



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년04월25일
 (11) 등록번호 10-1972713
 (24) 등록일자 2019년04월19일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 B09C 1/02 (2006.01) B09C 1/08 (2006.01)
 (52) CPC특허분류
 B09C 1/02 (2013.01)
 B09C 1/08 (2013.01)
 (21) 출원번호 10-2018-0131597
 (22) 출원일자 2018년10월31일
 심사청구일자 2018년10월31일
 (56) 선행기술조사문헌
 JP08080484 A*
 JP09276841 A*
 KR1020130049325 A*
 KR200342739 Y1*
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
 주식회사 지엔에스엔지니어링
 충청북도 청주시 흥덕구 풍산로33번길 38-7, 2층
 (가경동)
 (72) 발명자
 박성민
 충청북도 청주시 청원구 오창읍 오창중앙로 94,
 821동 603호(한라비발디아파트)
 유임성
 전라북도 군산시 축동로 34, 509동 902호(제일오
 투그란디아파트)
 (74) 대리인
 엄명용

전체 청구항 수 : 총 3 항

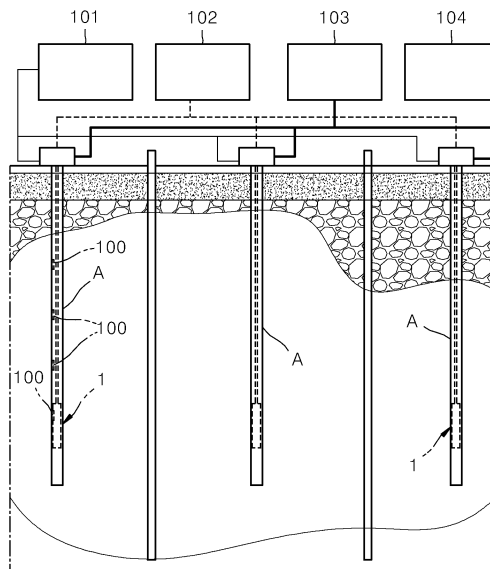
심사관 : 박재우

(54) 발명의 명칭 ICT 기반 토양세정 자동화 시스템

(57) 요약

본 발명은 ICT 기반 토양세정 자동화 시스템에 관한 것으로, 토양의 오염된 정도를 센싱하는 센서로부터 송출된 센싱값을 기초로, 토양세정용 팩커 유닛을 제어 장치에 의해 깊이방향을 따라 가변적으로 승강시키면서 오염된 토양의 넓은 범위에 걸쳐 스마트한 정화를 가능하게 하는 효과를 가진다.

대표도 - 도3



(52) CPC특허분류
B09C 2101/00 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 RE201805203

부처명 환경부

연구관리전문기관 한국환경산업기술원

연구사업명 지중 환경오염 위해관리 기술개발사업

연구과제명 ICT 기반 깊이 가변형 더블팩커를 활용한 원위치 토양세정 기술 고도화(Advanced in situ soil flushing technology using ICT-based depth variable double packer)

기 여 율 1/1

주관기관 (주)지엔에스엔지니어링

연구기간 2018.06.01 ~ 2020.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

토양이나 지하수의 오염도를 센싱할 수 있도록, 지면 아래로 매설되는 관정에 깊이 방향을 따라 간격을 두고 설치되는 복수의 센서들;

상기 센서들에 의해 센싱된 신호에 기초하여 모터에 구동 제어신호를 인가시키는 제어 장치; 및

상기 관정을 통해 상기 오염된 토양에 세정제를 주입시켜 줌으로써 오염된 토양을 세정시키기 위한 것으로, 상기 관정에 상기 깊이 방향을 따라 승강 가능하게 설치되고, 상기 모터에 동력적으로 연결되며, 세정제가 일시적으로 수용될 수 있는 수용공간을 가지며, 상기 세정제가 상기 수용공간을 경유하여 상기 관정을 통해 오염된 토양 측으로 유입될 수 있도록 슬릿이 형성되어 있는 펌프 유닛;을 포함하여 이루어지고,

상기 펌프 유닛은, 일방향 축선을 따라 길게 형성되고, 상기 수용공간과 슬릿이 형성되어 있는 통 형상의 메인 바디; 상기 메인 바디의 상측 개방된 부분에 결합되고, 상기 관정에 승강 가능하게 설치됨으로써 상기 메인 바디와 함께 상하방향으로 승강되는 상부캡; 상기 메인 바디의 하측 개방된 부분에 결합되고, 상기 상부캡과 함께 상기 관정에 승강 가능하게 설치되는 하부캡; 및 상기 메인 바디와 상부캡과 하부캡을 함께 상하방향으로 승강시킬 수 있도록, 일측은 모터에 연결되고 타측은 상기 상부캡과 하부캡 중 적어도 하나에 동력적으로 맞물리는 동력전달부재;를 포함하여 이루어지고,

상기 상부캡과 하부캡 중 적어도 어느 하나에는 상기 동력전달부재와 맞물리는 너트부가 형성되어 있으며,

상기 동력전달부재는, 모터에 의해 일방향 축선을 기준으로 회전되고 상기 너트부와 맞물려서 회전운동을 직선운동으로 변환시켜 주는 이송스크류;를 포함하여 이루어지고,

상부캡과 하부캡의 승강을 가이드하는 가이드부재; 일측이 세정액 주입탱크에 연결되고, 타측이 상부캡을 관통하여 메인 바디의 수용공간에 위치되는 연결라인; 및, 토양 세정 후 메인 바디의 수용공간에 잔류한 물질을 회수할 수 있게 하는 회수탱크;를 더 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 ICT 기반 토양세정 자동화시스템.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 센서들에 의해 센싱된 신호를 상기 제어 장치 측에 송출시키는 통신 장치; 및

상기 센서들에 의한 센싱값에 기초하여 연산된 오염도를 실시간으로 표시하여 주는 모니터링 장치;를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 ICT 기반 토양세정 자동화 시스템.

청구항 3

삭제

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 상부캡과 하부캡은, 각각 상기 관정에 대한 미끌림이 억제되게 하고 실링성을 향상시키기 위한 실링부를 포함하여 이루어지고,

상기 실링부는, 유압에 의해 팽창됨으로서 상기 관정의 내주면에 밀착되도록 구성된 것을 특징으로 하는 ICT 기반 토양세정 자동화 시스템.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 ICT 기반 토양세정 자동화 시스템에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 토양의 오염정도를 센서로 센싱하고, 그 센싱값에 기초하여 자동으로 세정액 주입위치를 가변시키면서 토양의 넓은 범위에 걸쳐 정화가 가능하도록, 구조가 개선된 ICT 기반 토양세정 자동화 시스템에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 2005년부터 2011년 까지 국내의 정화 실적 건수 중 유류에 의한 정화 건수는 총 357건 중 214건으로 60%로 가장 많이 시행되었다. 발생원인은 지상·지하 배관누출, 공정누출 또는 유출, 취급부주의 등의 오염사고 및 기타 등이며, 토양경작법이 가장 많은 1700(49%)건, 화학적산화환원법 393건(11%), 토양세척법 310건(9%), 토양증기추출법 286건(8%)이 대부분을 차지하고 나머지 공법은 실적이 없거나 적었다(토양정화시장활성화연구, 2013. 한국환경공단).

[0003] 원위치 토양세정법(In situ soil flushing)은, 도 1에 도시된 바와 같이, 물 또는 오염물질 용해도를 증대시키기 위한 첨가제(계면활성제 등)가 함유된 물을 관정을 통하여 토양 공극 내에 주입함으로써 토양에 흡착된 오염물질을 탈착시켜 지상으로 추출하여 처리하는 지중처리(In-situ) 기술 중에 물리/화학적 처리기술에 속한다. 주입관정을 통하여 유입된 세정용액은 지하의 오염지역을 통과하면서 토양입자에 흡착된 오염물질의 용해도를 높여 토양입자로부터 탈착시키고 이를 추출정을 통하여 양수함으로써 오염지역의 토양을 정화하는 공법이다.

[0004] 토양세정법은 다른 정화공법에 비해 부지의 제약과 공정의 단순화 및 저렴한 정화비용 등의 장점이 있으나, 수리전도도, 고유투수계수, 공극률 등 토양의 수리지질학적인 요소에 의해 처리 효율의 변화가 심한 단점이 있다.

[0005] 한편, 세정용액을 오염된 토양에 주입하는 과정에서 그 토양의 압력 저항이 발생하게 되는데, 이러한 압력 저항으로 세정용액 주입이 방해받지 않도록, 도 2의 (a)와 같은 유압식 팍커 또는 (b)와 같은 기계식 팍커가 사용되어 왔다.

[0006] 그러나, 이러한 팍커는 세정용액을 고압으로 주입시켜 줄 수 있기는 하나, 토양의 어느 특정 위치에서 그 팍커의 관정에 대한 위치고정이 된 이후 추가적인 위치이동이 불가능하기 때문에, 결국 그 특정 부위에 대한 세정만이 가능하고 다른 부위를 세정시킬 수 없는 단점을 가진다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위해 안출된 것으로, 본 발명의 목적은 토양의 오염도를 센서에 의해 센싱하고, 그 센싱값에 기초하여 가변적이면서 능동적으로 오염된 토양을 넓은 범위에 걸쳐 정화시킬 수 있게 하는 ICT 기반 토양세정 자동화 시스템을 제공하고자 하는 것이다.

[0008] 본 발명의 다른 목적은 토양의 깊이 방향의 다양한 위치에 오염물질 세정을 위한 세정제를 원활하게 주입시켜 줄 수 있게 하는 ICT 기반 토양세정 자동화 시스템을 제공하고자 하는 것이다.

과제의 해결 수단

발명의 효과

[0010] 상술한 바와 같은 구성을 가지는 본 발명에 의한 ICT 기반 토양세정 자동화 시스템은, 토양의 오염된 정도를 센싱하는 센서로부터 송출된 센싱값을 기초로, 토양세정용 팍커 유닛을 제어 장치에 의해 깊이방향을 따라 가변적으로 승강시키면서 오염된 토양의 넓은 범위에 걸쳐 스마트한 정화를 가능하게 하는 효과를 가진다.

도면의 간단한 설명

[0011] 도 1 및 도 2는 종래기술에 의한 팍커 유닛을 설명하기 위한 도면들.
 도 3은 본 발명의 일실시에 따른 ICT 기반 토양세정 자동화 시스템을 설명하기 위한 도면.
 도 4는 본 발명 일실시에의 전체적인 구성을 설명하기 위한 도면.
 도 5는 도 4의 V부분 확대도.
 도 6은 도 4의 VI부분 확대도.

도 7은 본 발명 일실시예의 동작상태도.

도 8은 본 발명 다른 실시예에 채용된 펌프 유닛의 구조를 보인 부분단면도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0012] 이하에서는 본 발명의 일실시예에 따른 ICT 기반 토양세정 자동화 시스템을 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명하기로 한다.
- [0013] 도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 ICT 기반 토양세정 자동화 시스템을 설명하기 위한 도면이고, 도 4는 본 발명 일실시예의 전체적인 구성을 설명하기 위한 도면이며, 도 5는 도 4의 V부분 확대도이며, 도 6은 도 4의 VI부분 확대도이며, 도 7은 본 발명 일실시예의 동작상태도이다.
- [0014] 도 3 및 도 4에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일실시예에 따른 ICT 기반 토양세정 자동화 시스템은, 토양의 오염된 정도를 센싱하여 자동으로 토양세정용 펌프 유닛(이하 '펌프 유닛'이라 함)을 승강시키면서 오염된 토양을 능동적으로 정화시키기 위한 것으로, 복수의 센서(100)들과 제어 장치(103)와 펌프 유닛(1)을 포함하여 이루어진다.
- [0015] 상기 센서(100)들은, 도 3 및 도 6에 잘 도시된 바와 같이, 지면 아래로 매설되는 관정(A)에 깊이 방향을 따라 간격을 두고 설치되어서, 토양의 임의 위치에서의 오염도를 원활하게 센싱할 수 있게 한다.
- [0016] 상기 제어 장치(103)는, 상기 센서(100)들에 의해 센싱된 신호에 기초하여 모터(도 5 참조; 105)에 구동 제어신호를 인가시키는 역할을 한다.
- [0017] 상기 펌프 유닛(1)은, 상기 관정(A)을 통해 상기 오염된 토양에 세정제를 주입시켜 줌으로써 오염된 토양을 세정시키기 위한 것으로, 도 5 내지 7에 잘 도시된 바와 같이, 상기 관정(A)에 상기 깊이 방향을 따라 승강 가능하게 설치되고, 상기 모터(105)에 동력적으로 연결되며, 세정제가 일시적으로 수용될 수 있는 수용공간(12a)을 가지며, 상기 세정제가 상기 수용공간(12a)을 경유하여 상기 관정(A)을 통해 오염된 토양 측으로 유입될 수 있도록 슬릿(12b)이 형성되어 있다.
- [0018] 이러한 구성을 가지는 본 발명의 일실시예에 따른 ICT 기반 토양세정 자동화 시스템은, 토양의 오염된 정도를 센싱하는 센서(100)로부터 송출된 센싱값을 기초로, 토양세정용 펌프 유닛(1)을 제어 장치(103)에 의해 깊이방향을 따라 가변적으로 승강시키면서 오염된 토양의 넓은 범위에 걸쳐 스마트한 정화를 가능하게 하는 장점을 기대할 수 있게 한다.
- [0019] 본 실시예는 상기 센서(100)들에 의해 센싱된 신호를 상기 제어 장치(103) 측에 송출시키는 통신 장치를 포함하여 이루어져서, 원격으로 실시간 제어를 가능하게 하고, 상기 센서(100)들에 의한 센싱값에 기초하여 연산된 오염도를 실시간으로 표시하여 주는 모니터링 장치(104)를 포함하여 이루어져서, 사용자에게 토양 오염에 관한 정보를 실시간으로 정확하게 제공해 줄 수 있는 장점을 기대할 수 있게 한다.
- [0020] 이하에서는 본 발명의 일실시예에 채용된 토양세정용 펌프 유닛(1)에 대해 상세히 설명하기로 한다 .
- [0021] 본 실시예에 채용된 토양세정용 펌프 유닛(1)은, 토양의 깊이방향을 따라 상하로 승강하면서 토양의 넓은 오염 부위에 걸쳐 토양 세정을 하기 위한 것으로, 메인 바디(12)와 상부캡(14)과 하부캡(16)과 동력전달부재(18)를 포함하여 이루어진다.
- [0022] 상기 메인 바디(12)는, 도 6에 잘 도시된 바와 같이, 일방향 축선을 따라 길게 형성되고, 내부에 세정제를 일시적으로 수용시키는 수용공간(12a)이 형성되어 있으며, 상기 세정제가 상기 수용공간(12a)을 경유하여 상기 관정(A)을 통해 오염된 토양 측으로 유입될 수 있도록 슬릿(12b)이 형성되어 있다.
- [0023] 상기 슬릿(12b)은 토양의 깊이 방향을 따라 간격을 두고 형성됨으로써, 오염된 토양의 넓은 범위에 세정제 주입을 가능하게 한다.
- [0024] 상기 상부캡(14)은, 상기 메인 바디(12)의 상측 개방된 부분에 결합되고, 상기 관정(A)에 승강 가능하게 설치됨으로써 상기 메인 바디(12)와 함께 상하방향으로 승강된다. 상기 하부캡(16)은, 상기 메인 바디(12)의 하측 개방된 부분에 결합되고, 상기 상부캡(14)과 함께 상기 관정(A)에 승강 가능하게 설치된다.
- [0025] 이러한 상부캡(14)과 하부캡(16)은, 상기 관정(A)의 내주면과 밀착됨으로써 상기 관정(A)과 본 실시예 간의 기밀 상태를 유지할 수 있게 하여 세정제의 원활한 주입을 가능하게 한다.

102: 회수탱크

103: 제어 장치

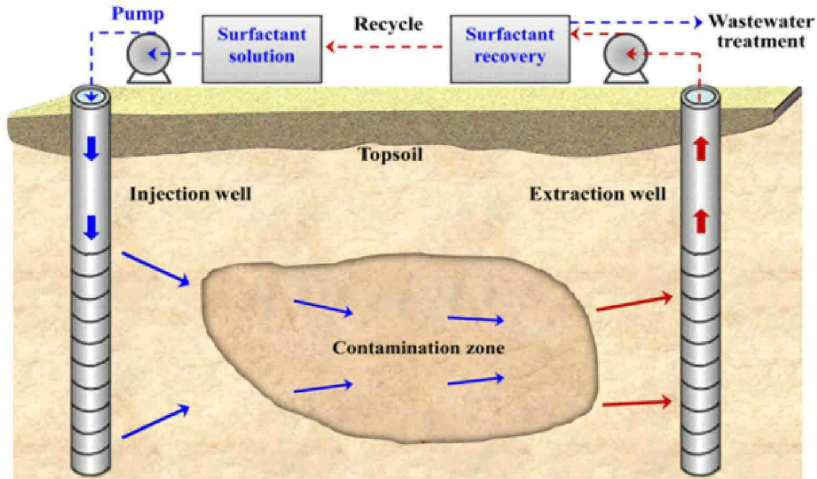
104: 모니터링 장치

105: 모터

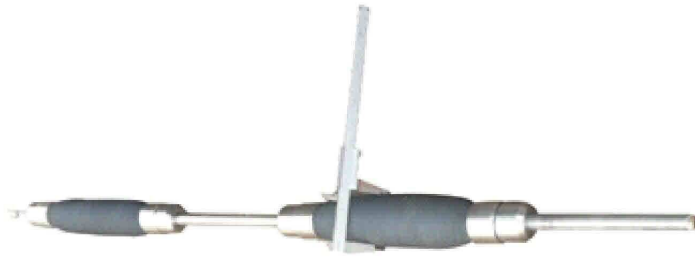
A: 관정

도면

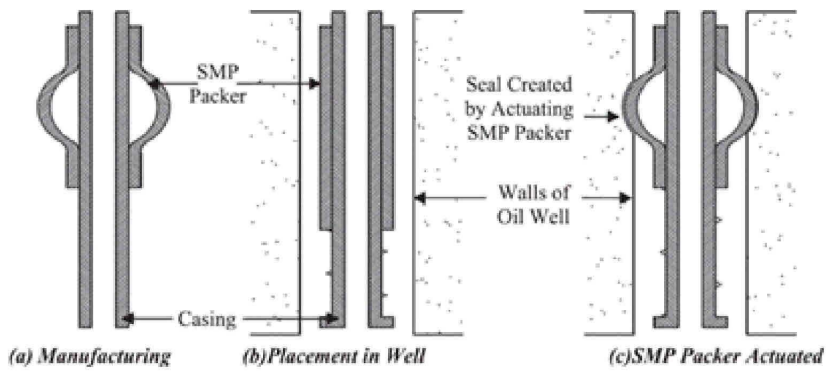
도면1



도면2

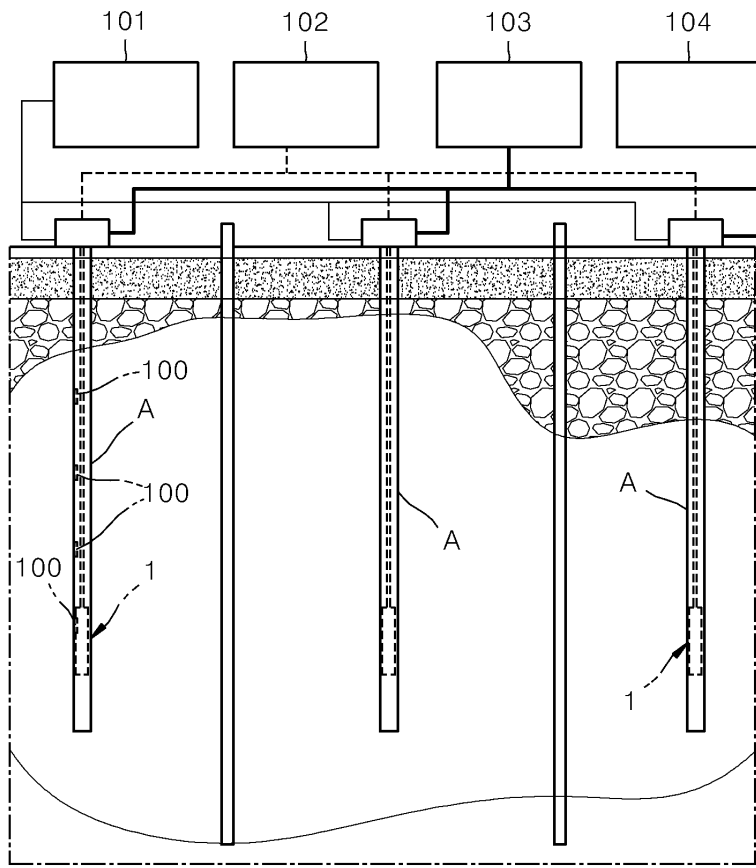


(a)

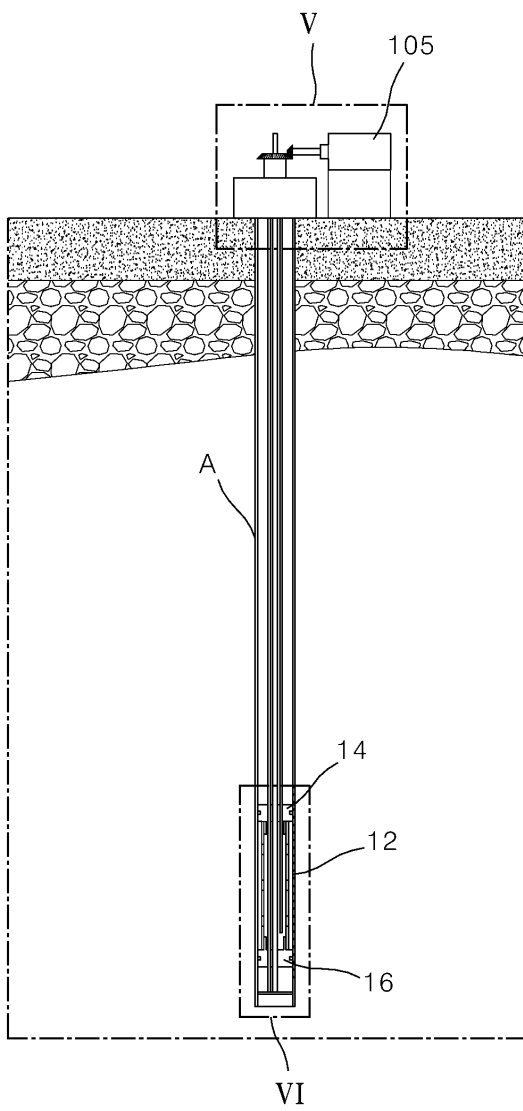


(b)

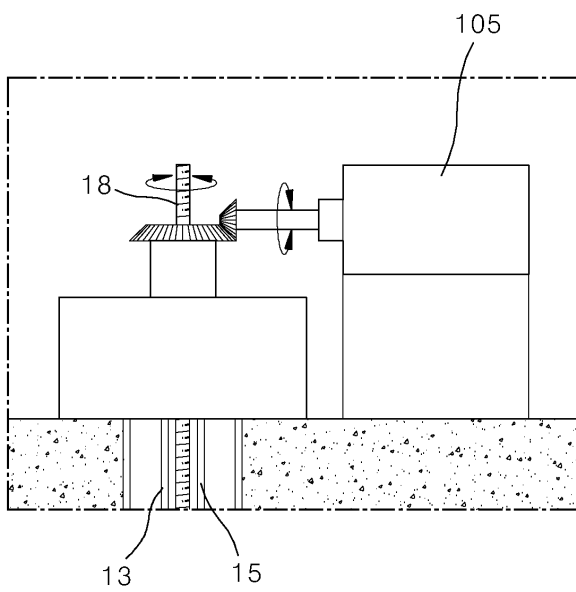
도면3



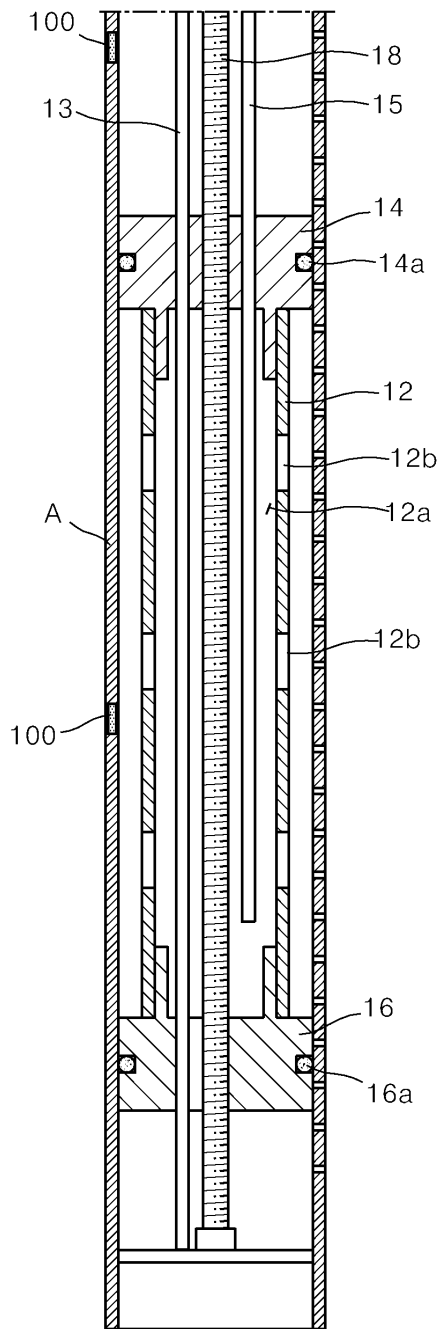
도면4



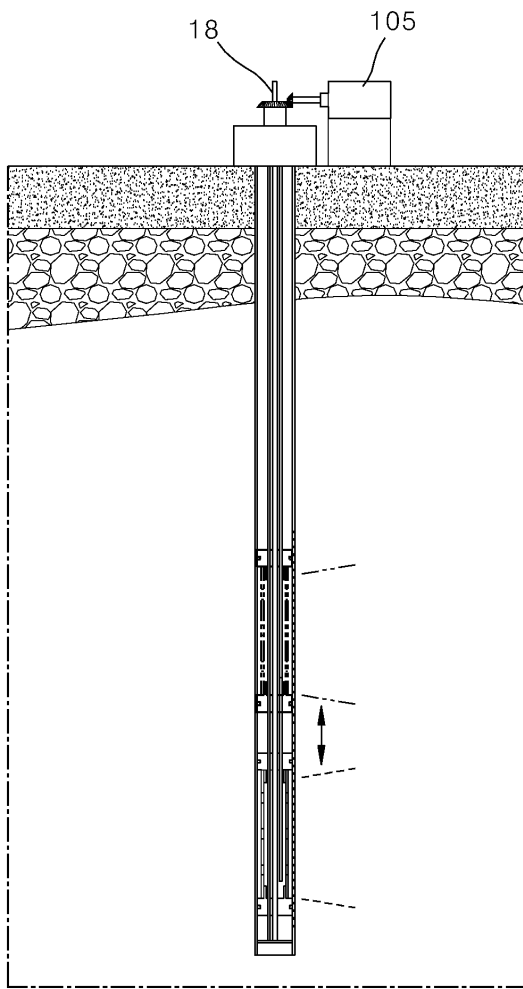
도면5



도면6



도면7



도면8

