



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2009년02월19일  
(11) 등록번호 10-0884050  
(24) 등록일자 2009년02월10일

(51) Int. Cl.

E02D 23/02 (2006.01) E01D 19/02 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2007-0141650

(22) 출원일자 2007년12월31일

심사청구일자 2007년12월31일

(56) 선행기술조사문헌

KR100729599 B1\*

KR1020070037018 A

US4054034 B

JP56154385 A

\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

기우백

경기 용인시 수지구 성북동 753번지 경남아너스빌  
1차 107동 602호

민경건설 주식회사

서울특별시 서초구 서초동 1604-19 대호프레조빌  
201호

(72) 발명자

기우백

경기 용인시 수지구 성북동 753번지 경남아너스빌  
1차 107동 602호

(74) 대리인

황이남

전체 청구항 수 : 총 1 항

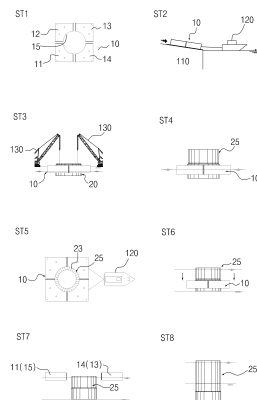
심사관 : 이승진

(54) 강재 폰툰을 이용한 교량용 우물통 기초 시공 방법

(57) 요약

본 발명은 강재 폰툰을 이용한 교량용 우물통 기초 시공 방법에 관한 것으로, 중심부에 안착공을 가지며 분리 가능하게 제작된 강재 폰툰을 조립하는 단계, 조립된 강재 폰툰을 물량장에서 진수시키는 단계, 우물통 케이슨(caisson)을 조립한 후, 인양하여 물량장에 접안된 강재 폰툰의 안착공에 거치시키는 단계, 우물통 케이슨 상에 우물통 기초의 벽체 일부를 콘크리트로 타설하여 연장 형성하는 단계, 강재 폰툰을 예인하여 벽체 일부가 타설된 우물통 기초를 시공 위치로 이동시키는 단계, 강재 폰툰 내부에 물을 채워 벽체 일부가 타설된 우물통 기초를 시공 위치로 침강시키는 단계, 강재 폰툰을 우물통 기초로부터 분리 및 부상시켜 회수하는 단계, 및 우물통 기초의 벽체 높이를 연장 타설한 후, 굴착 및 침강을 반복하여 완성시키는 단계로 이루어지며, 하천의 유심부에 우물통 기초를 시공시 가물막이 형성 과정 및 축도 형성 과정을 생략하여 공기 및 공사비를 절감시키며, 기존 수심까지의 토사 매립 및 굴착 과정을 생략하여 토사 유출로 인한 수질 환경 오염 문제를 개선할 수 있도록 하는 효과를 갖는다.

대 표 도 - 도1



## 특허청구의 범위

### 청구항 1

삭제

### 청구항 2

삭제

### 청구항 3

삭제

### 청구항 4

중심부에 안착공(15)을 가지며 분리 가능하게 제작된 강제 폰툰(10)을 조립하는 단계(ST1);

조립된 상기 강제 폰툰(10)을 물량장에서 진수시키는 단계(ST2);

우물통 케이슨(caisson;20)을 조립한 후, 인양하여 상기 물량장에 진수된 상기 강제 폰툰(10)의 안착공(15)에 거치시키는 단계(ST3);

상기 우물통 케이슨(20) 상에 우물통 기초(25)의 벽체(26) 일부를 콘크리트로 타설하여 연장 형성하는 단계(ST4);

상기 강제 폰툰(10)을 예인하여 벽체(26) 일부가 타설된 상기 우물통 기초(25)를 시공 위치로 이동시키는 단계(ST5);

상기 강제 폰툰(10) 내부에 물을 채워 벽체(26) 일부가 타설된 상기 우물통 기초(25)를 시공 위치로 침강시키는 단계(ST6);

상기 강제 폰툰(10)을 상기 우물통 기초(25)로부터 분리 및 부상시켜 회수하는 단계(ST7); 및

상기 우물통 기초(25)의 벽체(26)의 높이를 연장 타설한 후, 굴착 및 침강을 반복하여 완성시키는 단계(ST8)를 포함하고,

상기 강제 폰툰(10)을 제작 및 조립하는 단계(ST1)에서,

상기 강제 폰툰(10)은 사각형이고, 상기 우물통 케이슨(20)의 외주를 따라 2개 이상이 분리 가능하게 제작되며,

상기 우물통 케이슨(20)을 제작 및 거치시키는 단계(ST3)에서,

상기 우물통 케이슨(20)은 내부가 관통되는 중공 통형상의 우물통 강제 슈(21)로 이루어지고,

상기 우물통 강제 슈(21)의 상단부 외주를 따라 상기 강제 폰툰(10)의 안착공(15) 주위에 걸쳐 고정시키기 위한 앵커 브래킷(23)이 설치되며,

상기 우물통 기초(25)를 침강시키는 단계(ST6)에서,

상기 강제 폰툰(10)의 양측이 각각 정거치된 제1 바지선(131)과 제2 바지선(135)에 접하도록 접안시킨 후, 접안 상태를 유지함과 아울러 상기 우물통 기초(25)의 침강시 상기 강제 폰툰(10)이 수직 가이드 되도록

상기 제1 바지선(131)과 제2 바지선(132)을 정위치에 정박하도록 조절하기 위한 앵커(141, 140)가 상기 제1 바지선(131) 및 상기 제2 바지선(132)의 사각 모서리부에 각각 연결되고,

상기 강제 폰툰(10)과 접하는 상기 제1 바지선(131) 및 상기 제2 바지선(135)의 일측면에 각각 거리를 두고 이격되며 2개의 제1 가이드 빔들(132, 136)이 수직 설치되며,

상기 제1 가이드빔들(132, 136)에 대응하도록 상기 강제 폰툰(10)의 양측에 4개의 제2 가이드 빔들(16)이 수직 설치되고,

상기 제1 가이드빔들(132, 136)의 일측에 각각 연장 형성되어 내부에 상기 제2 가이드빔들(16)이 구속되도록 단부를 핀(134, 138)으로 걸어 고정하는 가이드 빔 브래킷(133, 137)이 설치되며,

상기 제1 가이드빔들(132, 136)에 상기 강재 폰툰(10)의 상측을 걸어 균형을 유지하도록 잡아주는 와이어 로프(142, 143)가 설치되는 강재 폰툰을 이용한 교량용 우물통 기초 시공 방법.

## 청구항 5

삭제

## 청구항 6

삭제

## 명세서

### 발명의 상세한 설명

#### 기술 분야

- <1> 본 발명은 강재 폰툰을 이용한 교량용 우물통 기초 시공 방법에 관한 것으로서, 좀더 상세하게는 우물통 기초 시공에 따른 공기 및 공사비를 절감하고, 하천의 토사 유출로 인한 수질 환경 오염 문제를 개선할 수 있도록 하는 강재 폰툰을 이용한 교량용 우물통 기초 시공 방법에 관한 것이다.

#### 배경 기술

- <2> 주지된 바와 같이, 교량의 기초는 구조물의 안정성, 경제성, 및 시공성 등을 고려하여 말뚝 기초, 피어 기초, 케이슨 기초 등을 포함한 여러 가지 기초 중에서 교량 건설되는 현장의 조건에 가장 적당한 기초를 선택하여 시공하게 된다.
- <3> 우물통 기초는 상기한 케이슨 기초 중의 하나로 하천을 가로지르는 교량용 기초에 가장 많이 사용된다. 상기한 우물통 기초를 하천의 유심부에 시공하기 위한 시공 방법으로 종래 강재 널말뚝 공법, 및 강재 토류벽 공법 등이 적용되어 왔다.
- <4> 강재 토류벽 공법은 강재 토류벽을 제작하여 하상에서 조립 및 설치하고, 그 내부에 토사를 매립하여 작업장을 조성한 후, 강재 우물통 슈, 강재 거푸집, 및 철근을 조립하여 콘크리트를 타설하여, 그 내부에 굴착 및 침하를 반복하여 우물통 기초를 완성하는 시공 방법이다.
- <5> 그러나, 상기한 강재 토류벽 공법은 하상에서 강재 토류벽 설치, 및 토사 매립 등 선행 공정이 길고, 우물통 구체의 콘크리트 타설을 위한 해상 운반 작업, 및 단계별 토사 굴착에 따른 공기가 길어지게 되는 단점을 갖는다.
- <6> 또한, 강재 토류벽 공법은 강재 토류벽 내부의 토사 굴착, 매립, 및 단계별 굴착시 토사 유출에 따른 오탐수 발생으로 수질 환경 오염 문제를 발생시키는 단점을 갖는다.
- <7> 그리고 강재 널말뚝 공법은 하상에서 강재 널말뚝을 향타하여 가물막이를 조성한 후 내부에 토사를 매립하고, 그 위에서 우물통 벽체의 콘크리트 타설과 내부 굴착을 반복 하여 우물통 기초를 완성하는 시공 방법이다.
- <8> 그러나, 강재 널말뚝 공법은 하상에서 강재 널말뚝을 향타한 후 내부에 토사를 매립하고, 그 위에서 우물통 구체의 콘크리트 타설과 내부 굴착을 반복하여 시공성함에 따라 우물통 기초 시공 과정이 매우 복잡하고, 공기 및 공사비를 증가시키는 단점을 갖는다.
- <9> 또한, 강재 널말뚝 공법은 강재 널말뚝 향타 및 인발시 철재 부식 문제와, 토사 매립 및 단계별 굴착시 토사 유출에 따른 오탐수 발생으로 수질 환경 오염 문제를 발생시키는 단점을 갖는다.

#### 발명의 내용

##### 해결 하고자하는 과제

- <10> 상기한 문제점을 해결하기 위한 본 발명의 목적은, 우물통 기초 시공에 따른 공기 및 공사비를 절감하고, 하천의 토사 유출로 인한 수질 환경 오염 문제를 개선할 수 있도록 하는 강재 폰툰을 이용한 교량용 우물통 기초 시공 방법을 제공하는 것이다.

### 과제 해결수단

- <11> 상기의 목적을 달성하기 위한 본 발명의 강제 폰툰을 이용한 교량용 우물통 기초 시공 방법은, 중심부에 안착공을 가지며 분리 가능하게 제작된 강제 폰툰을 조립하는 단계, 조립된 강제 폰툰을 물량장에서 진수시키는 단계, 우물통 케이슨(caisson)을 조립한 후, 인양하여 물량장에 접안된 강제 폰툰의 안착공에 거치시키는 단계, 우물통 케이슨 상에 우물통 기초의 벽체 일부를 콘크리드로 타설하여 연장 형성하는 단계, 강제 폰툰을 예인하여 벽체 일부가 타설된 우물통 기초를 시공 위치로 이동시키는 단계, 강제 폰툰 내부에 물을 채워 벽체 일부가 타설된 우물통 기초를 시공 위치로 침강시키는 단계, 강제 폰툰을 우물통 기초로부터 분리 및 부상시켜 회수하는 단계, 및 우물통 기초의 벽체 높이를 연장 타설한 후, 굴착 및 침강을 반복하여 완성시키는 단계를 포함한다.
- <12> 강제 폰툰은 사각 또는 원형인 것을 포함하고, 우물통 케이슨의 외주를 따라 적어도 2개 이상으로 분리 가능하게 조립될 수 있다.
- <13> 우물통 케이슨의 하부가 우물통 강제 슈(shoe)로 이루어지고, 우물통 강제 슈의 상부 외주를 따라 강제 폰툰의 안착공 주위에 걸쳐 고정시키기 위한 앵커 브래킷이 고정될 수 있다.
- <14> 우물통 기초의 벽체 일부를 형성하는 단계에서, 일부 타설된 우물통 기초의 벽체 높이는 시공 위치의 수심보다 더 높게 형성되는 것이 바람직하다.
- <15> 우물통 기초를 침강시키는 과정에서, 강제 폰툰의 측면을 따라 적어도 2 이상의 바지선을 접안 시키고, 각 바지선들에 구비되는 가이드 빔을 따라 강제 폰툰의 침강이 이루어지도록 하는 것이 바람직하다.

### 효 과

- <16> 상기한 본 발명의 강제 폰툰을 이용한 우물통 기초 시공 방법에 따르면, 하천의 유심부에 우물통 기초를 시공시 가물막이 형성 과정 및 축도 형성 과정을 생략하여 공기 및 공사비를 절감시키며, 기존 수심까지의 토사 매립 및 굴착 과정을 생략하여 토사 유출로 인한 수질 환경 오염 문제를 개선할 수 있도록 하는 효과를 갖는다.

### 발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- <17> 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다. 도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 동일 또는 유사한 구성요소에 대해서는 동일한 참조부호를 붙였다.
- <18> 도 1의 (a) 내지 (h)는 본 발명의 일 실시예에 따른 강제 폰툰을 이용한 교량용 우물통 기초 시공 방법에 따른 우물통 기초 시공 과정을 도시한 개략도이다.
- <19> 도 1을 참조하여 설명하면, 본 실시예의 강제 폰툰을 이용한 교량용 우물통 기초 시공 방법은, 강제 폰툰 제작 및 조립하는 단계(ST1), 강제 폰툰을 진수하는 단계(ST2), 우물통 케이슨 제작 및 거치시키는 단계(ST3), 우물통 기초의 벽체 일부를 형성하는 단계(ST4), 우물통 기초를 시공 위치로 이동시키는 단계(ST5), 우물통 기초를 침강시키는 단계(ST6), 강제 폰툰을 회수하는 단계(ST7), 및 우물통 기초를 완성하는 단계(ST8)를 포함한다.
- <20> 강제 폰툰 제작 및 조립하는 단계(ST1)에서는, 도 1의 (a)에 도시한 바와 같이, 강제 폰툰(10)의 진수가 용이하도록 조립 가능하게 제작된 강제 폰툰(10)을 물량장으로 이동시켜 조립한다.
- <21> 여기서, 강제 폰툰(10)은 내부 중공부가 형성되며, 이 중공부 내부에 공기 또는 물이 채워 부력을 조절하는 강제 부상 함체를 말한다.
- <22> 본 실시예에서 강제 폰툰(10)은 사각형으로 이루어지며, 4개의 부분 부상 함체(11, 12, 13, 14)로 분리 가능하게 조립되며, 이들의 중심부에 우물통 케이슨(20)을 거치시킬 수 있도록 안착공(15)이 형성되도록 하는 것을 예시한다.
- <23> 따라서, 강제 폰툰(10)은 후술하는 우물통 기초를 시공 위치로 이동시키는 단계(ST5) 및 우물통 기초를 침강시키는 단계(ST6)에서 이동 및 침강시키고자 하는 일부 벽체가 형성된 우물통 기초(25)의 규격 및 수심에 따라 다양한 사이즈로 제작되어 사용될 수 있다.
- <24> 일례로, 일부 벽체가 형성된 우물통 기초(25)의 벽체 직경이 8m이고 두께가 1.0m 이며, 수심이 5m 내지 7m 인

경우, 강재 폰툰(10)의 규격은 14m(가로)×20.5m(세로) ×2.5m(높이)이며, 안착공(15)의 직경이 8.5m이며, 총체적이 482m<sup>3</sup>으로 제작될 수 있다.

- <25> 도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 강재 폰툰의 일부 부상 합체를 확대 도시한 평면도이고, 도 3은 도 2의 III-III을 따라 잘라서 본 측단면도이다.
- <26> 도 2 및 도 3을 참조하여 설명하면, 본 실시예의 강재 폰툰(10)을 이루는 일부 부상 합체(12)는 내부에는 개별적으로 구획되는 복수의 중공부(12a, 12b)를 갖는다.
- <27> 그리고, 각각의 중공부(12a, 12b)에는 내부에 공기 및 물을 채워 부력을 조절할 수 있도록 공기 공급 및 배출구(A)와, 물 공급 및 배출구(W)가 구비되며, 각 중공부(12a, 12b) 내부에는 부상 합체(12)의 내구력을 높이기 위하여 L 형강(12c)을 이용하여 트러스 형태로 보강하도록 구성된다.
- <28> 한편, 강재 폰툰(10)은 안착공(15)에 우물통 케이슨(20)을 안착시키거나, 벽체 일부가 타설된 상태로 우물통 기초를 이동시키거나 또는 침강시 밸런스 유지가 용이하도록 4개의 부상 합체들(11, 12, 13, 14)의 조립시 정사각형 형태를 이루도록 형성되는 것이 좀더 바람직하다.
- <29> 도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 강재 폰툰의 변형예를 도시한 것이다.
- <30> 도 4에 도시한 바와 같이, 본 발명에 사용되는 강재 폰툰(10)이 반드시 사각형으로 구성되는 것으로 한정되는 것은 아니며, 원형으로 형성되는 것을 포함하여 좀더 다양한 형태로 이루어질 수 있음은 당연하다.
- <31> 일례로, 원형의 강재 폰툰(10')은 우물통 기초(25)의 벽체 직경이 12m이고 두께가 1.0m 이며, 수심이 5m 내지 7m인 경우, 강재 폰툰의 직경이 20.2m이고, 높이가 3.0m이며, 안착공의 직경이 12.5m로 총체적이 601m<sup>3</sup>으로 제작되어 사용될 수 있다.
- <32> 또한, 본 발명에 적용되는 강재 폰툰(10, 10'이 반드시 4개의 부상 합체(10, 11, 12, 13, 14 또는 11', 12', 13', 14')들이 조립되는 것으로 한정될 필요는 없으며, 후술하는 우물통 기초를 침강시키는 단계(ST6) 이후, 강재 폰툰(10)의 해체 과정에서 침강된 우물통 기초(25)로부터 해체 작업이 용이하도록 우물통 케이슨(20)의 외주를 따라 적어도 2개 이상으로 분리 가능하게 구성되는 것이 바람직하다.
- <33> 강재 폰툰을 진수하는 단계(ST2)에서는, 도 1의 (b)에 도시한 바와 같이, 조립된 강재 폰툰(10)을 예인선(120)으로 끌어 수상 위에 진수시킨다.
- <34> 이때, 강재 폰툰(10)의 진수가 용이하도록 물량장의 경사진 램프(lamp)(110)에 레일을 설치하고, 조립된 강재 폰툰(10)이 레일 위에 올려 밀어 내기 방식으로 수상에 진수되도록 하는 것이 바람직하다.
- <35> 본 실시예에서는 강재 폰툰(10)이 육상에서 조립된 상태로 수상에 진수되는 것을 예시하고 있으나, 본 발명이 이에 반드시 한정되는 것은 아니며 강재 폰툰(10)의 사이즈가 매우 큰 경우 강재 폰툰(10)을 이루는 각각의 부상 합체들(11, 12, 13, 14)을 먼저 진수시킨 후, 수상에서 강재 폰툰(10)을 이루는 각각의 부상 합체들(11, 12, 13, 14)을 조립할 수도 있다.
- <36> 우물통 케이슨 제작 및 거치시키는 단계에서는, 도 1의 (c)에 도시한 바와 같이, 물량장의 육상에서 우물통 케이슨(caisson)(20)을 제작한 후, 이를 크레인(130)으로 인양하여 물량장에 접안된 강재 폰툰(10)의 안착공(15)에 거치시킨다.
- <37> 여기서, 우물통 케이슨(20)은 우물통 기초(25)의 하부를 이루는 우물통 강재 슈(shoe)(21)를 포함하도록 구성된다.
- <38> 우물통 강재 슈(21)의 높이는 이후 완성될 우물통 기초(25)의 직경과 시공 위치의 수심에 따라 결정될 수 있다. 일례로, 시공 위치의 수심이 5m 내지 7m이고, 우물통 기초(25)의 직경이 8m 일 때 우물통 강재 슈(21)의 높이는 4.5m 이고, 우물통 기초(25)의 직경이 12m 일 때 우물통 강재 슈(21)의 높이는 4.9m로 적용될 수 있다.
- <39> 한편, 강재 슈(21)의 상부 외주를 따라 앵커 브래킷(23)이 용접되어 고정되며, 이 앵커 브래킷(23)은 우물통 케이슨(20)을 강재 폰툰(10)의 안착공(15)에 거치시키는 과정에서 강재 폰툰(10)의 안착공(15) 주변에 걸쳐 고정되도록 한다.
- <40> 일례로, 앵커 브래킷(23)의 고정 위치는 우물통 기초(25)의 직경이 8m 일 때 우물통 강재 슈(21)의 바닥으로부터 대략 4m 높이의 상부에 설치되고, 우물통 기초(25)의 직경이 12m 일 때 강재 슈(21)의 바닥으로부터 대략 4.9m 높이의 상부에 설치되는 것이 바람직하다.



- <41> 또한, 우물통 케이슨(20)의 제작 과정에서 우물통 강제 슈(212) 상측에는 우물통 기초(25)의 벽체 일부를 콘크리트로 타설하여 형성하기 위한 철근(24)도 같이 설치되는 것이 좀더 바람직하다.
- <42> 우물통 기초의 벽체 일부를 형성 단계(ST4)에서는, 도 1의 (d)에 도시한 바와 같이, 진수된 강제 폰툰(10) 위에 거치된 우물통 케이슨(20)의 우물통 강제 슈(21) 내부로부터 채워짐과 아울러 그 상측으로 콘크리트를 타설하여 우물통 기초(25)의 벽체(26) 일부를 형성한다(도 6 참조).
- <43> 이때, 타설되는 벽체(26) 일부의 높이 즉, 우물통 강제 슈(21)의 하단부로부터 상기한 벽체(26)의 상단부까지의 높이는 시공 위치의 수심보다 더 높게 타설되는 것이 바람직하다.
- <44> 일례로, 우물통 기초(25)가 시공되는 위치의 수심이 5m 내지 7m일 때, 일부 벽체(26)의 높이는 4.5m로 1단 타설하고, 그 상측에 3.2m로 2단 타설하여 7.7m로 형성할 수 있다.
- <45> 이와 같이, 물량장에 진수된 강제 폰툰(10) 상에서 시공 위치의 수심보다 더 높게 우물통 기초(25)의 벽체(26) 일부를 먼저 시공함으로써, 우물통 기초 시공 과정에서 가물막이 과정 및 축도 형성 과정을 생략하여 공기 단축 및 공사비를 절감시킬 수 있도록 한다.
- <46> 우물통 기초를 시공 위치로 이동시키는 단계(ST5)에서는, 도 1의 (e)에 도시한 바와 같이, 물량장에 접안된 강제 폰툰(10)을 예인선(12)으로 예인하여 일부 벽체(26)가 타설된 우물통 기초(25)를 시공 위치로 이동시킨다.
- <47> 이때, 강제 폰툰(10)을 예인하는 과정에서 일부 벽체(26)가 타설된 우물통 기초(25)의 하중에 의해 강제 폰툰(10)의 상면이 수상 아래로 잠기지 않도록 유지시키는 것이 바람직하다.
- <48> 우물통 기초를 침강시키는 단계(ST6)에서는, 도 1의 (f)에 도시한 바와 같이, 우물통 기초(25)를 시공 위치로 예인한 후, 강제 폰툰(10) 내부에 물을 채워가며 일부 벽체(26)가 타설된 우물통 기초(25)를 시공 위치에 정확하게 거치시킬 수 있도록 서서히 침강시킨다.
- <49> 도 5는 본 발명의 일실시예에 따른 우물통 기초의 침강 과정을 평면도이고, 도 6은 도 5의 VI-VI 선을 따라 자라서 본 측단면도이다.
- <50> 도 5 및 도 6을 참조하여 설명하면, 우물통 기초(25)의 정거치 위치에 정박된 제1 바지선(131)에 우물통 기초(25)가 적재된 강제 폰툰(10)을 예인하여 접안시킨 후, 제1 바지선(131)의 설치된 가이드 빔(132)에 고정한다. 그리고, 제2 바지선(135)을 강제 폰툰(10)의 제1 바지선(131) 맞은편에 접안하여, 제2 바지선(135)의 가이드 빔(136)에 강제 폰툰(10)을 고정한다.
- <51> 이때, 제1 바지선(131)과 제2 바지선(135)에 일측면에 각각 설치되는 제1 가이드 빔(132, 136)과 이에 대응하도록 강제 폰툰(10)에 형성되는 제2 가이드 빔(16)이 서로 일치하도록 접안시킨 후, 제1 가이드 빔(132, 136)의 양측에 수평 연장되는 가이드 빔 브래킷(133, 137)의 내부에 제2 가이드 빔(16)이 구속된 상태로 핀(134, 138) 고정하여 강제 폰툰(10)의 접안 상태를 유지하도록 한다.
- <52> 그리고, 우물통 기초(25)의 시공 위치를 광각기로 측량을 하며 제1 바지선(131) 및 제2 바지선(135)를 고정하는 각 앵커(140, 141)들을 조절하여 정위치에 정박한 후, 우물통 기초(25) 주변에 대치되는 강제 폰툰(10)의 2개소 또는 4개소의 중공부에 물을 균등하게 주입하여 밸런스를 잡아 가며 서서히 침강시킨다.
- <53> 여기서, 강제 폰툰(10)의 침강은 제2 가이드 빔(16)이 가이드 빔 브래킷(133, 137)에 의해 구속된 상태로 제1 가이드 빔(132, 136)을 따라 수직 하방으로 이루어지며, 이후 제1 바지선(131) 및 제2 바지선(135)의 측면에 추가 형성된 가이드 빔 브래킷(133, 137)에 의해 구속된 상태로 이루어지게 된다. 또한, 강제 폰툰(10)을 상측에 추가적으로 걸어 고정하는 와이어 로프(142, 143)를 체인 블록을 통해 서서히 내려준다.
- <54> 그리고, 우물통 기초(25)의 우물통 강제 슈(21) 하부가 바닥에 닿으면 다시 측량을 하여 정위치를 확인하고, 나머지 강제 폰툰(10) 내부에 모두 물을 주입하여 강제 폰툰(10)이 하천의 바닥에 닿도록 한다.
- <55> 강제 폰툰을 회수하는 단계(ST7)에서는, 도 1의 (g)에 도시한 바와 같이, 강제 폰툰(10)을 분리한 후, 내부에 채워진 물을 배출하여 부상시켜 회수한다.
- <56> 잠수부가 강제 폰툰(10)의 각 부상 함체들(11, 12, 13, 14) 측면에 연결된 볼트를 해체한 후, 각각의 부상 함체들(11, 12, 13, 14) 내부에 채워진 물을 수중 양수기 또는 에어 리프팅(air lifting)을 이용해 물을 배출시킴과 아울러 공기를 주입하여 부상시킨다. 그리고 부상한 강제 폰툰(10)을 물량장으로 예인한 후, 다시 수상 위에서 조립하여 전술한 과정들을 반복하도록 한다.

- <57> 우물통 기초를 완성하는 단계(ST8)에서는, 도 1의 (h)에 도시한 바와 같이, 우물통 기초(10)의 벽체(26) 높이를 연장 타설한 후, 굴착 및 침강을 반복하여 완성하며, 이 과정은 공지된 종래 우물통 기초 시공 방법들과 동일하다.
- <58> 우물통 기초(25)를 완성하는 과정은, 침설된 우물통 기초(25)의 일부 벽체(26) 상측에 벽체 3단 철근 및 거푸집을 추가 조립하여 콘크리트를 타설하고, 이를 양생 후 거푸집 제거한다. 그리고, 우물통 내부를 굴착하여 추가 연장시킨 벽체의 높이까지 침설시킨다.
- <59> 그리고, 우물통 기초(10) 하부의 우물통 강재 슈(21)가 압반에 고정되는 깊이까지 형성되도록 벽체(26) 높이를 연장 타설하고, 그 내부를 굴착하여 이를 침강시키는 과정을 반복한 후, 우물통 캡(Cap)을 형성하고, 그 내부에 속 채움 콘크리트를 타설하여 우물통 기초를 완성한다.
- <60> 상기한 바와 같이, 본 발명의 강재 폰툰을 이용한 교량용 우물통 기초를 시공 방법은, 물량장에 진수된 강재 폰툰(10) 상에서 시초 위치의 수심에 상당하는 높이로 우물통 기초(25)의 벽체(26) 일부를 미리 형성한 후, 이를 강재 폰툰(10)을 이용해 예인 및 침강시켜 시공 위치에 정거치 시킴으로써, 종래 우물통 기초 시공 방법들과 비교하여 가물막이 형성 과정 및 축도 형성 과정을 생략하여 공기 및 공사비를 절감시킬 수 있도록 한다.
- <61> 또한, 본 발명의 강재 폰툰을 이용한 교량용 우물통 기초 시공 방법은, 상기한 가물막이 형성 과정 및 축도 형성 과정을 생략함으로써, 토사 굴착, 매립, 및 사토 등에 의한 발생하는 하천의 수질 환경 오염 문제를 개선할 수 있도록 한다.
- <62> 이상을 통해 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 설명하였지만, 본 발명은 이에 한정되는 것이 아니고 특허청구범위와 발명의 상세한 설명 및 첨부한 도면의 범위 안에서 여러 가지로 변형 또는 변경하여 실시하는 것이 가능하고 이 또한 본 발명의 범위에 속하는 것은 당연하다.

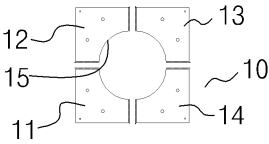
### 도면의 간단한 설명

- <63> 도 1의 (a) 내지 (h)는 본 발명의 일실시예에 따른 강재 폰툰을 이용한 교량용 우물통 시공 방법에 따른 우물통 기초 시공 과정을 도시한 개략도이다.
- <64> 도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 강재 폰툰 일부를 확대 도시한 평면도이다.
- <65> 도 3은 도 2의 III-III을 따라 잘라서 본 측단면도이다.
- <66> 도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 강재 폰툰의 변형예를 도시한 것이다.
- <67> 도 5는 본 발명의 일실시예에 따른 우물통 기초의 침강 과정을 평면도이다.
- <68> 도 6은 도 5의 VI-VI 선을 따라 자라서 본 측단면도이다.
- <69> <주요 도면 부호의 설명>
- |                                |                        |
|--------------------------------|------------------------|
| <70> 10, 10': 강재 폰툰            | 11, 12, 13, 14: 부상 합체  |
| <71> 11', 12', 13', 14': 부상 합체 | 15: 안착공                |
| <72> 16: 제2 가이드 빔              | 20: 우물통 케이슨            |
| <73> 21: 우물통 강재 슈              | 22: 강재 거푸집             |
| <74> 23: 앵커 브래킷                | 25: 우물통 기초             |
| <75> 26: 벽체                    | 110: 물량장 램프            |
| <76> 120: 예인선                  | 130: 크레인               |
| <77> 131, 135: 바지선             | 132, 136: 제1 가이드 빔     |
| <78> 133, 137: 제1 가이드 빔 브래킷    | 134, 138: 제2 가이드 빔 브래킷 |

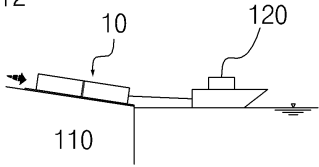
도면

도면1

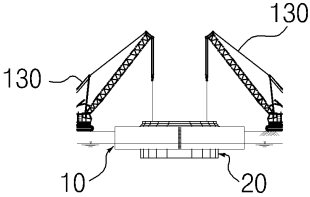
ST1



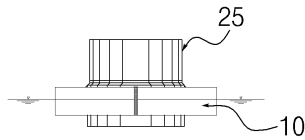
ST2



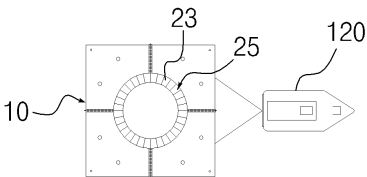
ST3



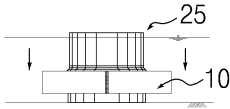
ST4



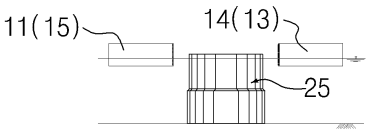
ST5



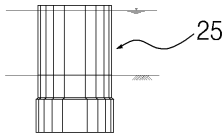
ST6



ST7

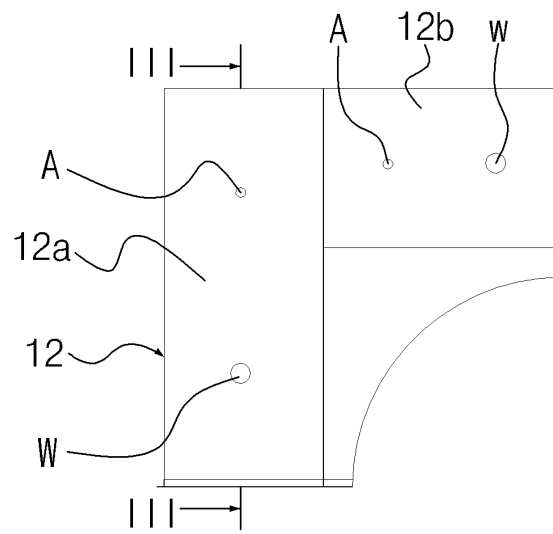


ST8

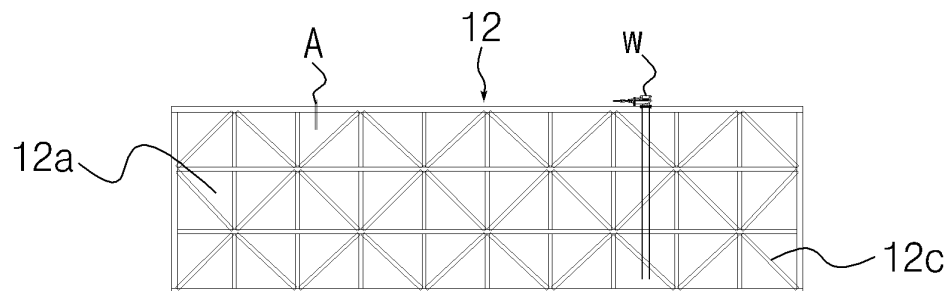




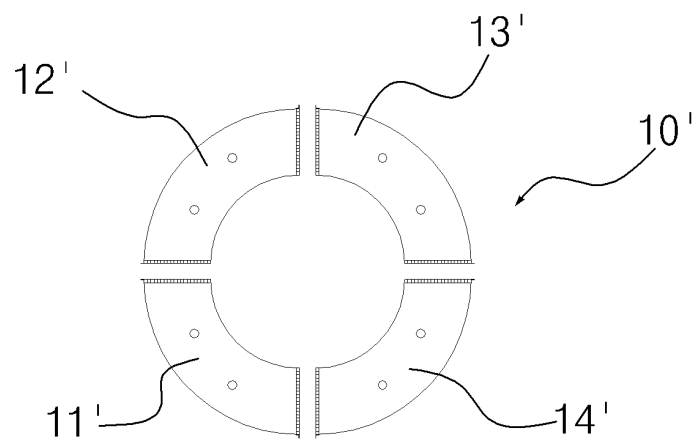
도면2



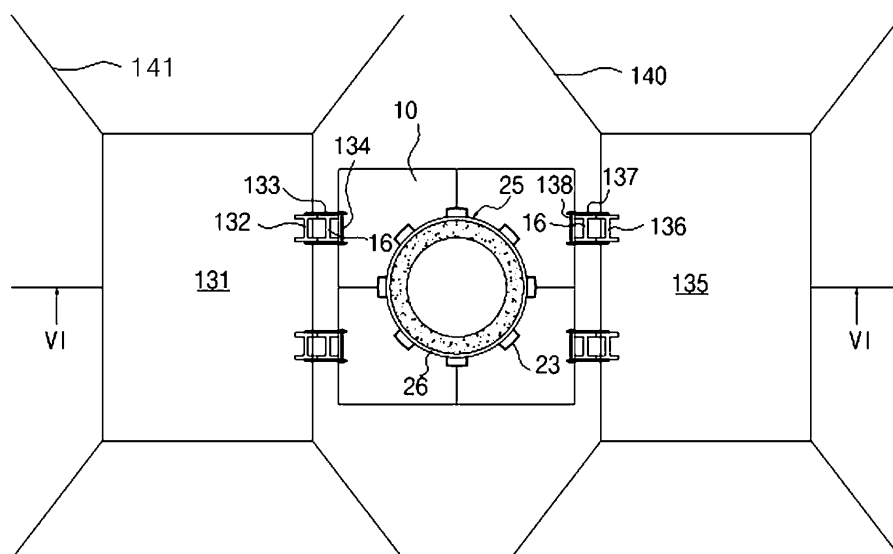
도면3



도면4



도면5



도면6

