(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。Int. Cl.
B01D 17/035 (2006.01)
B01D 17/00 (2006.01)

(45) 공고일자 2006년12월11일
(11) 등록번호 10-0655789
(24) 등록일자 2006년12월04일

(21) 출원번호 10-2005-0133614
(22) 출원일자 2005년12월29일
심사청구일자 2005년12월29일

(65) 공개번호
(43) 공개일자

(73) 특허권자 인하대학교 산학협력단
인천 남구 용현동 253 인하대학교

주식회사 선양
울산 남구 용잠동 67-12

(72) 발명자 손충렬
인천 남구 관교동 풍림아파트 103동 1504호

정우철
인천 계양구 작전동 현대아파트 301동 1111호

이영길
인천광역시 남구 용현동 253번지 선박해양공학과

주영호
울산광역시 중구 성안동 868-11번지

(74) 대리인 김흥진

심사관 : 고재범

전체 청구항 수 : 총 9 항

(54) 수압차를 이용한 퇴적물 회수 장치 및 회수방법

(57) 요약

본 발명은 수압차를 이용한 해저 및 수저의 퇴적물을 제거하기 위한 장치에 관한 것이다.

본 발명은 상기 콤프레서에 공기호스로 연결된 에어관과, 상기 진공펌프에 진공호스로 연결된 진공관과, 상기 외부로 연결되는 배출관으로 구성되는 머리부와; 원형의 탱크로 상기 외측에 구비된 배출관에 연결되고 외측에서 내측으로 구비된 원형관인 토출관를 포함하는 실린더부와; 상기 실린더부의 내측에서 외측으로 하방으로 구비되는 흡입관과, 상기 흡입관의 하방 끝단에 고정되는 집진관로 구성되는 흡입부를; 포함하여 구성된다.

본 발명은 진공펌프와 진공분배변을 별도로 부착하여 강제로 펌프 유니트로 퇴적물을 유입하게 함으로써 수심이 깊은 심해수 일때나 수심이 얕은 천수등 어떠한 조건하에서도 준설 작업이 가능하도록 할 수 있는 효과가 있다.

대표도

도 6

특허청구의 범위

청구항 1.

외부에 설치된 콤프레서(40)와 진공펌프(50)에 연결되어 수압차를 이용한 해저 및 수저의 퇴적물을 회수하는 장치(100)에 있어서,

상기 콤프레서(40)에 공기호스(121)로 연결된 에어관(11)과, 상기 진공펌프(50)에 진공호스(141)로 연결된 진공관(13)과, 상기 외부로 연결되는 배출관(171)으로 구성되는 머리부(10)와;

상기 배출관(171)에 연결되어 내부 중앙에 설치되는 원형 토출관(17)를 포함하는 원형탱크 형상의 실린더부(20)와;

상기 실린더부(20)의 하부 일측으로 삽입 관통되는 흡입관(31)과, 상기 흡입관(31)의 하부 끝단에 연결되는 집진관(33)으로 구성되는 흡입부(30)를; 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 수압차를 이용한 퇴적물 회수장치.

청구항 2.

제 1항에 있어서,

상기 토출관(17)은 배출관(171) 사이에 토출역류방지밸브(16)을 구비하는 것을 특징으로 하는 수압차를 이용한 퇴적물 회수장치.

청구항 3.

제 1항에 있어서,

상기 진공관(13)은 역류방지밸브(15)를 구비하는 것을 특징으로 하는 수압차를 이용한 퇴적물 회수장치.

청구항 4.

제 1항에 있어서,

상기 콤프레서(40)와 공기호스(121) 사이에 공압분배변(12)이 설치되는 것을 특징으로 하는 수압차를 이용한 퇴적물 회수장치.

청구항 5.

제 1항에 있어서,

상기 진공펌프(50)와 진공호스(141)사이에 진공분배변(14)이 설치되는 것을 특징으로 하는 수압차를 이용한 퇴적물 회수장치.

청구항 6.

제 1항에 있어서,

상기 흡입관(31)은 흡입밸브(32)를 구비하는 것을 특징으로 하는 수압차를 이용한 퇴적물 회수장치.

청구항 7.

수압차를 이용한 해저 및 수저의 퇴적물 회수방법에 있어서,

상기 실린더부(20)에 공압을 형성하는 단계(S10)와;

퇴적물을 유입하기 위해 흡입밸브(32)가 개방되는 단계(S20)와;

흡입관(31)을 통해 퇴적물이 실린더부(20)에 유입되는 단계(S30)와;

퇴적물을 배출하기 위한 준비단계(S40)와;

상기 실린더부(20) 내측에 구비된 토출관(17)과 외부에 구비된 배출관(171)을 거쳐 외부로 퇴적물이 배출되는 단계(S50)로; 이루어지는 것을 특징을 하는 수압차를 이용한 퇴적물 회수방법.

청구항 8.

제 7항에 있어서,

상기 실린더부(20)에 공압이 형성되는 단계(S10)에서 수심이 깊은 심해수 또는, 수심이 얕은 천수일 경우에는 상기 콤프레서(40)의 압축공기가 상기 공압분배변(12)과 공기호스(121)를 거쳐 각각의 에어관(11)에 압축공기가 공급되는 것을 특징으로 하는 수압차를 이용한 퇴적물 회수방법.

청구항 9.

제 7항에 있어서,

상기 실린더부(20)에 공압이 형성되는 단계(S10)에서 수심이 얕은 천수일 경우에는 진공펌프(50)의 진공압을 진공분배변(14)과 진공호스(141)을 거쳐 각각의 진공관(13)에 진공압을 공급되는 것을 특징으로 하는 수압차를 이용한 퇴적물 회수방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 수압차를 이용한 해저, 수저 퇴적물 제거장치에 관한 것으로, 저 수심내에서도 퇴적물을 원활하고 흡입효율이 높게 유입되게 하기 위하여 진공펌프와 공압 및 진공분배변을 추가로 부착하여 퇴적물 제거시 2차 오염을 방지하기 위한 장치에 관한 것이다.

일반적으로 하천, 호수, 항만 또는 연못등의 바닥에는 처리치 않는 하수나 강우 및 공장의 폐수 또는 토사 따위가 원인이 되어 발생하는 질퍽질퍽한 퇴적물이 침전되어 수질오염을 발생시키며, 이러한 퇴적물은 여러종류의 오염물질과 토사류, 중금속 및 질소, 인 등의 영양물질을 포함하고 있어 자연생태계를 파쇠시키는 등 많은 문제점을 유발시켜 심각한 사회문제로 대두되고 있다.

이러한 침전물을 제거하는 재래방법에는, 펌프를 이용하여 연못의 물을 퍼낸뒤, 인공적으로 바닥의 오니를 수거한 후, 다시 물을 공급하는 재래의 방법을 이용하였기에 작업이 번거롭고 비효율적이며, 또한 오니의 제거가 효과적이지 못할뿐만 아니라 그의 처리에도 문제점이 있었다.

또한, 퇴적오염물을 제거하는 대표적인 기계적 준설방법으로 그래브 준설방식과 펌프 준설방식이 있으나, 이와 같은 준설방식은 수질오염의 주 원인인 유기오염이 다량 함유되어 있는 상층부 퇴적물 외에 상당 부분의 이토까지 준설하게 되고, 준설과정에서 발생하는 2차오염에 의한 생태계 파괴등의 문제가 발생되고, 이러한 과잉 준설토를 투기하는 과정에서 발생하는 환경오염문제. 준설토 투기장 선정문제, 준설토 투기에 따르는 처리비용의 과다 등의 문제점이 있었다.

따라서, 오염의 주원인인 압밀되어 있지 않은 퇴적물층 만을 선별 준설할 수 있는 안정된 저 흡입력의 박층 준설 방식으로 수압 및 수두차(Water pressure and Difference of Water Head)를 이용하여 하상의 오니를 흡입, 배출하는 장치의 개발이 요구되어 도1에 나타난 종래의 수두차를 이용한 바닥침절물 제거장치의 개략도와 같이, 유닛이 일체로 구성되어 제작이 곤란하며 현장으로의 운반 및 설치하기도 쉽지 않을 뿐 아니라 해수면에 부이(Buoy)처럼 띄어야만 사용가능하므로 수두차를 이용한 오니의 인양, 송출 작업에 한계가 있고, 퇴적물의 흡입의 연속성을 위한 별도의 장치 개발이 필요한 문제점이 있었다.

또한, 도 2에 나타낸 종래의 공지된 기술인 대한민국 특허출원번호 제10-2005-19235호(2005. 03. 08)의 "수두차를 이용한 고정식 해저, 수저 퇴적오니 제거장치"에 있어서, 그 구성은 오니배출관(211)과, 외부의 콤프레서(40)와 연결된 흡기관(212)과, 배기관(213)과, 상기 콤프레서(40) 및 압력조절기(216)와 연결된 공기압 조절관(214)이 구비된 벌브형 상단부(215)가 결합되어 구성된 머리부(210)와; 상면에 다수 설치된 고정 브라켓(221)과, 중간 테두리에 설치된 부력관(225)이 결합되어 구성된 몸체부(220)와; 상기 몸체부(220) 내부에 밀폐되어 상기 흡기관(212) 및 배기관(213)과 연통되게 설치된 케이싱(231)과, 상기 케이싱(231) 내부의 회전축(233)에 설치된 회전 날개(232)와, 상기 회전축(233) 하부에 설치된 임펠러(236)와, 상기 임펠러(236)를 내재한 하우징(237)이 결합되어 구성된 작업부(230)와; 상.하부와 결합되는 연결관(241)과, 포집상관(242), 포집중관(243) 및 분지단(244-2)이 구비된 포집하관(244)이 결합되어 구성된 다리부(240)로 구성된다. 고정식의 경우에는 해저면 바닥과 포집관이 직각을 유지하면서 조류나 파도의 저항을 감소시키고 그로 인해 발생되는 에너지를 회전운동으로 전환하여 오염퇴적오니의 흡입을 용이하게 하여 포집관 내부로 유입이 순조롭게 일어날 수 있도록 하는 기능을 갖고 있으나. 작업지역이 광범위한 수역에 투입되어 이동하며 작업하기에는 작업효율이 떨어지는 문제점이 있었다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

이에 본 발명은 상술한 바와 같이 종래의 장치가 안고 있는 제반 문제점을 해소하고자 발명된 것으로, 퇴적물 제거시 실제 현장에서 수심이 낮은 곳에서도 적용하여 사용하면 퇴적물의 펌프유니트로 유입되는 속도 및 퇴적물 유입 함유량이 최대화할 수 있으며 저 수심으로 이루어진 연안이나 항만등에서의 작업 뿐만아니라 오염된 연안의 해역에서도 사용하여 퇴적물 제거 효율을 높을 뿐만아니라 2차 오염이 발생하지 않는 장치를 제공함에 있는 것이다.

발명의 구성

상기의 목적을 달성하기 위한 본 발명의 구성은, 상기 콤프레서(40)에 공기호스(121)로 연결된 에어관(11)과, 상기 진공펌프(50)에 진공호스(141)로 연결된 진공관(13)과, 상기 외부로 연결되는 배출관(171)으로 구성되는 머리부(10)와; 상기 배출관(171)에 연결되어 내부 중앙에 설치되는 원형 토출관(17)를 포함하는 원형탱크 형상의 실린더부(20)와; 상기 실린더부(20)의 하부 일측으로 삽입 관통되는 흡입관(31)과, 상기 흡입관(31)의 하부 끝단에 연결되는 집진관(33)으로 구성되는 흡입부(30)를; 포함하여 구성되는 것을 특징으로 한다.

그리고 상기 토출관(17)과 배출관(171) 사이에 토출역류방지밸브(16)을 구비하고, 상기 진공관(13)은 역류방지밸브(15)를 구비하고 있으며, 상기 콤프레서(40)와 공기호스(121) 사이에 공압분배변(12)이 설치되고, 상기 진공펌프(50)와 진공호스(141)사이에 진공분배변(14)이 설치되었으며, 상기 흡입관(31)은 흡입밸브(32)를 구비하는 것을 특징으로 한다.

또한, 상기의 목적을 달성하기 위한 본 발명의 퇴적물 회수방법은, 상기 실린더부(20)에 공압을 형성하는 단계(S10)와; 퇴적물을 유입하기 위해 흡입밸브(32)가 개방되는 단계(S20)와; 흡입관(31)을 통해 퇴적물이 실린더부(20)에 유입되는 단계(S30)와;

퇴적물을 배출하기 위한 준비단계(S40)와; 상기 실린더부(20) 내측에 구비된 토출관(17)과 외부에 구비된 배출관(171)을 거쳐 외부로 퇴적물이 배출되는 단계(S50)로; 퇴적물을 회수하게 되며, 상기 실린더부(20)에 공압이 형성되는 단계(S10)에서 수심이 깊은 심해수 또는, 수심이 얕은 천수일 경우에는 상기 콤프레서(40)의 압축공기가 상기 공압분배변(12)과 공기호스(121)를 거쳐 각각의 에어관(11)에 압축공기가 공급되며, 상기 실린더부(20)에 공압이 형성되는 단계(S10)에서 수심이 얕은 천수일 경우에는 진공펌프(50)의 진공압을 진공분배변(14)과 진공호스(141)을 거쳐 각각의 진공관(13)에 진공압을 공급되는 것이다.

이하, 첨부된 도면 참조하여 본 발명에 따른 바람직한 실시 예를 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명한다.

도 3은 본 발명에 따른 수심이 깊은 경우에 수압차를 이용한 퇴적물 회수방법을 나타내는 작동원리를 나타내는 개념도이고, 도 4는 본 발명에 따른 수압차를 이용한 퇴적물 회수 장치를 나타내는 측단면도이며, 도 5는 본 발명에 따른 수압차를 이용한 퇴적물 회수 방법을 나타내는 플로차트이고, 도 6은 본 발명에 따른 수심이 얕은 경우에 수압차를 이용한 퇴적물 회수방법을 나타내는 작동원리를 나타내는 개념도이다.

도 3과 4를 참조로 하여 전체적인 구성을 살펴보면, 수압차를 이용한 해저 및 수저의 퇴적물을 회수하는 장치로 외부에 콤프레서(40)와 진공펌프(50)에 연결되어 있어 수심이 얕은 천수 나 수심이 깊은 심해수에서 동시에 공압 즉, 압축공기와 진공을 형성시켜 퇴적물을 회수하는 퇴적물회수장치(100)로 압축공기 생성하는 콤프레서(40)와 진공을 형성하는 진공펌프(50)에 다수의 호스로 연결되는 머리부(10)와 상기 머리부(10)로부터 받아들인 압축공기와 진공에 의해 진공이 형성되어 퇴적물을 유입시키는 실린더부(20) 및 상기 실린더부(20)에서 발생된 진공으로 퇴적물을 흡입하기 위한 흡입부(30)로 구성된다.

상기 머리부(10)는 압축 공기를 생성하기 위한 콤프레서(40)로 인해 생성된 압축공기를 통과시키기 위한 공기호스(121) 사이에는 공압분배변(12)이 설치되어 있어 압축공기를 다수의 퇴적물회수장치(100)로 분배하기 위한 장치이며 상기 공압분배변(12)로 인해 분배된 각각의 압축공기는 상부 일측에 구비된 에어관(11)을 통해 실린더부(20)로 유입시키게 되며, 진공을 형성시키는 상기 진공펌프(50)로 인해 생성된 진공을 통과시키기 위한 진공호스(141) 사이에 진공분배변(14)이 설치되어 있어 진공을 다수의 퇴적물회수장치(100)로 분배하기 위한 장치이며, 진공공기가 상기 실린더부(20)로 유입시 진공공기가 역류하여 다시 진공펌프(50)로 유입하는 것을 막기 위한 역류방지밸브(15)를 구비하는 진공관(13)으로 구성되며 또한, 상기 외부로 연결되어 유입된 퇴적물을 외부로 배출하기 위한 배출관(171)과 상기 배출관(171)과 연결되어 실린더 안측까지 구비되는 상기 토출관(17)을 통해 퇴적물을 실린더 내부에서 외부로 배출하기 위한 것이며 또한 상기 배출관(171)과 투출관(17)사이에는 퇴적물이 역류하여 다시 실린더부(20)으로 유입하는 것을 방지하기 위한 토출역류방지밸브(16)을 구비하고 있다.

상기 실린더부(20)는 원형의 탱크로 구비되어 있으며 상측에 구비된 진공관(13)과 에어관(11)을 통해 받아들인 압축공기와 진공공기를 이용하여 하부에 구비된 흡입관(31)을 통해 퇴적물이 유입하게 되어 상기 배출관(171)과 외측에서 내측으로 구비된 원형관인 토출관(17)을 통해 밖으로 퇴적물을 배출할 때까지 상기 퇴적물을 축척하는 역할을 한다.

상기 흡입부(30)는 상기 실린더부(20)의 외측 하방으로 구비한 흡입관(31)에 흡입밸브(32)가 착설되어 있으며 상기 흡입관(31)의 하방 끝단에 고정되는 집진관(33)로 구성되며, 상기 실린더부(20)에서 생성된 진공압에 의해 하방 끝단에 연결된 집진관(33)에서 퇴적물을 흡입하게 되면 흡입된 퇴적물은 흡입밸브(32)가 개방함으로 인해 상기 흡입관(31)을 거쳐 상기 실린더부(20)로 퇴적물이 유입하게 되며 상기 흡입밸브(32)는 퇴적물의 유입이 완료되어 상기 실린더부(20)에 가득차게 되면 닫히게 된다.

이와 같이 구성된 본 발명의 작용 효과를 설명하면 다음과 같다.

수압차를 이용한 해저 및 수저 퇴적물 회수방법은 아래와 같다.

도 5는 수압차를 이용한 퇴적물 회수 방법을 나타내는 플로차트로,

상기 실린더부(20)에 공압이 형성되는 단계(S10)는 상기 콤프레서(40)의 작동으로 형성되는 압축공기와 진공펌프(50)의 작동으로 형성되는 진공공기를 형성하기 위한 단계이며, 형성된 압축공기와 진공공기는 각각의 공압분배변(12)과 진공분배변(14)를 통해 각각의 실린더부(20)로 공급하게 된다.

상기 실린더부(20)에 공압이 형성되고 퇴적물을 유입하기 위해 흡입밸브(32)가 개방되는 단계(S20)는 상기 콤프레서(40)와 진공펌프(50)에 형성된 압축공기과 진공공기에 의해 생성된 진공압에 의해 하방에 구입된 집진관(33)을 통해 퇴적물이 유입되게 되어 흡입관(33)을 통해 실린더부(20) 내부로 퇴적물이 축적되는 단계이다.

상기 흡입밸브(32)의 개방으로 흡입관(31)을 통해 퇴적물이 실린더부(20)에 유입되는 단계(S30)는 실린더부(20)내의 공기가 모두 배출되어 실린더부(20)내의 압력이 진공으로 형성되면서 수압에 의해 서서히 흡입밸브(33)가 열리게 되어 해수나 수저 바닥에 갈려 있는 퇴적물이 집진관(33)을 거쳐 흡입관(31)을 통해 실린더부(20) 내부로 퇴적물이 유입되게 된다.

이후, 퇴적물 유입이 완료되어 퇴적물을 배출하기 위한 준비단계(S40)는 실린더부(20)내측으로 퇴적물 유입이 완료되면 상기 퇴적물은 수면 위로 배출되기 위한 준비단계로 진행 되어진다.

상기 실린더부(20)로의 퇴적물 유입이 완료되면 상기 실린더부(20)에 구비된 토출관(17)과 외부에 구비된 배출관(171)을 거쳐 외부로 배출되는 단계(S50)는 실린더부(20)내에 혼합물이 모두 차 실린더부(20) 내의 압력과 수압이 같아지면 진공관(13)은 잠기고 대신 에어관(11)이 열려 실린더부(20)내의 혼합물을 배출하게 된다.

도 3은 전체의 작동원리를 나타내는 개념도로, 일반적으로 수심이 깊은 심해수 일때에는 상기 실린더부(20)에 공압이 형성되는 단계(S10)에서 상기 콤프레서(40) 작동만으로 추가적인 진공펌프(50)의 작동없이 깊은 심해수에서의 수압에 의해서 퇴적물을 흡입하게 되지만, 수압차가 적은 수심이 얕은 천수일 경우에는 수심이 얕기 때문에 콤프레서(40)의 압력만으로는 진공을 형성할 수 없으므로 상기 콤프레서(40)와 진공펌프(50)을 동시에 작동시켜 심해수에서의 높은 수압을 진공펌프(50)의 작동으로 보상할 수 있어 높은 진공압을 형성할 수 있게 된다.

즉, 수압차가 큰 심해수 일 때에는 수압은 깊이에 비례하여 높아진다는 유체정역학의 해석에 의해 깊이가 깊은 심해수에서는 수압이 높아 상기 콤프레서(40)의 압축공기가 상기 공압분배변(12)과 공기호스(121)를 거쳐 각각의 에어관(11)에 압축공기가 공급되고 또한 깊은 수심에서의 높은 수압에 의해 퇴적물이 실린더부(20) 내부로 유입되게 되는 것이다.

도 6은 수심이 얕은 천수일 경우에 수압차를 이용한 퇴적물 회수방법을 나타내는 작동원리를 나타내는 개념도로서, 수심이 얕은 천수일 경우에는 상기 실린더부(20)에 공압이 형성되는 단계(S10)에서 수압차가 적기 때문에 상기에서 언급한 것과 같은 높은 수압이 작용하지 않기 때문에 진공펌프(50)의 진공압을 진공분배변(14)과 진공호스(141)을 거쳐 각각의 진공관(13)에 진공압을 공급함으로서 수심이 낮은 천수 상태에서 작업할 때 사용하게 되는 것이다. 이는 수심이 낮으면 그만큼 수압도 낮아져 실린더부(20)로 들어오는 퇴적물의 양이 적어지기 때문에 수압이 작아진 만큼 실린더부(20)내를 진공으로 만들어 주어 퇴적물이 원활하게 실린더부(20)로 유입되도록 하기 위한 방법이다.

또한, 진공이 만들어지는 것은 공기를 배출할 때이며 공기를 배출하는 진공관(13)에 진공펌프(50)가 설치되어 있다. 실린더부(20)내의 공기를 배출할 때는 퇴적물 흡입관(31) 및 에어관(11)은 잠겨 있고, 진공관(13)만 열리도록 되어 있다.

실린더부(20)내의 공기가 모두 배출되고 진공펌프(50)에 의해 실린더부(20)내의 압력이 진공으로 형성되면서 수압에 의해 서서히 흡입밸브(33)가 열리게 되는 것이다. 실린더부(20)내에 혼합물이 모두 차 실린더부(20) 내의 압력과 수압이 같아지면 진공관(13)은 잠기고 대신 에어관(11)이 열려 실린더부(20)내의 혼합물을 배출하게 된다.

상기에서 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 설명하였으나, 이는 예시이며, 다양한 변화와 변형이 가능함은 당업자는 알 수 있을 것이나, 이는 모두 본 발명의 권리범위에 속하게 됨은 첨부된 청구범위를 통해서 알 수 있을 것이다.

발명의 효과

이상에서 상세히 설명한 바와 같이, 본 발명은 진공펌프와 진공분배변을 별도로 부착하여 강제로 펌프 유니트로 퇴적물을 유입하게 함으로써 수심이 깊은 심해수 일때나 수심이 얕은 천수등 어떠한 조건하에서도 준설 작업이 가능한 특징이 있는 아주 유용한 발명이라 할 수 있다.

도면의 간단한 설명

도 1은 종래의 수두차를 이용한 바닥침전물 제거장치의 개략도이며,

도 2는 종래의 수두차를 이용한 고정식 해저, 수저 퇴적 오니 제거장치의 단면도이고.

도 3은 본 발명에 따른 수심이 깊은 경우에 수압차를 이용한 퇴적물 회수방법을 나타내는 작동원리를 나타내는 개념도이고,

도 4는 본 발명에 따른 수압차를 이용한 퇴적물 회수 장치를 나타내는 측단면도이며,

도 5는 본 발명에 따른 수압차를 이용한 퇴적물 회수 방법을 나타내는 플로차트이고,

도 6은 본 발명에 따른 수심이 얕은 경우에 수압차를 이용한 퇴적물 회수방법을 나타내는 작동원리를 나타내는 개념도이다.

<도면의 주요부분에 대한 부호의 설명>

10 : 머리부 11 : 에어관

12 : 공압분배변 13 : 진공관

14 : 진공분배변 15 : 역류방지밸브

16 : 토출역류방지밸브 17 : 토출관

20 : 몸체부 30 : 흡입부

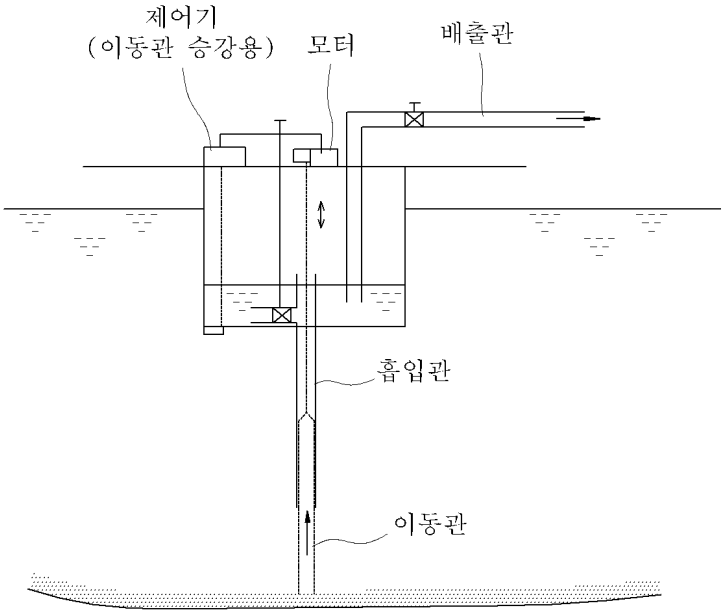
31 : 흡입관 32 : 흡입밸브

33 : 집진관 40 : 콤프레서

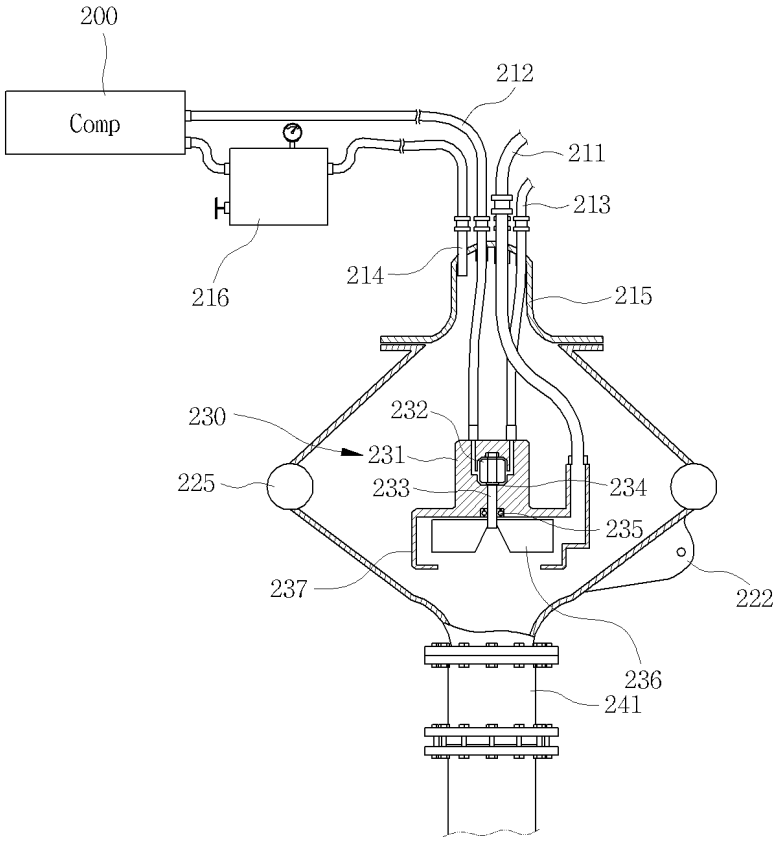
50 : 진공펌프

도면

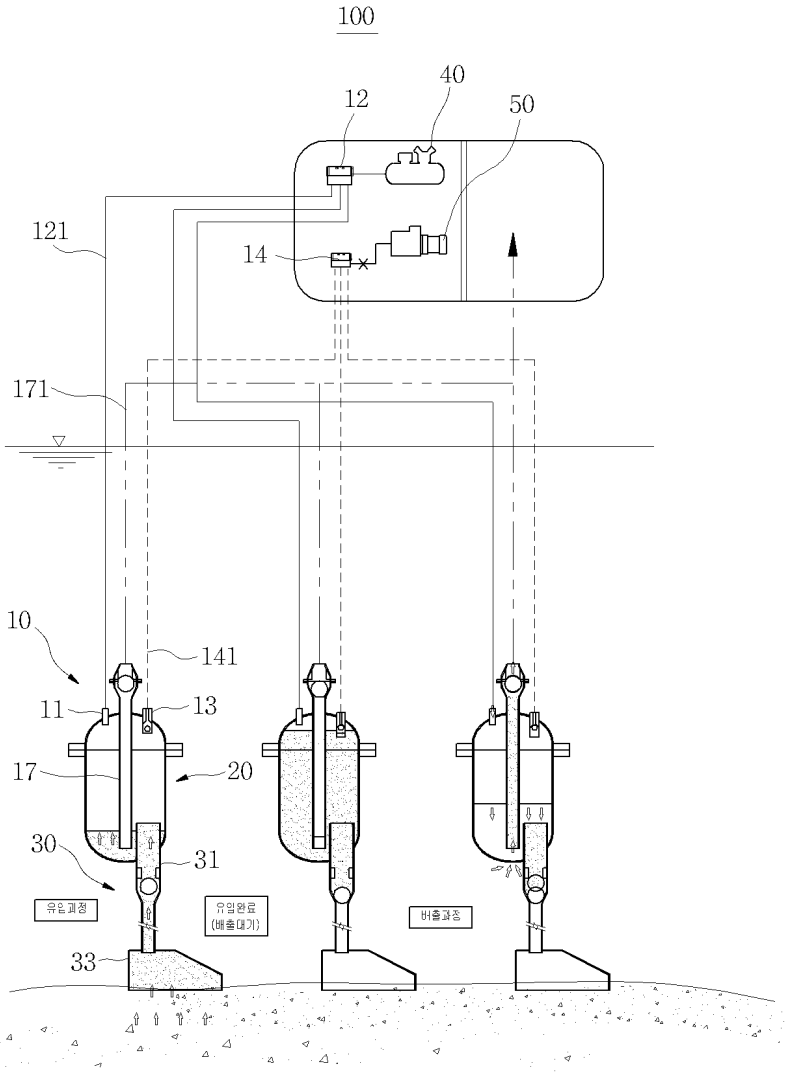
도면1


제어기
(이동관 승강용)
모터
배출관
흡입관
이동관

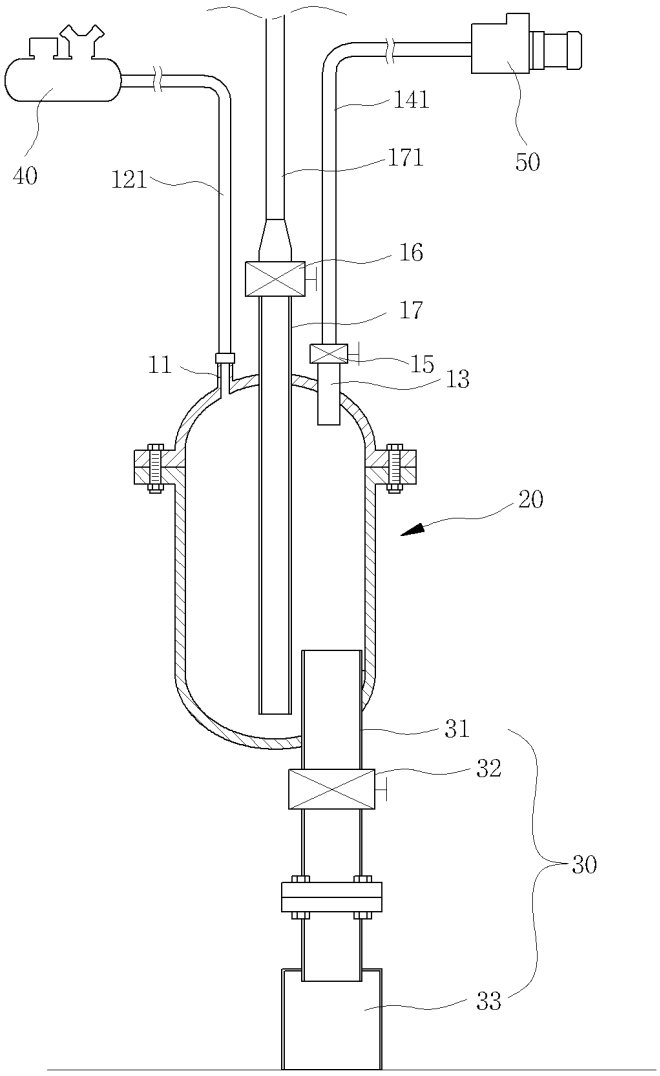
도면2


200
Comp
212
211
213
214
215
216
230
232
231
225
233
234
235
237
222
236
241

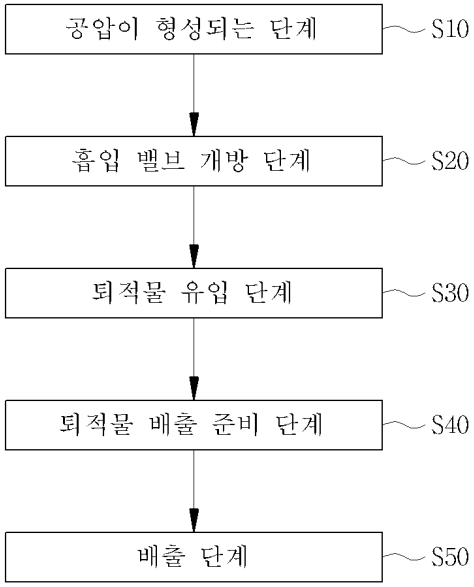
도면3


100
40
12
50
121
14
171
10
141
11
13
17
20
30
31
33
유입고정
유입완료
(배출대기)
버출과정

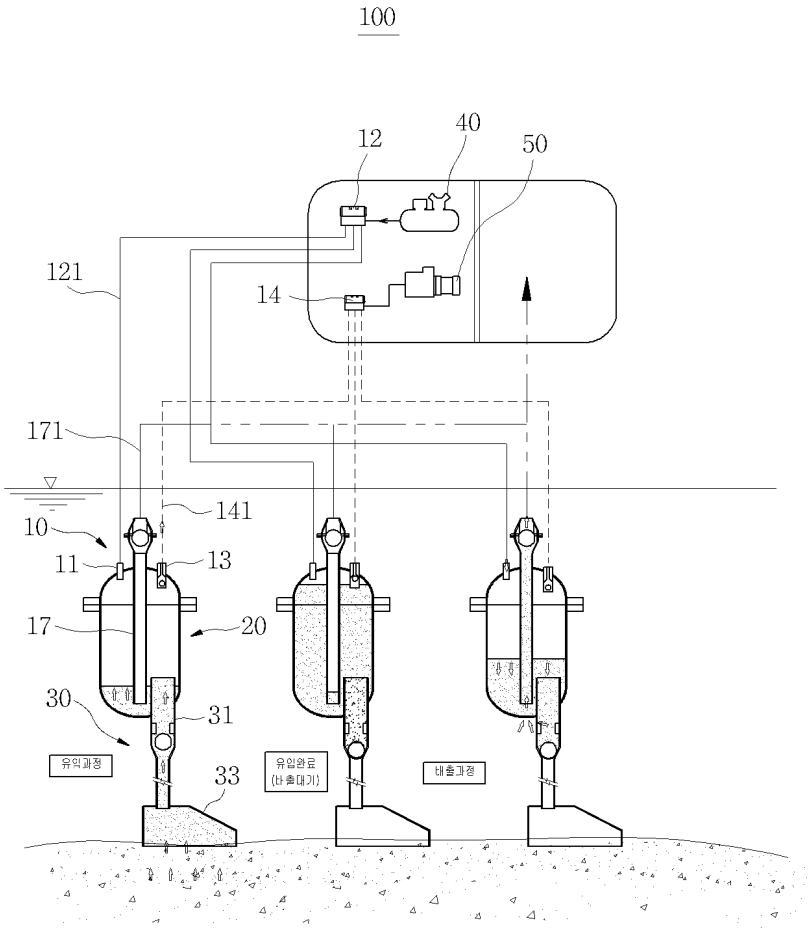
도면4



도면5


공압이 형성되는 단계
S10
흡입 밸브 개방 단계
S20
퇴적물 유입 단계
S30
퇴적물 배출 준비 단계
S40
배출 단계
S50

도면6


100
12
40
50
121
14
171
141
10
11
13
17
20
30
31
33
유입과정
유입완료
(배출대기)
배출과정