

명세서

발명의 명칭: 수중 지반 개량 장치의 물 혼탁 방지 장치

기술분야

- [1] 본 발명의 일 실시예는 수중 지반 개량 장치의 물 혼탁 방지 장치에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 일반적으로 지반 개량 장치는 연약 지반을 개량하는 데 이용된다. 이러한 지반 개량 장치는 지반 개량을 위해 굴착 로드를 갖는다. 일례로, 지반 개량 장치는 오거 머신(모터)과, 상기 오거 머신에 결합된 기어 박스와, 상기 기어 박스에 결합된 굴착 로드를 포함한다. 상기 굴착 로드는 굴착의 효율을 높이기 위해 굴착 비트, 굴착 날개 및 교반 날개 등을 포함한다. 더불어, 상기 굴착 로드의 하단부에는 시멘트 풀 또는 몰타와 같은 개량재가 주입되어, 굴착된 토사와 혼합 교반되도록 하는 토출구가 형성되어 있다.
- [3] 또한, 상기 굴착 로드는 효율을 더욱 높이기 위하여 통상 다수개가 구비된다. 따라서 상기 다수개의 굴착 로드를 안정적으로 지지하기 위해, 다수의 굴착 로드를 지지하는 로드 지지대가 구비된다. 물론, 이러한 로드 지지대는 회전되지 않고, 그 내부에서 굴착 로드가 회전할 수 있도록 한다.
- [4] 한편, 이러한 지반 개량은 육상뿐만 아니라 수중에서도 이루어진다. 즉, 수중 지반의 상부에 교량이나 부두, 건축물 등을 시공하기 위해 먼저 연약한 수중 지반 내부에 상기 교량이나 부두, 건축물 등의 지주를 안전하게 지지할 수 있는 고강도의 원주형 또는 직사각형의 말뚝체나 방수를 위한 물막이벽 등을 형성시킨 후 그 상부에 시공할 수 있다.
- [5] 그런데, 육상과 다르게 수중에서는 이러한 지반 개량 작업 시 환경이 오염되는 문제가 있다. 즉, 수중 내의 지반을 굴착하면서 개량재를 주입하게 되면, 수중으로 개량재와 토사가 혼합된 형태의 부상토가 일정 두께로 부상하게 되는데, 이러한 부상토의 개량재 및 토사는 아직 경화된 상태가 아니기 때문에 부상토가 잘게 분해되면서 수중에서 넓게 확산한다. 따라서, 수중에서의 지반 개량 작업 시에는 부상토에 의해 수중의 탁도를 현저히 저하시킬 뿐만 아니라 개량재의 화학적 성분이 수중에 넓게 확산함으로써 수중 환경을 오염시킨다.
- [6] 특히, 이러한 개량재 성분은 해양 생물에 악영향을 미치기 때문에 주변 양식장에 피해를 줄 수 있고, 이를 방지하기 위해 시공 현장의 주변에 별도의 물 혼탁 방지막을 부설하여야 하는 경우도 있다.
- [7] 더욱이, 상술한 개량재와 토사가 섞인 부상토는 작은 강도를 가지며 경화되기 때문에, 수중 지반 개량 작업 후 이러한 부상토를 별도로 제거해 주는 작업이 필요하다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [8] 본 발명의 일 실시예는 수중의 지반 개량 시 부상토에 의한 수중 지반 개량 장치의 물 혼탁 방지 장치를 제공한다.

과제 해결 수단

- [9] 본 발명의 일 실시예는 수중 지반 개량 장치의 굴착 로드와 결합되어 물의 혼탁을 방지하는 장치에 있어서, 상기 굴착 로드와 관통하는 다수의 통공을 갖는 커버부; 및 상기 커버부에 결합되고, 상,하 방향으로 신축가능하며, 상기 굴착 로드를 감싸는 원통형 주름 몸체부를 포함한다.
- [10] 상기 원통형 주름 몸체부는 상기 커버부로부터 하부 방향으로 연장되고, 상,하 방향으로 신축 가능한 신축성 외피; 및 상기 신축성 외피의 둘레를 따라 설치되고, 상호간 이격된 다수의 링을 포함할 수 있다.
- [11] 상기 지반 개량 장치에는 원치가 설치되어 있고, 상기 커버부에는 상기 원치의 견인 와이어가 결합될 수 있도록 다수의 견인고리가 설치될 수 있다.
- [12] 본 발명의 다른 실시예는 수중 지반 개량 장치의 굴착 로드와 결합되어 물의 혼탁을 방지하는 장치에 있어서, 상기 굴착 로드와 관통하는 다수의 통공을 갖는 제1커버부; 상기 제1커버부의 하부에 설치되며, 상기 굴착 로드와 관통하는 다수의 통공을 갖는 제2커버부; 및 상기 제1,2커버부에 결합되고, 상,하 방향으로 신축 가능하며, 상기 굴착 로드를 감싸는 원통형 주름 몸체부를 포함한다.
- [13] 상기 원통형 주름 몸체부는 상기 제1,2커버부로부터 하부 방향으로 연장되고, 상,하 방향으로 신축 가능한 신축성 외피; 및 상기 신축성 외피의 둘레를 따라 설치되고, 상호간 이격된 다수의 링을 포함할 수 있다.
- [14] 상기 지반 개량 장치에는 원치가 설치되어 있고, 상기 제1커버부에는 상기 원치의 견인 와이어가 결합될 수 있도록 다수의 견인고리가 설치될 수 있다.
- [15] 상기 굴착 로드에는 다수개가 구비되고, 상기 다수개의 굴착 로드 사이에는 상기 굴착 로드의 길이 방향과 같은 방향으로 지지대가 구비되며, 상기 다수의 굴착 로드와 상기 지지대를 상호간 결합하는 지지부재가 더 구비되며, 상기 제1커버부에는 상기 지지대 및 상기 지지부재가 통과할 수 있도록 제1커버 통공이 형성되고, 상기 제2커버부에는 상기 지지대 및 상기 지지부재가 통과할 수 있도록 제2커버 통공이 형성될 수 있다. 상기 제1커버부의 상기 제1커버 통공에는 상기 지지대 및 상기 지지부재를 가이드하는 상기 지지대 및 상기 지지부재에 결합되는 가이드 돌기가 더 형성될 수 있다.

발명의 효과

- [16] 본 발명의 일 실시예는 수중의 지반 개량 시 부상토에 의한 수중 지반 개량 장치의 물 혼탁 방지 장치를 제공한다. 즉, 본 발명에서 굴착 로드와 주변을 물 혼탁 방지 장치가 에워싸고 있으므로, 부상토는 수직 및 수평한 외부 방향으로 확산하지 않게 된다. 다르게 표현하면, 부상토는 물 혼탁 방지 장치의 몸체부의 내측에만 수용되고, 그 외측으로는 방출되지 않게 된다. 따라서, 수중의 탁도가

원래대로 유지될 뿐만 아니라, 개량재의 화학적 성분 확산이 최소화됨으로써 수중 환경의 오염이 방지된다. 특히, 이러한 개량재 성분이 해양 생물에 영향을 미치지 않기 때문에 주변 양식장의 피해를 최소화할 수 있고, 또한 해수 오염을 방지하기 위한 별도의 물 혼탁 방지막 설치도 필요없게 된다.

- [17] 더욱이, 개량재와 토사가 섞인 부상토가 종래와 같이 넓게 퍼지지 않고 일정 영역 내에서 경화되기 때문에, 부상토의 강도가 종래의 것보다 높다. 즉, 부상토의 강도가 하부의 개량된 지반과 유사하게 나타나기 때문에, 이러한 부상토를 별도로 제거하지 않고, 바로 그 위에 교량이나, 부두 및 건축물 등을 시공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [18] 도 1a는 본 발명의 일 실시예에 따른 수중 지반 개량 장치의 물 혼탁 방지 장치를 도시한 평면도이고, 도 1b는 종단면도이며, 도 1c는 사시도이다.
- [19] 도 2a 내지 도 2g는 본 발명의 일 실시예에 따른 수중 지반 개량 장치의 물 혼탁 방지 장치에 부상토가 채워지는 과정을 순차적으로 도시한 도면이다.
- [20] 도 3a 내지 도 3j는 본 발명의 일 실시예에 따른 수중 지반 개량 장치의 물 혼탁 방지 장치를 갖는 지반 개량 장치의 동작을 도시한 순차 설명도이다.
- [21] 도 4a는 본 발명의 다른 실시예에 따른 수중 지반 개량 장치의 물 혼탁 방지 장치를 도시한 종단면도이고, 도 4b는 도 4a의 4b-4b선 단면도이며, 도 4c는 도 4a의 4c-4c선 단면도이고, 도 4d는 사시도이다.
- [22] 도 5a 내지 도 5g는 본 발명의 다른 실시예에 따른 수중 지반 개량 장치의 물 혼탁 방지 장치에 부상토가 채워지는 과정을 순차적으로 도시한 도면이다.
- [23] 도 6a 내지 도 6j는 본 발명의 일 실시예에 따른 수중 지반 개량 장치의 물 혼탁 방지 장치를 갖는 지반 개량 장치의 동작을 도시한 순차 설명도이다.

발명의 실시를 위한 형태

- [24] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명하기로 한다.
- [25] 본 발명의 실시예들은 당해 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 본 발명을 더욱 완전하게 설명하기 위하여 제공되는 것이며, 하기 실시예는 여러 가지 다른 형태로 변형될 수 있으며, 본 발명의 범위가 하기 실시예에 한정되는 것은 아니다. 오히려, 이들 실시예는 본 개시를 더욱 충실하고 완전하게 하고, 당업자에게 본 발명의 사상을 완전하게 전달하기 위하여 제공되는 것이다.
- [26] 또한, 이하의 도면에서 각 층의 두께나 크기는 설명의 편의 및 명확성을 위하여 과장된 것이며, 도면상에서 동일 부호는 동일한 요소를 지칭한다. 본 명세서에서 사용된 바와 같이, 용어 "및/또는"은 해당 열거된 항목 중 어느 하나 및 하나 이상의 모든 조합을 포함한다.
- [27] 본 명세서에서 사용된 용어는 특정 실시예를 설명하기 위하여 사용되며, 본 발명을 제한하기 위한 것이 아니다. 본 명세서에서 사용된 바와 같이, 단수

형태는 문맥상 다른 경우를 분명히 지적하는 것이 아니라면, 복수의 형태를 포함할 수 있다. 또한, 본 명세서에서 사용되는 경우 "포함한다(comprise)" 및/또는 "포함하는(comprising)"은 언급한 형상들, 숫자, 단계, 동작, 부재, 요소 및/또는 이들 그룹의 존재를 특정하는 것이며, 하나 이상의 다른 형상, 숫자, 동작, 부재, 요소 및/또는 그룹들의 존재 또는 부가를 배제하는 것이 아니다.

[28] 본 명세서에서 제 1, 제 2 등의 용어가 다양한 부재, 부품, 영역, 층들 및/또는 부분들을 설명하기 위하여 사용되지만, 이들 부재, 부품, 영역, 층들 및/또는 부분들은 이들 용어에 의해 한정되어서는 안 됨은 자명하다. 이들 용어는 하나의 부재, 부품, 영역, 층 또는 부분을 다른 영역, 층 또는 부분과 구별하기 위하여만 사용된다. 따라서, 이하 상술할 제 1 부재, 부품, 영역, 층 또는 부분은 본 발명의 가르침으로부터 벗어나지 않고서도 제 2 부재, 부품, 영역, 층 또는 부분을 지칭할 수 있다.

[29] 또한, 본 명세서에서 사용되는 '물'이란 용어는 해수 및 담수를 모두 포함한다. 나아가, 본 명세서에서 사용되는 지반 개량 장치 및 그것에 장착된 굴착 로드는 일례에 불과하며, 여기에 도시되지 않은 모든 수중 지반 개량 장치 및 그것에 장착된 굴착 로드를 포함하는 개념이다. 따라서, 상기 수중 지반 개량 장치 및 그것에 장착된 굴착 로드는 본 명세서에서 정의하는 바에 따라 그 의미가 정의되어야 한다.

[30] 도 1a는 본 발명의 일 실시예에 따른 수중 지반 개량 장치의 물 혼탁 방지 장치(100)를 도시한 평면도이고, 도 1b는 종단면도이며, 도 1c는 사시도이다.

[31] 도 1a 내지 도 1c에 도시된 바와 같이, 물 혼탁 방지 장치(100)는 대략 원판 모양의 커버부(110) 및 이에 결합된 원통형 주름 몸체부(120)를 포함한다.

[32] 커버부(110)는 굴착 로드(도시되지 않음)가 관통할 수 있도록 다수의 통공(112)이 형성되어 있으며, 대략 원형 판 형태로 형성되어 있다. 일례로, 굴착 로드가 4개일 경우 통공(112) 역시 4개일 수 있으나, 이러한 갯수로 본 발명이 한정되는 것은 아니다. 또한, 커버부(110)는 원 대신, 삼각, 사각, 오각, 육각 등의 다양한 다각 형태의 판(plate)일 수 있다.

[33] 또한, 커버부(110)의 상면에는 대향되는 양측부에 수중 지반 개량 장치에 설치된 견인 와이어(도시되지 않음)가 결합될 수 있도록, 견인 고리(111)가 더 형성될 수 있다.

[34] 원통형 주름 몸체부(120)는 신축성 외피(121) 및 링(122)을 포함한다. 신축성 외피(121)는 커버부(110)의 원형 둘레에 연결된 동시에 하부 방향을 따라 일정 길이로 연장된다. 물론, 신축성 외피(121)는 굴착 로드의 외측을 대략 감싸는 원통 형태로 형성될 수 있다. 더불어, 신축성 외피(121)는 원통 대신 삼각통, 사각통, 오각통, 육각통 등의 다양한 다각통 형태일 수 있다. 또한, 신축성 외피(121)는 물이나, 해수에 강인한 재질의 합성 섬유, 금속 섬유 및 그 등가물 중에서 선택된 어느 하나로 형성될 수 있으나, 이러한 재질로 본 발명이 한정되는 것은 아니다. 링(122)은 일정 간격 이격되어 다수가 구비된다. 즉,

링(122)은 커버부(110)로부터 일정 간격 이격되어 다수개가 신축성 외피(121)의 내부 또는 외부에 설치된다. 이러한 링(122)은 접착제에 의해 신축성 외피(121)에 결합되거나, 또는 신축성 외피(121)에 재봉되어 결합될 수 있다. 도면에서는 비록 3개의 링(122)이 도시되어 있으나, 이러한 갯수로 본 발명이 한정되지 않는다. 더불어, 링(122)은 원형, 삼각형, 사각형, 오각형, 육각형 등의 다양한 다각 형태일 수 있다. 더욱이, 링(122)은 물이나 해수에 강인한 재질의 스테인리스 스틸, 스틸 및 그 등가물 중에서 선택된 어느 하나로 형성될 수 있으나, 이러한 재질로 본 발명이 한정되지 않는다.

- [35] 도 2a 내지 도 2g는 본 발명의 일 실시예에 따른 수중 지반 개량 장치의 물 혼탁 방지 장치(100)에 부상토(270)가 채워지는 과정을 순차적으로 도시한 도면이다.
- [36] 도 2a에 도시된 바와 같이, 부상토(270)가 채워지기 전에는 물 혼탁 방지 장치(100)의 길이 또는 높이가 최소화된 상태를 유지한다. 즉, 원통형 주름 몸체부(120)를 이루는 신축성 외피(121)가 길이 또는 높이 방향으로 수축된 상태를 유지하며, 또한 다수의 링(122)이 상호간 가장 가까운 위치를 유지한다. 여기서, 도면 부호는 도 1a 내지 도 1c를 함께 참조한다.
- [37] 한편, 도 2b 내지 도 2g에 도시된 바와 같이, 부상토(270)가 채워지기 시작하면, 원통형 주름 몸체부(120)를 이루는 신축성 외피(121)가 길이 또는 높이 방향으로 늘어나게 되며(즉, 길이 또는 높이 방향으로 신축성 외피가 퍼지며), 또한 다수의 링(122)이 상호간 멀어지게 된다. 즉, 원통형 주름 몸체부(120)에 채워지는 부상토(270)가 많아질수록 신축성 외피(121)가 길이 또는 높이 방향으로 늘어나거나 퍼지며, 또한 다수의 링(122)이 상호간 멀어진다. 따라서, 많은 량의 부상토(270)가 원통형 주름 몸체부(120)의 내측에 효율적으로 쌓이게 된다.
- [38] 도 3a 내지 도 3j를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 수중 지반 개량 장치의 물 혼탁 방지 장치(100)를 갖는 지반 개량 장치의 동작이 순차적으로 도시되어 있다.
- [39] 도 3a 내지 도 3j에 도시된 바와 같이, 지반 개량 장치(200)는 오거 머신(210)(모터)과, 오거 머신(210)에 결합된 기어 박스(220)와, 기어 박스(220)에 결합된 다수의 굴착 로드(230)를 포함한다. 물론, 각각의 굴착 로드(230)는 굴착의 효율을 높이기 위해 굴착 비트(231), 굴착 날개(232) 및 교반 날개(233) 등을 포함한다. 또한, 굴착 로드(230)의 하단부에는 시멘트 풀 또는 몰타와 같은 개량재가 주입되어, 굴착되는 토사와 혼합 교반되도록 하는 토출구(미도시)가 형성되어 있다.
- [40] 더불어, 물 혼탁 방지 장치(100)는 굴착 로드(230)의 상단부를 통하여 하부 방향으로 결합될 수 있다. 즉, 굴착 로드(230)가 기어 박스(220)에 결합되기 전에, 먼저 물 혼탁 방지 장치(100)에 결합됨으로써, 지반 개량 장치(200)에 물 혼탁 방지 장치(100)가 결합될 수 있다.
- [41] 도 3a에 도시된 바와 같이, 물 혼탁 방지 장치(100)의 커버부(110)에 구비된 견인 고리(111)에는 견인 와이어(260)가 연결되고, 이러한 견인 와이어(260)는

지반 개량 장치(200)에 구비된 원치(도시되지 않음)에 결합된다. 따라서, 물 혼탁 방지 장치(100)는 지반 개량 장치(200)와 함께 상부 방향 또는 하부 방향으로 승강될 수 있다. 또한, 기본적으로 물 혼탁 방지 장치(100)는 지반 개량 장치(200)의 하단부 즉, 굴착 로드(230)의 대략 하부를 덮는 형태를 하며, 굴착 로드(230)와 함께 수중으로 하강한다. 이때, 다수의 굴착 로드(230)가 물 혼탁 방지 장치(100)의 커버부(110)에 형성된 통공(112)을 관통하여 어느 구성 요소와도 간섭되지 않게 된다. 물론, 커버부(110)의 하부에 설치된 원통형 주름 몸체부(120)의 내측에 굴착 로드(230)에 설치된 굴착 비트(231), 굴착 날개(232) 및 교반 날개(233) 등이 위치된다. 더불어, 이때 물 혼탁 방지 장치(100)는 전인 와이어(260)에 매달린 상태이므로, 자중에 의해 최대로 늘어난 상태를 유지한다. 즉, 원통형 주름 몸체부(120)의 신축성 외피(121)는 가장 길게 또는 크게 늘어나거나 퍼진 상태이고, 다수의 링(122)도 상호간 가장 멀어진 상태이다. 여기서, 도면 부호는 도 1a 내지 도 1c를 참조한다.

[42] 도 3b에 도시된 바와 같이, 굴착 로드(230)의 하단과 물 혼탁 방지 장치(100)는 지면에까지 함께 하강하며, 굴착 로드(230)의 하단과 물 혼탁 방지 장치(100)가 지면에 도달하면, 상기 물 혼탁 방지 장치(100)를 하강시키는 원치의 동작이 정지한다. 이때, 원치는 물 혼탁 방지 장치(100)가 지면에 접촉한 이후, 원통형 주름 몸체부(120)의 신축성 외피(121)가 가장 축소된 상태이고, 다수의 링(122)도 상호간 가장 가까운 상태가 된 이후에 정지한다. 이와 같이 물 혼탁 방지 장치(100)가 원치에 원치 와이어(260)로 매달린 상태이므로, 물 혼탁 방지 장치(100)는 전도되거나 뒤집히지 않게 된다.

[43] 한편, 오거 머신(210)(모터)이 동작하게 되면 다수의 굴착 로드(230)가 회전하면서 자중에 의해 지면 개량 작업이 이루어진다. 즉, 지면의 아래로는 시멘트 풀이나 몰타와 같은 개량재가 주입되고, 이는 굴착되는 토사와 혼합 교반됨으로써 지중 개량이 이루어진다. 이때 개량재와 토사의 혼합물인 부상토가 상승하게 되는데, 이러한 부상토는 본 발명에 따른 물 혼탁 방지 장치(100)의 내측에만 머물게 된다.

[44] 도 3c 내지 도 3e에 도시된 바와 같이, 오거 머신(210)(모터)이 계속 동작하게 되면 다수의 굴착 로드(230)가 회전하면서 자중에 의해 지면 개량 작업이 지속적으로 이루어진다.

[45] 더불어, 지반 개량 작업이 진행될수록 지면 밖으로 부상토(270)가 더욱 많이 부상하게 된다. 그러나, 본 발명에서는 굴착 로드(230)의 주변을 물 혼탁 방지 장치(100)가 에워싸고 있으므로, 부상토(270)는 수직 및 수평한 외부 방향으로 확산되지 않게 된다. 즉, 부상토(270)는 물 혼탁 방지 장치(100)의 커버부(110)와 원통형 주름 몸체부(120)의 내측에만 수용되고, 그 외측으로는 방출되지 않게 된다. 따라서, 부상토(270)가 물 혼탁 방지 장치(100) 내에 수용되므로, 수중의 탁도가 원래대로 유지될 뿐만 아니라, 개량재의 화학적 성분 확산이 최소화됨으로써 수중 환경의 오염이 방지된다. 특히, 이러한 개량재 성분이 해양

- 생물에 영향을 미치지 않기 때문에 주변 양식장의 피해를 최소화할 수 있고, 또한 해수 오염을 방지하기 위한 별도의 물 혼탁 방지막 설치도 필요없게 된다.
- [46] 더욱이, 물 혼탁 방지 장치(100) 내의 부상토(270)가 종래와 같이 넓게 퍼지지 않고 일정 영역 내에서 경화되기 때문에, 부상토(270)의 강도가 종래에 높게 나타난다. 즉, 부상토(270)의 강도가 하부의 개량된 지반과 유사하게 나타나기 때문에, 이러한 부상토(270)를 별도로 제거하지 않고, 바로 그 위에 교량이나, 부두 및 건축물 등을 시공할 수 있다.
- [47] 한편, 이러한 지반 개량 작업에 따라 부상토(270)가 많아지게 되는데, 이에 따라 물 혼탁 방지 장치(100)의 길이 또는 높이는 자연스럽게 증가한다. 즉, 증가하는 부상토(270)가 물 혼탁 방지 장치(100)의 커버부(110)를 상부로 상승시키기 때문에, 전체적으로 물 혼탁 방지 장치(100)의 길이 또는 높이도 자연스럽게 증가한다. 물론, 경우에 따라 부상토(270)의 상승 속도에 맞춰 윈치를 서서히 동작시킴으로써, 윈치 와이어(260)가 물 혼탁 방지 장치(100)를 상부로 서서히 끌어 당기도록 할 수도 있다.
- [48] 도 3f 내지 도 3i에 도시된 바와 같이, 굴착 로드(230)가 최대 심도로 지반에 결합된 이후에는, 굴착 로드(230)가 다시 서서히 정회전 또는 역회전하면서 상승하게 된다. 물론, 이때에도 굴착 로드(230)는 회전하면서 서서히 상승하므로 교반 작업은 여전히 수행된다.
- [49] 도 3j에 도시된 바와 같이, 지반 개량 작업이 완료되면 굴착 로드(230)가 상승함과 동시에 윈치도 함께 동작함으로써, 물 혼탁 방지 장치(100)도 윈치 와이어(260)에 매달려 함께 상승하게 된다.
- [50] 이에 따라, 물 혼탁 방지 장치(100)의 내측에 있던 부상토(270)는 비로서 수중의 지반 위에 노출되지만, 이미 개량 작업이 완료되어 부상토(270)에 외부 충격이 가해지는 상태가 아니기 때문에, 이러한 부상토(270)에 의한 환경 오염은 최소화된다.
- [51] 도 4a는 본 발명의 다른 실시예에 따른 수중 지반 개량 장치의 물 혼탁 방지 장치(300)를 도시한 종단면도이고, 도 4b는 도 4a의 4b-4b선 단면도이며, 도 4c는 도 4a의 4c-4c선 단면도이고, 도 4d는 사시도이다.
- [52] 도 4a에 내지 도 4d에 도시된 바와 같이, 수중 지반 개량 장치의 굴착 로드(230)에 결합되어 물의 혼탁을 방지하는 장치(300)는 제1커버부(310), 제2커버부(320) 및 원통형 주름 몸체부(330)를 포함한다.
- [53] 제1커버부(310)는 굴착 로드(미도시) 및 가이드 파이프(240)가 관통하도록 제1커버 통공(314)이 형성되며, 대략 원판 형태로 형성된다. 여기서, 제1커버 통공(314)의 내측에는 하기할 가이드 레일(250)과 결합되도록 일정 길이 돌출된 가이드 돌기(313)가 더 형성된다. 이러한 제1커버부(310)는 스텐리스 스틸, 스틸 및 그 등가물 중에서 선택된 어느 하나로 형성될 수 있으나, 이러한 재질로 본 발명이 한정되는 것은 아니다.
- [54] 더불어, 실질적으로 제1커버부(310)는 원형 링(311)과, 원형 링(311)의 내측으로

일정 길이 연장된 프레임(312)과, 프레임(312)의 끝단에 형성된 가이드 돌기(313)로 이루어질 수 있다. 여기서, 원형 링(311) 내측의 프레임(312) 및 가이드 돌기(313)를 제외한 영역이 제1커버 통공(314)이다.

[55] 제2커버부(320)는 굴착 로드가 관통하도록 다수의 통공(322)이 구비되고, 또한 가이드 파이프(240)가 관통하도록 제2커버 통공(324)이 형성되며, 대략 원판 형태로 형성된다.

[56] 여기서, 굴착 로드는 다수개가 구비되며, 다수개의 굴착 로드 사이에는 굴착 로드의 길이 방향과 같은 방향으로 가이드 파이프(240)가 구비될 수 있다. 더욱이, 가이드 파이프(240)에는 길이 방향으로 가이드 레일(250)이 설치된다. 더불어, 제1커버부(310)의 제1커버 통공(314)에는 가이드 레일(250)과 결합하여 가이드 파이프(240)를 가이드하는 가이드 돌기(313)가 더 형성될 수 있다. 가이드 파이프(240)에는 하단에 측부 방향으로 연장된 스톱퍼(241)가 더 설치됨으로써, 제1커버부(310)가 하부 방향으로 이탈되지 않도록 되어 있다. 즉, 가이드 파이프(240)에 설치된 스톱퍼(241)는 가이드 돌기(313)와 간섭되어, 가이드 파이프(240)로부터 제1커버부(310)가 하부 방향으로 이탈되지 않게 된다.

[57] 원통형 주름 몸체부(330)는 제1,2커버부(310,320)에 결합되고, 상,하 방향으로 신축 가능하며, 굴착 로드 및 가이드 파이프(240)를 감싸는 형태를 한다. 이러한 원통형 주름 몸체부(330)는 상술한 일 실시예와 같으므로 더 이상의 추가적인 설명은 생략한다.

[58] 도 5a 내지 도 5g는 본 발명의 다른 실시예에 따른 수중 지반 개량 장치의 물 혼탁 방지 장치(300)에 부상토(270)가 채워지는 과정을 순차적으로 도시한 도면이다.

[59] 도 5a에 도시된 바와 같이, 부상토(270)가 채워지기 전에는 원통형 주름 몸체부(330)의 길이가 최소화된 상태를 유지한다. 즉, 원통형 주름 몸체부(330)를 이루는 신축성 외피(121)가 길이 방향으로 수축된 상태를 유지하며, 또한 다수의 링(122)이 상호간 가장 가까운 위치를 유지한다.

[60]

[61] *한편, 도 5b 내지 도 5g에 도시된 바와 같이, 부상토(270)가 채워지기 시작하면, 원통형 주름 몸체부(330)를 이루는 신축성 외피(121)가 길이 방향으로 늘어나게 되며, 또한 다수의 링(122)이 상호간 멀어지게 된다. 즉, 원통형 주름 몸체부(330)에 채워지는 부상토(270)가 많아질수록 신축성 외피(121)가 길이 방향으로 늘어나며, 또한 다수의 링(122)이 상호간 멀어진다. 따라서, 많은 량의 부상토(270)가 원통형 주름 몸체부(330)의 내측에 효율적으로 쌓이게 된다.

[62] 도 6a 내지 도 6j는 본 발명의 다른 실시예에 따른 수중 지반 개량 장치의 물 혼탁 방지 장치(300)를 갖는 지반 개량 장치의 동작을 도시한 순차 설명도이다.

[63] 도 6a 내지 도 6j에 도시된 바와 같이, 지반 개량 장치(200b)는 오거 머신(210)(모터)과, 오거 머신(210)에 결합된 기어 박스(220)와, 기어 박스(220)에 결합된 다수의 굴착 로드(230)를 포함한다. 물론, 각각의 굴착 로드(230)는

굴착의 효율을 높이기 위해 굴착 비트(231), 굴착 날개(232) 및 교반 날개(233) 등을 포함한다. 또한, 굴착 로드(230)의 하단부에는 시멘트 풀 또는 몰타와 같은 개량재가 주입되어, 굴착되는 토사와 혼합 교반되도록 하는 토출구(미도시)가 형성되어 있다. 또한, 다수의 굴착 로드(230)의 사이에는 기어 박스(220)로부터 굴착 로드(230)와 같은 방향으로 연장된 가이드 파이프(240)가 설치되어 있고, 가이드 파이프(240)의 외측에는 길이 방향으로 가이드 레일(250) 또는 가이드 홈이 설치되어 있다.

- [64] 더불어, 이러한 굴착 로드(230) 및 가이드 파이프(240)에는 본 발명의 다른 실시예에 따른 물 혼탁 방지 장치(300)가 결합된다.
- [65] 도 6a 내지 도 6j는 본 발명의 일 실시예에 따른 수중 지반 개량 장치의 물 혼탁 방지 장치(300)를 갖는 지반 개량 장치의 동작을 도시한 순차 설명도이다.
- [66] 도 6a에 도시된 바와 같이, 물 혼탁 방지 장치(300)의 제1커버부(310)에 가이드 파이프(240)가 결합된 채로, 물 혼탁 방지 장치(300)는 지반 개량 장치(200)와 함께 상부 방향 또는 하부 방향으로 승강될 수 있다. 또한, 기본적으로 물 혼탁 방지 장치(300)는 지반 개량 장치(200)의 하단부 즉, 굴착 로드(230)의 대략 하부를 덮는 형태를 하며, 굴착 로드(230)와 함께 수중으로 하강한다. 이때, 다수의 굴착 로드(230)가 물 혼탁 방지 장치(300)의 제1,2커버부(310,320)를 관통하여 어느 구성 요소와도 간섭되지 않게 된다. 물론, 제1,2커버부(310,320)의 하부에 설치된 원통형 주름 몸체부(330)의 내측에 굴착 로드(230)에 설치된 굴착 비트(231), 굴착 날개(232) 및 교반 날개(233) 등이 위치된다. 더불어, 이때 물 혼탁 방지 장치(300)는 가이드 파이프(240)에 대략 매달린 상태이므로, 자중에 의해 최대로 늘어난 상태를 유지한다. 즉, 원통형 주름 몸체부(330)의 신축성 외피(121)는 가장 길게 늘어나거나 퍼진 상태이고, 다수의 링(122)도 상호간 가장 멀어진 상태이다. 여기서, 가이드 파이프(240)의 하단부에는 대향되는 위치에 수평 방향으로 연장된 스톱퍼(241)가 형성되어 있으므로, 상기 가이드 파이프(240)로부터 물 혼탁 방지 장치(300)가 하부 방향으로 이탈되지 않게 된다.
- [67] 도 6b에 도시된 바와 같이, 굴착 로드(230)의 하단과 물 혼탁 방지 장치(300)는 지면에까지 함께 하강하며, 굴착 로드(230)가 지면을 굴착하기 시작하면, 물 혼탁 방지 장치(300) 중 원통형 주름 몸체부(330)의 신축성 외피(121)가 축소되거나 접혀진 상태이고, 다수의 링(122)도 상호간 가장 가까운 상태가 된다.
- [68] 오거 머신(210)(모터)이 동작하면, 다수의 굴착 로드(230)가 회전하면서 자중에 의해 지면 개량 작업이 이루어진다. 즉, 지면의 아래로는 시멘트 풀이나 몰타와 같은 개량재가 주입되고, 이는 굴착되는 토사와 혼합 교반됨으로써 지중 개량이 이루어진다. 이때 개량재와 토사의 혼합물인 부상토(270)가 상승하게 되는데, 이러한 부상토(270)는 본 발명에 따른 물 혼탁 방지 장치(300)의 내측에만 머물게 된다.
- [69] 도 6c 내지 도 6e에 도시된 바와 같이, 오거 머신(210)(모터)이 계속 동작하게 되면 다수의 굴착 로드(230)가 회전하면서 자중에 의해 지면 개량 작업이

지속적으로 이루어진다.

- [70] 더불어, 지반 개량 작업이 진행될수록 지면 밖으로 더욱 많은 부상토(270)가 부상하게 된다. 그러나, 본 발명에서는 굴착 로드(230)의 주변을 물 혼탁 방지 장치(300)가 에워싸고 있으므로, 부상토(270)는 수평한 외부 방향으로 확산되지 않게 된다. 즉, 부상토(270)는 물 혼탁 방지 장치(300)의 제2커버부(320)와 원통형 주름 몸체부(330)의 내측에만 수용되고, 그 외측으로는 방출되지 않게 된다. 따라서, 부상토(270)가 물 혼탁 방지 장치(300) 내에 수용되므로, 수중의 탁도가 원래대로 유지될 뿐만 아니라, 개량재의 화학적 성분 확산이 최소화됨으로써 수중 환경의 오염이 방지된다. 특히, 이러한 개량재 성분이 해양 생물에 영향을 미치지 않기 때문에 주변 양식장의 피해를 최소화할 수 있고, 또한 해수 오염을 방지하기 위한 별도의 물 혼탁 방지막 설치도 필요없게 된다.
- [71] 더욱이, 물 혼탁 방지 장치(300) 내의 부상토(270)가 종래와 같이 넓게 퍼지지 않고 일정 영역 내에서 경화되기 때문에, 부상토(270)의 강도가 종래에 높게 나타난다. 즉, 부상토(270)의 강도가 하부의 개량된 지반과 유사하게 나타나기 때문에, 이러한 부상토(270)를 별도로 제거하지 않고, 바로 그 위에 교량이나, 부두 및 건축물 등을 시공할 수 있다.
- [72] 한편, 이러한 지반 개량 작업에 따라 부상토의 높이가 상승하게 되는데, 이에 따라 제2커버부(320)가 자동적으로 상승하게 된다. 즉, 증가하는 부상토(270)가 물 혼탁 방지 장치(200)의 제2커버부(320)를 상부로 상승시키기 때문에, 전체적으로 물 혼탁 방지 장치(200)의 길이 또는 높이도 자연스럽게 증가한다. 물론, 경우에 따라 부상토(270)의 상승 속도에 맞춰 원치를 서서히 동작시킴으로써, 원치 와이어(도면에 도시되지 않음)가 물 혼탁 방지 장치(200)를 상부로 서서히 끌어 당기도록 할 수도 있다.
- [73] 도 6f 내지 도 6i에 도시된 바와 같이, 굴착 로드(230)가 최대 심도로 지반에 결합된 이후에는, 굴착 로드(230)가 다시 서서히 회전하면서 상승하게 된다. 물론, 이때에도 굴착 로드(230)는 회전하면서 서서히 상승하므로 교반 작업은 여전히 수행된다.
- [74] 도 6j에 도시된 바와 같이, 지반 개량 작업이 완료되면 굴착 로드(230)가 상승함과 동시에 가이드 파이프(240)의 스톱퍼(241)에 제1커버부(310)가 결합됨으로써, 본 발명의 다른 실시예에 따른 물 혼탁 방지 장치(300)도 함께 상승하게 된다.
- [75] 이에 따라, 물 혼탁 방지 장치(300)의 내측에 있던 부상토(270)는 비로서 수중의 지반 위에 노출되지만, 이미 개량 작업이 완료되어 부상토(270)에 외부 충격이 가해지는 상태가 아니기 때문에, 이러한 부상토(270)에 의한 환경 오염은 최소화된다.
- [76] 이상에서 설명한 것은 본 발명에 따른 수중 지반 개량 장치의 물 혼탁 방지 장치를 실시하기 위한 하나의 실시예에 불과한 것으로서, 본 발명은 상기한 실시예에 한정되지 않고, 이하의 특허청구범위에서 청구하는 바와 같이 본

발명의 요지를 벗어남이 없이 당해 발명이 속하는 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 누구든지 다양한 변경 실시가 가능한 범위까지 본 발명의 기술적 정신이 있다고 할 것이다.

- [77] - 부호의 설명 -
- [78] 100; 수중 지반 개량 장치의 물 혼탁 방지 장치
- [79] 110; 커버부 111; 견인고리
- [80] 112; 통공 120; 원통형 주름 몸체부
- [81] 121; 신축성 외피 122; 링
- [82] 200; 지반 개량 장치
- [83] 210; 오거 머신 220; 기어 박스
- [84] 230; 굴착 로드 231; 굴착 비트
- [85] 232; 굴착 날개 233; 교반 날개
- [86] 240; 가이드 파이프 241; 스톱퍼
- [87] 250; 가이드 레일 260; 견인 와이어
- [88] 270; 부상토
- [89] 300; 수중 지반 개량 장치의 물 혼탁 방지 장치
- [90] 310; 제1커버부 311; 원형 링
- [91] 312; 프레임 313; 가이드 돌기
- [92] 314; 제1커버 통공 320; 제2커버부
- [93] 322; 통공 324; 제2커버 통공
- [94] 330; 원통형 주름 몸체부 331; 신축성 외피
- [95] 332; 링

산업상 이용가능성

- [96] 본 발명의 일 실시예는 수중 지반 개량 장치의 물 혼탁 방지 장치를 제공한다.

청구범위

- [청구항 1] 수중 지반 개량 장치의 굴착 로드와 결합되어 물의 혼탁을 방지하는 장치에 있어서,
상기 굴착 로드와 관통하는 다수의 통공을 갖는 커버부; 및
상기 커버부에 결합되고, 상,하 방향으로 신축가능하며, 상기 굴착 로드를 감싸는 원통형 주름 몸체부를 포함함을 특징으로 하는 수중 지반 개량 장치의 물 혼탁 방지 장치.
- [청구항 2] 제 1 항에 있어서,
상기 원통형 주름 몸체부는
상기 커버부로부터 하부 방향으로 연장되고, 상,하 방향으로 신축 가능한 신축성 외피; 및
상기 신축성 외피의 둘레를 따라 설치되고, 상호간 이격된 다수의 링을 포함함을 특징으로 하는 수중 지반 개량 장치의 물 혼탁 방지 장치.
- [청구항 3] 제 1 항에 있어서,
상기 지반 개량 장치에는 원치가 설치되어 있고,
상기 커버부에는 상기 원치의 견인 와이어가 결합될 수 있도록 다수의 견인고리가 설치된 것을 특징으로 하는 수중 지반 개량 장치의 물 혼탁 방지 장치.
- [청구항 4] 수중 지반 개량 장치의 굴착 로드와 결합되어 물의 혼탁을 방지하는 장치에 있어서,
상기 굴착 로드와 관통하는 제1커버부;
상기 제1커버부의 하부에 설치되며, 상기 굴착 로드와 관통하도록 다수의 통공이 형성된 제2커버부; 및
상기 제1,2커버부에 결합되고, 상,하 방향으로 신축 가능하며, 상기 굴착 로드를 감싸는 원통형 주름 몸체부를 포함함을 특징으로 하는 수중 지반 개량 장치의 물 혼탁 방지 장치.
- [청구항 5] 제 4 항에 있어서,
상기 원통형 주름 몸체부는
상기 제1,2커버부로부터 하부 방향으로 연장되고, 상,하 방향으로 신축 가능한 신축성 외피; 및
상기 신축성 외피의 둘레를 따라 설치되고, 상호간 이격된 다수의 링을 포함함을 특징으로 하는 수중 지반 개량 장치의 물 혼탁 방지 장치.
- [청구항 6] 제 4 항에 있어서,
상기 굴착 로드에는 다수개가 구비되고,
상기 다수개의 굴착 로드 사이에는 상기 굴착 로드의 길이 방향과

같은 방향으로 가이드 파이프가 구비되며,
상기 제1커버부에는 상기 가이드 파이프가 통과할 수 있도록
제1커버 통공이 형성되고,
상기 제2커버부에는 상기 가이드 파이프가 통과할 수 있도록
제2커버 통공이 형성된 것을 특징으로 하는 수중 지반 개량 장치의
물 혼탁 방지 장치.

[청구항 7]

제 6 항에 있어서,
상기 가이드 파이프에는 길이 방향으로 가이드 레일이 설치되고,
상기 제1커버부의 상기 제1커버 통공에는 상기 가이드 레일과
결합하여 상기 가이드 파이프를 가이드하는 가이드 돌기가 더
형성된 것을 특징으로 하는 수중 지반 개량 장치의 물 혼탁 방지
장치.

[청구항 8]

제 7 항에 있어서,
상기 가이드 파이프에는 하단에 측부 방향으로 연장된 스톱퍼가
더 설치된 것을 특징으로 하는 수중 지반 개량 장치의 물 혼탁 방지
장치.