(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0084183
(43) 공개일자 2020년07월10일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
E03B 3/04 (2006.01) *E02D 27/34* (2006.01)
E02D 5/22 (2006.01) *E02D 5/40* (2006.01)
(52) CPC특허분류
E03B 3/04 (2013.01)
E02D 27/34 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2019-0000282
(22) 출원일자 2019년01월02일
심사청구일자 2019년01월02일

(71) 출원인
현대건설주식회사
서울특별시 종로구 율곡로 75 (계동)
(72) 발명자
남하용
서울특별시 송파구 잠실로 88, 레이크팰리스 102동 1102호
이명재
서울특별시 마포구 성암로 91, 현대아파트 105동 1901호
강선길
서울특별시 구로구 도림로22길 8, 이화우성아파트 102동 205호
(74) 대리인
특허법인 아이퍼스

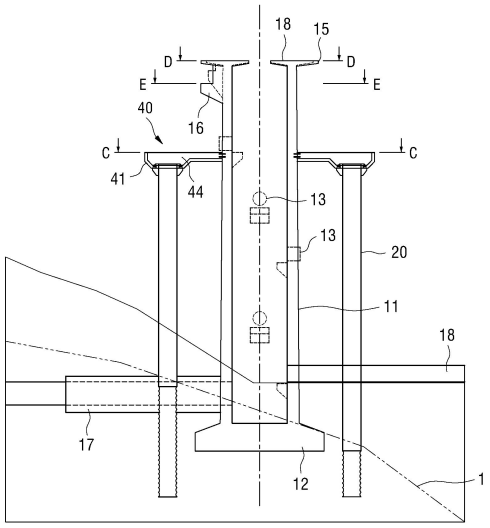
전체 청구항 수 : 총 14 항

(54) 발명의 명칭 **내진보강말뚝과 변위제어슬래브를 이용한 파일 서포트 취수탑 및 취수탑 내진보강공법**

(57) 요 약

본 발명은 내진보강말뚝과 변위제어슬래브를 이용한 파일 서포트 취수탑 및 취수탑 내진보강공법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 상부슬래브와, 벽체와, 수중바닥에 고정된 지지체와, 상기 벽체 일측과 연결된 연결암거와, 상기 벽체 타측과 연결된 용수 취수관을 갖는 파일 서포트 취수탑에 있어서, 상기 벽체 외부 주변부에 특정간격 이격되어 설치되는 복수의 내진보강말뚝; 복수의 상기 내진보강말뚝 머리를 서로 연결하며, 중앙홀에 상기 취수탑 벽체가 위치되도록 설치되는 변위제어슬래브; 및 상기 변위제어슬래브와 상기 벽체를 서로 연결하는 복수의 연결부재;를 포함하는 것을 특징으로 하는 내진보강말뚝과 변위제어슬래브를 이용한 파일 서포트 취수탑에 관한 것이다.

대 표 도 - 도5



(52) CPC특허분류
E02D 27/42 (2013.01)
E02D 27/525 (2013.01)
E02D 5/223 (2013.01)
E02D 5/40 (2013.01)
E02D 2250/0061 (2013.01)
E02D 2300/002 (2013.01)
E02D 2300/0029 (2013.01)
E02D 2600/20 (2013.01)
E02D 2600/40 (2013.01)

명 세 서

청구범위

청구항 1

상부슬래브와, 벽체와, 수중바닥에 고정된 지지체와, 상기 벽체 일측과 연결된 연결암거와, 상기 벽체 타측과 연결된 용수 취수관을 갖는 파일 서포트 취수탑에 있어서,

상기 벽체 외부 주변부에 특정간격 이격되어 설치되는 복수의 내진보강말뚝;

복수의 상기 내진보강말뚝 머리를 서로 연결하며, 중앙홀에 상기 취수탑 벽체가 위치되도록 설치되는 변위제어슬래브; 및

상기 변위제어슬래브와 상기 벽체를 서로 연결하는 복수의 연결부재;를 포함하는 것을 특징으로 하는 내진보강말뚝과 변위제어슬래브를 이용한 파일 서포트 취수탑.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 내진보강말뚝은, 상기 벽체 주변부에 원주방향으로 서로 특정간격 이격되어 배치되는 것을 특징으로 하는 내진보강말뚝과 변위제어슬래브를 이용한 파일 서포트 취수탑.

청구항 3

제 2항에 있어서,

상기 내진보강말뚝은 내진보강 현장타설말뚝으로 구성되는 것을 특징으로 하는 내진보강말뚝과 변위제어슬래브를 이용한 파일 서포트 취수탑.

청구항 4

제 3항에 있어서,

상기 변위제어슬래브는, 내진보강말뚝 머리가 삽입되는 삽입공이 형성된 복수의 PC 세그먼트가 현장에서 평면방향으로 연결 조립하고 상부로 콘크리트를 타설하여 구성되는 것을 특징으로 하는 내진보강말뚝과 변위제어슬래브를 이용한 파일 서포트 취수탑.

청구항 5

제 4항에 있어서,

상기 연결부재는 다웰바로 구성되는 것을 특징으로 하는 내진보강말뚝과 변위제어슬래브를 이용한 파일 서포트 취수탑.

청구항 6

제 5항에 있어서,

상기 PC 세그먼트의 상부면에는 인양고리가 구비되며, 복수의 PC 세그먼트 간의 이격공간과, 상기 PC 세그먼트 삽입공과 상기 내진보강말뚝의 사이공간에 급결콘트리트가 타설되는 것을 특징으로 하는 내진보강말뚝과 변위제

어슬래브를 이용한 파일 서포트 취수탑.

청구항 7

파일 서포트 취수탑의 내진 보강공법에 있어서,

상기 취수탑 벽체 주변부에 특정간격 이격되게 복수의 케이싱을 설치하는 제1단계;

설치된 상기 케이싱 내부 하측의 기반암을 굴착하는 제2단계;

상기 케이싱 내부로 콘크리트를 타설하여 내진보강 현장타설말뚝을 시공하는 제3단계;

상기 내진보강 현장타설말뚝 머리측에 복수의 PC 세그먼트를 거치, 연결하고, 취수탑 벽체에 연결부재를 설치하는 제4단계; 및

상기 PC 세그먼트 상부로 콘크리트를 타설하여 변위제어슬래브를 제작하는 제5단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 내진보강말뚝과 변위제어슬래브를 이용한 파일 서포트 취수탑의 내진 보강공법.

청구항 8

제 7항에 있어서,

상기 제1단계 전에,

상기 취수탑의 상부블래브를 확장, 보강하고, 상기 벽체의 수상구간과 수중구간에 취수게이트를 설치하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 내진보강말뚝과 변위제어슬래브를 이용한 파일 서포트 취수탑의 내진 보강공법.

청구항 9

제 8항에 있어서,

상기 케이싱은 세라믹코팅된 희생강관인 것을 특징으로 하는 내진보강말뚝과 변위제어슬래브를 이용한 파일 서포트 취수탑의 내진 보강공법.

청구항 10

제 9항에 있어서,

상기 제2단계 후에,

상기 케이싱 내부로 철근망을 건입하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 내진보강말뚝과 변위제어슬래브를 이용한 파일 서포트 취수탑의 내진 보강공법.

청구항 11

제 10항에 있어서,

상기 제4, 제5단계는

상기 벽체 일측에 임시브라켓을 설치하고, 제작장에서 제작된 복수의 PC 세그먼트를 현장으로 운반하는 단계; 및

상기 복수의 PC 세그먼트를 내진보강 현장타설말뚝의 머리 측에 거치하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 내진보강말뚝과 변위제어슬래브를 이용한 파일 서포트 취수탑의 내진 보강공법.

청구항 12

제 11항에 있어서,

상기 머리 측에 거치하는 단계 후에,

상기 PC 세그먼트 간의 이격공간과 상기 PC 세그먼트의 삽입공과 현장타설말뚝 간의 사이공간에 급결콘크리트를 타설하고 벽체에 다수의 다웰바를 설치하는 단계; 및

상부로 콘트리트를 타설하여 변위제어슬래브를 제작하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 내진보강말뚝과 변위제어슬래브를 이용한 파일 서포트 취수탑의 내진 보강공법.

청구항 13

상기 제4, 제5단계는,

상기 벽체의 상부 측에 관리교 지지브라켓을 설치하고 관리교 거더를 가설하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 내진보강말뚝과 변위제어슬래브를 이용한 파일 서포트 취수탑의 내진 보강공법.

청구항 14

제 13항에 있어서,

상기 변위제어슬래브의 제작을 완료한 후에, 상기 임시 브라켓을 제거하여 취수탑 내진보강시공을 완료하는 것을 특징으로 하는 내진보강말뚝과 변위제어슬래브를 이용한 파일 서포트 취수탑의 내진 보강공법.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 내진보강말뚝과 변위제어슬래브를 이용한 파일 서포트 취수탑 및 취수탑 내진보강공법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 물은 인간을 비롯하여 모든 생물의 생존에 없어서는 안되는 중요한 자원이다. 인구증가와 산업화에 따른 현상으로 각종 수자원 등이 다량으로 요구되었고, 이에 따라 요구되는 지역으로 물을 공급하기 위하여 강이나 호수 등으로부터 수자원을 취수하는 취수탑을 건설하고 있다. 이러한 취수를 위한 취수탑은 하천, 댐, 저수지 등과 같은 취수지에 기반을 두고 설치된다.

[0003] 종래 선행기술 1로서, 등록특허 10-1113702는 상수도 정수장의 취수탑 설치구조에 대해 기재하고 있다. 이러한 선행기술 1은 상수도 정수장의 취수설비인 취수탑의 취수구조를 수중유입식 구조로 개량하여 취수중 수상에 떠있는 협잡물이 취수탑의 내측으로 동반 유입됨을 효과적으로 방지할 수 있도록 하는데 그 목적을 두고 있다.

[0004] 또한, 선행기술 2로서, 등록특허 10-1396514는 수자원 취수를 위한 조립식 취수탑의 도수관 연결장치 구조에 대해 기재하고 있다. 이러한 선행기술 2는 조립식으로 구축되어지는 취수탑 본체와 접속되는 방류관과 댐의 콘크리트벽을 관통하는 도수관을 수중에서 연결·설치함에 있어 관의 이음 위치에 차수하우징을 설치하여 물막이를 한 다음 용접 등을 통한 방류관과 도수관의 이음작업을 실시할 수 있게 함으로써, 신속·용이하면서도 긴밀하게 연결시킬 수 있는 수자원 취수를 위한 조립식 취수탑의 도수관 연결장치 구조를 제공함에 주된 목적이 있다.

[0005] 그리고, 선행기술 3으로서, 등록특허 10-1129250는 가물막이와 취수탑의 외벽역할을 동시에 할 수 있는 취수탑용 거푸집을 사용한 취수탑 시공공법에 대해 기재하고 있다. 이러한 선행기술 3의 목적은 목적은 취수탑을 건설하기 위하여 따로 가물막이가 필요없이 바로 취수탑을 시공할 수 있는 방법으로 취수탑의 외벽에 별도의 거푸집이 필요없고 불필요한 부가공정이 없으므로 시공기간을 단축할 수 있는 취수탑의 시공방법을 제공함에 있다.

[0006] 또한, 선행기술 4로서, 등록특허 10-0932686은 안전진단 기능을 겸비한 취수탑 오탁방지시설에 대해 기재하고 있다. 이러한 선행기술 4는 취수탑의 외주 수면에 설치되는 오탁방지막을 수위변화에 따라 자동으로 승하강되면서 취수탑 하부의 흡출관으로 조류나 기타 부유물질 등이 유입되는 것을 방지하고, 오탁방지막의 설치를 수면 위에서 실시 가능토록 하여 설치 및 유지보수가 보다 신속하고 편리하게 이루어지며, 오탁방지막의 승하강이 취수지 수면에 따라 자동으로 이루어져 이상시 관리자에게 알려주는 안전진단 기능을 겸비한 취수탑 오탁방지시설을 제공함에 그 목적이 있다.

[0007] 언급한 바와 같이, 선행기술들은 협잡물이 취수탑의 내측으로 동반 유입됨을 효과적으로 방지하거나, 방류관과 도수관의 이음작업을 실시할 수 있게 함으로써, 신속·용이하면서도 긴밀하게 연결시키거나, 취수탑의 외벽에 별도의 거푸집이 필요없고 불필요한 부가공정이 없으므로 시공기간을 단축하거나, 안전진단 기능을 겸비한 취수탑을 제공하는데 목적이 있다. 즉 선행기술들은 시공된 취수탑에 대하여 내진 보강을 하기 위한 목적에 대해서는 기재하고 있지 않다.

[0008] 현재 취수탑은 내진설계가 미적용되어 전도 안전성 및 기둥부 단면 안정성이 확보되지 않다는 문제점이 존재한다.

[0009] 따라서 취수탑에 대하여 내진보강말뚝과 변위제어 슬래브로 외부 보강을 통해 전도 안정성과 단면 안정성을 동시에 확보할 수 있는 취수탑 내진보강공법의 개발이 요구되었다.

선행기술문헌

특허문헌

[0010] (특허문헌 0001) 대한민국 등록특허 10-1113702

(특허문헌 0002) 대한민국 등록특허 10-1396514

(특허문헌 0003) 대한민국 등록특허 10-1129250

(특허문헌 0004) 대한민국 등록특허 10-0932686

발명의 내용

해결하려는 과제

[0011] 따라서 본 발명은 상기와 같은 종래의 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로서, 본 발명의 실시예에 따르면, 내진설계가 미적용되어 전도 안전성 및 기둥부 단면 안정성이 확보되지 않는 취수탑 구조물을 내진보강말뚝과 변위제어 슬래브로 외부 보강을 통해 전도 안정성과 단면 안정성을 동시에 확보하는 취수탑 내진보강 공법을 제공하는데 그 목적이 있다.

[0012] 본 발명의 실시예에 따르면, 내진보강용 현장타설말뚝을 취수탑 주변에 등간격으로 시공하고 말뚝머리는 PC House를 이용한 현장타설 콘크리트 슬래브로 연결하고, 취수탑 벽체와 현장타설 콘크리트 슬래브는 다웰바로 연결하여 다방향의 지진운동에 대해 슬래브와 취수탑 구조물의 일정 유격을 유지하면서 취수탑 구조물의 변위발생을 억제할 수 있는 내진보강말뚝과 변위제어슬래브를 이용한 파일 서포트 취수탑 및 취수탑 내진보강공법을 제공하는데 그 목적이 있다.

[0013] 그리고 본 발명의 실시예에 따르면, 댐내 저수지에서 취수탑 운영중에 보강공사를 수행할 경우, 수중공사 배제로 수질오염방지 및 시공성이 우수하고, 용수 취수관, 취수용 밸브 등 취수탑 부속시설물과의 간섭없이 시공이 가능한 내진보강말뚝과 변위제어슬래브를 이용한 파일 서포트 취수탑 내진보강공법을 제공하는데 그 목적이 있다.

[0014] 한편, 본 발명에서 이루고자 하는 기술적 과제들은 이상에서 언급한 기술적 과제들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0015] 본 발명의 제1목적은, 상부슬래브와, 벽체와, 수중바닥에 고정된 지지체와, 상기 벽체 일측과 연결된 연결암거와, 상기 벽체 타측과 연결된 용수 취수관을 갖는 파일 서포트 취수탑에 있어서, 상기 벽체 외부 주변부에 특정간격 이격되어 설치되는 복수의 내진보강말뚝; 복수의 상기 내진보강말뚝 머리를 서로 연결하며, 중앙홀에 상기 취수탑 벽체가 위치되도록 설치되는 변위제어슬래브; 및 상기 변위제어슬래브와 상기 벽체를 서로 연결하는 복수의 연결부재;를 포함하는 것을 특징으로 하는 내진보강말뚝과 변위제어슬래브를 이용한 파일 서포트 취수탑으로서 달성될 수 있다.

[0016] 그리고 상기 내진보강말뚝은, 상기 벽체 주변부에 원주방향으로 서로 특정간격 이격되어 배치되는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0017] 또한, 상기 내진보강말뚝은 내진보강 현장타설말뚝으로 구성되는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0018] 그리고 상기 변위제어슬래브는, 내진보강말뚝 머리가 삽입되는 삽입공이 형성된 복수의 PC 세그먼트가 현장에서 평면방향으로 연결 조립하고 상부로 콘크리트를 타설하여 구성되는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0019] 또한 상기 연결부재는 다웰바로 구성되는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0020] 그리고 상기 PC 세그먼트의 상부면에는 인양고리가 구비되며, 복수의 PC 세그먼트 간의 이격공간과, 상기 PC 세그먼트 삽입공과 상기 내진보강말뚝의 사이공간에 급결콘트리트가 타설되는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0021] 본 발명의 제2목적은 파일 서포트 취수탑의 내진 보강공법에 있어서, 상기 취수탑 벽체 주변부에 특정간격 이격되게 복수의 케이싱을 설치하는 제1단계; 설치된 상기 케이싱 내부 하측의 기반암을 굴착하는 제2단계; 상기 케이싱 내부로 콘크리트를 타설하여 내진보강 현장타설말뚝을 시공하는 제3단계; 상기 내진보강 현장타설말뚝 머리측에 복수의 PC 세그먼트를 거치, 연결하고, 취수탑 벽체에 연결부재를 설치하는 제4단계; 및 상기 PC 세그먼트 상부로 콘크리트를 타설하여 변위제어슬래브를 제작하는 제5단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 내진보강말뚝과 변위제어슬래브를 이용한 파일 서포트 취수탑의 내진 보강공법으로서 달성될 수 있다.

[0022] 그리고 상기 제1단계 전에, 상기 취수탑의 상부블래브를 확장, 보강하고, 상기 벽체의 수상구간과 수중구간에 취수게이트를 설치하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0023] 또한 상기 케이싱은 세라믹코팅된 희생강관인 것을 특징으로 할 수 있다.

[0024] 그리고 상기 제2단계 후에, 상기 케이싱 내부로 철근망을 건입하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0025] 또한 상기 제4, 제5단계는, 상기 벽체 일측에 임시브라켓을 설치하고, 제작장에서 제작된 복수의 PC 세그먼트를 현장으로 운반하는 단계; 및 상기 복수의 PC 세그먼트를 내진보강 현장타설말뚝의 머리 측에 거치하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0026] 그리고 상기 머리 측에 거치하는 단계 후에, 상기 PC 세그먼트 간의 이격공간과 상기 PC 세그먼트의 삽입공과 현장타설말뚝 간의 사이공간에 급결콘크리트를 타설하고 벽체에 다수의 다웰바를 설치하는 단계; 및 상부로 콘트리트를 타설하여 변위제어슬래브를 제작하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0027] 또한 상기 벽체의 상부 측에 관리교 지지브라켓을 설치하고 관리교 거더를 가설하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0028] 그리고 상기 변위제어슬래브의 제작을 완료한 후에, 상기 임시 브라켓을 제거하여 취수탑 내진보강시공을 완료하는 것을 특징으로 할 수 있다.

발명의 효과

[0029] 본 발명의 실시예에 따른 취수탑 내진보강 공법에 따르면, 내진설계가 미적용되어 전도 안전성 및 기둥부 단면 안정성이 확보되지 않는 취수탑 구조물을 내진보강말뚝과 변위제어 슬래브로 외부 보강을 통해 전도 안정성과 단면 안정성을 동시에 확보할 수 있는 효과를 갖는다.

[0030] 본 발명의 실시예에 따른 내진보강말뚝과 변위제어슬래브를 이용한 파일 서포트 취수탑 및 취수탑 내진보강공법에 따르면, 내진보강용 현장타설말뚝을 취수탑 주변에 등간격으로 시공하고 말뚝머리는 PC House를 이용한 현장타설 콘크리트 슬래브로 연결하고, 취수탑 벽체와 현장타설 콘크리트 슬래브는 다웰바로 연결하여 다방향의 지진운동에 대해 슬래브와 취수탑 구조물의 일정 유격을 유지하면서 취수탑 구조물의 변위발생을 억제할 수 있는

효과를 갖는다.

[0031] 그리고 본 발명의 실시예에 따른 내진보강말뚝과 변위제어슬래브를 이용한 파일 서포트 취수탑 내진보강공법에 따르면, 댐내 저수지에서 취수탑 운영중에 보강공사를 수행할 경우, 수중공사 배제로 수질오염방지 및 시공성이 우수하고, 용수 취수관, 취수용 밸브 등 취수탑 부속시설물과의 간섭없이 시공이 가능한 장점이 있다.

[0032] 한편, 본 발명에서 얻을 수 있는 효과는 이상에서 언급한 효과들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 효과들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

[0033] 본 명세서에 첨부되는 다음의 도면들은 본 발명의 바람직한 일실시예를 예시하는 것이며, 발명의 상세한 설명과 함께 본 발명의 기술적 사상을 더욱 이해시키는 역할을 하는 것이므로, 본 발명은 그러한 도면에 기재된 사항에만 한정되어 해석 되어서는 아니 된다.

도 1은 본 발명의 실시예에 따른 내진보강말뚝과 변위제어슬래브를 이용한 파일 서포트 취수탑의 모식 사시도,

도 2는 도 1의 A의 부분 확대도,

도 3은 본 발명의 실시예에 따른 내진보강말뚝과 변위제어슬래브를 이용한 파일 서포트 취수탑의 모식 단면도,

도 4는 도 1의 B 부분의 단면도,

도 5는 본 발명의 실시예에 따른 내진보강말뚝과 변위제어슬래브를 이용한 파일 서포트 취수탑의 단면도,

도 6은 도 5의 C-C 단면도,

도 7은 도 6의 F 부분 확대도,

도 8은 도 5의 D-D 단면도,

도 9는 도 5의 E-E 단면도,

도 10은 도 8의 a-a 단면도,

도 11은 본 발명의 실시예에 따른 내진보강말뚝 측의 부분 단면도,

도 12는 도 11의 b-b 단면도,

도 13은 도 11의 c-c 단면도,

도 14는 본 발명의 실시예에 따른 변위제어슬래브의 평면도,

도 15는 도 14의 F-F 단면도,

도 16a는 도 14의 G 부분 확대도,

도 16b는 도 16a의 d-d 단면도,

도 16c는 도 13의 H 부분 확대도,

도 17은 본 발명의 실시예에 따른 변위제어슬래브의 PC세그먼트의 평면도,

도 18a 내지 도 18f는 본 발명의 실시예에 따른 내진보강말뚝과 변위제어슬래브를 이용한 파일 서포트 취수탑 내진보강공법의 시공순서를 나타낸 단면도를 도시한 것이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0034] 이상의 본 발명의 목적들, 다른 목적들, 특징들 및 이점들은 첨부된 도면과 관련된 이하의 바람직한 실시예들을 통해서 쉽게 이해될 것이다. 그러나 본 발명은 여기서 설명되는 실시예들에 한정되지 않고 다른 형태로 구체화될 수도 있다. 오히려, 여기서 소개되는 실시예들은 개시된 내용이 철저하고 완전해질 수 있도록 그리고 통상의 기술자에게 본 발명의 사상이 충분히 전달될 수 있도록 하기 위해 제공되는 것이다.

[0035] 본 명세서에서, 어떤 구성요소가 다른 구성요소 상에 있다고 언급되는 경우에 그것은 다른 구성요소 상에 직접 형성될 수 있거나 또는 그들 사이에 제 3의 구성요소가 개재될 수도 있다는 것을 의미한다. 또한 도면들에 있어

서, 구성요소들의 두께는 기술적 내용의 효과적인 설명을 위해 과장된 것이다.

[0036] 본 명세서에서 기술하는 실시예들은 본 발명의 이상적인 예시도인 단면도 및/또는 평면도들을 참고하여 설명될 것이다. 도면들에 있어서, 막 및 영역들의 두께는 기술적 내용의 효과적인 설명을 위해 과장된 것이다. 따라서 제조 기술 및/또는 허용 오차 등에 의해 예시도의 형태가 변형될 수 있다. 따라서 본 발명의 실시예들은 도시된 특정 형태로 제한되는 것이 아니라 제조 공정에 따라 생성되는 형태의 변화도 포함하는 것이다. 예를 들면, 직각으로 도시된 영역은 라운드지거나 소정 곡률을 가지는 형태일 수 있다. 따라서 도면에서 예시된 영역들은 속성을 가지며, 도면에서 예시된 영역들의 모양은 소자의 영역의 특정 형태를 예시하기 위한 것이며 발명의 범주를 제한하기 위한 것이 아니다. 본 명세서의 다양한 실시예들에서 제1, 제2 등의 용어가 다양한 구성요소들을 기술하기 위해서 사용되었지만, 이들 구성요소들이 이 같은 용어들에 의해서 한정되어서는 안 된다. 이들 용어들은 단지 어느 구성요소를 다른 구성요소와 구별시키기 위해서 사용되었을 뿐이다. 여기에 설명되고 예시되는 실시예들은 그것의 상보적인 실시예들도 포함한다.

[0037] 본 명세서에서 사용된 용어는 실시예들을 설명하기 위한 것이며 본 발명을 제한하고자 하는 것은 아니다. 본 명세서에서, 단수형은 문구에서 특별히 언급하지 않는 한 복수형도 포함한다. 명세서에서 사용되는 '포함한다(comprises)' 및/또는 '포함하는(comprising)'은 언급된 구성요소는 하나 이상의 다른 구성요소의 존재 또는 추가를 배제하지 않는다.

[0038] 아래의 특정 실시예들을 기술하는데 있어서, 여러 가지의 특정적인 내용들은 발명을 더 구체적으로 설명하고 이해를 돕기 위해 작성되었다. 하지만 본 발명을 이해할 수 있을 정도로 이 분야의 지식을 갖고 있는 독자는 이러한 여러 가지의 특정적인 내용들이 없어도 사용될 수 있다는 것을 인지할 수 있다. 어떤 경우에는, 발명을 기술하는 데 있어서 흔히 알려졌으면서 발명과 크게 관련 없는 부분들은 본 발명을 설명하는데 있어 별 이유 없이 혼돈이 오는 것을 막기 위해 기술하지 않음을 미리 언급해 둔다.

[0040] 이하에서는 본 발명의 실시예에 따른 내진보강말뚝과 변위제어슬래브를 이용한 파일 서포트 취수탑의 구성에 대해 설명하도록 한다. 먼저 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 내진보강말뚝과 변위제어슬래브를 이용한 파일 서포트 취수탑의 모식 사시도를 도시한 것이다. 그리고 도 2는 도 1의 A의 부분 확대도를 도시한 것이다. 그리고 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 내진보강말뚝과 변위제어슬래브를 이용한 파일 서포트 취수탑의 모식 단면도를 도시한 것이고, 도 4는 도 1의 B 부분의 단면도를 도시한 것이다.

[0041] 도 1 내지 도 4에 도시된 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 취수탑 내진보강 공법에 따르면, 내진설계가 미적용되어 전도 안전성 및 기둥부 단면 안정성이 확보되지 않는 취수탑(10) 구조물을 내진보강말뚝(20)과 변위제어 슬래브(40)로 외부 보강을 통해 전도 안정성과 단면 안정성을 동시에 확보할 수 있게 된다.

[0042] 그리고 본 발명의 실시예에 따른 내진보강말뚝과 변위제어슬래브를 이용한 파일 서포트 취수탑 및 취수탑 내진보강공법에 따르면, 내진보강용 현장타설말뚝(20)을 취수탑(10) 주변에 등간격으로 시공하고 내진보강용 현장타설말뚝(20) 머리는 복수의 PC 세그먼트(41)를 연결한 PC House를 이용한 현장타설 콘크리트 슬래브(40)로 연결하고, 취수탑 벽체(11)와 현장타설 콘크리트 변위제어슬래브(40)는 다웰바(30)로 연결하여 다방향의 지진운동에 대해 슬래브(40)와 취수탑(10) 구조물의 일정 유격을 유지하면서 취수탑(10) 구조물의 변위발생을 억제할 수 있게 된다.

[0043] 그리고 본 발명의 실시예에 따른 내진보강말뚝과 변위제어슬래브를 이용한 파일 서포트 취수탑 내진보강공법에 따르면, 댐내 저수지에서 취수탑(10) 운영중에 보강공사를 수행할 경우, 수중공사 배제로 수질오염방지 및 시공성이 우수하고, 용수 취수관(18)(18), 취수용 밸브 등 취수탑 부속시설에 간섭없이 시공할 수 있다.

[0044] 이하에서는 본 발명의 실시예에 따른 내진보강말뚝과 변위제어슬래브를 이용한 파일 서포트 취수탑의 구성에 대해 보다 상세하게 설명하도록 한다. 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 내진보강말뚝과 변위제어슬래브를 이용한 파일 서포트 취수탑의 단면도를 도시한 것이다. 그리고 도 6은 도 5의 C-C 단면도를 도시한 것이고, 도 7은 도 6의 F 부분 확대도, 도 8은 도 5의 D-D 단면도, 도 9는 도 5의 E-E 단면도, 도 10은 도 8의 a-a 단면도를 도시한 것이다.

[0045] 그리고 도 11은 본 발명의 실시예에 따른 내진보강말뚝 측의 부분 단면도를 도시한 것이다. 그리고 도 12는 도 11의 b-b 단면도, 도 13은 도 11의 c-c 단면도를 도시한 것이다.

[0046] 또한, 도 14는 본 발명의 실시예에 따른 변위제어슬래브의 평면도를 도시한 것이다. 그리고 도 15는 도 14의 F-

F 단면도, 도 16a는 도 14의 G 부분 확대도, 도 16b는 도 16a의 d-d 단면도, 도 16c는 도 13의 H 부분 확대도를 도시한 것이다. 또한, 도 17은 본 발명의 실시예에 따른 변위제어슬래브의 PC세그먼트의 평면도를 도시한 것이다.

[0047] 본 발명에 따른 취수탑(10)은 도 5에 도시된 바와 같이, 벽체와, 벽체 상부측에 구비되는 상부슬래브(14)와, 상부 슬래브(14) 하단측에 설치되는 관리교 지지브라켓(16)과, 수중바닥(1)에 고정된 지지체(12)와, 벽체 일측과 연결된 연결암거(17)와, 벽체 타측과 연결된 용수 취수관(18)을 포함하고 있음을 알 수 있다. 또한, 취수탑 벽체(11)에는 다수의 취수공(13)이 형성되며 상부슬래브(14) 외측으로는 상부슬래브 보강부(15)가 구비되게 된다.

[0048] 본 발명의 실시예에 따른 복수의 내진보강말뚝(20)은 도 5 및 도 6에 도시된 바와 같이, 취수탑 벽체(11) 외부 주변부에 특정간격 이격되어 설치되게 됨을 알 수 있다. 즉, 내진보강말뚝(20)은, 벽체 주변부에 원주방향으로 서로 특정간격 이격되어 배치되게 된다. 본 발명의 실시예에 따른 내진보강말뚝(20)은 내진보강 현장타설말뚝(20)으로 구성되게 된다.

[0049] 도 11 내지 도 13에 도시된 바와 같이, 내진보강 현장타설말뚝(20)의 외부는 세라믹도장(23)된 희생강관(22)으로 구성된 케이싱(21)과, 케이싱(21) 내부에 타설되는 현장타설콘크리트(25)로 구성됨을 알 수 있다.

[0050] 또한, 변위제어슬래브(40)는 도 5에 도시된 바와 같이, 복수의 상기 내진보강말뚝(20) 머리를 서로 연결하며, 중앙홀(46)에 취수탑 벽체(11)가 위치되도록 설치되게 됨을 알 수 있다.

[0051] 그리고 도 5 내지 도 7에 도시된 바와 같이, 다웰바(30)는 변위제어슬래브(40)와 벽체(11)를 서로 연결하도록 구성됨을 알 수 있다.

[0052] 본 발명의 실시예에 따른 변위제어슬래브(40)는, 내진보강말뚝(20) 머리가 삽입되는 삽입공(45)이 형성된 복수의 PC 세그먼트(41)가 현장에서 평면방향으로 연결 조립하고 상부로 콘크리트(44)를 타설하여 구성되게 된다.

[0053] 즉, 도 14 및 도 15에 도시된 바와 같이, 작업장에서 제작된 복수의 PC 세그먼트(41)를 현장으로 운반하여 현장타설말뚝(20)의 머리부에 거치한 후, 복수의 PC 세그먼트(41)를 서로 연결한 후, 상부로 현장콘크리트(44)를 타설하여 제작되게 된다.

[0054] 또한, 도 16a 및 도 16b에 도시된 바와 같이, PC 세그먼트(41)의 상부면에는 인양고리(42)가 구비되게 됨을 알 수 있다. 그리고 도 16c에 도시된 바와 같이, 복수의 PC 세그먼트(41) 간의 이격공간은 급결콘크리트(43)가 타설되며, PC 세그먼트(41) 삽입공(45)과 현장타설말뚝(20)의 사이공간에도 급결콘트리트(43)가 타설되게 된다.

[0056] 이하에서는 내진보강말뚝(20)과 변위제어슬래브를 이용한 파일 서포트 취수탑 내진보강공법에 대해 설명하도록 한다. 먼저, 도 18a 내지 도 18f는 본 발명의 실시예에 따른 내진보강말뚝과 변위제어슬래브를 이용한 파일 서포트 취수탑 내진보강공법의 시공순서를 나타낸 단면도를 도시한 것이다.

[0057] 도 18a에 도시된 바와 같이, 먼저 취수탑(10)에 대하여 기존 상부슬래브(14)의 확장과 보강작업을 진행하게 된다. 즉, 기존 슬래브(14) 외측으로 상부슬래브 보강부(15)를 설치하게 된다. 그리고 바지선의 크레인을 통해 취수탑 벽체(11)의 수상구간과 수중구간에 취수 게이트(4)를 설치한다.

[0058] 그리고 도 18b에 도시된 바와 같이, 바지선과 크레인을 이용하여 작업대를 설치하고 작업대 설치 후 내진보강용 현장타설말뚝(20)의 케이싱(21)을 설치한다. 이러한 케이싱(21)은 앞서 언급한 바와 같이, 세라믹 도장(23)된 희생강관(22)으로 구성된다. 이러한 복수의 케이싱(21)을 크레인을 통해 취수탑 벽체(11) 외주 주변부에 원주방향으로 서로 특정간격 이격되도록 수중바닥(1)에 관입하게 된다.

[0059] 케이싱(21) 관입 후, 도 18c에 도시된 바와 같이, R.C.D 굴착장비를 통해 관입된 케이싱(21)의 하부측을 기반암(2)까지 굴착함을 알 수 있다. 기반암(2) 굴착 후에 크레인을 통해 케이싱(21) 내부와 굴착부에 철근망(24)을 건입한다.

[0060] 그리고 도 18d에 도시된 바와 같이, 철근망(24)이 건입된 케이싱(21) 내부와 굴착부에 대해 현장 콘크리트(25) 타설을 진행한 후, 말뚝(20) 두부를 정리하여 내진보강용 현장타설말뚝(20)을 시공하게 됨을 알 수 있다.

[0061] 그리고 도 18e에 도시된 바와 같이, 벽체에 임시브라켓(5)을 설치하고 작업대를 해제한다. 제작장에서 제작된 복수의 PC세그먼트(41)를 취수탑(10) 현장으로 운반한다. 그리고 관리교 지지브라켓(16)을 설치한 후 관리교(3) 거더를 가설하게 된다.

[0062] 그리고 임시브라켓(5)과 현장타설말뚝(20) 머리부 측으로 복수의 PC 세그먼트(41)를 거치하고 복수의 PC 세그먼트(41)를 서로 연결하게 된다. 그리고 취수탑 벽체(11)에 복수의 다웰바(30)를 설치하고 철근을 조립하게 된다.

[0063] 그리고 PC 세그먼트(41)의 상부측으로 현장콘크리트(44)를 타설하여 변위제어슬래브(40)를 제작하게 되다. 마지막으로 도 18f에 도시된 바와 같이, 변위제어슬래브(40) 시공 완료 후 임시브라켓(5)을 제거하여 취수탑 내진보강 시공을 완료하게 된다.

[0065] 또한, 상기와 같이 설명된 장치 및 방법은 상기 설명된 실시예들의 구성과 방법이 한정되게 적용될 수 있는 것이 아니라, 상기 실시예들은 다양한 변형이 이루어질 수 있도록 각 실시예들의 전부 또는 일부가 선택적으로 조합되어 구성될 수도 있다.

부호의 설명

[0066] 1:수중바닥

2:기반암

3:관리교

4:취수게이트

5:임시브라켓

10:취수탑

11:벽체

12:지지체

13:취수공

14:상부슬래브

15:상부슬래브 보강부

16:관리교 지지브라켓

17:연결암거

18:용수취수관

20:내진보강말뚝

21:케이싱

22:희생강관

23:세라믹 도장

24:철근망

25:현장타설콘트리트

30:다웰바

40:변위제어슬래브

41:PC 세그먼트

42:인양고리

43:급결콘크리트

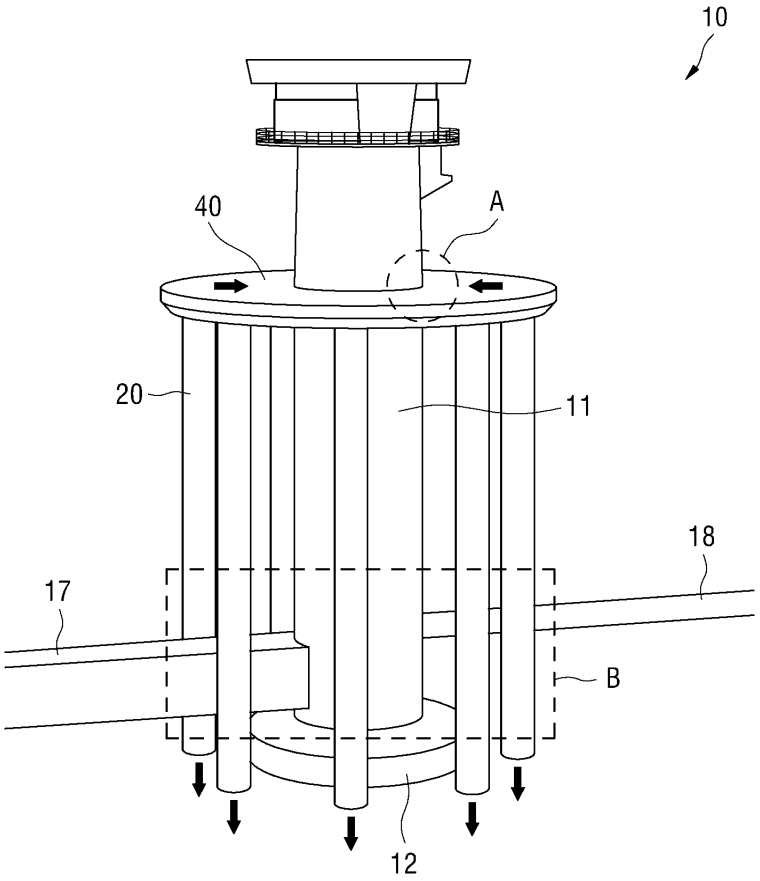
44:현장콘크리트

45:삽입공

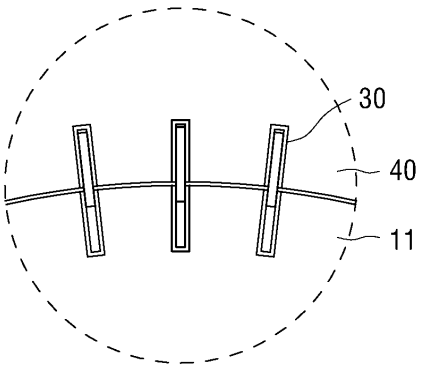
46:중앙홀

도면

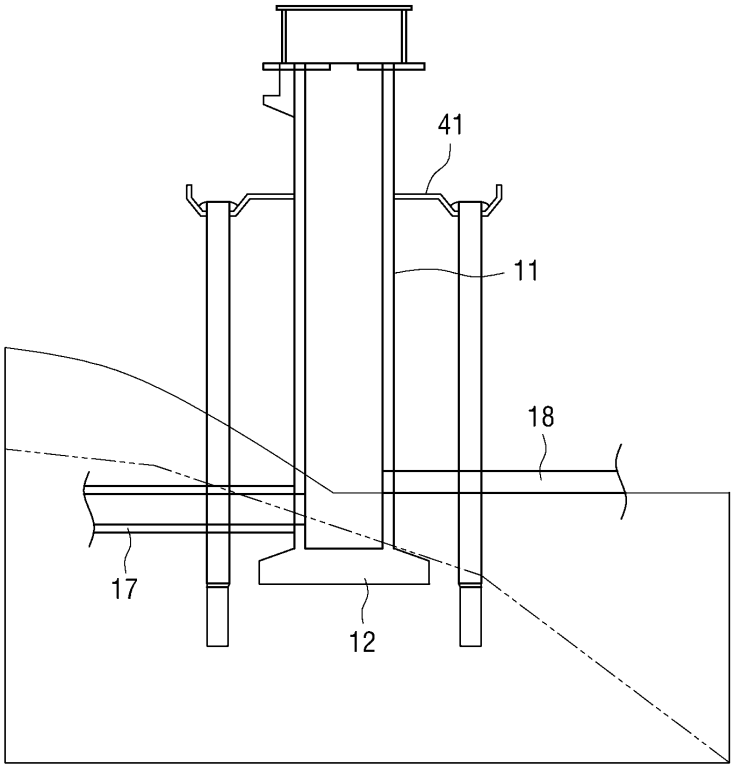
도면1



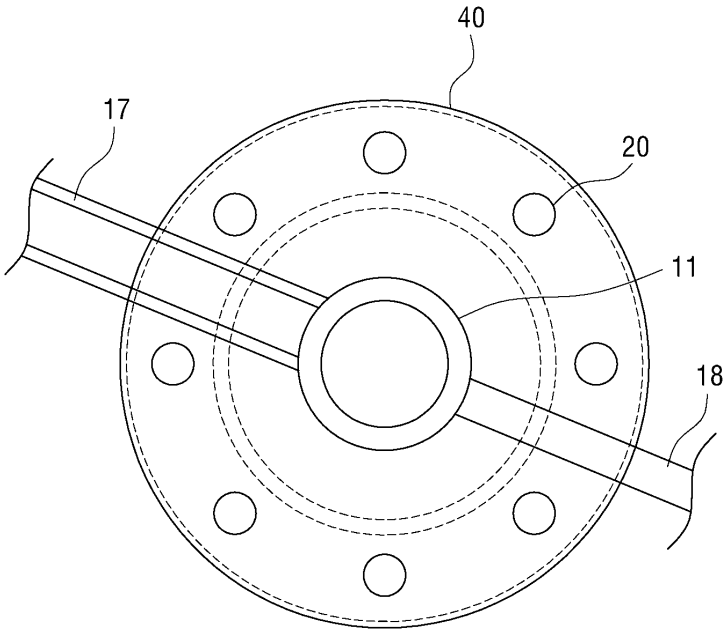
도면2



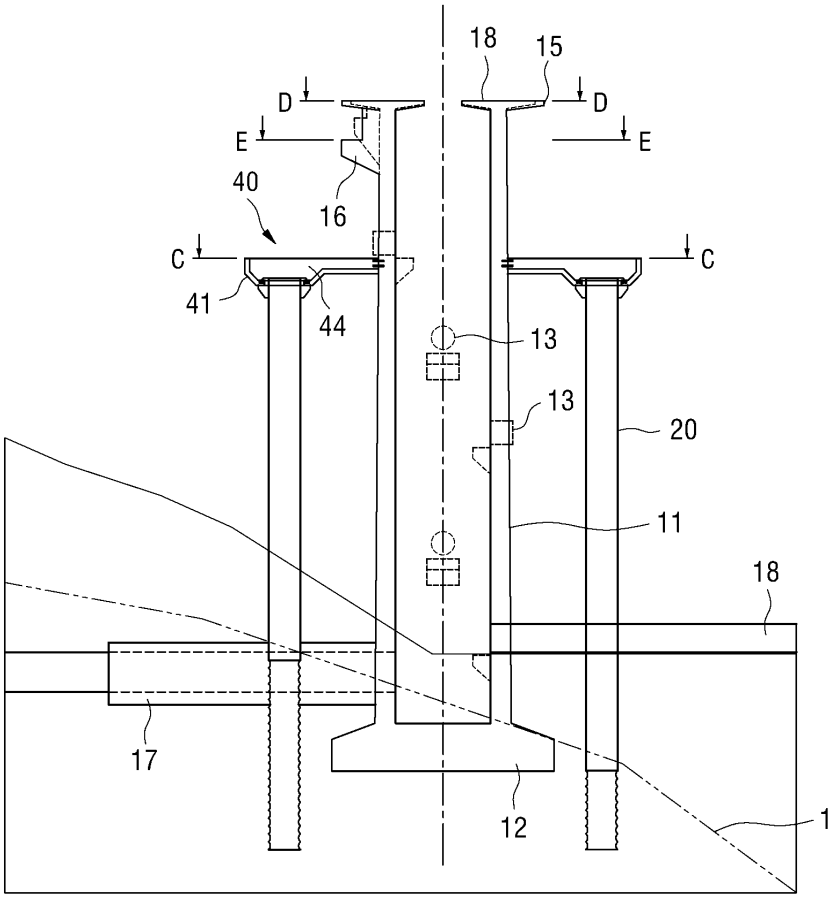
도면3



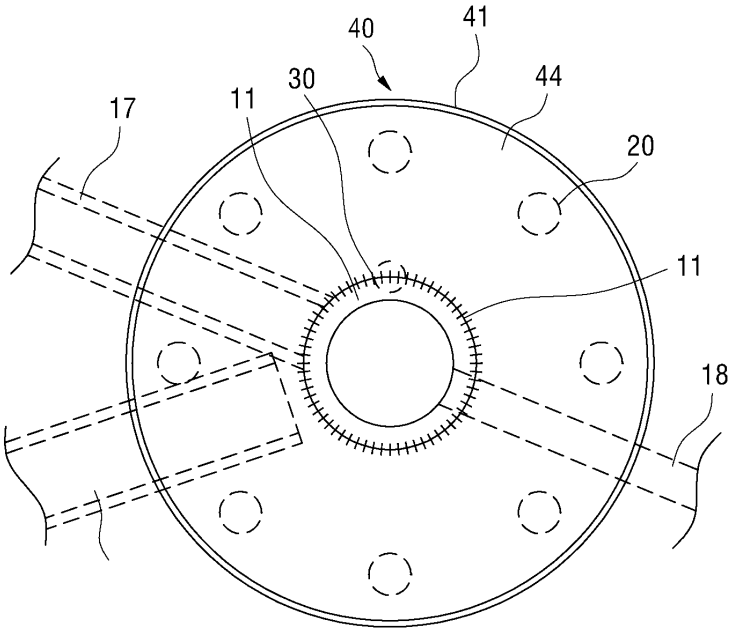
도면4



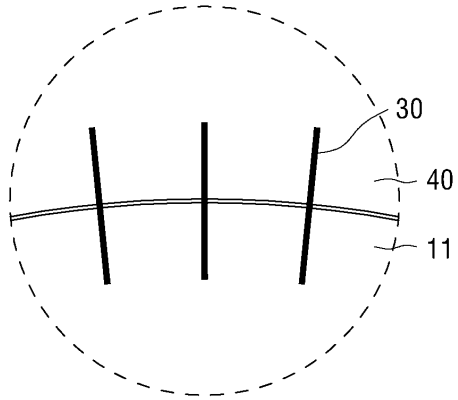
도면5


18
15
D
D
E
E
40
16
C
C
41
44
13
13
20
11
18
17
12
1

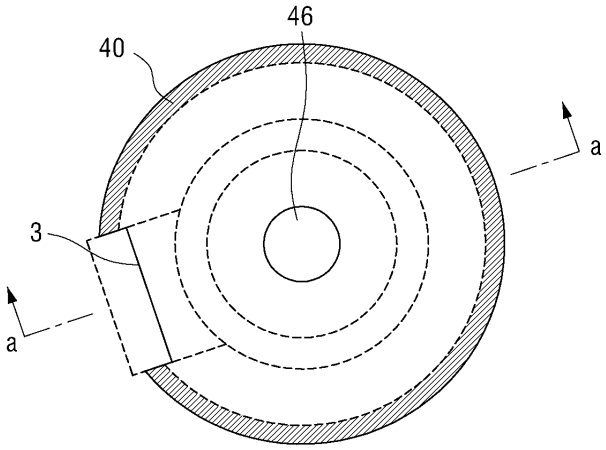
도면6


40
41
30
44
17
11
20
11
18

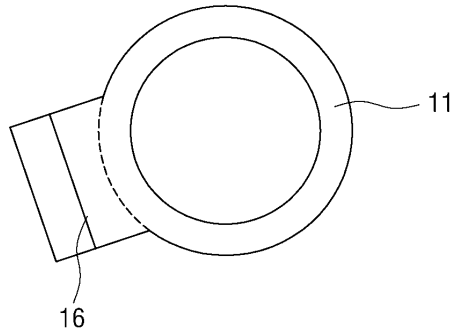
도면7



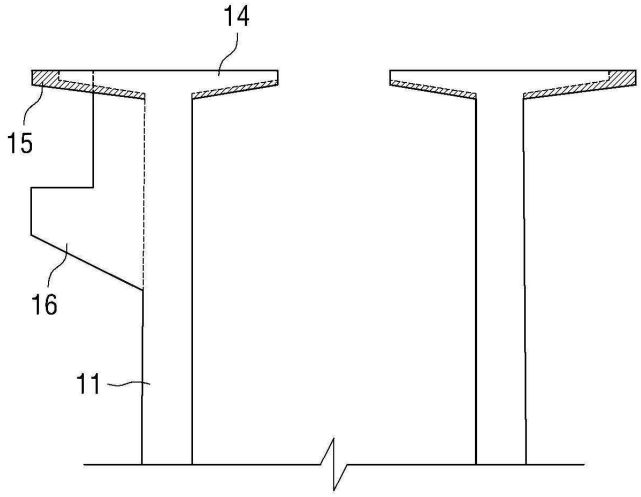
도면8



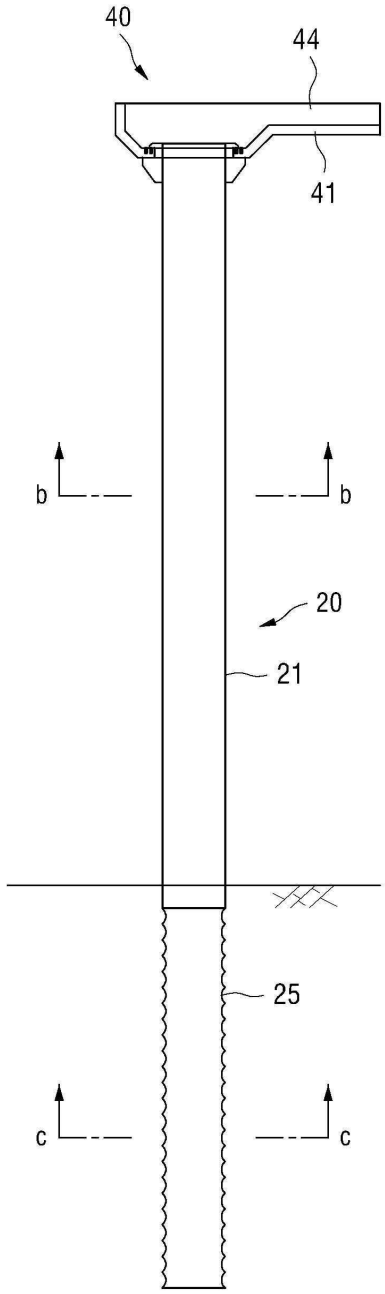
도면9



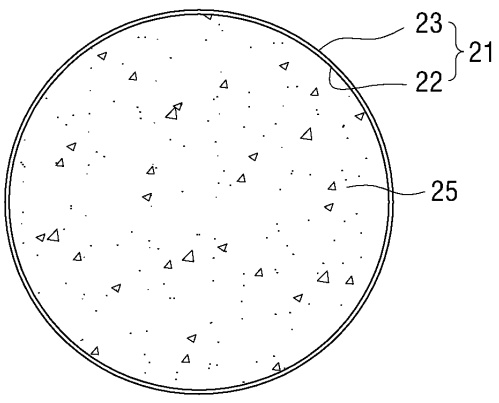
도면10



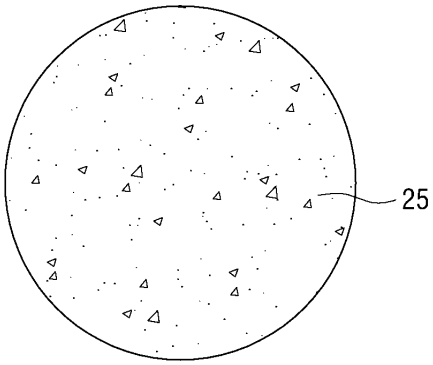
도면11



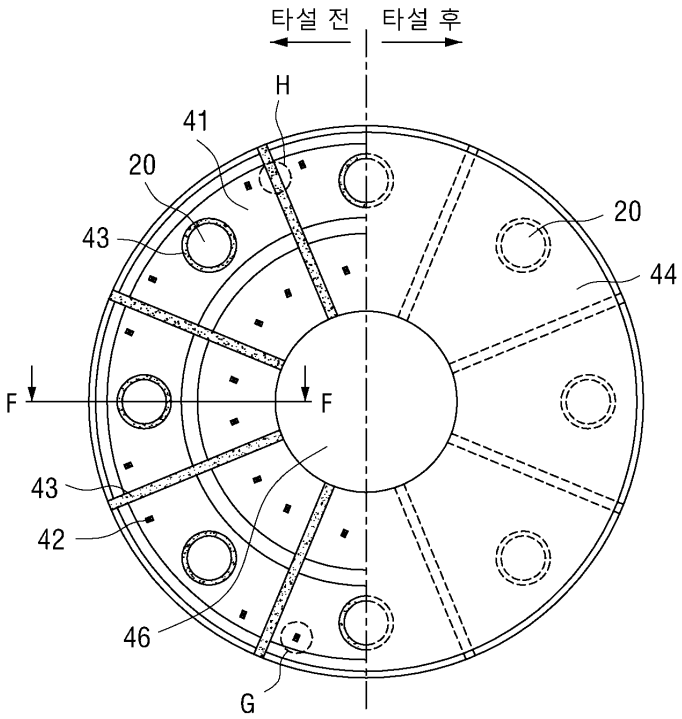
도면12



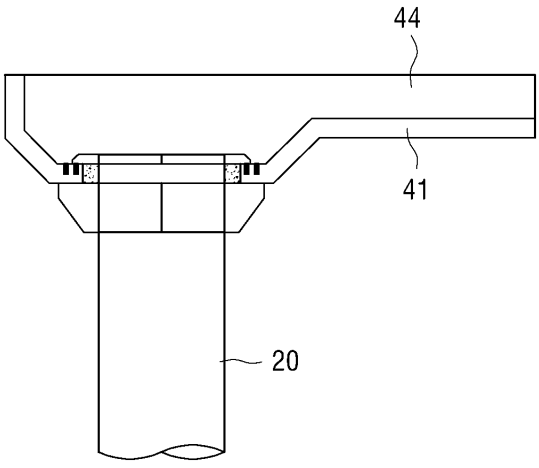
도면13



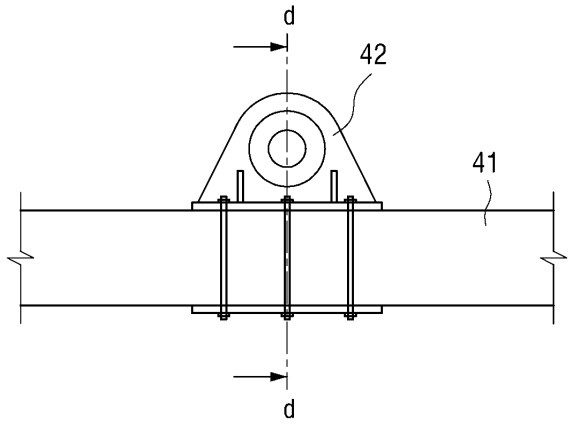
도면14



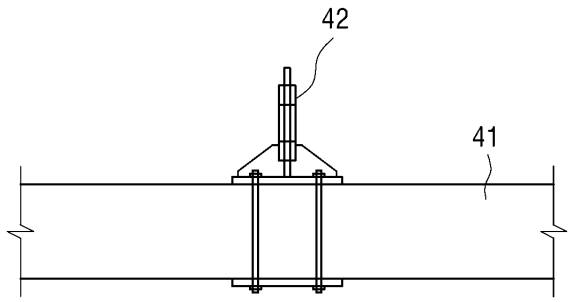
도면15



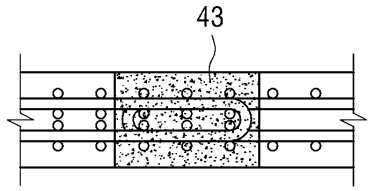
도면16a



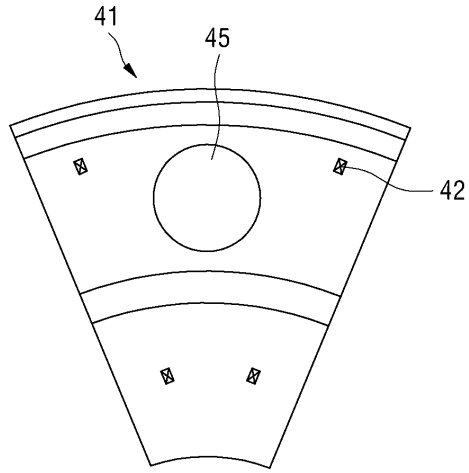
도면16b



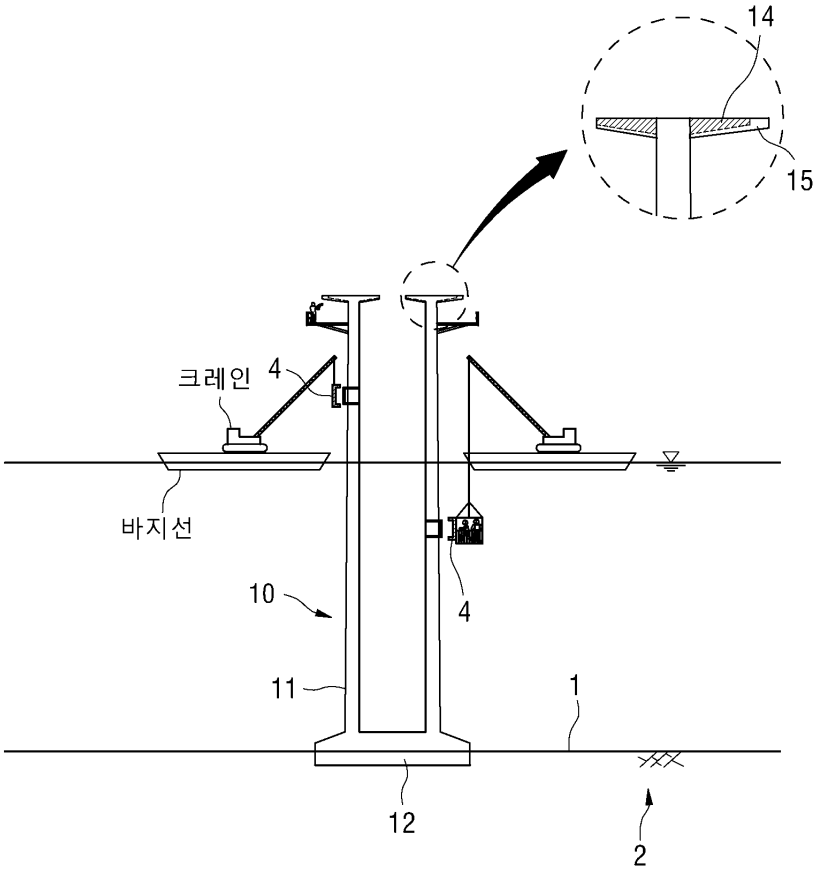
도면16c



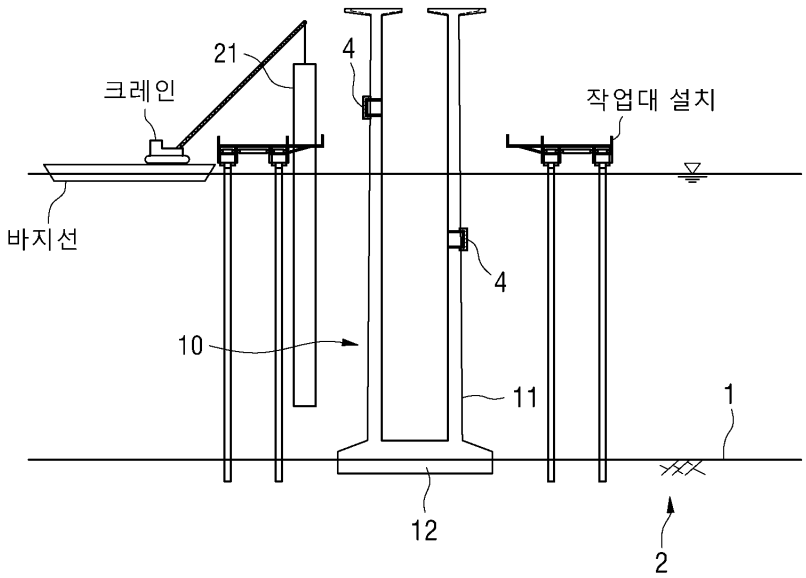
도면17



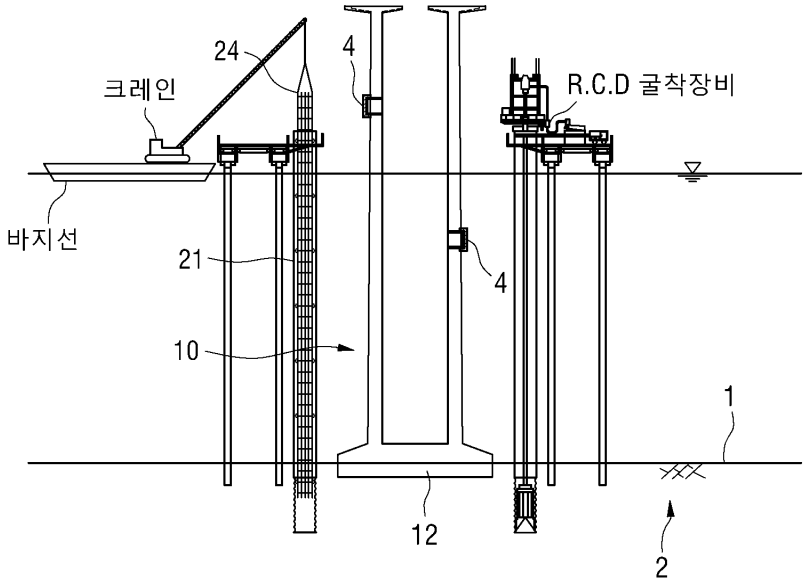
도면18a



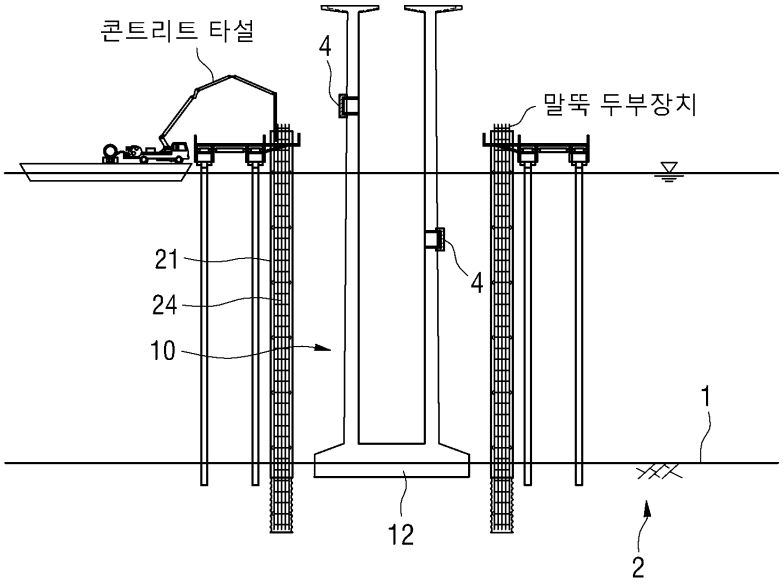
도면18b



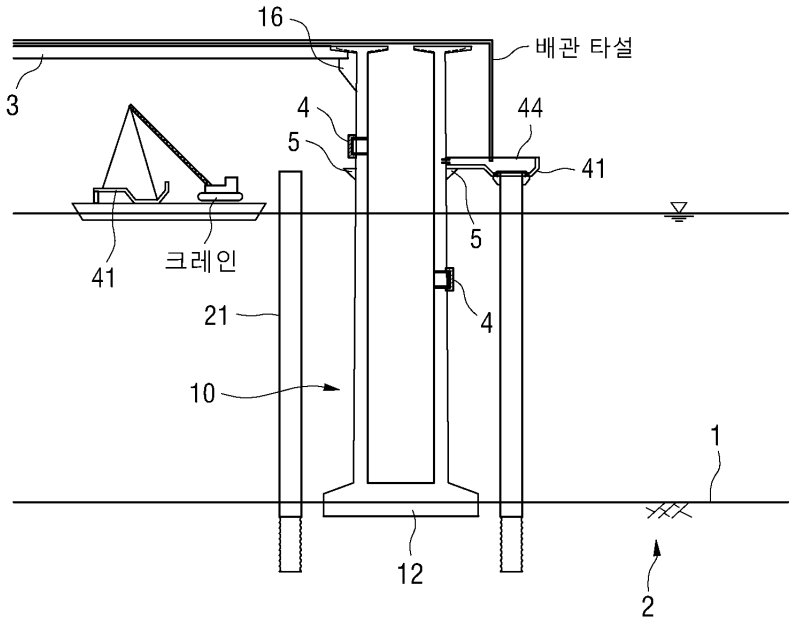
도면18c



도면18d



도면18e



도면18f

