(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0133673
(43) 공개일자 2017년12월06일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
E02D 5/32 (2006.01)
(52) CPC특허분류
E02D 5/32 (2013.01)
E02D 5/62 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-0064734
(22) 출원일자 2016년05월26일
심사청구일자 2016년05월26일

(71) 출원인
고려대학교 산학협력단
서울특별시 성북구 안암로 145, 고려대학교 (안암동5가)
(72) 발명자
이종섭
서울시 송파구 양재대로 1218, 122동901호(방이동, 올림픽선수촌아파트)
(74) 대리인
특허법인남촌

전체 청구항 수 : 총 6 항

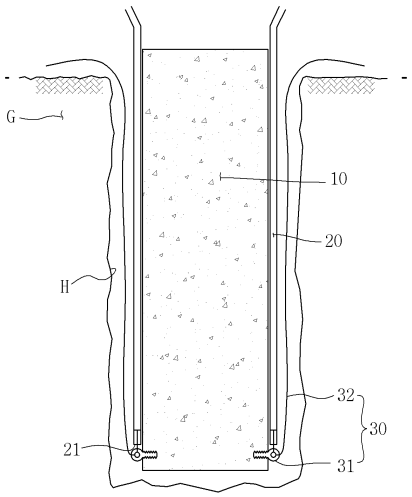
(54) 발명의 명칭 **주면마찰력 향상을 위한 말뚝 그라우팅 장치**

(57) 요 약

본 발명은 주면마찰력 향상을 위한 말뚝 그라우팅 장치에 관한 것으로, 보다 상세하게는 말뚝의 외주면 또는 내주면에 그라우팅 튜브를 지지할 수 있는 튜브연결부를 구비하여 말뚝의 종류 및 시공방법에 관계없이 말뚝 시공 후 말뚝의 선단부를 비롯하여 말뚝 주면의 마찰력이 요구되는 위치에 고압의 그라우팅을 실시하는 것이 가능하게 되어 말뚝의 주면마찰력을 향상시킬 수 있는 말뚝 그라우팅 장치에 관한 것이다.

발명에 따른 주면마찰력 향상을 위한 말뚝 그라우팅 장치는 지반에 일정 깊이로 삽입되는 말뚝과; 일정 길이를 갖는 중공형의 관체로 상기 말뚝 주변에 배치되고 내부로 주입되는 그라우팅재가 외부로 가압 토출될 수 있는 그라우팅홀이 형성된 그라우팅 튜브와; 상기 말뚝의 외주면 또는 내주면에 상기 그라우팅 튜브가 지지되도록 상기 말뚝과 상기 그라우팅 튜브를 상호 연결하는 튜브연결부를; 포함하는 것을 특징으로 한다.

대 표 도 - 도1



(52) CPC특허분류
E02D 2250/003 (2013.01)
E02D 2600/20 (2013.01)
E02D 2600/30 (2013.01)

명 세 서

청구범위

청구항 1

지반에 일정 깊이로 삽입되는 말뚝과;

일정 길이를 갖는 중공형의 관체로 상기 말뚝 주변에 배치되고 내부로 주입되는 그라우팅재가 외부로 가압 토출될 수 있는 그라우팅홀이 형성된 그라우팅 튜브와;

상기 말뚝의 외주면 또는 내주면에 상기 그라우팅 튜브가 지지되도록 상기 말뚝과 상기 그라우팅 튜브를 상호 연결하는 튜브연결부를; 포함하는 것을 특징으로 하는 주면 마찰력 향상을 위한 말뚝 그라우팅 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 말뚝은, 지반에 형성된 천공홀에 삽입되는 매입형 말뚝이고,

상기 튜브연결부는, 상기 말뚝의 하단부에 설치되는 연결고리와, 상기 그라우팅 튜브가 상기 천공홀에 일정 깊이로 삽입될 수 있도록 상기 연결고리와 상기 그라우팅 튜브의 선단부를 상호 연결하는 와이어를 포함하여 구성된 것을 특징으로 하는 주면마찰력 향상을 위한 말뚝 그라우팅 장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 그라우팅 튜브는, 적어도 하나 이상으로 이루어지고 상기 말뚝의 외주면 또는 내주면에 길이방향을 따라 수직하게 직선형으로 배치되거나, 상기 말뚝의 외주면 또는 내주면에 경사지게 감기며 나선형으로 배치되거나, 적어도 하나 이상으로 이루어지고 상기 말뚝의 외주면 또는 내주면에 수평하게 감기며 도넛형으로 배치되는 것을 특징으로 하는 주면마찰력 향상을 위한 말뚝 그라우팅 장치.

청구항 4

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 그라우팅 튜브는, 상기 그라우팅홀이 그 선단부에 형성되고, 상기 그라우팅홀로 그라우팅재의 토출이 진행됨에 따라 상기 튜브연결부에 의한 상기 말뚝에의 지지가 해제되며 외력에 의해 상방으로 점차적으로 끌어 올려지는 것을 특징으로 하는 주면마찰력 향상을 위한 말뚝 그라우팅 장치.

청구항 5

제1항 내지 제3항 중 어느 하나의 항에 있어서,

상기 그라우팅 튜브는, 상기 그라우팅홀이 길이방향을 따라 일정 간격으로 형성되고, 상기 튜브연결부에 의해 상기 말뚝에 고정되는 것을 특징으로 하는 주면마찰력 향상을 위한 말뚝 그라우팅 장치.

청구항 6

제3항에 있어서,

상기 튜브연결부는, 상기 말뚝의 외주면 또는 내주면에 상기 그라우팅 튜브가 일정 깊이 삽입될 수 있도록 파여져 형성된 튜브설치홈을 포함하여 구성된 것을 특징으로 하는 주면마찰력 향상을 위한 말뚝 그라우팅 장치.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 주면마찰력 향상을 위한 말뚝 그라우팅 장치에 관한 것으로, 보다 상세하게는 말뚝의 외주면 또는 내

주면에 그라우팅 튜브를 지지할 수 있는 튜브연결부를 구비하여 말뚝의 종류 및 시공방법에 관계없이 말뚝 시공 후 말뚝의 선단부를 비롯하여 말뚝 주면의 마찰력이 요구되는 위치에 고압의 그라우팅을 실시하는 것이 가능하게 되어 말뚝의 주면마찰력을 향상시킬 수 있는 말뚝 그라우팅 장치에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 일반적으로, 건물이나 구조물을 세우는 경우, 지반의 조건이나 건물 또는 구조물의 하중에 따라 상부 구조물을 지지하기 위하여 지반을 보강하는 기초 공사를 하고 있다.

[0003] 이에 따라, 구조물의 하중이나 지반의 조건 등 여러 조건에 따라 얕은 기초나 깊은 기초가 행해지는데, 근입폭비가 1 이하의 경우를 얕은 기초라 하고, 근입폭비가 1 이상인 경우를 깊은 기초로 정의하고 있다.

[0004] 상기 얕은 기초의 경우에는 말뚝을 사용하지 않고 구조물을 지반에 직접 지지시키고, 구조물 아래의 지반이 상부 구조물의 하중을 지지할 수 없을 경우에 말뚝(pile)을 사용하여 지지력을 보강하고 있다.

[0005] 기성말뚝은 재질에 따라 강말뚝, 콘크리트말뚝, 합성말뚝 등으로 다시 나눌 수 있다.

[0006] 강말뚝에는 강관말뚝과 H형강말뚝이 있으며, 콘크리트말뚝에는 RC, PSC, PHC 말뚝이 있고, 국내에서는 대부분 PHC 말뚝이 사용되고 있다. 또한 콘크리트와 다른 재료의 장점을 활용하기 위하여 합성말뚝이 개발되었고, 이는 아직 활발하게 이용되고 있지 않다.

[0007] 말뚝 기초는 시공하는 방법에 따라 크게 매입말뚝, 항타(타입)말뚝, 현장타설말뚝 세 가지로 나뉘며, 재료에 따라 기성말뚝과 현장타설말뚝으로 구분된다.

[0008] 한편, 말뚝의 지지력은 말뚝의 선단지지력과 주면마찰력에 의하여 결정되는데, 말뚝의 주면을 따라 작용하는 주면마찰력은 말뚝과 지반의 마찰저항에 의하여 산정된다.

[0009] 종래기술로 특허등록 제10-0762991호(공고일자:2007.10.02.)에는 "고강도 몰탈을 충진하는 기성말뚝 매입공법"이 제안되고 있으나, 기성말뚝을 천공홀에 매입하여 설치하는 매입말뚝의 경우, 천공홀 내에 주입되는 시멘트 페이스트의 유실 등을 고려하여 현저히 작은 지지력을 채택하도록 제안하고 있는바, 건설교통부 제정 「구조물 기초 설계기준」에서는 주변 지반 N값의 2~3.3배에 해당하는 마찰 저항으로 주면마찰력을 산정하고 있어 실제 지반의 전단강도를 모두 사용하고 있지는 못한 실정이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0010] 본 발명은 상기와 같은 종래기술의 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로, 본 발명의 목적은 말뚝의 종류 및 시공방법에 관계없이 말뚝 시공 후 말뚝의 선단부를 비롯하여 말뚝 주면의 마찰력이 요구되는 위치에 고압의 그라우팅을 실시하는 것이 가능하여 말뚝의 주면마찰력을 향상시킬 수 있는 말뚝 그라우팅 장치를 제공하는 데에 있다.

과제의 해결 수단

[0011] 상기와 같은 목적을 달성하기 위하여 본 발명에 따른 주면마찰력 향상을 위한 말뚝 그라우팅 장치는 지반에 일정 깊이로 삽입되는 말뚝과; 일정 길이를 갖는 중공형의 관체로 상기 말뚝 주변에 배치되고 내부로 주입되는 그라우팅재가 외부로 가압 토출될 수 있는 그라우팅홀이 형성된 그라우팅 튜브와; 상기 말뚝의 외주면 또는 내주면에 상기 그라우팅 튜브가 지지되도록 상기 말뚝과 상기 그라우팅 튜브를 상호 연결하는 튜브연결부를; 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0012] 또한, 본 발명에 따른 상기 말뚝은 지반에 형성된 천공홀에 삽입되는 매입형 말뚝이고, 상기 튜브연결부는 상기 말뚝의 하단부에 설치되는 연결고리와, 상기 그라우팅 튜브가 상기 천공홀에 일정 깊이로 삽입될 수 있도록 상기 연결고리와 상기 그라우팅 튜브의 선단부를 상호 연결하는 와이어를 포함하여 구성된 것을 특징으로 한다.

[0013] 또한, 본 발명에 따른 주면마찰력 향상을 위한 말뚝 그라우팅 장치는, 상기 그라우팅 튜브가 적어도 하나 이상으로 이루어지고 상기 말뚝의 외주면 또는 내주면에 길이방향을 따라 수직하게 직선형으로 배치되거나, 상기 말뚝의 외주면 또는 내주면에 경사지게 감기며 나선형으로 배치되거나, 적어도 하나 이상으로 이루어지고 상기 말뚝의 외주면 또는 내주면에 수평하게 감기며 도넛형으로 배치되는 것을 특징으로 한다.

[0014] 또한, 본 발명에 따른 주면마찰력 향상을 위한 말뚝 그라우팅 장치는 상기 그라우팅 튜브에 상기 그라우팅홀이 그 선단부에 형성되고, 상기 그라우팅홀로 그라우팅재의 토출이 진행됨에 따라 상기 튜브연결부에 의한 상기 말뚝에의 지지가 해제되며 외력에 의해 상방으로 점차적으로 끌어 올려지는 것을 특징으로 한다.

[0015] 또한, 본 발명에 따른 주면마찰력 향상을 위한 말뚝 그라우팅 장치는 상기 그라우팅 튜브의 그라우팅홀이 길이 방향을 따라 일정 간격으로 형성되고, 상기 튜브연결부에 의해 상기 말뚝에 고정되는 것을 특징으로 한다.

[0016] 또한, 본 발명에 따른 주면마찰력 향상을 위한 말뚝 그라우팅 장치는 상기 튜브연결부가 상기 말뚝의 외주면 또는 내주면에 상기 그라우팅 튜브가 일정 깊이 삽입될 수 있도록 파여져 형성된 튜브설치홈을 포함하여 구성된 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0017] 상기와 같은 구성에 의하여 본 발명에 따른 주면마찰력 향상을 위한 말뚝 그라우팅 장치는 일반 매입말뚝, 탑다운(Top-down) 공법으로 시공되는 매입말뚝, 중굴공법으로 시공되는 말뚝, 항타말뚝, 앵커용으로 시공되는 말뚝, 수평저항용 말뚝 등 다양한 말뚝 시공법에 적용가능한 장점이 있고, 콘크리트 말뚝 뿐만 아니라 강관 말뚝이나 H형강 말뚝에도 적용가능한 장점이 있다.

[0018] 또한, 본 발명에 따른 주면마찰력 향상을 위한 말뚝 그라우팅 장치는 주면마찰력이 극대화됨으로써 압축재하시 말뚝침하량을 최소화할 수 있고, 선단부 시공이 부실할 수 있는 탑다운(Top-down) 공법으로 시공된 말뚝의 지지력을 보강할 수 있으며, 수평저항력을 증대시킬 수 있어 억지말뚝의 지지력을 증대시킬 수 있는 장점이 있다.

도면의 간단한 설명

[0019] 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 매입형 말뚝에 대한 그라우팅 장치의 단면도

도 2는 본 발명의 제1 실시예에 따른 매입형 말뚝에 대한 연결고리의 다양한 실시예를 도시한 개념도

도 3은 본 발명의 제2 실시예에 따른 강관 말뚝에 대한 그라우팅 장치의 다양한 실시예를 도시한 사시도

도 4는 본 발명의 제3 실시예에 따른 H형강 말뚝에 대한 그라우팅 장치의 사시도

도 5는 본 발명의 제4 실시예에 따른 중굴 또는 항타형 콘크리트 말뚝에 대한 그라우팅 장치의 다양한 실시예를 도시한 사시도

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0020] 이하에서는 도면에 도시된 실시예를 참조하여 본 발명에 따른 주면마찰력 향상을 위한 말뚝 그라우팅 장치를 보다 상세하게 설명하기로 한다.

[0021] 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 매입형 콘크리트 말뚝에 대한 그라우팅 장치의 단면도이고, 도 2는 본 발명의 제1 실시예에 따른 매입형 콘크리트 말뚝에 대한 연결고리의 다양한 실시예를 도시한 개념도이며, 도 3은 본 발명의 제2 실시예에 따른 강관 말뚝에 대한 그라우팅 장치의 다양한 실시예를 도시한 사시도이고, 도 4는 본 발명의 제3 실시예에 따른 H형강 말뚝에 대한 그라우팅 장치의 사시도이며, 도 5는 본 발명의 제4 실시예에 따른 중굴 또는 항타형 콘크리트 말뚝에 대한 그라우팅 장치의 다양한 실시예를 도시한 사시도이다.

[0022] <제1실시예>

[0023] 도 1 및 도 2를 살펴보면, 본 발명의 제1 실시예에 따른 주면마찰력 향상을 위한 말뚝 그라우팅 장치는 매입형 콘크리트 말뚝에 대한 그라우팅 장치에 관한 것으로 말뚝(10)과, 그라우팅 튜브(20)와, 튜브연결부(30)를 포함하여 구성된다.

[0024] 상기 말뚝(10)은 지반(G)에 일정 깊이로 삽입되는 구성으로 본 발명의 제1 실시예에서의 말뚝(10)은 지반(G)에 형성된 천공홀(H)에 삽입되는 매입형 말뚝(10)이다.

[0025] 일반적인 매입형 말뚝(10)의 경우는 지반(G)의 천공 후 천공홀(H)에 말뚝(10)을 삽입하고 말뚝(10)의 외주면과 천공홀(H) 사이 공간에 시멘트 페이스트를 주입하여 시멘트 페이스트가 양생되면서 말뚝(10)의 주면마찰력이 발현되도록 구성된다.

[0026] 도 2에 도시된 바와 같이 본 발명의 제1 실시예에 사용되는 매입형 말뚝(10)은 일반 콘크리트 말뚝(A), 선단이

보강된 콘크리트 말뚝(B) 또는 강관 말뚝(C) 등이 이용되어 질 수 있다.

[0027] 상기 그라우팅 튜브(20)는 일정 길이를 갖는 중공형의 관체로 상기 말뚝(10) 주변에 배치되고 내부로 주입되는 그라우팅재가 외부로 가압 토출될 수 있는 그라우팅홀(21)이 형성되는데, 본 발명의 제1 실시예에서는 상기 그라우팅홀(21)이 그 선단부에 형성되어 내부로 주입되는 그라우팅재가 상기 그라우팅 튜브(20)의 선단으로 가압 토출되도록 구성된다.

[0028] 상기 튜브연결부(30)는 상기 말뚝(10)의 외주면 또는 내주면에 상기 그라우팅 튜브(20)가 지지되도록 상기 말뚝(10)과 상기 그라우팅 튜브(20)를 상호 연결하는 구성으로, 본 발명의 제1 실시예에서는 연결고리(31)와, 와이어(32)를 포함하여 구성된다.

[0029] 상기 연결고리(31)는 상기 말뚝(10)의 하단부에 설치되는 구성으로 도 2에 도시된 바와 같이 일반 콘크리트 말뚝(A) 또는 선단이 보강된 콘크리트 말뚝(B)에 나사못 타입으로 고정되도록 설치할 수 있다.

[0030] 상기 와이어(32)는 상기 그라우팅 튜브(20)가 상기 천공홀(H)에 일정 깊이로 충분히 삽입될 수 있도록 상기 연결고리(31)와 상기 그라우팅 튜브(20)의 선단부를 상호 연결하는 구성이다.

[0031] 즉, 본 발명의 제1 실시예에서는 지반(G)의 천공 후 천공홀(H)에 상기 말뚝(10)을 삽입하고, 상기 말뚝(10)의 외주면과 천공홀(H) 사이 공간에 시멘트 페이스트를 주입하게 되는데, 이 때 상기 연결고리(31) 및 와이어(32)를 이용하여 도르래 방식으로 상기 와이어(32)를 외부로 당겨 상기 그라우팅 튜브(20)를 상기 천공홀(H)에 일정 깊이로 삽입시킨다.

[0032] 시멘트 페이스트의 양생이 어느 정도 진행되면 상기 그라우팅 튜브(20)의 압력을 조절하면서 가압 그라우팅을 실시하게 되고, 상기 그라우팅홀(21)로 그라우팅재의 토출이 진행됨에 따라 상기 그라우팅 튜브(20)를 외력에 의해 상방으로 점차적으로 끌어 올려 그라우팅을 마무리하게 되는 것이다.

[0033] 이 때, 상기 그라우팅 튜브(20)의 개수와 크기는 상기 말뚝(10)의 직경과 천공홀(H)의 직경에 따라 변경될 수 있고, 그라우팅이 행하여지는 위치도 상기 말뚝(10)의 길이와 지반조건에 따라 일부 또는 전체로 수행할 수 있음은 물론이다.

[0034] <제2 실시예>

[0035] 도 3을 살펴보면, 본 발명의 제2 실시예에 따른 주면마찰력 향상을 위한 말뚝 그라우팅 장치는 강관 말뚝에 대한 그라우팅 장치에 관한 것으로, 본 발명의 제1 실시예와 마찬가지로 말뚝(10)과, 그라우팅 튜브(20)와, 튜브연결부(도면부호 미도시)를 포함하여 구성되는데, 본 발명의 제2 실시예에서의 튜브연결부(도면부호 미도시)는 상기 말뚝(10)에 상기 그라우팅 튜브(20)를 직접 용접하여 고정되도록 한 것이므로 이하 상세한 설명은 생략하기로 한다.

[0036] 본 발명의 제2 실시예에서의 말뚝(10)은 강관 말뚝이고, 상기 그라우팅 튜브(20)의 상기 그라우팅홀(21)은 상기 그라우팅 튜브(20)의 길이방향을 따라 일정 간격으로 형성되며, 상기 그라우팅 튜브(20)가 상기 말뚝(10)에 용접되어 고정된다.

[0037] 따라서, 상기 그라우팅 튜브(20)로 주입되는 그라우팅재는 상기 복수개의 그라우팅홀(21)에 의해 상기 그라우팅 튜브(20)의 길이방향 전체에 걸쳐 외부로 가압 토출되게 된다. 이는 본 발명의 제1 실시예와 달리 상기 그라우팅 튜브(20)가 상기 말뚝(10)에 고정된 상태이고, 시공시 상기 그라우팅 튜브(20)를 제거하지 않기 때문이다.

[0038] 한편, 도 3을 참조하면 본 발명의 제 2실시예에 따른 그라우팅 튜브(20)는 적어도 하나 이상으로 이루어지고 상기 말뚝(10)의 외주면 또는 내주면에 길이방향을 따라 수직하게 직선형(a)으로 배치될 수도 있고, 상기 말뚝(10)의 외주면 또는 내주면에 경사지게 감기며 나선형(b)으로 배치될 수도 있으며, 적어도 하나 이상으로 이루어지고 상기 말뚝(10)의 외주면 또는 내주면에 수평하게 감기며 도넛형(c)으로 배치될 수도 있다.

[0039] 상기 그라우팅 튜브(20)의 개수 및 배치 형태는 현장 조건에 따라 다양하게 선택될 수 있음은 물론이다.

[0040] <제3 실시예>

[0041] 도 4를 살펴보면, 본 발명의 제3 실시예에 따른 주면마찰력 향상을 위한 말뚝 그라우팅 장치는 H형강 말뚝에 대한 그라우팅 장치에 관한 것으로, 본 발명의 제1 실시예와 마찬가지로 말뚝(10)과, 그라우팅 튜브(20)와, 튜브연결부(도면부호 미도시)를 포함하여 구성되는데, 본 발명의 제3 실시예에서의 튜브연결부(도면부호 미도시)는 상기 말뚝(10)에 상기 그라우팅 튜브(20)를 직접 용접하여 고정되도록 한 것이므로 이하 상세한 설명은 생략하

기로 한다.

[0042] 본 발명의 제3 실시예에서의 말뚝(10)은 H형강 말뚝이고, 본 발명의 제2 실시예와 마찬가지로 상기 그라우팅 튜브(20)의 상기 그라우팅홀(21)은 상기 그라우팅 튜브(20)의 길이방향을 따라 일정 간격으로 형성되며, 상기 그라우팅 튜브(20)가 상기 말뚝(10)에 용접되어 고정된다.

[0043] 다만, 상기 그라우팅 튜브(20)의 배치 형태는 상기 말뚝(10)의 형상의 특이점으로 인해 복수개가 상기 말뚝(10)의 외주면 또는 내주면에 길이방향을 따라 수직하게 직선형으로 배치되는 것이 바람직하다 할 것이다.

[0044] <제4 실시예>

[0045] 도 5를 살펴보면, 본 발명의 제4 실시예에 따른 주면마찰력 향상을 위한 말뚝 그라우팅 장치는 중굴 또는 항타형 콘크리트 말뚝에 대한 그라우팅 장치에 관한 것으로, 본 발명의 제 4실시예에 따른 주면마찰력 향상을 위한 말뚝 그라우팅 장치는 본 발명의 제1 실시예와 마찬가지로 말뚝(10)과, 그라우팅 튜브(미도시)와, 튜브연결부(30)를 포함하여 구성되는데, 상기 그라우팅 튜브(미도시)는 본 발명의 제2 실시예와 동일하므로 이하 상세한 설명은 생략하기로 한다.

[0046] 본 발명의 제4 실시예에서의 말뚝(10)은 콘크리트 말뚝인데, 본 발명의 제4 실시예에서와 같이 중굴형 또는 항타형으로 시공되는 말뚝은 제1 실시예의 매입형 말뚝과 달리 지반(G) 속에 직접 시공되므로 말뚝(10)과 지반(G) 사이에 공간이 존재하지 않아 상기 말뚝(10)의 외부에 상기 그라우팅 튜브(20)를 설치하기 곤란하다.

[0047] 따라서, 본 발명의 제4 실시예에서는 상기 튜브연결부(30)로서 상기 말뚝(10)의 외주면 또는 내주면에 튜브설치홈(33)을 형성하여 상기 튜브설치홈(33)에 상기 그라우팅 튜브(20)가 일정 깊이 삽입될 수 있도록 하는 것이다.

[0048] 상기 튜브설치홈(33)은 상기 그라우팅 튜브(20)가 일정 깊이 삽입될 수 있는 형상이라면 원형 뿐만 아니라 사각형, V형 등 다양한 형상으로 형성될 수 있다할 것이다.

[0049] 한편, 상기 튜브설치홈(33)의 전체적인 형상 또한 도 3에 도시된 상기 그라우팅 튜브(20)의 형상에 대응되게 직선형(a), 나선형(b) 및 도넛형(c)으로 형성될 수 있다.

[0050] 이상 본 발명의 제1 내지 제4 실시예를 통해 본 발명에 따른 주면마찰력 향상을 위한 말뚝 그라우팅 장치를 살펴보았는데, 제1 내지 제4 실시예에서는 설명의 편의상 상기 그라우팅 튜브(20)가 상기 말뚝(10)의 외주면에 지지되는 것을 도시하였지만, 필요에 따라 상기 말뚝(20)의 내주면에 지지되도록 구성될 수도 있음은 물론이다.

[0051] 앞에서 설명되고 도면에서 도시된 주면마찰력 향상을 위한 말뚝 그라우팅 장치는 본 발명을 실시하기 위한 하나의 실시예에 불과하며, 본 발명의 기술적 사상을 한정하는 것으로 해석되어서는 안된다. 본 발명의 보호범위는 이하의 특허청구범위에 기재된 사항에 의해서만 정하여지며, 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 개량 및 변경된 실시예는 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 자명한 것인 한 본 발명의 보호범위에 속한다고 할 것이다.

부호의 설명

[0052] 10 말뚝

20 그라우팅 튜브

21 그라우팅홀

30 튜브연결부

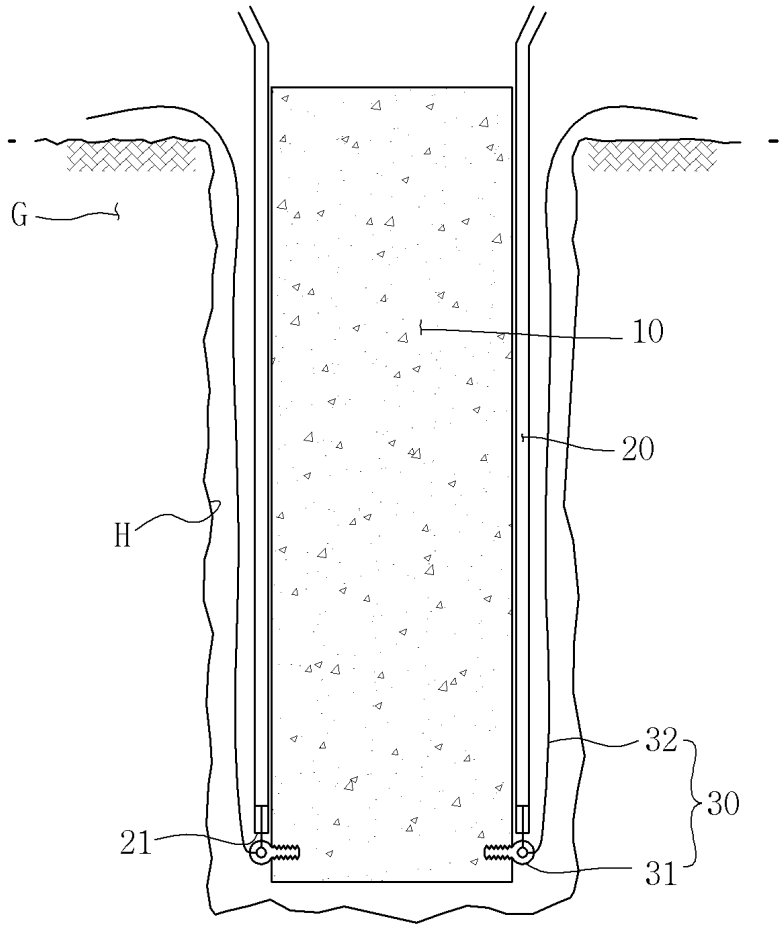
31 연결고리

32 와이어

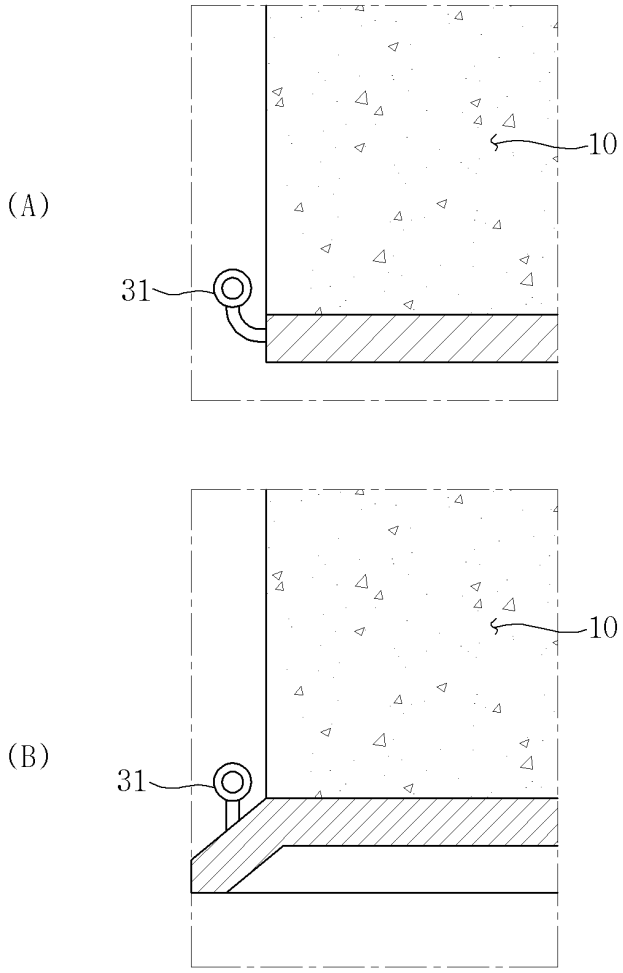
33 튜브설치홈

도면

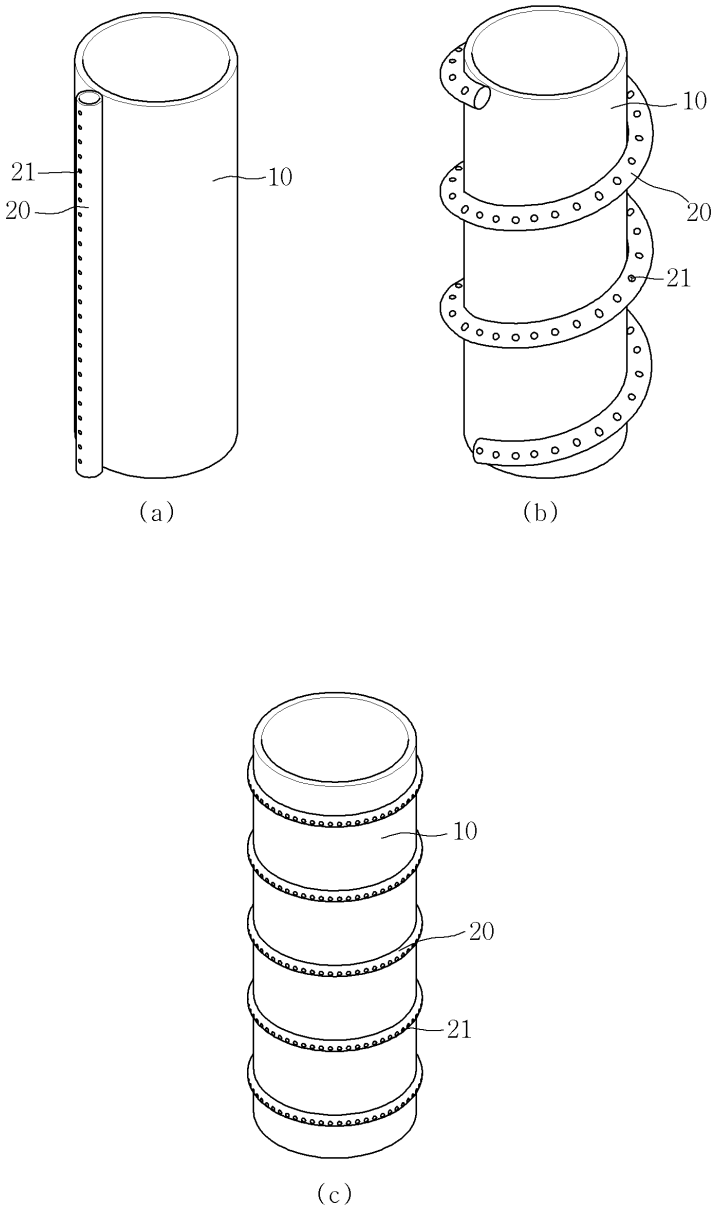
도면1



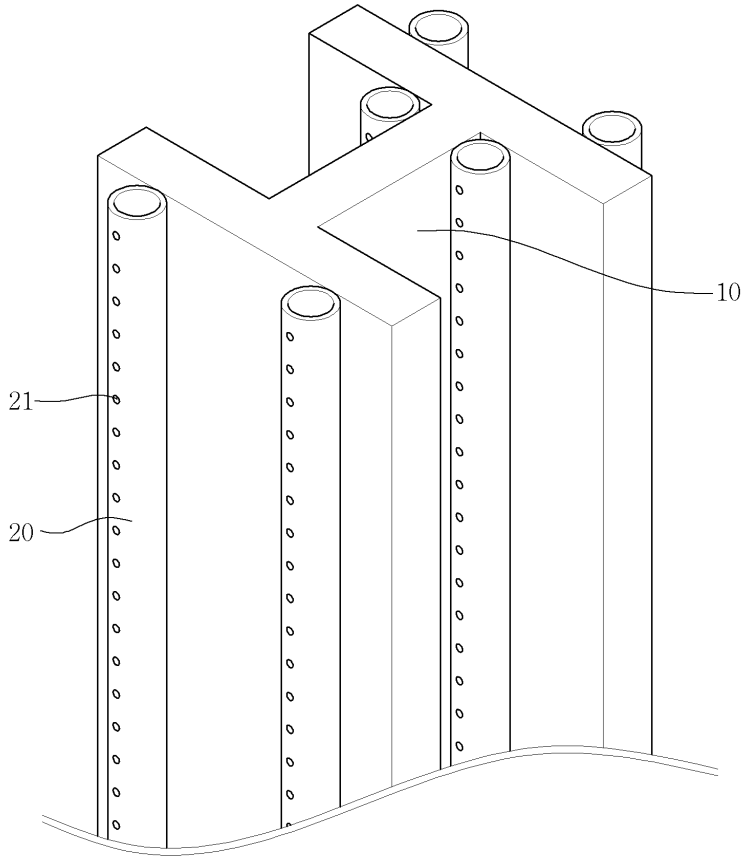
도면2



도면3



도면4



도면5

