



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록실용신안공보(Y1)

(45) 공고일자 2008년08월25일
(11) 등록번호 20-0441567
(24) 등록일자 2008년08월19일

(51) Int. Cl.

E02D 5/30 (2006.01)

(21) 출원번호 20-2007-0006049
(22) 출원일자 2007년04월12일
심사청구일자 2007년04월12일

(73) 실용신안권자

(주)한맥기술

경기도 안양시 동안구 비산동 1108 금강벤처텔 1407호

주식회사 장현산업

충남 당진군 고대면 성산리 1022-6

(주)파일테크

경기도 안양시 동안구 평촌동 126-1 두산벤처다임 414

(72) 고안자

김병규

서울 동대문구 용두동 234-52

(74) 대리인

김영철, 이준서

전체 청구항 수 : 총 4 항

심사관 : 최우준

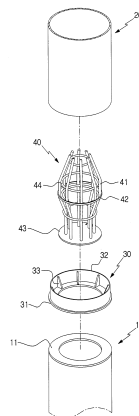
(54) 프리스트레스 고강도 콘크리트 말뚝과 강관 말뚝의 일체로결합되어 구성된 복합 말뚝

(57) 요약

본 고안은 프리스트레스 고강도 콘크리트 말뚝(Prestressed High Strength Concrete Pile, 이하 "PHC 말뚝"이라고 약칭함)과 강관 말뚝이 접합된 복합 말뚝에 관한 것으로서, 더 구체적으로는 말뚝의 지중 관입을 위한 항타시 항타 응력의 고른 분배로 PHC 말뚝의 두부 및 강관 말뚝의 단부의 파손을 방지하고, PHC 말뚝과 강관 말뚝의 결합력을 증대시키는 복합 말뚝에 관한 고안이다.

본 고안의 복합말뚝은, 상부 말뚝부는 강관 말뚝으로 구성되고, 하부 말뚝부는 PHC 말뚝으로 이루어진 복합 말뚝으로서, 상기 PHC 말뚝과 상기 강관 말뚝의 접합부에서, 상기 PHC 말뚝의 두부에는, 원형의 두부 보호판이 일체로 설치되어 있고; 원형 테 형상으로 이루어지고 상기 두부 보호판과 결합되는 원형 보강판과, 상기 원형 보강판에 수직하게 결합되는 원통 형상의 수직 보강재를 포함하여 구성되는 결합구가 상기 강관 말뚝의 하단부에 일체로 구비되며; 상기 PHC 말뚝과 상기 강관 말뚝의 중공에는, 수직 보강철근과, 상기 수직 보강철근의 단부에 구비되어 PHC 말뚝의 중공 단면을 폐쇄하는 하부 플레이트를 구비하여 구성된 연결철근부재가 상기 PHC 말뚝과 상기 강관 말뚝의 중공 양측에 걸쳐져 연속 배치되고; 상기 하부 플레이트의 상부 공간에는 상기 수직 보강철근이 매립되도록 속채움 콘크리트 채워지게 되는 구조를 가진다.

대표도 - 도2



실용신안 등록청구의 범위

청구항 1

상부 말뚝부는 강관 말뚝(20)으로 구성되고, 하부 말뚝부는 PHC 말뚝(10)으로 이루어진 복합 말뚝으로서, 상기 PHC 말뚝(10)과 상기 강관 말뚝(20)의 접합부에서,

상기 PHC 말뚝(10)의 두부에는, 중공부를 구비한 원형의 두부 보호판(11)이 일체로 설치되어 있고;

원형 테 형상으로 이루어지고 상기 두부 보호판(11)과 결합되는 원형 보강판(31)과, 상기 원형 보강판(31)에 수직하게 결합되는 원통 형상의 수직 보강재(32)를 포함하여 구성되는 결합구(30)가 상기 강관 말뚝(20)의 하단부에 일체로 구비되며;

상기 PHC 말뚝(10)과 상기 강관 말뚝(20)의 중공에는, 수직 보강철근(41)과, 상기 수직 보강철근(41)의 단부에 구비되어 PHC 말뚝(20)의 중공 단면을 폐쇄하는 하부 플레이트(43)를 구비하여 구성된 연결철근부재(40)가 상기 PHC 말뚝(10)과 상기 강관 말뚝(20)의 중공 양측에 걸쳐져 연속 배치되고;

상기 하부 플레이트(43)의 상부 공간에는 상기 수직 보강철근(41)이 매립되도록 속채움 콘크리트가 채워지게 되는 구조를 가지는 것을 특징으로 하는 PHC 말뚝과 강관 말뚝의 복합 말뚝.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 결합구(30)의 수직 보강재(32)에는 절개부(35)가 형성되어 있고,

상기 절개부(35)에 쉐기(34)가 삽입되어 상기 수직 보강재(32)의 외주면이 상기 강관 말뚝(20)의 내주면에 밀착되는 것을 특징으로 하는 PHC 말뚝과 강관 말뚝의 복합 말뚝.

청구항 3

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 PHC 말뚝(10)의 두부 보호판(11) 상부에 걸쳐지는 가이드링(42)이 상기 수직 보강철근(41)을 감싸도록 설치되어 있는 것을 특징으로 하는 PHC 말뚝과 강관 말뚝의 복합 말뚝.

청구항 4

제 1 항 또는 제 2항에 있어서,

상기 수직 보강철근(41)의 상단부는, 상기 강관 말뚝(20)이 PHC 말뚝(10) 위에 놓일 때, 상기 강관 말뚝(20)의 삽입을 가이드하도록 상부가 말뚝의 중심축을 향하여 경사지게 절곡되어 있는 것을 특징으로 하는 PHC 말뚝과 강관 말뚝의 복합 말뚝.

명세서

고안의 상세한 설명

고안의 목적

고안이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

<15> 본 고안은 프리스트레스 고강도 콘크리트 말뚝(Prestressed High Strength Concrete Pile, 이하 "PHC 말뚝"이라고 약칭함)과 강관 말뚝이 접합되어 일체를 이룬 복합 말뚝에 관한 것으로서, 더 구체적으로는 말뚝의 지중 관입을 위한 향타시, 향타 응력의 고른 분배로 PHC 말뚝의 두부와 강관 말뚝의 단부의 파손을 방지하고, PHC 말뚝과 강관 말뚝의 결합력을 증대시킨 새로운 형태의 복합 말뚝에 관한 것이다.

<16> PHC 말뚝은 자재비가 저렴하고, 선단 지지력이 높은 장점이 있기 때문에 많이 사용되고 있다. 그러나 PHC 말뚝은 전단력 및 휨모멘트에 약하다는 단점이 있다. 한편, 강관 말뚝은 말뚝의 재질이 균일하여 말뚝 전 길이에 걸쳐 하중에 대한 저항력이 균일하며, 특히 전단력 및 휨모멘트에 대한 저항력이 우수한 장점이 있지만, 자재비

가 고가이다.

- <17> 한편, 지반에 설치된 말뚝에 작용하는 깊이에 따른 휨모멘트를 계산해보면, 말뚝이 지지하는 상부 구조물, 지반 환경, 말뚝 길이에 따라 차이가 있지만, 대체로 말뚝의 상부에는 휨응력과 수직응력이 작용하고, 말뚝의 하부에는 수직응력만이 작용한다. 따라서 지반 깊이에 따른 휨모멘트 및 각 말뚝의 특성을 고려하여 지표에 가까운 상부 말뚝부는 전단력 및 휨모멘트에 대한 저항력이 강한 강관 말뚝을 사용하고, 그 이하의 깊이(하부 말뚝부)에서는 선단 지지력이 우수하고, 자재비가 상대적으로 저렴한 PHC 말뚝을 사용하기 위하여 PHC 말뚝과 강관 말뚝이 결합된 복합 말뚝이 제안되어 있다.
- <18> 종래의 복합 말뚝은, 하부 말뚝부를 이루는 PHC 말뚝의 두부에 강재로 이루어진 덮개관(두부 보호관)을 설치하고, 상부 말뚝부를 이루는 강관 말뚝의 하단을 상기 PHC 말뚝 두부의 덮개관에 용접함으로써 하부의 PHC 말뚝과 상부의 강관 말뚝을 결합하는 단순한 구조를 가지고 있다. 그러나, 이러한 종래의 복합 말뚝은 강재 덮개관의 단면적에 비해 상대적으로 작은 강관 말뚝의 단부에서 발생하는 집중 응력이 강재 덮개관에 가해지게 되므로, 강재 덮개관의 변형이 유발될 뿐만 아니라, 집중 응력에 대한 반작용력에 의해 강관 말뚝 단부의 변형이 발생하며, 이에 따라 PHC 말뚝 두부가 파손되는 문제점이 있다.
- <19> 또한 종래의 복합 말뚝은 단순히 강재 덮개관 위에 강관 말뚝의 하단부가 용접되는 구조를 가지고 있으므로, PHC 말뚝과 강관 말뚝사이의 결합력에 한계가 있고, 그에 따라 두 말뚝 사이의 접합부는 전단력 및 휨모멘트에 특히 취약하게 되는 문제점이 있다.

<20>

고안이 이루고자 하는 기술적 과제

- <21> 본 고안은 위와 같은 종래 기술이 가지는 문제점을 해결하고자 개발된 것으로서, 구체적으로는 PHC 말뚝과 강관 말뚝을 상, 하로 연결 결합하여 복합 말뚝을 형성함에 있어서, 말뚝의 지중 관입시 발생하는 항타 응력을 고르게 분산시켜 PHC 말뚝의 두부와 강관 말뚝 하단부의 국부적인 파손을 방지하는 것을 목적으로 한다.
- <22> 또한, 본 고안은 PHC 말뚝과 강관 말뚝의 접합부의 결합력을 증대시켜, 복합 말뚝의 접합부 안정성을 높이는 것을 목적으로 한다.

고안의 구성 및 작용

- <23> 위와 같은 목적을 달성하고자, 본 고안은, 상부 말뚝부는 강관 말뚝으로 구성되고, 하부 말뚝부는 PHC 말뚝으로 이루어진 복합 말뚝으로서, 상기 PHC 말뚝과 상기 강관 말뚝의 접합부에서, 상기 PHC 말뚝의 두부에는, 원형의 두부 보호관이 일체로 설치되어 있고; 원형 테 형상으로 이루어지고 상기 두부 보호관과 결합되는 원형 보강판과, 상기 원형 보강판에 수직하게 결합되는 원통 형상의 수직 보강재 포함하여 구성되는 결합구가 상기 강관 말뚝의 하단부에 일체로 구비되며; 상기 PHC 말뚝과 상기 강관 말뚝의 중공에는, 수직 보강철근과, 상기 수직 보강철근의 단부에 구비되어 PHC 말뚝의 중공 단면을 폐쇄하는 하부 플레이트를 구비하여 구성된 연결철근부재가 상기 PHC 말뚝과 상기 강관 말뚝의 중공 양측에 걸쳐져 연속 배치되고; 상기 하부 플레이트의 상부 공간에는 상기 수직 보강철근이 매립되도록 속채움 콘크리트 채워지게 되는 구조를 가지는 것을 특징으로 하는 PHC 말뚝과 강관 말뚝의 복합 말뚝을 제공한다.
- <24> 상기 복합 말뚝에 있어서, 상기 결합구의 수직 보강재에는 절개부가 형성되어 있고, 상기 절개부에 썸이 삽입되어 상기 수직 보강재의 외주면이 상기 강관 말뚝의 내주면에 밀착될 수 있다.
- <25> 또한, 상기 PHC 말뚝의 두부 보호관 상부에 걸쳐지는 가이드링이 상기 수직 보강철근을 감싸도록 설치될 수 있다.
- <26> 또한, 상기 수직 보강철근의 상단부는, 상기 강관 말뚝이 PHC 말뚝 위에 놓일 때, 상기 강관 말뚝의 삽입을 가이드하도록 상부가 말뚝의 중심축을 향하여 경사지게 절곡될 수 있다.
- <27> 다음에서는, 명세서의 첨부 도면을 참조하여 본 고안의 구성 및 효과를 상세히 설명한다.
- <28> 도 1은 본 고안에 따른 복합 말뚝(1)의 구성을 보여주기 위하여 PHC 말뚝(10)과 강관 말뚝(20)의 접합부를 절개하여 보여주는 사시도이다. 도 2는 본 고안에 복합 말뚝(1)의 분리 사시도이다.
- <29> 도 1을 참조하면, 본 고안에 따른 복합 말뚝(1)은 PHC 말뚝(10)으로 이루어진 하부 말뚝부와 강관 말뚝(20)으로 이루어진 상부 말뚝부가 결합된 구조로 이루어져 있다. 상기 PHC 말뚝(10)과 상기 강관 말뚝(20)의 접합을 위

하여, 상기 강관 말뚝(20)의 하단부에는 결합구(30)가 구비되어 있으며, 상기 PHC 말뚝(10)과 상기 강관 말뚝(20)의 중공에는 연결철근부재(40)가 연속적으로 배치된다.

- <30> 강관 말뚝(20)과 접합될 상기 PHC 말뚝(10)의 두부에는, 상기 PHC 말뚝(10)의 두부에 대응하는 형상을 가지며, 강재로 이루어진 두부 보호관(11)이 설치되는데, 상기 두부 보호관(11)은 상기 PHC 말뚝(10)의 제작시에 콘크리트에 설치되어 상기 PHC 말뚝(10)과 일체화된다. 또한, 상기 두부 보호관(11)에는 중공부가 구비되어 있어, 상기 중공부를 통하여 PHC 말뚝(10)과 강관 말뚝(20)의 내부가 서로 연통되도록 할 수 있다.
- <31> 한편, 상부 말뚝부를 이루는 상기 강관 말뚝(20)은 상기 PHC 말뚝(10)의 두부에 접합된다. 상기 강관 말뚝(20)의 내경은 PHC 말뚝(10)의 내경보다 크다. 즉, 상기 강관 말뚝(20)의 단면적이 상기 PHC 말뚝(10)의 단면적보다 작다. 이에 따라, 말뚝의 지중 관입을 위한 향타시 작은 단면적을 가지는 강관 말뚝(20)의 하단부에 집중응력이 발생하며, 상기 집중응력은 상기 강관 말뚝(20)의 단부와 접하는 상기 두부 보호관(11)의 일부에만 집중적으로 전달되어, 상기 두부 보호관(11)의 국부적인 변형을 불러오며, 이에 의해 상기 PHC 말뚝(10)의 손상이 발생한다. 또한, 상기 집중응력의 반작용력은 다시 상기 강관 말뚝(20)의 단부에 전달되어 상기 강관 말뚝(20)의 단부의 일그러짐 등의 변형을 일으킨다. 본 고안은 이러한 문제점을 극복하기 위하여 상기 강관 말뚝(20)의 하단부에 아래와 같은 구성을 결합구(30)를 구비한다.
- <32> 상기 결합구(30)는 원형 테 형상의 원형 보강관(31)과, 상기 원형 보강관(31)에 수직하게 결합되는 통형상의 수직 보강재(32)를 포함하여 구성된다. 상기 원형 보강관(31)은 상기 PHC 말뚝(10)의 두부 보호관(11)의 형상에 대응하는 형상을 가지는 것이 바람직하다. 한편, 본 명세서에서 후술되는 것과 같이, 가이드링(42)을 구비하는 연결철근부재(40)가 상기 PHC 말뚝(10)의 중공 내부에 삽입될 경우, 상기 원형 보강관(31)의 내경은 상기 두부 보호관(11)의 내경보다 크게 제작된다.
- <33> 상기 수직 보강부재(32)는 원통 형상을 가지고 있으며, 그 외주면은 상기 강관 말뚝(20)의 내주면과 밀착되고, 그 단부는 상기 원형 보강관(31)의 일면에 밀착되어 용접됨으로써 상기 원형 보강관(31)과 일체화 된다. 필요에 따라서는 보강을 위하여 도면에 도시된 것처럼, 상기 원형 보강관(31)과 상기 수직 보강부재(32)의 내주면 사이에 하나 이상의 수직 리브(33)가 더 구비될 수 있다.
- <34> 도 3에는 상기 결합구(30)의 일실시예를 보여주는 개략적인 사시도가 도시되어 있는데, 본 고안에 있어서, 상기 결합구(30)의 수직 보강재(32)의 외주면이 상기 강관 말뚝(20)의 내주면과 완전하게 밀착되도록 췌기(34)를 이용한 밀착구조를 가지는 것이 바람직하다. 즉, 도면에 도시된 것처럼, 상기 수직 보강재(32)에 절개부(35)를 형성하고, 상기 절개부(35)에 췌기(34)를 박게 되면, 상기 수직 보강재(32)의 외주면이 상기 강관 말뚝(20)의 내주면과 완전하게 밀착된다. 이와 같이, 수직 보강재(32)가 밀착됨으로써 결합구(30)에 의한 강관 말뚝(20) 하단부 보강효과 및 강관 말뚝(20) 하단부의 국부 변형 및/또는 파손 방지 효과가 더 크게 발휘된다. 도 3에서 상기 수직 보강재(32)에는 1개의 절취부(35)가 형성되어 있는 것으로 도시되어 있으나, 상기 절취부(35)의 개수에는 제한이 없다.
- <35> 상기 수직 보강재(32)의 외주면이 상기 강관 말뚝(20)의 내주면과 밀착되도록 상기 강관 말뚝(20)의 내부에 삽입된 상태에서 상기 수직 보강재(32)의 상단과 상기 강관 말뚝(20)의 내면이 용접될 수 있다.
- <36> 이와 같이, 강관 말뚝(20)의 하단부에 결합구(30)가 구비된 상태에서, 상기 강관 말뚝(20)이 PHC 말뚝(10)의 상단부에 설치되어 상기 결합구(30)의 원형 보강관(31)과 PHC 말뚝(10)의 두부 보호관(11)이 용접 등의 방법을 통하여 접합되어 일체화되므로써 상기 강관 말뚝(20)과 PHC 말뚝(10)이 일체화된다. 이 때, 상기 강관 말뚝(20)과 PHC 말뚝(10)의 접합부를 보강하기 위하여 연결철근부재(40)가 상기 강관 말뚝(20)과 PHC 말뚝(10)에 걸쳐서 배치된다.
- <37> 도 4에는 상기 연결철근부재(40)의 구성을 보여주는 개략적인 분해 사시도가 도시되어 있으며, 도 5에는 연결철근부재(40)가 배치된 상태를 보여주는 접합부의 단면도가 도시되어 있다. 도 6에는 도 5의 원 A에 대한 상세도가 도시되어 있다. 도 7은 도 6의 선 B-B에 따른 단면도가 도시되어 있고, 도 8에는 도 5의 선 C-C에 따른 단면도가 도시되어 있다. 도 9에는 본 고안에 따른 복합 말뚝(1)에 있어서, 연결철근부재(40)가 설치된 PHC 말뚝(10)의 상부에 강관 말뚝(20)을 결합하는 과정을 보여주는 사시도가 도시되어 있다.
- <38> 도면에 도시된 것처럼, 상기 연결철근부재(40)는 수직 보강철근(41)과, 띠철근(44)과, 연결철근부재(40)의 설치를 위한 가이드링(42)과, 상기 수직 보강철근(41)의 단부에 구비되어 PHC 말뚝(20)의 중공 단면을 폐쇄하는 하부 플레이트(43)를 구비하여 구성된다.
- <39> 상기 수직 보강철근(41)은 그 상부가 복합 말뚝(1)의 중심축을 향해 절곡된 형상을 가지고 있다. 상기 가이드

링(42)은 상기 수직 보강철근(41)을 감싸도록 설치되는데, 상기 가이드링(42)은 후술하는 것처럼, 상기 연결철근부재(40)가 PHC 말뚝(10)의 상단부에 용이하게 걸쳐서 설치되도록 한다. 상기 수직 보강철근(41)의 하단부에는 하부 플레이트(43)가 결합되어 있다. 상기 연속철근부재(40)가 접합부에 설치되었을 때, 상기 하부 플레이트(43)는 상기 PHC 말뚝(10)의 중공 내부에 소정 깊이의 위치에 놓여 상기 PHC 말뚝(10)의 중공 단면을 폐쇄함으로써, 그 상부로 속채움 콘크리트가 채워지는 공간을 형성하게 된다. 도면에 도시된 실시예에서 상기 하부 플레이트(43)가 너트에 의하여 상기 수직 보강철근(41)의 하단부에 설치되어 있으나, 이에 한정되는 것은 아니며, 수직 보강철근(41)의 단부를 절곡하여 그 절곡된 부분에 하부 플레이트(43)가 놓이도록 하거나, 또는 용접 등의 다른 방법을 이용하여 하부 플레이트(43)가 상기 수직 보강철근(41)의 하단부에 설치되도록 할 수 있다.

<40> 이와 같은 구성을 가진 연결철근부재(40)는 상기 수직 보강철근(41)이 상기 PHC 말뚝(10)의 두부 보호관(11) 및 상기 PHC 말뚝(10)의 중공에 끼워지게 되는데, 이때 상기 가이드링(42)이 상기 PHC 말뚝(10)의 상기 두부 보호관(11) 위에 걸쳐지게 되어 상기 연결철근부재(40)가 PHC 말뚝(10)의 상단부 즉, PHC 말뚝(10)과 강관 말뚝(20)의 접합부에 배치된다. 상기 연결철근부재(40)가 움직이지 않도록 상기 가이드링(42)을 상기 두부 보호관(11)에 용접하여 부착하는 것도 바람직하다.

<41> 이와 같이 연결철근부재(40)가 설치된 후에는, 도 9에 도시된 것처럼, 상기 결합구(30)가 결합된 상기 강관 말뚝(20)이 상기 연결철근부재(40) 위로 끼워져 상기 PHC 말뚝(10) 위에 놓이게 된다. 이 때, 상기 결합구(30)의 원형 보강관(31)의 내경은 상기 두부 보호관(11)의 내경보다 작기 때문에, 상기 가이드링(42)과 상기 원형 보강관(31)은 서로 간섭하지 않는다.

<42> 한편, 본 고안에 있어서, 상기 연결철근부재(40)의 수직 보강철근(41) 상부가 말뚝의 중심축을 향하여 경사지도록 절곡되어 있으므로, 도 9와 같이 상기 강관 말뚝(20)을 상기 PHC 말뚝(10)의 상부에 위치시킬 때, 상기 수직 보강철근(41)이 상기 강관 말뚝(20)의 가이드 역할을 하여, 강관 말뚝(20)의 설치 작업이 용이해지고, 강관 말뚝(20)의 설치 과정에서 발생할 수 있는 충돌 등에 의하여 상기 수직 보강철근(41)이 구부러지는 등의 변형이 발생하는 것을 예방할 수 있게 된다.

<43> 이와 같이 강관 말뚝(20)이 PHC 말뚝(10) 위에 설치되면, 상기 결합구(30)의 원형 보강관(31)의 하면이 상기 PHC 말뚝(10)의 두부 보호관(11)에 밀착되며, 상기 원형 보강관(31)과 상기 두부 보호관(11)이 접하는 데 두리를 용접하게 된다. 상기 강관 말뚝(20)과 PHC 말뚝(10)의 접합부에는 속채움 콘크리트가 타설되어, 상기 하부 플레이트(43) 위쪽의 공간에 콘크리트 채워지게 되어 상기 연결철근부재(40)가 콘크리트 내에 매립되며, 이러한 채움 콘크리트에 의하여 상기 강관 말뚝(20)과 PHC 말뚝(10)의 접합부 강성이 더욱 증가된다.

고안의 효과

<44> 이상에서 살펴본 것처럼, 본 고안에 의하면, 강관 말뚝과 PHC 말뚝을 결합하여 복합 말뚝을 제작함에 있어서, 결합구(30)를 사용하며, 특히, 결합구(30)의 상기 수직 보강재(32)가 췌기의 작용에 의하여 상기 강관 말뚝(20)의 내주면이 밀착됨으로써, 항타 응력이 상기 원형 보강관(31)의 단면 전체에 고르게 전달되는 효과가 발휘되며, 항타시 발생할 수 있는 상기 강관 말뚝(20) 하단부의 변형을 방지하는 효과가 있고, 상기 강관 말뚝(20)과 상기 PHC 말뚝(10)의 결합시 상기 강관 말뚝(20)의 정확한 결합 위치를 안내하여 두 말뚝의 중심축을 정확히 일치시키므로 항타 응력 및 구조물의 수직 응력을 원주 방향으로 고르게 전달시키는 효과가 있다.

<45> 또한 상기 원형 보강관(31)의 단면이 상기 두부 보호관(11)의 단면에 대응되는 형상을 가지므로, 상기 원형 보강관(32)에 전달된 항타 응력은 상기 두부 보호관(11)의 단면 전체에 고르게 전달되며, 이에 의해 상기 PHC 말뚝(10)의 두부에서 집중 응력의 발생을 막아 상기 PHC 말뚝(10) 두부의 국부적인 파손이 효과적으로 방지된다. 따라서, 본 고안에 의하면, 말뚝의 지중 관입시 발생하는 항타 응력을 고르게 분산시켜 PHC 말뚝 및 강관 말뚝의 국부적인 파손을 방지하는 효과가 있으며, PHC 말뚝과 강관 말뚝의 접합부의 결합력을 증대시켜, 접합부의 안정성을 높이는 효과가 있다.

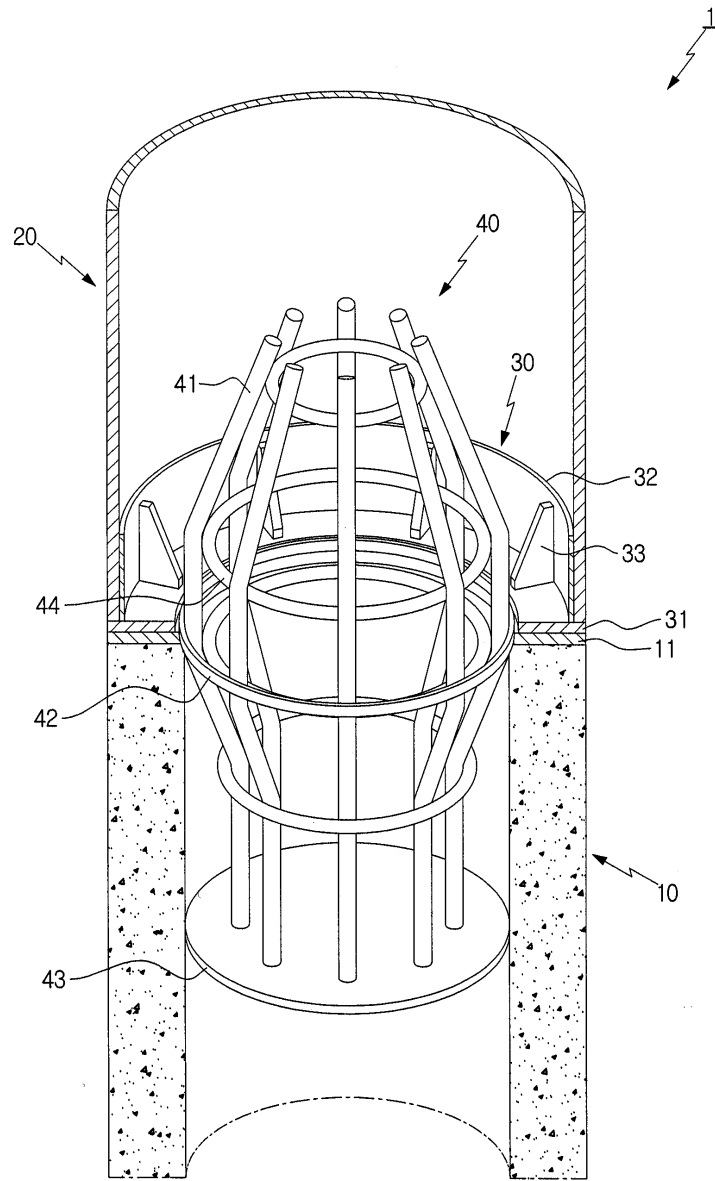
<46> 한편, 본 고안에 있어서, 강관 말뚝과 PHC 말뚝의 접합부에는 상기 연결철근부재가 설치되어 있고, 상기 연결철근부재가 묻히도록 속채움 콘크리트가 채워져 있으므로, 접합부의 강성이 증가하는 효과가 발휘된다. 특히, 상기 연결철근부재의 수직 보강철근은 그 상부가 중심 방향으로 절곡되어 있으므로, 강관 말뚝(20)을 상기 PHC 말뚝(10)의 상부에 위치시킬 때, 상기 수직 보강철근(41)이 상기 강관 철근(20)의 가이드 역할을 하여, 결합 작업이 용이해지고, 결합 과정에서 발생할 수 있는 상기 수직 보강철근(41)의 구부러짐 등의 변형이 방지되는 효과가 발휘된다.

도면의 간단한 설명

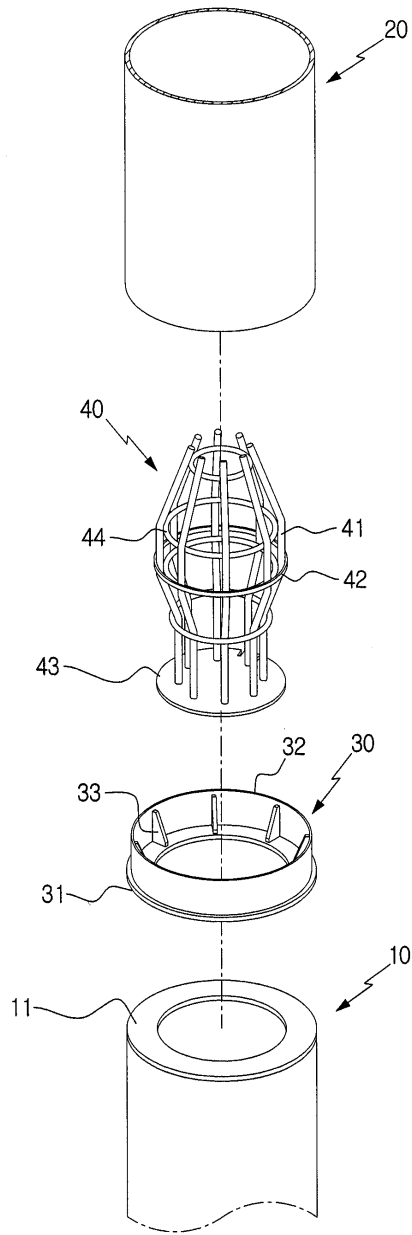
- <1> 도 1은 본 고안에 따른 복합 말뚝의 구성을 보여주기 위하여 PHC 말뚝과 강관 말뚝의 접합부를 절개하여 보여주는 사시도이다.
- <2> 도 2는 본 고안에 복합 말뚝의 분리 사시도이다.
- <3> 도 3은 본 고안에 구비된 결합구의 일실시예를 보여주는 개략적인 사시도이다.
- <4> 도 4는 본 고안에 구비된 연결철근부재의 구성을 보여주는 개략적인 분해 사시도이다.
- <5> 도 5는 도 4에 도시된 연결철근부재가 배치된 상태를 보여주는 PHC 말뚝과 강관 말뚝 접합부의 단면도이다.
- <6> 도 6은 도 5의 원 A에 대한 상세도이다.
- <7> 도 7은 도 6의 선 B-B에 따른 단면도이다.
- <8> 도 8은 도 5의 선 C-C에 따른 단면도이다.
- <9> 도 9는 본 고안에 따른 복합 말뚝에 있어서, 연결철근부재가 설치된 PHC 말뚝의 상부에 강관 말뚝을 결합하는 과정을 보여주는 사시도이다.
- <10> * 도면의 주요부분에 대한 부호설명 *
- <11> 10 : PHC 말뚝(프리스트레스 고강도 콘크리트 말뚝)
- <12> 20 : 강관 말뚝
- <13> 30 : 결합구
- <14>

도면

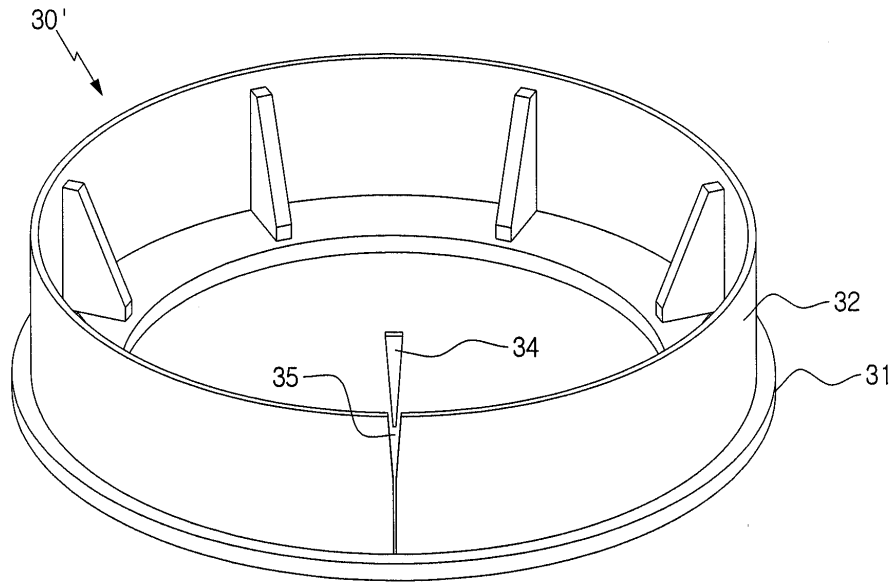
도면1



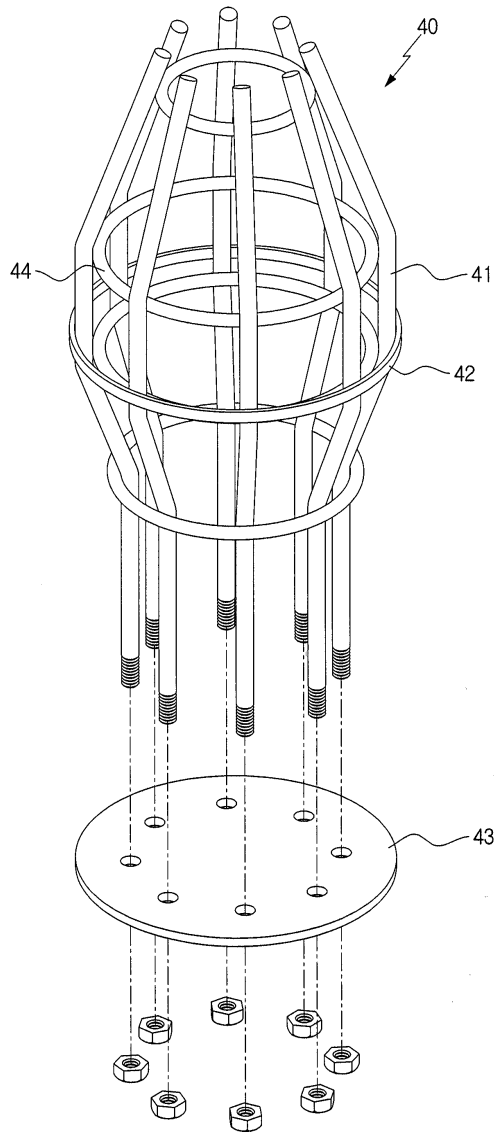
도면2



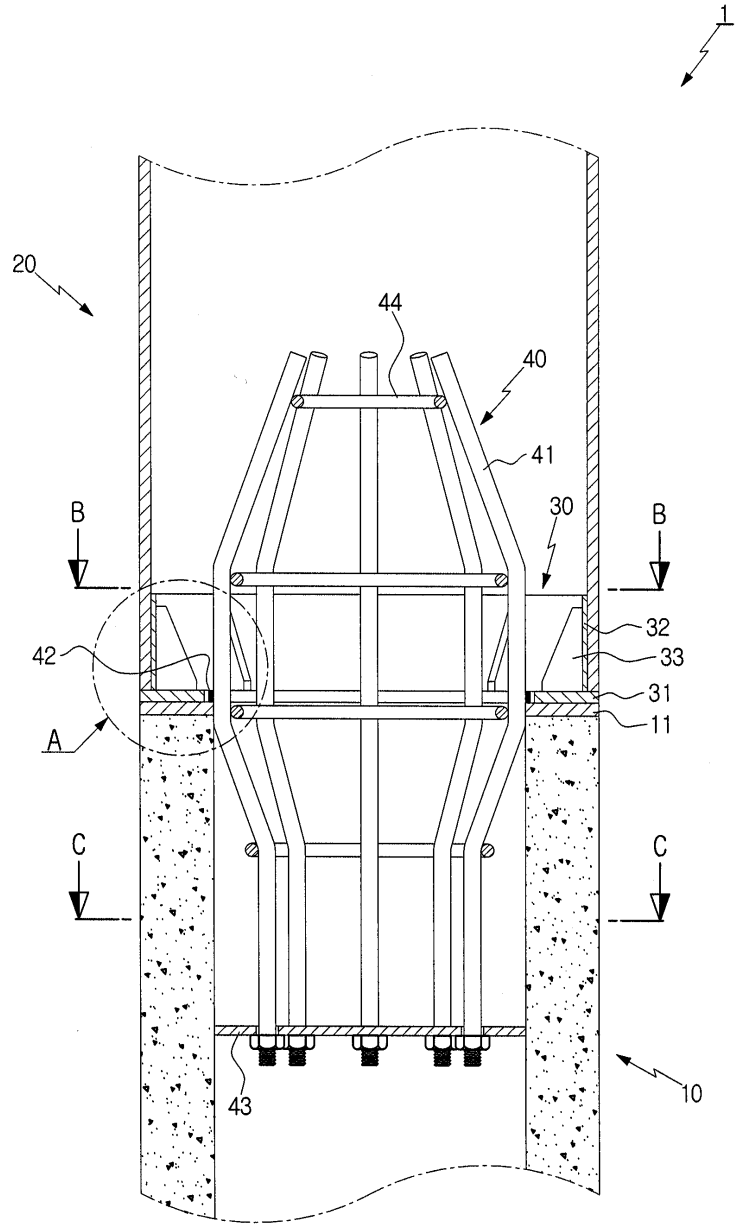
도면3



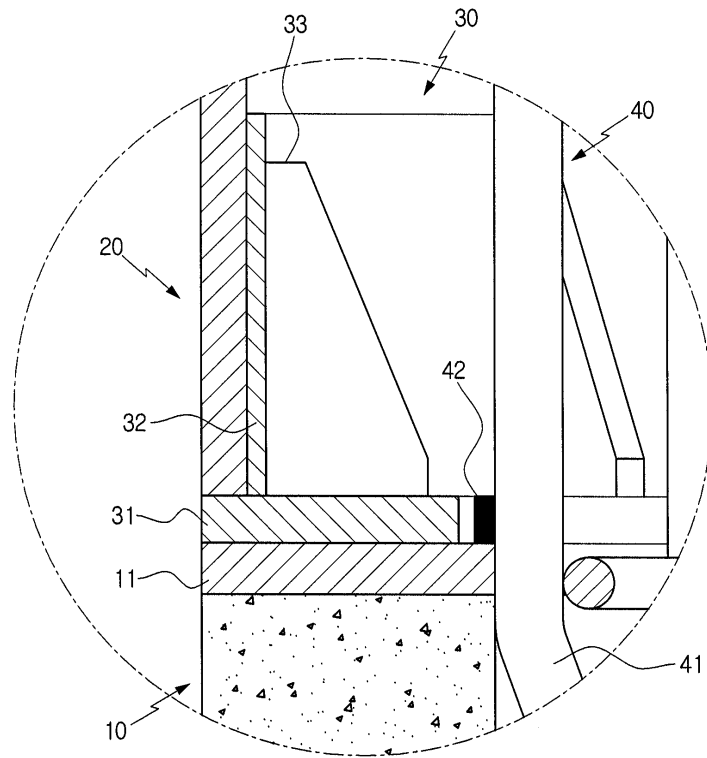
도면4



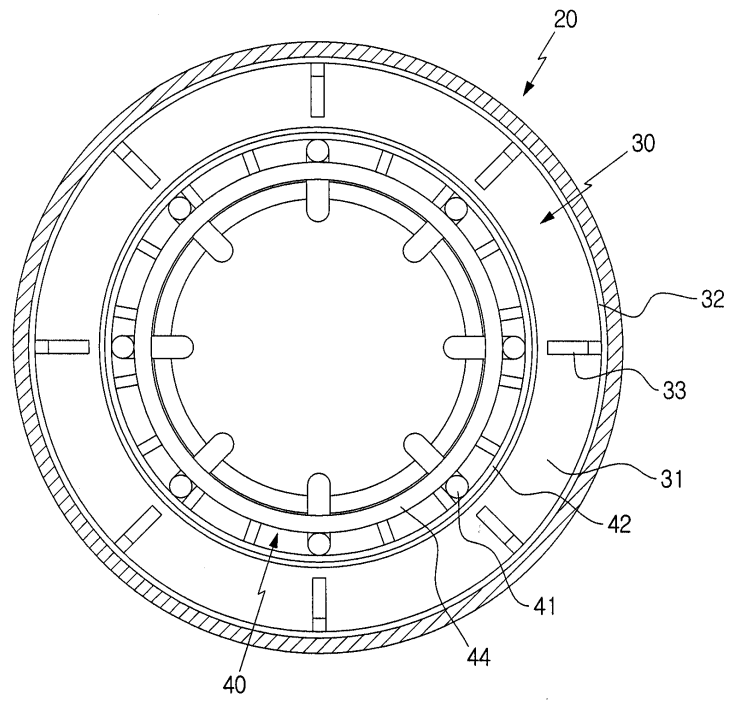
도면5



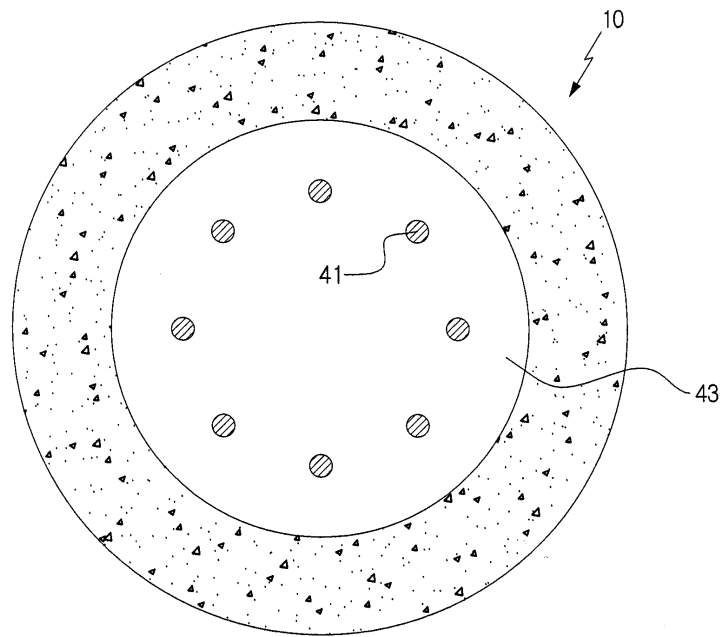
도면6



도면7



도면8



도면9

