



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2014년10월01일
(11) 등록번호 10-1445369
(24) 등록일자 2014년09월22일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
E02D 5/80 (2006.01) E02D 17/20 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2013-0141450
(22) 출원일자 2013년11월20일
심사청구일자 2013년11월20일
(56) 선행기술조사문헌
KR100628985 B1*
KR101047085 B1*
KR1020030051002 A
KR100930347 B1
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
(주)나노지오이엔씨
충청북도 음성군 음성읍 수정로56번길 10
(72) 발명자
이처근
충청북도 청주시 흥덕구 쌍샘로107번길 12, 101
동 402호 (모충동, 금호타운아파트)
배우석
충청북도 청주시 상당구 호미로 329, 202동 808
호 (용담동, 가좌마을2단지부영아파트)
(74) 대리인
이처영

전체 청구항 수 : 총 3 항

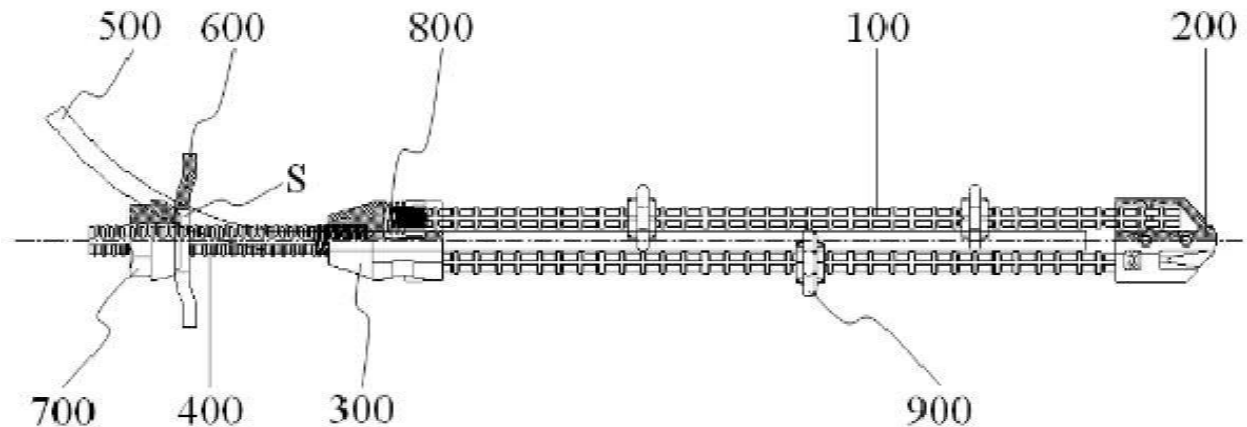
심사관 : 고동환

(54) 발명의 명칭 연결구를 이용한 쏘일네일링 장치 및 이의 시공방법

(57) 요약

본 발명은 쏘일네일링 장치 및 이의 시공방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 하나의 천공홀 내에 삽입되는 다수의 제1 보강재와, 상기 다수의 제1 보강재와 연결구조 결합된 단일의 제2 보강재를 구비하고, 상기 다수의 제1 보강재 선단에 선단보강 내하체를 장착함으로써, 표면적 및 단면적 증대에 따른 전단저항력 및 인장저항력을 증대시킬 수 있으면서 보강재의 변형 없이 지반에 안정적으로 설치할 수 있고, 쏘일네일링 장치의 조립과 시공성이 용이한 동시에, 서로 다른 직경을 갖는 보강재를 활용할 수 있는 쏘일네일링 장치 및 이의 시공방법에 관한 것이다.

대표도 - 도2



특허청구의 범위

청구항 1

- (a) 사면에 형성된 천공홀의 내부로 길이방향에 따라 삽입되는 2개 내지 4개로 구성되며, 각 보강재의 직경이 같거나 또는 상이할 수 있는 제1 보강재;
 - (b) 상기 제1 보강재의 이탈을 방지하기 위해 제1 보강재 일측 단부에 결합되며, 외부에 그라우팅제와 결속력을 증가시키기 위한 돌기가 부설된 납작한 원추형 콘 형태의 선단보강 내하체;
 - (c) 다수의 제1 보강재 및 제2 보강재 단부가 각각 삽입되는 제1 결합홈 및 제2 결합홈이 양단부에 형성되어 있고, 상기 제1 결합홈의 내주면에는 다수의 제1 보강재 단부와 체결되도록 걸림턱 또는 요홈부가 형성되어 있으며, 제2 결합홈의 내주면에는 제2 보강재 단부와 체결되도록 나사선이 형성되어 있는 연결구;
 - (d) 연결구의 제1결합홈 또는 제2결합홈 중 어느 하나의 결합홈 또는 제1, 2결합홈 모두에 수용되며, 제1보강재 삽입시 압축되어 연결구의 파손을 방지하는 탄성부재;
 - (e) 고리형의 형상을 가지며, 중앙부에는 제1 연결구가 관통되어 결합되고, 그라우팅 호스가 제 1연결구 모듈의 중앙부에위치하도록 일측면에 반달형의 절개부가있으며, 제1 연결구에 독립적으로 1개 내지 5개가 설치되고, 인접된 다른 제1 연결구의 간격제와 일정한 상하 간격을 가지도록 조립되어 각 제1 보강재 사이의 간격을 유지하는 간격재;
 - (f) 상기 제1 보강재가 결합된 연결구의 타측 단부와 결합되는 이형철근인 제2 보강재;
 - (g) 상기 천공홀 내부로 그라우트재를 유입시키기 위하여 천공홀의 길이방향으로 제1 보강재 측면에 설치되는 그라우팅용호스;
 - (h) 상기 연결구가 결합된 제2 보강재의 타측 단부를 관통시키는 관통홀이 형성되어 있고, 천공홀 개구부에 설치되는 지압판; 및
 - (i) 상기 지압판을 관통한 제2 보강재 단부와 체결되는 정착부;
- 를 포함하는 연결구를 이용한 쏘일네일링장치.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 제2 보강재는 0.5m 내지 1.0m의 깊이로 천공홀에 내설되는 것을 특징으로 하는 쏘일네일링 장치.

청구항 5

- (a) 대상 지반을 소정 각도로 천공하여 일정한 직경으로 천공홀을 형성한 다음, 상기 천공홀에 제1항 또는 제 4항의 쏘일네일링 장치를 내설하는 단계;
- (b) 상기 쏘일네일링 장치의 그라우팅용 호스를 통해 천공홀에 그라우트재를 주입한 다음, 그라우트재를 고화시키는 단계; 및
- (c) 상기 그라우트재가 고화되면, 쏘일네일링 장치의 지압판을 관통시킨 제2 보강재 상부에 정착부를 체결하는 단계를 포함하는, 쏘일네일링 장치의 시공방법.

명세서

기술 분야

[0001] 본 발명은 연결구를 이용한 쏘일네일링 장치 및 이의 시공방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 장치의 조립과 시공이 간편한 동시에 표면적 및 단면적 증대에 따라 전단저항력 및 인장저항력을 증대시킬 수 있고, 보강재의 변형 없이 지반에 안정적으로 설치할 수 있는 쏘일네일링 장치 및 이의 시공방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 지반보강공사는 철도, 도로, 단지조성 공사 등에서 인접 사면을 보강하거나, 지하구조물, 터널 등과 같은 굴착이 수반되는 토목관련 시설물 축조공사에서 굴착 주변 지반의 붕괴를 방지하기 위한 경우에 수반된다.

[0003] 쏘일네일링 공법은 보강재를 원지반에 삽입하여 원지반 자체의 전체적인 전단강도를 증대시키고 공사중이나 공사가 끝난 뒤에 예상되는 지반의 변위를 가능한 억제하는 지반보강공법이다. 이와 같은 쏘일네일링 공법은 사면경사를 급경사로 할 수 있어 토지이용효율을 높일 수 있고, 원지반 자체를 벽체로 이용하기 때문에 안정성이 높은 옹벽을 구축할 있으며, 신속성, 단순성, 경제성, 경장비의 사용 측면에서 타공법에 비해 유리하다는 장점 때문에 사면보강과 굴착면에 대한 유연한 지반보강공법으로 널리 활용되고 있다.

[0004] 종래의 쏘일네일링 공법은 지반을 천공하여 형성된 천공홀에 보강재(네일)를 삽입한 후, 천공홀 내를 그라우팅하는 방법으로 쏘일네일링 공법을 수행하여 왔다. 이때, 쏘일네일링 공법의 안정성 확보는 그라우팅재와 원지반과의 마찰력에 의해 주로 발생하므로 지반의 조건에 따라 적용의 한계성을 가지고 있다.

[0005] 특히, 보강재로 이형철근과 강봉을 사용하는 종래 쏘일네일링 공법은 주로 전단강도만을 주요 설계 인자로 하여 보강이 수행되고, 보강재로 외부의 전단력에 적절히 대응해야 하기 때문에 보강재와 그라우팅재 사이의 부착 저항력이 부족한 경우에는 이로 인한 인발 파괴가 빈번히 발생되고, 단위면적당 전단력 및 인장력 증가에 따라 보강재의 지름 또는 처짐으로 인해 무게의 증가, 재료비의 상승 및 설치의 어려움 등과 같은 시공에 있어서 어려움 문제점이 야기되어 결과적으로 지반에 대한 네일링 장치의 설치 간격을 좁혀야 하고, 공사비에 상당부분을 차지하는 천공비가 크게 드는 문제점이 발생될 수 있다.

[0006] 이에 따라 본 발명자는 한국등록특허 제0767469호에서 보강재의 파단과 분리, 그라우팅재와의 마찰 및 부착면적을 증가시켜 인장 저항효과를 얻기 위해 다수의 보강재와 다수의 간격재를 구비하는 개량형 네일링 장치를 개시한 바 있다. 그러나, 상기 개량형 네일링 장치는 다수의 보강재가 나란하게 천공홀에 삽입되어야 하므로, 보강재의 서로 다른 위치 차이로 인해 마감공사가 어려운 단점이 있고, 다수의 보강재를 고정시키기 위해서는 시공이 번잡하며 부품이 많이 소모되고, 여러 개의 철근에 나사선을 형성시켜야 하는 등의 불편한 점이 있었다.

[0007] 또한, 한국등록특허 제0671927호에는 천공홀 내에 다철근 보강재를 일정간격으로 위치시키고, 보강재 두부에 부착된 스프링 신축장치로 지압판을 비탈면에 압착시키는 네일 긴장장치 및 이를 이용한 쏘일 네일 공법을 개시한 바 있으나, 상기 장치 및 공법 역시 신축장치와 다철근 보강재의 결합, 신축장치의 인발 등의 시공공정이 매우 복잡하고, 장치의 체결방법도 어려워 실제적으로 현장에 적용하는데 곤란한 점이 있으며, 지반의 천공홀에 삽입된 탄성부재가 부식되거나 파단될 경우에는 탄성부재와 결합된 지압판의 지압력이 감소되어 안정적으로 지반의 보강효과를 얻을 수 없는 문제점이 있었다.

[0008] 이에, 본 발명자들은 상기 문제점을 해결하기 위하여 예의 노력한 결과, 하나의 천공홀 내에 삽입되는 다수의 제1 보강재와, 상기 다수의 제1 보강재와 연결구로 결합된 단일의 제2 보강재를 구비하고, 상기 다수의 제1 보강재 단부에 선단보강 내하체를 장착함으로써, 표면적 및 단면적의 증대에 따른 전단저항력 및 인장저항력을 증대시킬 수 있으면서, 보강재의 변형 없이 지반에 안정적으로 설치할 수 있을 뿐만 아니라, 쏘일네일링 장치의 조립과 시공성이 용이함을 확인하고, 본 발명을 완성하게 되었다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 본 발명의 주된 목적은 장치의 조립과 시공이 간편한 동시에 표면적 및 단면적 증대에 따른 전단저항력 및 인장저항력을 증대시킬 수 있고, 보강재의 변형 없이 지반에 안정적으로 설치할 수 있는, 연결구를 이용한 쏘일네일링 장치 및 이의 시공방법을 제공하는데 있다.

과제의 해결 수단

- [0010] 상기의 목적을 달성하기 위하여, 본 발명은 (a) 사면에 형성된 천공홀의 내부로 길이방향에 따라 삽입되는 2개 내지 4개로 구성되며, 각 보강재의 직경이 같거나 또는 상이할 수 있는 제1 보강재; (b) 상기 제1 보강재의 이탈을 방지하기 위해 제1 보강재 일측 단부에 결합되며, 외부에 그라우팅제와 결합력을 증가시키기 위한 돌기가 부설된 납작한 원추형 콘 형태의 선단보강 내하체; (c) 다수의 제1 보강재 및 제2 보강재 단부가 각각 삽입되는 제1 결합홈 및 제2 결합홈이 양단부에 형성되어 있고, 상기 제1 결합홈의 내주면에는 다수의 제1 보강재 단부와 체결되도록 걸림턱 또는 요홈부가 형성되어 있으며, 제2 결합홈의 내주면에는 제2 보강재 단부와 체결되도록 나사선이 형성되어 있는 연결구; (d) 연결구의 제1 결합홈 및/또는 제2결합홈에 수용되며, 제1보강재 삽입시 압축되어 연결구의 파손을 방지하는 탄성부재; (e) 고리형의 형상을 가지며, 중앙부에는 제1 연결구가 관통되어 결합되고, 그라우팅 호스가 제 1연결구 모듈의 중앙부에위치하도록 일측면에 반달형의 절개부가있으며, 제1 연결구에 독립적으로 1개 내지 5개가 설치되고, 인접된 다른 제1 연결구의 간격재와 일정한 상하 간격을 가지도록 조립되어 각 제1 보강재 사이의 간격을 유지하는 간격재; (f) 상기 제1 보강재가 결합된 연결구의 타측 단부와 결합되는 이형철근인 제2 보강재; (g) 상기 천공홀 내부로 그라우트제를 유입시키기 위하여 천공홀의 길이방향으로 제1 보강재 측면에 설치되는 그라우팅용호스; (h) 상기 연결구가 결합된 제2 보강재의 타측 단부를 관통시키는 관통홀이 형성되어 있고, 천공홀 개구부에 설치되는 지압판; 및 (i) 상기 지압판을 관통한 제2 보강재 단부와 체결되는 정착부를 포함하는 연결구를 이용한 쏘일네일링장치를 제공한다.
- [0011] 본 발명에서 상기 다수의 제1 보강재는 2개 내지 4개의 이형철근이고, 제2 보강재는 이형철근인 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0012] 본 발명에서 상기 연결구는 다수의 제1 보강재 및 제2 보강재 단부가 각각 삽입되는 제1 결합홈 및 제2 결합홈이 양단부에 형성되어 있고, 상기 제1 결합홈의 내주면에는 다수의 제1 보강재 단부와 체결되도록 걸림턱 또는 요홈부가 형성되어 있으며, 제2 결합홈의 내주면에는 제2 보강재 단부와 체결되도록 나사선이 형성되어 있는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0013] 본 발명에서 상기 제2 보강재는 0.5m 내지 1.0m의 길이로 천공홀에 내설되는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0014] 본 발명은 또한, (a) 대상 지반을 소정 각도로 천공하여 일정한 직경으로 천공홀을 형성한 다음, 천공홀에 상기 쏘일네일링 장치를 내설하는 단계; (b) 상기 쏘일네일링 장치의 그라우팅용 호스를 통해 천공홀에 그라우트제를 주입한 다음, 그라우트제를 고화시키는 단계; 및 (c) 상기 그라우트제가 고화되면, 쏘일네일링 장치의 지압판을 관통시킨 제2 보강재 상부에 정착부를 체결하는 단계를 포함하는, 쏘일네일링 장치의 시공방법을 제공한다.

발명의 효과

- [0015] 본 발명에 따른 쏘일네일링장치는, 하나의 천공홀 내에 삽입되는 다수의 제1 보강재와, 상기 다수의 제1 보강재와 연결구로 결합된 단일의 제2 보강재를 구비하고, 상기 다수의 제1 보강재 선단에 선단보강 내하체를 장착함으로써, 표면적 및 단면적 증대에 따라 전단저항력 및 인장저항력을 증대시킬 수 있고, 부착력이 증가될 수 있으면서, 보강재의 변형 없이 지반에 안정적으로 설치하는 것에 유용하다.
- [0016] 또한, 본 발명에 따른 쏘일네일링 장치는 조립과 시공성이 용이한 동시에, 보강력의 증가로 인해 동일 면적에서 쏘일네일링 장치의 설치 간격을 늘릴 수 있을 뿐만 아니라, 서로 다른 직경을 갖는 보강재를 활용할 수 있어 효율성 및 경제성이 증대되어 설치비용이 매우 저렴한 장점이 있다.

도면의 간단한 설명

- [0017] 도 1은 본 발명에 따른 쏘일네일링 장치가 설치된 사면 절개도를 도시한 개략도이다.
- 도 2는 본 발명에 따른 쏘일네일링 장치의 개략도이다.
- 도 3은 본 발명에 따른 쏘일네일링 장치의 선단보강 내하체 단면도이다.
- 도 4는 본 발명에 따른 쏘일네일링 장치의 연결구 단면도(a) 및 연결구 사시도(b)이다.
- 도 5는 본 발명에 따른 쏘일네일링 장치의 조립도이다.

도 6은 본 발명에 따른 쏘일네일링 장치의 시공방법 순서도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0018] 다른 식으로 정의되지 않는 한, 본 명세서에서 사용된 모든 기술적 및 과학적 용어들은 본 발명이 속하는 기술분야에서 숙련된 전문가에 의해서 통상적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 가진다. 일반적으로, 본 명세서에서 사용된 명명법은 본 기술분야에서 잘 알려져 있고 통상적으로 사용되는 것이다.
- [0019] 본원 명세서 전체에서, 어떤 부분이 어떤 구성 요소를 "포함" 한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성 요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다.
- [0020] 본 발명은 일 관점에서, (a) 사면에 형성된 천공홀의 내부로 길이방향에 따라 삽입되는 2개 내지 4개로 구성되며, 각 보강재의 직경이 같거나 또는 상이할 수 있는 제1 보강재; (b) 상기 제1 보강재의 이탈을 방지하기 위해 제1 보강재 일측 단부에 결합되며, 외부에 그라우팅제와 결합력을 증가시키기 위한 돌기가 부설된 납작한 원추형 콘 형태의 선단보강 내하체; (c) 다수의 제1 보강재 및 제2 보강재 단부가 각각 삽입되는 제1 결합홈 및 제2 결합홈이 양단부에 형성되어 있고, 상기 제1 결합홈의 내주면에는 다수의 제1 보강재 단부와 체결되도록 걸림턱 또는 요홈부가 형성되어 있으며, 제2 결합홈의 내주면에는 제2 보강재 단부와 체결되도록 나사선이 형성되어 있는 연결구; (d) 연결구의 제1 결합홈 및/또는 제2결합홈에 수용되며, 제1보강재 삽입시 압축되어 연결구의 파손을 방지하는 탄성부재; (e) 고리형의 형상을 가지며, 중앙부에는 제1 연결구가 관통되어 결합되고, 그라우팅 호스가 제 1연결구 모듈의 중앙부에위치하도록 일측면에 반달형의 절개부가있으며, 제1 연결구에 독립적으로 1개 내지 5개가 설치되고, 인접된 다른 제1 연결구의 간격제와 일정한 상하 간격을 가지도록 조립되어 각 제1 보강재 사이의 간격을 유지하는 간격재; (f) 상기 제1 보강재가 결합된 연결구의 타측 단부와 결합되는 이형철근인 제2 보강재; (g) 상기 천공홀 내부로 그라우트제를 유입시키기 위하여 천공홀의 길이방향으로 제1 보강재 측면에 설치되는 그라우팅용호스; (h) 상기 연결구가 결합된 제2 보강재의 타측 단부를 관통시키는 관통홀이 형성되어 있고, 천공홀 개구부에 설치되는 지압판; 및 (i) 상기 지압판을 관통한 제2 보강재 단부와 체결되는 정착부를 포함하는 연결구를 이용한 쏘일네일링장치에 관한 것이다.
- [0021] 이하, 도면을 참조하여 본 발명을 상세히 설명하고자 한다.
- [0022] 도 1은 본 발명에 따른 쏘일네일링 장치가 설치된 사면 절개도를 도시한 개략도이고, 도 2는 본 발명에 따른 쏘일네일링 장치의 개략도이며, 도 3은 본 발명에 따른 쏘일네일링 장치의 선단보강 내하체 단면도이고, 도 4는 본 발명에 따른 쏘일네일링 장치의 연결구 단면도(a) 및 연결구 사시도(b)이며, 도 5는 본 발명에 따른 쏘일네일링 장치의 조립도이다.
- [0023] 도 1 및 도 2에 나타난 바와 같이, 본 발명에 따른 쏘일네일링 장치는 다수의 제1 보강재(100), 선단보강 내하체(200), 연결구(300), 제2 보강재(400), 그라우팅용 호스(500), 지압판(600) 및 정착부(700)를 포함한다.
- [0024] 제1 보강재(100)는 사면에 형성된 천공홀(H)의 내부로 길이방향에 따라 나란히 삽입되는 다수의 보강재로, 일측 단부에는 선단보강 내하체(200)가 결합되어 있고, 타측 단부에는 연결구(300)가 결합되어 있으며, 접측면적 증가에 따른 강성을 증대시키기 위해 다양한 직경을 가질 수 있으며, 서로 상이한 직경을 가질 수 있다.
- [0025] 이러한 상기 제1 보강재로는 다수의 이형철근일 수 있고, 바람직하게는 2개 내지 4개의 이형철근일 수 있다.
- [0026] 한편, 본 발명에 따른 쏘일네일링 장치는 다수의 제1 보강재(100)의 처짐을 방지하고, 천공홀(H) 중앙에 위치하도록 간격재(900)를 추가로 설치할 수 있다. 이때, 상기 간격재는 다수의 제1 보강재(100) 및 그라우팅용 호스(500)가 관통하도록 제1 보강재 및 그라우팅용 호스 직경에 대응되는 관통홀(S)이 형성될 수 있고, 간격재의 개수는 제1 보강재의 길이, 지반의 조건 등에 따라 적절하게 선택할 수 있다.
- [0027] 선단보강 내하체(200)는 원추형 콘 형태의 구조를 갖으며, 반으로 분리되도록 구성되어 볼트/너트로 구성된 결속수단(201)을 통해 상호 고정되고, 각각의 내부에는 각 제1 보강재의 단부가 부분 삽입될 수 있도록 결속홈(202)이 형성된 구조이다. 이때, 상기 결속홈에는 각 제1 보강재에 가해지는 결합력을 증대시킬 수 있는 다수의 요철이 형성된 구조로, 상기 다수의 요철은 각 제1 보강재의 외주면에 형성된 리브에 간섭 없이 더욱 더 안정적으로 고정할 수 있다(도 3).
- [0028] 이러한 선단보강 내하체는 천공홀(H) 내부로 다수의 제1 보강재(100)를 가이드하여 하나의 네일체로 거동하도록 하고, 중심을 잡아주는 기능을 하며, 선단보강 내하체에 결합된 결속수단은 볼트/너트인 것이 바람직하다.
- [0029] 연결구(300)는 일측에 정착구가 결합된 다수의 제1 보강재(100) 타측 단부가 결합되고, 타측에는 후술되는 제

2 보강재(200) 일측 단부가 결합된다. 이때, 상기 연결구와 제1 보강재와 제2 보강재의 결합방법은 용접, 나사선 결합, 썬기 결합, 걸림턱 결합 등 어떤 방법을 선택해도 무방하며, 제1 보강재와 제2 보강재의 결합력과 제작상의 편의성을 감안하면 바람직하게는 나사선 결합 및 걸림턱 결합일 수 있다.

[0030] 도 4 및 도 5에 나타난 바와 같이, 본 발명에 따른 연결구의 걸림턱 결합은 연결구로서 그 일측에 다수의 제1 보강재 단부가 각각 삽입되어 결합되도록 제1 결합홈(301)이 형성되어 있고, 상기 제1 결합홈(301)의 내주면에는 다수의 제1 보강재 단부와 결합되도록 요홈부 또는 걸림턱(302)이 형성되어 있다. 이때, 다수의 제1 보강재 단부 역시, 연결구 걸림턱에 대응되도록 걸림턱이 형성되어 있거나, 또는 제1 보강재 단부에 형성된 나사선에 고정용 너트(101)가 체결되어 있고, 체결된 너트로 연결구 걸림턱에 걸려 결합될 수 있다.

[0031] 또한, 연결구의 나사선 결합은 연결구로서 그 타측에 제2 보강재(400) 단부가 각각 삽입되어 결합되도록 제2 결합홈(303)이 형성되어 있고, 상기 제2 결합홈의 내주면에는 제2 보강재 단부와 결합되도록 암/수나사가 형성되어 있다. 이때, 제2 보강재(400) 단부 역시, 연결구의 암/수나사에 대응되도록 수/암나사가 형성되어 있어 연결구의 나사선(L)에 체결된다.

[0032] 상기 연결구(300)는 천공홀 내설 시, 다수의 제1 보강재(100)의 서로 다른 위치 차이로 인해 보강재의 형상이 변형되고, 마감공사가 어려웠던 것을 다수의 제1 보강재(100)를 동시에 고정하여 지반 표면에 안정적으로 고정시킬 수 있으며, 다수의 제1 보강재(100)와 제2 보강재(400)를 결합하여 일체화시킴으로써, 전단저항력 및 인장 저항력을 증대시킬 수 있는 동시에 조립과 시공이 용이하고, 보강재 결손에 의한 결합불량률을 최소화할 수 있다.

[0033] 또한, 본 발명에 따른 연결구의 제1 결합홈 및/또는 제2 결합홈에 스프링과 같은 탄성부재(800)가 수용되어 있어, 제1 보강재의 삽입시 각각의 결합홈으로부터 이탈되지 않도록 압축력을 가하여 조립 후, 연결구의 파손 없이 제1 보강재가 보다 강하게 연결구와 결합되는 효과를 얻을 수 있다.

[0034] 제2 보강재(400)는 다수의 제1 보강재를 형상 변형 없이 안정적으로 천공홀에 설치할 수 있도록 제1 보강재(100)와 결합된 연결구(300) 타측에 결합되어 있고, 타측 단부는 후술되는 지압판(600)의 관통홀(S)을 관통하여 정착부(700)와 체결된다.

[0035] 상기 제2 보강재(400)는 이형철근, 강봉, 강관, 섬유강화플라스틱 등일 수 있고, 바람직하게는 이형철근일 수 있으며, 연결구 및 정착부와 체결되도록 양 단부에 나사선(L)이 형성될 수 있다.

[0036] 또한, 제2 보강재(400)는 천공홀(H)에 소정 부분이 내설되는데, 이때 천공홀에 내설되는 제2 보강재의 길이는 0.5m 내지 1.0m일 수 있다. 만약, 내설되는 제2 보강재의 길이가 0.5m 미만인 경우, 보강재의 손실이 발생되거나, 연결구와 결합부에 결속하는데 문제점이 발생할 수 있고, 1.0m를 초과하는 경우에는 전단력이나 부착력의 증가 효과가 저감될 수 있다.

[0037] 그라우팅용 호스(500)는 천공홀(H)의 길이방향을 따라 설치되어 천공홀 내로 그라우트재(예컨대, 시멘트 등)를 유입시키는 것으로, 하나 또는 다수개로 구비될 수 있으며, 쏘일네일 공법에 사용되는 공지의 그라우팅용 호스이면 제한 없이 사용 가능하다.

[0038] 지압판(600)은 제2 보강재(400)의 상단부를 관통하도록 관통홀(S)이 형성되어 있는 것으로, 집중 응력이 걸리는 지반의 응력 분산을 위해 설치된다. 상기 지압판은 편칭전단파괴에 대한 검토 후에 지압판의 두께 및 크기가 결정된다. 이러한 지압판 상부면에 정착부를 결합하여 상기 지압판을 관통한 제2 보강재(400) 상단부를 체결시킨다.

[0039] 정착부(700)는 지압판(600)의 관통홀(S)을 관통한 제2 보강재(400) 상단부와 체결되어 지압판(600)에 고정시킨다. 이때, 상기 정착부(700)와 제2 보강재(400)의 체결은 제2 보강재 상단부에 형성된 나사선과 결합하는 볼트/너트 결합, 또는 썬기결합일 수 있다.

[0040] 본 발명에 따른 쏘일네일링 장치는 시공자의 편의에 따라 조립순서가 조절될 수 있다. 그 일 예로, 먼저, 제2 보강재를 연결구의 제2 결합홈에 삽입하여 결합하고, 상기 연결구의 제1 결합홈에 너트가 단부에 체결된 제1 보강재를 삽입하여 결합한 다음, 선단보강 내하체를 제2 보강재에 결합하는 순서로 쏘일네일링 장치를 조립할 수 있다.

[0041] 본 발명에 따른 쏘일네일링 장치는 하나의 천공홀 내에 삽입되는 다수의 제1 보강재와, 상기 다수의 제1 보강재와 연결구로 결합된 제2 보강재를 구비하고, 상기 다수의 제1 보강재 선단에 선단보강 내하체를 장착함으로써, 표면적 및 단면적 증대에 따른 전단저항력 및 인장저항력을 증대시킬 수 있으면서 보강재의 변형 없이 지

반에 안정적으로 설치할 수 있고, 네일링 장치의 조립과 시공성이 용이한 동시에, 서로 다른 직경을 갖는 보강재를 활용할 수 있어 효율성 및 경제성이 증대되어 설치비용과 시공기간을 줄일 수 있다.

[0042] 본 발명은 다른 관점에서, (a) 대상 지반을 소정 각도로 천공하여 일정한 직경으로 천공홀을 형성한 다음, 상기 천공홀에 전술된 쏘일네일링 장치를 내설하는 단계; (b) 상기 쏘일네일링 장치의 그라우팅용 호스를 통해 천공홀에 그라우트재를 주입한 다음, 그라우트재를 고화시키는 단계; 및 (c) 상기 그라우트재가 고화되면, 쏘일네일링 장치의 지압판을 관통시킨 제2 보강재 상부에 정착부를 체결하는 단계를 포함하는, 쏘일네일링 장치의 시공방법에 관한 것이다.

[0043] 본 발명에 따른 쏘일네일링 장치의 시공방법은 도 6에 나타난 바와 같이, 적정 위치의 지반을 소정 각도로 천공하여 일정한 직경의 천공홀(H)을 형성한다. 이때 수평면을 기준으로 소정의 각도로 상 방향, 하 방향 또는 수평방향으로 천공할 수 있다.

[0044] 이와 같이 천공된 천공홀(H)에 본 발명의 쏘일네일링 장치의 제2 보강재 상부(400)가 돌출되도록 내설하고, 그라우팅용 호스(500)를 이용하여 천공홀(H)에 그라우트재를 주입한다. 상기 그라우팅재가 고화되면, 지압판(600)에 제2 보강재 상부(400)를 관통시킨 다음, 관통된 제2 보강재(400) 상단부와 정착부(700)로 체결, 고정하여 지반과 일체화시킨다.

[0045] 본 발명에 따른 쏘일네일링 장치의 시공방법은 기존의 쏘일네일링 장치에 비해 서로 다른 직경을 가지는 보강재를 활용할 수 있어 효율성 및 경제성이 증대되어 설치비용이 매우 저렴하고, 보강재의 표면적 및 단면적이 증대되기 때문에 네일체의 전단저항력과 인단 저항력 역시 증대되는 효과를 가져올 수 있다.

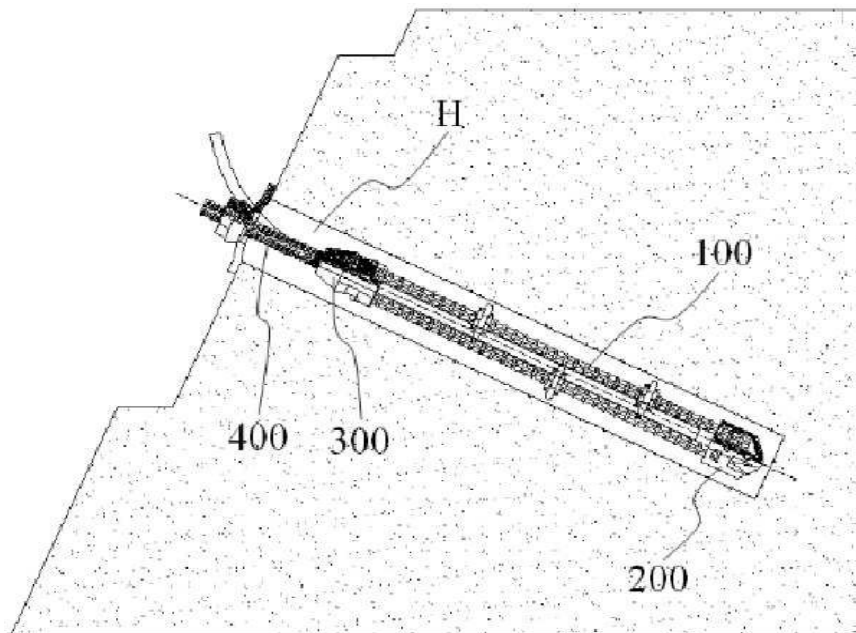
[0046] 이상으로 본 발명의 특정한 부분을 상세히 기술하였는바, 당업계의 통상의 지식을 가진 자에게 있어서, 이러한 구체적 기술은 단지 바람직한 실시양태일 뿐이며, 이에 의해 본 발명의 범위가 제한되는 것이 아닌 점은 명백할 것이다. 따라서 본 발명의 실질적인 범위는 첨부된 청구항들과 그것들의 등가물에 의하여 정의된다고 할 것이다.

부호의 설명

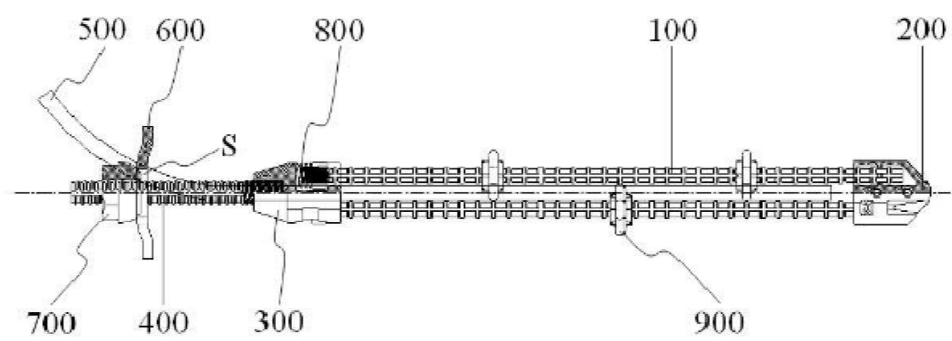
[0047]	100: 제1 보강재	101: 고정용 너트
	200: 선단보강 내하체	201: 결속수단
	202: 결속홈	300: 연결구
	301: 제1 결합홈	302: 걸림턱
	303: 제2 결합홈	400: 제2 보강재
	500: 그라우팅용 호스	600: 지압판
	700: 정착부	800: 탄성부재
	900: 간격재	H: 천공홀
	S: 관통홀	L: 나사선

도면

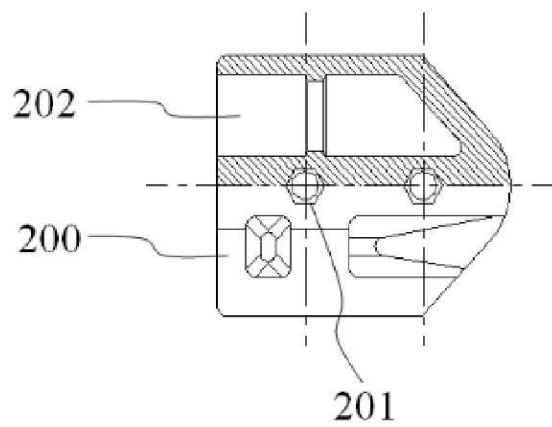
도면1



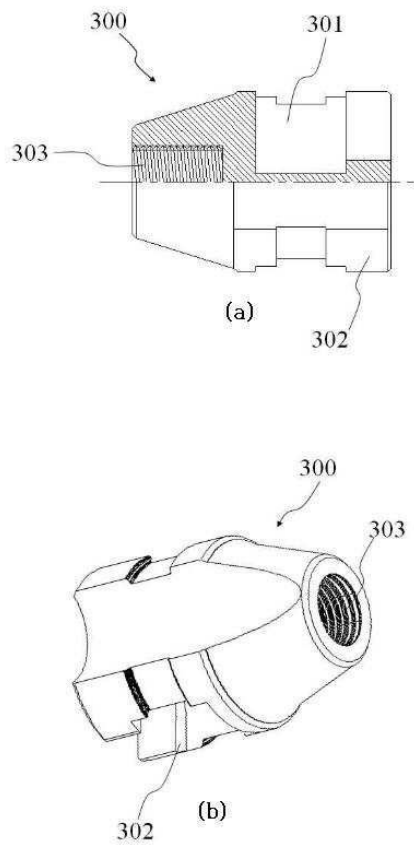
도면2



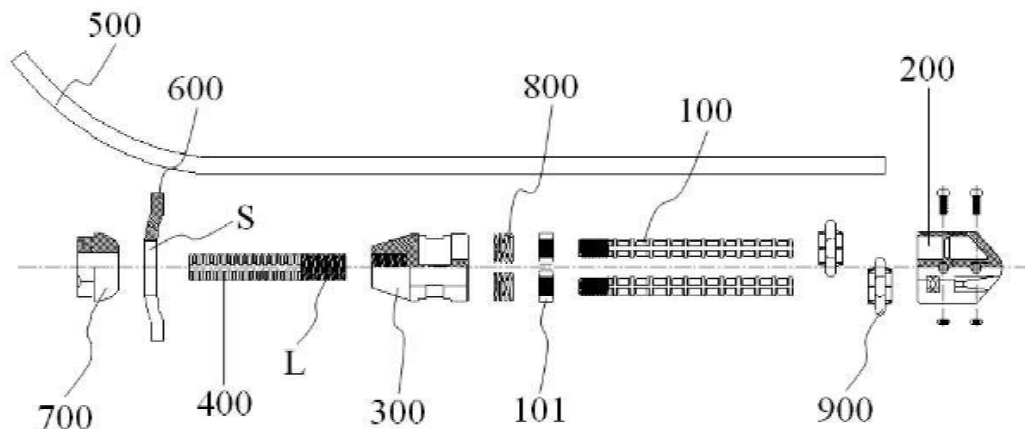
도면3



도면4



도면5



도면6

