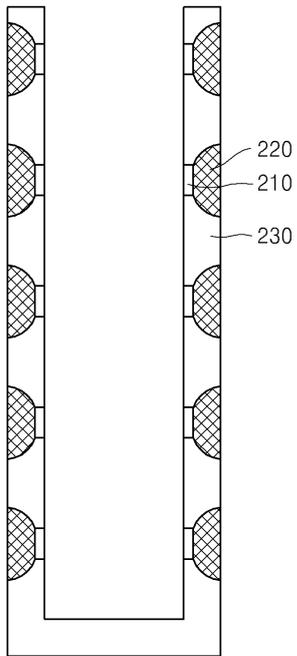
도면

도면1

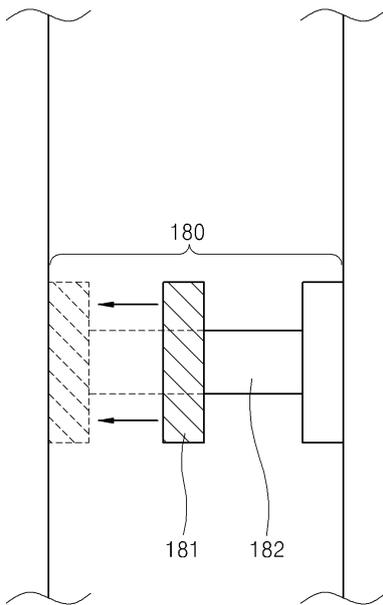


도면2

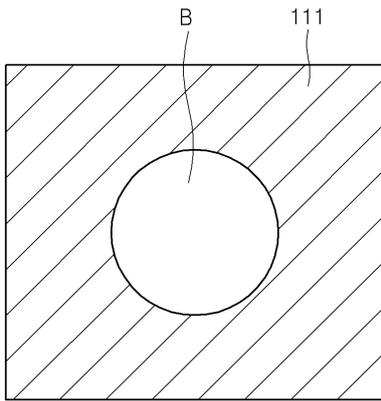
200



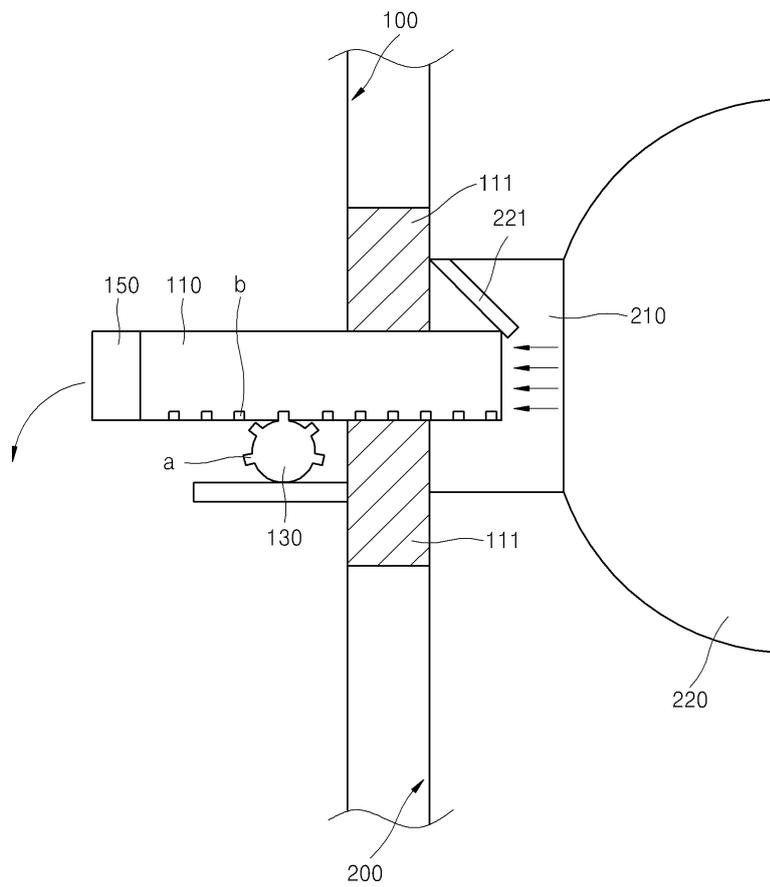
도면3



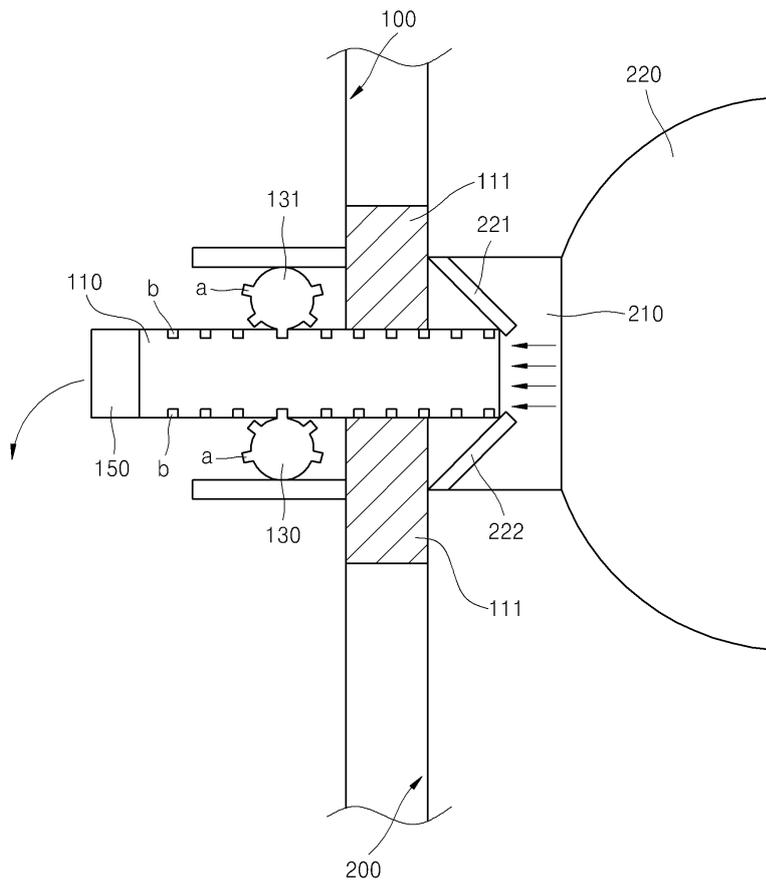
도면4



도면5



도면6



도면7

