



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2013년04월26일
 (11) 등록번호 10-1257004
 (24) 등록일자 2013년04월16일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G01N 1/16 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2012-0083522

(22) 출원일자 2012년07월30일

심사청구일자 2012년07월30일

(56) 선행기술조사문헌

JP2005171487 A*

KR100896979 B1*

KR1020010026506 A*

KR1020020017332 A*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

한국지질자원연구원

대전광역시 유성구 과학로 124 (가정동)

(72) 발명자

성기성

인천광역시 부평구 산곡2동 222 한신휴아파트
 105-708

김정찬

대전광역시 유성구 도룡동 391 타운하우스 8동
 204호

채기탁

경기도 용인시 수지구 성북동 LG2차 빌리지아파트
 204동 1504호

(74) 대리인

특허법인 대아

전체 청구항 수 : 총 10 항

심사관 : 신동혁

(54) 발명의 명칭 **심도별 지하 유체 시료 채취 시스템**

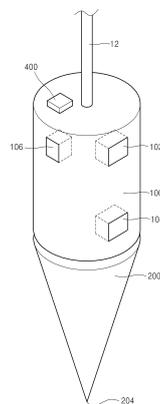
(57) 요약

본 발명은 관정 지하에 위치한 유체 시료를 원하는 심도에서 채취할 수 있는 심도별 지하 유체 시료 채취 시스템에 관한 것이다.

구체적으로는, 제어부; 케이블; 상기 케이블이 권취되어 있는 윈치; 상기 케이블에 연결되어 있고, 상기 제어부의 명령에 따라 상기 윈치의 회전에 의해 관정 내부로 투입되며, 스테인레스 스틸 재질의 채취통; 및 상기 채취통의 하부에 결합되는 하부 가이드를 포함하며, 상기 케이블은 상기 채취통의 중앙부에 연결되는 구성을 특징으로 한다.

본 발명에 따르면, 특정 심도에서의 지하수 샘플을, 다른 심도의 지하수가 섞이지 않게 채취할 수 있다.

대표도 - 도2



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

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

특허청구의 범위

청구항 1

제어부;

케이블;

상기 케이블이 권취되어 있는 원치;

상기 케이블에 연결되어 있고, 상기 제어부의 명령에 따라 상기 원치의 회전에 의해 관정 내부로 투입되며, 스테인레스 스틸 재질의 채취통;

상기 채취통 상부의 상부 가이드;

상기 채취통의 하부에 결합되는 하부 가이드; 및

상기 채취통의 상부와 하부에 각각 밀착하여 형성되는 개폐용 전자 밸브;를 포함하며,

상기 케이블은 상기 채취통의 중앙부에 연결되고,

상기 채취통과 상기 상부 가이드는 틈을 갖는 것을 특징으로 하는 심도별 지하 유체 시료 채취 시스템.

청구항 2

삭제

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 채취통의 내벽면에 밀착하여 또는 상기 채취통의 내부 천장 위치에 만수 검출 수단이 더 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 심도별 지하 유체 시료 채취 시스템.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 만수 검출 수단은 카메라인 것을 특징으로 하는 심도별 지하 유체 시료 채취 시스템.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 하부 가이드는,

심도별로 질량이 다른 추(weight)인 것을 특징으로 하는 심도별 지하 유체 시료 채취 시스템.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 하부 가이드는,

원뿔꼴(cone) 형상인 것을 특징으로 하는 심도별 지하 유체 시료 채취 시스템.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 채취통과 상기 하부 가이드는 밀착하여 나사 결합되는 것을 특징으로 하는 심도별 지하 유체 시료 채취 시스템.

청구항 8

삭제

청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 상부 가이드는,

속이 빈 원뿔꼴(cone) 형상인 것을 특징으로 하는 심도별 지하 유체 시료 채취 시스템.

청구항 10

제 1 항에 있어서,

상기 상부 가이드는,

상기 채취통과 관정벽의 충돌을 방지하기 위한 외부 돌출부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 심도별 지하 유체 시료 채취 시스템.

청구항 11

제 1 항에 있어서,

상기 하부 가이드는,

상기 채취통과 관정벽의 충돌을 방지하기 위한 외부 돌출부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 심도별 지하 유체 시료 채취 시스템.

청구항 12

제 1 항에 있어서,

관정벽과의 충돌을 방지하기 위해 상기 채취통의 외벽에 형성된 외부 돌출부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 심도별 지하 유체 시료 채취 시스템.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 심도별 지하 유체 시료 채취 시스템에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 지하, 특히 관정 지하에 위치한 유체 시료를 원하는 심도에서 채취할 수 있는 심도별 지하 유체 시료 채취 시스템에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 일반적으로 쓰레기 매립지나 가축 매몰지 등과 같은 침출수가 발생하는 곳이나, 방사성 폐기물 매립장 부근의

지하수, 또는 CO₂ 지중 저장 부지의 지하수 등과 같은 곳은 오염이나 CO₂가 확산하여 지하 깊은 곳까지 진행된 경우가 많은 것으로 알려져 있다.

[0003] 이와 같은 지하수의 오염이나 오염의 확산 실태를 파악하기 위해서 관정(시추공)을 뚫고 원하는 심도에서 지하수 시료(샘플)를 채취하여 수질을 측정하고 있었다.

[0004] 종래, 오염된 지하수를 채취하는 방법은 다수 제안되어 있었지만, 양수하는 방법이나 수중 펌프를 이용하는 방법 정도로는 수백 미터 내지 천 미터 정도의 지하에서 채취통이 받는 지하수의 정수압이 심대하여 심도가 깊어질수록 원하는 심도에서 지하수 샘플을 채취하는 것이 곤란하였다.

[0005] 특허문헌 1에서는 특정 심도 이외의 지하수가 유입되는 것을 방지하는 구성을 개시하고 있으나, 나일론 튜브의 구성을 사용하고 있으므로 고심도에서의 압력을 견디어 내기 곤란하다는 문제점이 있었다.

[0006] 특허문헌 2에서는 수중 펌프의 구성을 개시하고 있으나, 여전히 탄성 재질로 형성된 채수관을 구성을 사용하고 있으므로, 특허문헌 1에서와 마찬가지로 고심도에서의 정수압을 견디어 내기 곤란하다는 문제점이 있었다.

[0007] 특허문헌 3에서도 특허문헌 2에서와 마찬가지로 수중 펌프의 구성을 개시하고 있으나, 역시 합성 고무 재질의 채수관의 구성을 사용하고 있으므로 특허문헌 1, 2에서와 마찬가지로 고심도에서의 정수압을 견디어 내기 곤란하다는 문제점이 있었다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0008] (특허문헌 0001) 대한민국 공개특허 10-2004-0046802호(2004.06.05 공개)
- (특허문헌 0002) 대한민국 공개특허 10-2008-0075708호(2008.08.19 공개)
- (특허문헌 0003) 대한민국 등록특허 10-1080096호(2011.10.31 등록)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 본 발명은 이상의 문제점을 해결하고자, 고심도 지하에 위치한 지하수 샘플을, 지하수의 정수압의 영향을 받지 않도록 스테인레스 스틸로 채취통을 형성하고 또한 원하는 심도 이외의 다른 심도의 지하수가 혼입되지 않은 상태로 용이하게 채취할 수 있는 심도별 지하 유체 시료 채취 시스템을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

- [0010] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 심도별 지하 유체 시료 채취 시스템은
- [0011] 제어부;
- [0012] 케이블;
- [0013] 상기 케이블이 권취되어 있는 윈치;
- [0014] 상기 케이블에 연결되어 있고, 상기 제어부의 명령에 따라 상기 윈치의 회전에 의해 관정 내부로 투입되며, 스테인레스 스틸 재질의 채취통; 및

- [0015] 상기 채취통의 하부에 결합되는 하부 가이드를 포함하며,
상기 케이블은 상기 채취통의 중앙부에 연결되는 것을 특징으로 한다.
- [0016] 여기에서, 상기 채취통의 상부와 하부에 각각 밀착하여 개폐용 전자 밸브가 더 형성되어 있는 것이 바람직하다.
- [0017] 또한, 본 발명의 심도별 지하 유체 시료 채취 시스템은 상기 채취통의 내벽면에 밀착하여 또는 상기 채취통의 내부 천장 위치에 만수 검출 수단이 더 형성되어 있을 수 있다.
- [0018] 또한, 상기 만수 검출 수단은 카메라인 것이 바람직하다.
- [0019] 또한, 상기 하부 가이드는, 심도별로 질량이 다른 추(weight)인 것이 바람직하다.
- [0020] 또한, 상기 하부 가이드는, 원뿔꼴(cone) 형상일 수 있다.
- [0021] 또한, 상기 채취통과 상기 하부 가이드는 나사 결합되는 것이 바람직하다.
- [0022] 또한, 본 발명의 심도별 지하 유체 시료 채취 시스템은 상기 채취통 상부의 상부 가이드를 더 포함하며, 상기 채취통과 상기 상부 가이드는 틈을 갖는 것이 바람직하다.
- [0023] 또한, 상기 상부 가이드는, 속이 빈 원뿔꼴(cone) 형상일 수 있다.
- [0024] 또한, 상기 상부 가이드는, 상기 채취통과 관정벽의 충돌을 방지하기 위한 외부 돌출부를 더 포함하는 것이 바람직하다.
- [0025] 또한, 상기 하부 가이드는, 상기 채취통과 관정벽의 충돌을 방지하기 위한 외부 돌출부를 더 포함할 수 있다.
- [0026] 또한, 본 발명의 심도별 지하 유체 시료 채취 시스템은 관정벽과의 충돌을 방지하기 위해 상기 채취통의 외벽에 형성된 외부 돌출부를 더 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [0027] 따라서, 본 발명에 따르면, 고심도 지하에 위치한 지하수 샘플을, 지하수의 정수압의 영향을 받지 않고 또한 관정벽에 채취통이 충돌하지 않으면서도 원하는 심도에서 다른 심도의 지하수가 혼입되지 않은 상태로 용이하게 채취할 수 있는 심도별 지하 유체 시료 채취 시스템이 제공될 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0028] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 심도별 지하 유체 시료 채취 시스템의 개략 단면도.
도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 채취통과 하부 가이드의 개략 사시도.
도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 채취통과 하부 가이드의 결합 관계를 나타내는 개략 단면도.
도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 채취통과 상/하부 가이드의 결합 관계를 나타내는 개략 단면도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0029] 이하 첨부된 도면을 참조하면서 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 상세히 설명하기로 한다.
- [0030] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것을 달성하는 방법은 첨부된 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다.
- [0031] 그러나 본 발명은 이하에 개시되는 실시예들에 의해 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 것이며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다.
- [0032] 또한, 본 발명을 설명함에 있어 관련된 공지 기술 등이 본 발명의 요지를 흐리게 할 수 있다고 판단되는 경우

그에 관한 자세한 설명은 생략하기로 한다.

- [0033] 먼저, 도 1을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 심도별 지하 유체 시료 채취 시스템(500)은 제어부(5)와, 이 제어부의 명령에 따라서 케이블(12)을 감아 올리거나 풀어 내리는 윈치(10)와, 상기 윈치(10)에 권취된 상기 케이블(12)이 감기거나 풀리면서 시추공(관정, 40) 내에서 원하는 심도에서 샘플을 채취하기 위한 채취통(100)과, 상기 채취통(100)의 하강시에 신속한 하강을 보장하면서 이와 동시에 더욱 안전한 하강을 가능하게 하는 하부 가이드(200)를 포함하고 있다.
- [0034] 상기 제어부(5)는 제어만 담당하는 것이 아니라, 전원 공급과 제어, 데이터 전달, 및 디스플레이의 기능 등도 겸하고 있는 구성인 것이 바람직하다.
- [0035] 또한, 상기 채취통(100)은, 고심도에서의 내압성 및 내부식성을 고려하여, 스테인레스 스틸로 형성될 수 있다.
- [0036] 이 경우, 종래의 플라스틱이나 고무 재질과는 달리 고압에서도 찌그러질 우려가 없으므로 반복적인 재사용이 가능할 수 있다.
- [0037] 여기서, 상기 케이블(12)과 상기 채취통(100)의 연결 부위는 채취를 원하지 않는 심도에서의 지하수가 스며들지 않도록 반드시 밀봉되어 있는 것이 바람직하다.
- [0038] 상기 채취통(100)의 채취 용량은 2 리터(L) 정도가 바람직하나, 필요에 따라서 그 용량을 줄이거나 늘릴 수도 있다.
- [0039] 이 경우, 용량을 늘리고 싶다면 채취통(100)의 길이를 길게(즉, 높이가 높아지게) 하면 되고, 용량을 줄이고 싶다면 채취통(100)의 길이를 짧게(즉, 높이가 낮아지게) 하면 된다.
- [0040] 다만, 상기 채취통(100)의 길이를 길게 하는 경우에는 필연적으로 연장부가 길어져서 압력을 견디기 곤란할 수 있으므로, 채취통(100)의 내부에 보강재를 덧대거나 외부에 보강재를 덧대는 것이 바람직하다.
- [0041] 또한, 상기 케이블(12)은 목표 심도에 도달한 관정 내의 지하수 채취통(100)의 각종 활동을 제어하기 위한 제어뿐만 아니라 이들에 대한 전력 공급 및 데이터 전달까지 모두 수행할 수 있다.
- [0042] 또한, 상기 케이블(12)은, 바람직하게는, 철제 와이어로 형성될 수 있으므로, 윈치(10)를 소형으로 형성할 수 있게 된다.
- [0043] 여기서, 주목해야 할 점은, 본 발명의 심도별 지하 유체 시료 채취 시스템(500)은 하부 가이드(200)를 포함하고 있다는 사실이다.
- [0044] 이때, 상기 하부 가이드(200)의 상단 직경은 채취통(100)의 직경과 사실상 동일한 직경인 것이 바람직하고, 그 형상은 원뿔꼴(cone)의 형상이 가장 바람직하다.
- [0045] 그 이유는, 윈치(10)에 권취된 케이블(12)이 제어부(5)의 명령에 따라서 풀려 나가면서 상기 하부 가이드(200)가 시추공(40) 내에서 하방(도면에서 아래쪽)으로 중력에 의해서 내려갈 때 하부 가이드(200)의 하부 가이드 팁(204)이 대략 시추공(40)의 중심에 위치하기만 하면 하부 가이드(200)와 채취통(100)이 일부 좌우로 어느 정도 흔들려도 관정벽(시추공벽, 50)과 충돌하지 않고 하강할 수 있도록 하는 이상적인 형상이기 때문이다.
- [0046] 또한, 상기 하부 가이드(200)를 원뿔꼴로 형성하면, 채취통(100)을 특정 심도로 하강시킬 때의 하강 저항을 감소시킬 수 있다는 효과도 있다.
- [0047] 상기 하부 가이드(200)는 원뿔꼴의 형상만이 아니라 원뿔꼴(cylinder)의 형상을 가질 수도 있다.
- [0048] 하부 가이드(200)를 원뿔꼴로 형성하면, 비록 하강 저항은 피할 수 없으나, 하부 가이드(200)의 제조가 간단해지며, 아울러 취급도 원뿔꼴의 형상에 비해서 용이하다는 장점이 있다.
- [0049] 상기 하부 가이드(200)는, 바람직하게는, 지하수 시료 채취 작업을 시작하기 직전에 채취통(100)의 하부에 나사 결합될 수 있다.
- [0050] 상기 하부 가이드(200)와 상기 채취통(100) 사이에 큰 틈이 있는 경우에 이 틈으로 이물질이 끼어들 수 있으므로

로, 상기 하부 가이드(200)와 상기 채취통(100)은 가능한 한 밀착하여 나사 결합되는 것이 더욱 바람직하다.

- [0051] 다르게는, 상기 하부 가이드(200)와 상기 채취통(100)의 연결은 하부 가이드(200)의 상측면에 형성한 연결 고리(미도시)와 채취통(100)의 하측면에 형성한 연결 고리(미도시)를 적당한 길이의 케이블(미도시)로 연결하는 구조를 가질 수도 있다.
- [0052] 이 경우에는, 하부 가이드(200)와 채취통(100) 사이의 이물질은 지하수 채취 작업에 큰 방해로 주지 않으므로, 하부 가이드(200)와 채취통(100)을 밀착시키지 않아도 된다.
- [0053] 또한, 상기 하부 가이드(200)는, 심도별로 적절한 질량의 추(weight)인 것이 바람직하다.
- [0054] 또한, 상기 하부 가이드(200)의 재질은 납(Pb)인 것이 바람직하지만, 제조 비용이나 환경에 미치는 영향을 고려하여 스틸 등의 일반적인 중량체로 형성하여도 무방하다.
- [0055] 여기서, 상기 하부 가이드(200)를 납으로 형성하는 경우, 작업 중에 찌그러지거나 기타 보관/운반 중에 형상이 변형될 가능성도 있고, 환경에 미치는 악영향도 있을 수 있기 때문에, 이들을 모두 고려하여, 상기 하부 가이드(200)에 피복재(미도시)를 덧씌울 수도 있다.
- [0056] 또한, 바람직하게는, 예를 들면, 관정의 예상 채취 심도를 고려하여 100 미터(m), 200 미터, ..., 800 미터, 900 미터, 및 1000 미터 등까지 하강하기에 적합한 질량의 하부 가이드(추, 200)를 사전에 다수 형성해 두는 것이 좋다.
- [0057] 따라서, 지하수를 채취해야 하는 곳의 심도가 미리 정해진 경우에는 해당 심도에 적합한 하부 가이드(200)만 적절히 골라서 현장으로 갈 수도 있다.
- [0058] 목표 심도에 해당하는 질량의 하부 가이드(200)가 없는 경우, 목표 심도를 초과하는 질량의 하부 가이드(200)를 준비하여 지하수 샘플을 채취하는 것이 바람직하다.
- [0059] 이는, 목표 심도를 초과하지 않는 질량의 하부 가이드(200)를 사용하면 채취통(200) 내의 잔류 공기 때문에, 채취통(200)이 목표 심도에 도달할 수 없기에 사용이 불가능하기 때문이다.
- [0060] 다만, 목표 심도를 초과해서 채취통(100)이 내려가지 않도록 하기 위해서는 후술하는 압력 센서(수압 센서)(400, 도 2 내지 도 4 참조)를 이용하여 정밀한 심도를 결정하여 윈치(10)의 풀림/감김 동작을 제어할 수도 있다.
- [0061] 다르게는, 목표 심도는 케이블(12)이 풀려나간 길이를 감안하여 결정할 수도 있다.
- [0062] 다음으로, 도 2를 참조하면, 도 2에는 본 발명의 채취통(100)의 상하 방향 외측의 상부와 하부에 각각 개폐용 전자 밸브(102, 104)와 만수 검출 수단(106)이, 그리고 채취통(100)의 상단면에 압력 센서(400)가 설치되어 있음을 알 수 있다.
- [0063] 도 2에서는 도시하지 않았지만, 상기 개폐용 전자 밸브(102, 104)와 만수 검출 수단(106) 및 압력 센서(400)는 모두 케이블(12)에 접속된 제어선/데이터선에 연결되는 구성을 취하고 있음에 주의해야 한다.
- [0064] 여기서, 상기 개폐용 전자 밸브(102, 104)와 만수 검출 수단(106) 및 압력 센서(400)는 채취통(100)의 상단과 하단에 최대한 밀착해서 형성하는 것이 바람직하다.
- [0065] 도면에서는 이들 개폐용 전자 밸브(102, 104)와 만수 검출 수단(106) 및 압력 센서(400)는 모두 육각형으로 도시되었지만, 도시의 편의를 위해서 육각형으로 도시하였을 뿐, 실제 설치시를 상정하여 이들의 고유 형상을 고려하여 이해하여야 한다.
- [0066] 상기 개폐용 전자 밸브(102, 104)는 동일한 모델과 동일한 성능의 개폐용 전자 밸브인 것이 바람직하다.
- [0067] 당연하지만, 이들 개폐용 전자 밸브(102, 104)의 지하수 투입측에는 이물질 침입 방지용 메쉬(mesh)가 형성되는 것이 더욱 바람직하다.
- [0068] 또한, 이들 개폐용 전자 밸브(102, 104)의 지하수 투입측에는 원하는 심도가 아닌 타심도의 지하수가 새어들지 못하도록 채취를 위한 밸브 개방 명령이 도달하기 전까지는 항상 폐쇄되어 있는 것이 바람직하다.
- [0069] 채취통(100)이 계속 하강하여 특정 심도에 도달하여 지하수 채취 준비가 끝나면, 제어부(5)의 명령에 따라서,

상기 개폐용 전자 밸브(102, 104)는 거의 동시에 개방되어, 해당 심도에 존재하는 지하수를 채취하기 시작한다.

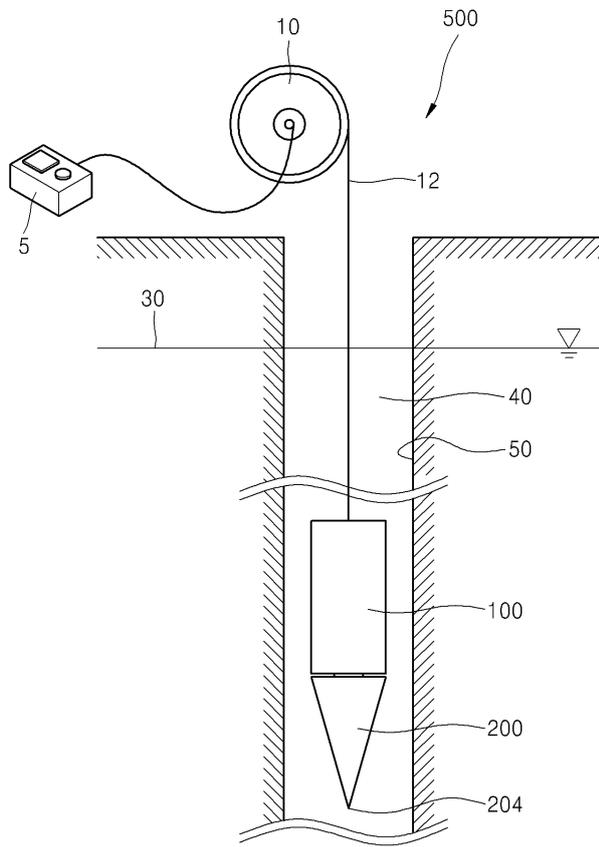
- [0070] 여기서, 상기 개폐용 전자 밸브(102, 104)는 상하부에 두 개가 설치되는 것이 바람직하다.
- [0071] 개폐용 전자 밸브가 하나만 형성되면 통 내의 잔류 공기의 압력에 의해서 지하수의 채취가 곤란하기 때문이다.
- [0072] 도 2에서는 구체적으로 도시하지 않았지만, 상기 개폐용 전자 밸브(102, 104)는 상기 케이블(12)과 함께 접속된 제어선(미도시)을 통해 제어되는 것이 바람직하다.
- [0073] 마찬가지로 수압 센서(400)의 수압 수치도 상기 케이블(12)에 함께 접속된 데이터선(미도시)을 통해서 제어부(5)로 전달되는 것이 바람직하다.
- [0074] 상기 채취통(100)에 지하수가 가득 찼는지의 여부는 채취통(100)의 최상부에 벽체에 설치한 만수 검출 수단(106)을 통해서 확인할 수 있다.
- [0075] 여기서, 상기 만수 검출 수단(106)은 채취통(100)의 외벽면 벽체에 형성하지 않고 채취통(100) 내부의 상부벽 상에 고정하여 설치할 수도 있다.
- [0076] 또한, 상기 만수 검출 수단(106)은 상기 채취통(100)에 지하수가 가득 찼는지를 상기 케이블(12)에 접속된 데이터선(미도시)을 통해서, 지표면(20) 상의 제어부(5)로 전송할 수 있는 카메라인 것이 바람직하다.
- [0077] 상기 만수 검출 수단(106)이 카메라인 경우에는, 조작자가, 제어부(5) 상의 디스플레이(미도시)로 바로 만수 여부를 눈으로 확인할 수 있다.
- [0078] 여기에서, 상기 만수 검출 수단(106)은 반드시 카메라일 필요는 없고, 지하수가 가득 찼는지를 검출하는 물 검지 센서라도 무방하다.
- [0079] 이 경우에는, 제어부(5) 상의 모니터에 만수 여부가 그림(화상)으로 표시되는 것이 아니라 소리(알람, 미도시)나 빛(경광등, 미도시) 등의 형태로 표현될 수 있다.
- [0080] 상기 만수 검출 수단(106)이 카메라인 경우, 작업자는 제어부(5)를 모니터하다가 상기 만수 검출 수단(106)에서의 지하수 만수 정보가 전달되면, 특정 심도에서의 채취통(200)의 지하수 채취가 종료되었다고 판단하고, 제어부(5)를 조작하여 개폐용 전자 밸브(102, 104)를 모두 잠그고, 윈치(10)를 감아 올리면서 채취통(100)을 상승시켜 회수할 수 있다.
- [0081] 상기 만수 검출 수단(106)이 카메라가 아닌 다른 경우에는 각 검출 수단이 보내주는 정보에 따라서 만수를 확인하고 채취통(100)을 상승시켜 회수하면 된다.
- [0082] 상기 하부 가이드(200)의 외측에는 외부 돌출부(미도시, 도 3 참조)가 형성되어 있는 것이 바람직하다.
- [0083] 외부 돌출부는, 상기 하부 가이드(200)에 서로 마주보고 두 개가 형성되는 것이 바람직하고, 이들 외부 돌출부는 관정(40) 내에서의 채취통(100)의 상하 이동시에 하부 가이드(200)나 채취통(100)이 관정벽(50)과 충돌하지 않을 정도로 하부 가이드(200)의 직경이나 채취통(100)의 직경을 약간 초과하는 정도로만 돌출되는 것이 바람직하다.
- [0084] 이때, 외부 돌출부는 하부 가이드(200)를 채취통(100)에 체결시킬 때 작업자가 이들 외부 돌출부를 보조 취급 수단으로 이용하여, 체결 작업을 용이하게 도와주는 수단이 될 수도 있다.
- [0085] 또한, 상기 외부 돌출부는 하부 가이드(200)의 하강 이동시에 발생할 수 있는 관정벽(50)과의 충돌시에 하부 가이드(200)나 채취통(100)의 변형 또는 찢어짐 등을 방지할 수 있다.
- [0086] 여기서, 이들 외부 돌출부의 소재는 변형을 입거나 심지어 탈락되더라도 비교적 저렴하게 대체할 수 있는 소재인 것이 바람직하다.
- [0087] 이제, 도 3을 참조하면, 도 3에서는 개폐용 전자 밸브(102, 104)가 채취통(100)의 상부와 하부에 위치한 구성, 상부에 설치된 개폐용 전자 밸브(102)의 설치 높이에 대응하여 설치된 만수 검출 수단(106)의 구성, 채취통(100)의 최상단 외측에 형성한 압력 센서(400), 채취통(100)의 하부에 연결된 다른 형상의 하부 가이드(200)의

구성, 및 채취통(100)과 상기 하부 가이드(200')가 연결된 구성을 볼 수 있다.

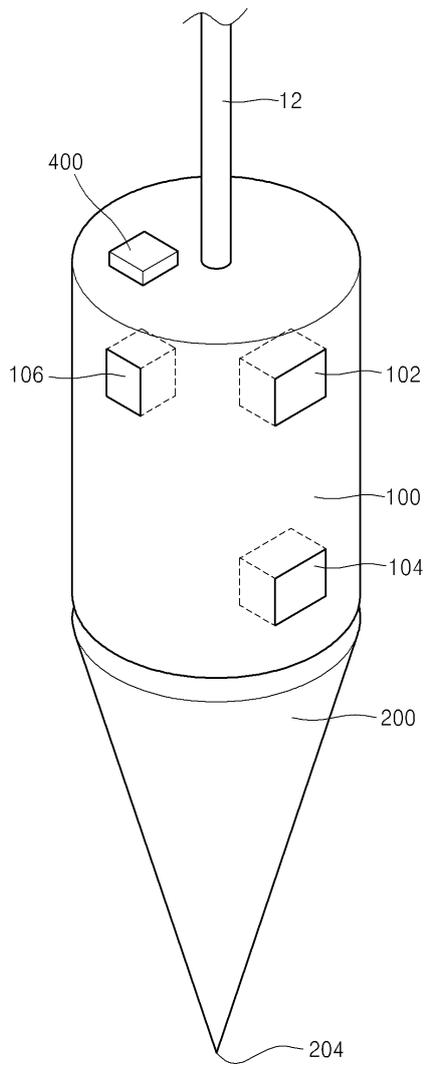
- [0088] 도 3에서도 명백하게 알 수 있지만, 상기 채취통(100)과 상기 하부 가이드(200')는, 채취통(100)의 하부면에 형성한 나사부(120)와 하부 가이드(200')의 상부면에 형성한 나사 결합부(206)를 통해서 최대한 밀착하여 서로 나사 방식으로 체결될 수 있다.
- [0089] 도 3에서도 도 2에서와 유사하게 외부 돌출부(202, 202)가 형성되어 있지만, 도 2에서와는 달리, 하부 가이드(200')의 헤드 부분의 평평한 부분에 이들 외부 돌출부(202, 202)가 형성되어 있다.
- [0090] 상술한 바와 같이, 이들 외부 돌출부(202, 202)는 채취통(100)이나 하부 가이드(200)의 직경보다 약간 더 크게 돌출되는 것이 바람직하다.
- [0091] 이어서, 도 4를 참조하면, 도 4에서는 채취통(100)의 상부에 상부 가이드(300)가 형성되어 있고, 이 상기 상부 가이드(300)의 내부에 압력 센서(400)가 설치되어 있는 구성을 볼 수 있다.
- [0092] 도 4에서, 지하수 채취용 개폐용 전자 밸브(102, 104)나 만수 검출 수단(106) 및 압력 센서(400)의 구성은 도 2 및 도 3에서와 동일하므로 이들은 점선으로 표시하는 것으로 대체하고 그 설명은 생략하기로 한다.
- [0093] 먼저, 상술한 도 2 및 도 3에서의 설명에서와 유사하게, 상부 가이드(300) 및 하부 가이드(200)에 외부 돌출부(미도시)를 형성할 수도 있다.
- [0094] 다르게는, 채취통(100)의 상하부 외측에 외부 돌출부(미도시)를 형성할 수도 있는데, 그 이유는, 상기 채취통(100)의 하강시 관정벽(50)과의 충돌 또는 상기 채취통(100)의 상승시에 관정벽(50)과의 충돌시 이들 외부 돌출부가 채취통(100)이나 상/하부 가이드(200, 300)의 파손이나 찢어짐 등을 방지하도록 하기 위함이다.
- [0095] 상기 상부 가이드(300)는 속이 빈 원뿔꼴(cone)의 형상이 바람직하다.
- [0096] 또는, 도 3에서의 하부 가이드(200)의 형상과 마찬가지로 제조 편의를 위해서, 일정한 높이를 덧댄 원뿔꼴의 형상을 가질 수도 있다.
- [0097] 이때, 상부 가이드(300)는 채취통(100)에 최대한 밀착시켜 형성하는 것이 바람직하며, 상부 가이드(300)와 채취통(100)은 완벽하게 밀봉되지 않는 것이 더욱 바람직하다.
 이는, 상부 가이드(300) 내부에 형성될 수 있는 밀봉(진공) 공간 자체가 채취통(100)의 하강시 하강 저항을 키우기 때문이며, 따라서, 해당 심도 이외의 심도에서는 지하수의 유입 및 배출이 자유롭게 일어날 수 있도록, 상부 가이드(300)와 채취통(100) 사이에 약간의 틈이 형성되어 있는 것이 바람직하다.
- [0098] 이는, 하부 가이드(200)는 중력 작용에 따라서 채취통(100)을 관정 아래로 내리는데 사용되지만, 상부 가이드(300)는 원하는 심도에서 지하수를 채취한 후에, 채취통(100)을 들어올릴 때 사용될 뿐이기 때문에 상승 저항을 줄이기만 하면 되므로 불필요하게 상승 하중을 가할 필요는 없기 때문이다.
- [0099] 케이블(12)은 상부 가이드(300)의 가운데 부분을 관통하여 채취통(100)에 연결될 수 있으며, 당연히 채취통(100)과의 연결 부분은 밀봉/방수 처리되어 있는 것이 바람직하다.
- [0100] 또한, 도 4에는 채취통(100)의 지하 심도를 파악하기 위한 압력 센서(400)가 채취통(100)의 상부에, 또한 상부 가이드(300)의 내부에 설치되어 있다.
- [0101] 이 경우, 상부 가이드(300)의 내부로 관정 내의 지하수가 자연스럽게 흘러 들어왔다가 또 빠져 나가기 때문에, 원하는 심도에 도달했을 때, 해당 심도의 지하수압을 자연스럽게 전달할 수 있으므로, 상기 압력 센서(400)의 값을 작업자가 읽고 작업 개시 시점을 판단할 수 있게 된다.
- [0102] 상술한 바와 같이, 특정 심도의 파악은 압력 센서(400)의 값을 읽어서 판단할 수도 있고, 케이블(12)이 풀려나간 양을 감안하여 해당 심도에 도달했는지를 파악할 수도 있다.
- [0103] 또한, 상기 압력 센서(400)는 상부 가이드(300)의 내부가 아니라 상부 가이드(300)의 외측에 부착되어 형성될 수도 있다.
- [0104] 압력 센서(400)를 상부 가이드(300)의 외측에 형성하면, 평소에는 압력 센서(400)를 분리해 두었다가 작업시에만 압력 센서(400)를 결합하는 구조가 될 수 있다.

도면

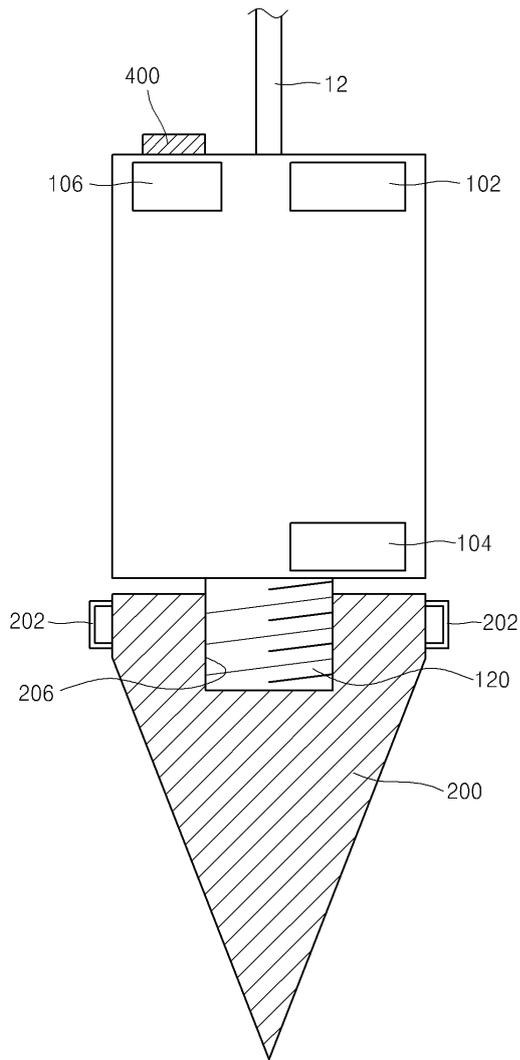
도면1



도면2



도면3



도면4

