



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2009년12월28일
 (11) 등록번호 10-0934274
 (24) 등록일자 2009년12월18일

(51) Int. Cl.
 E02D 5/80 (2006.01) E02D 5/54 (2006.01)
 E02D 5/62 (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2009-0030971
 (22) 출원일자 2009년04월09일
 심사청구일자 2009년04월09일
 (56) 선행기술조사문헌
 KR100448037 B1*
 KR100746879 B1*
 KR100754927 B1*
 KR100696309 B1
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
(자)한진개발공사
 부산광역시 남구 대연동 328-122
(주)한성개발공사
 경남 김해시 어방동 1098-4 한성빌딩
 (뒷면에 계속)
 (72) 발명자
이종하
 경기 과천시 과주읍 봉암리 281-1
김근수
 부산 남구 우암1동 일신보라아파트 101동 2106호
 (74) 대리인
최병길

전체 청구항 수 : 총 2 항

심사관 : 최우준

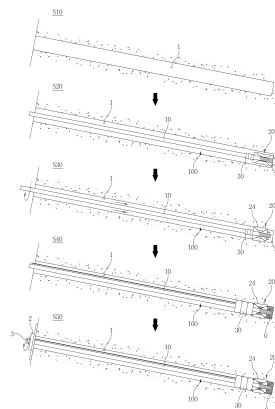
(54) 지압식 소일 네일 및 이 시공방법

(57) 요약

본 발명은 지압식 소일 네일 및 이 시공방법에 관한 것으로, 내하체를 지반에 박히도록 하여 그라우트재와의 마찰력만 의존하지 않고 마찰력과 함께 지반에 대한 정착력에 의해 지반을 보강함을 목적으로 한다.

본 발명에 의한 지압식 소일 네일은, 선단부에서부터 일정구간에 나사부가 형성되며 지중의 네일공에 삽입되는 네일봉(10)과; 상기 네일봉의 선단부에 형성되며 상기 네일봉을 상기 네일공에 정착하는 내하체(20)와; 상기 네일봉의 선단부에서부터 일정 거리 이격된 돌레부에 결합되며 내부에 유입되는 유체에 의해 팽창하면서 상기 네일공의 벽면에 지지되는 패커(30)를 포함하고, 상기 내하체는, 상기 네일봉의 선단부에 상기 네일봉이 전진 가능하도록 결합되며 지중에 박히는 2개 이상의 정착돌기(21)를 갖는 정착구(22), 상기 네일봉의 상기 정착구로부터 일정 거리 이격된 곳에 고정되는 가압구(23), 상기 정착구와 가압구의 사이에 장착되며 상기 네일봉이 상기 정착구가 고정된 상태에서 전진할 때 상기 가압구에 의해 상기 네일봉의 돌레부에서 확장되어 지반에 박히는 다수의 췌기웁(24)으로 구성된다.

대표도 - 도4



(73) 특허권자

(주)한신엔지니어링

울산광역시 남구 신정3동 586-1 중앙빌딩 3층

이종하

경기 파주시 파주읍 봉암리 281-1

특허청구의 범위

청구항 1

선단부에서부터 일정구간에 나사부(11)가 형성되며 지중의 네일공에 삽입되는 네일봉(10)과; 상기 네일봉의 선단부에 형성되며 상기 네일봉을 상기 네일공에 정착하는 내하체(20)와; 상기 네일봉의 선단부에서부터 일정 거리 이격된 둘레부에 결합되며 내부에 유입되는 유체에 의해 팽창하면서 상기 네일공의 벽면에 지지되는 패커(30)를 포함하고, 상기 내하체는, 내주면에 나사부가 형성되어 상기 네일봉의 선단부에 나사 결합을 통해 상기 네일봉이 전진 가능하도록 결합되며 지중에 박히는 2개 이상의 정착돌기(21)를 갖는 정착구(22), 상기 네일봉의 상기 정착구로부터 일정 거리 이격된 곳에 고정되는 가압구(23), 상기 정착구와 가압구의 사이에 장착되며 상기 네일봉이 상기 정착구가 고정된 상태에서 전진할 때 상기 가압구에 의해 상기 네일봉의 둘레부에서 확장되어 지반에 박히는 다수의 썬기윙(24)을 포함하며,

상기 정착구와 가압구 및 썬기윙의 마주하는 면에는 상기 썬기윙의 확장을 위한 가이드 경사면(22a, 23a, 24a)이 각각 형성되며,

상기 가압구는 상기 네일봉의 둘레부에 베어링을 통해 회전 가능하게 연결되어 상기 네일봉의 회전시 회전하지 않고 전진하여 상기 썬기윙을 확장시키는 것을 특징으로 하는 지압식 소일 네일.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

(S10) 천공기를 이용하여 지중에 네일공(1)을 천공하는 단계와;

(S20) 청구항 1에 의한 소일 네일(100)을 상기 네일공 내부에 삽입하며, 상기 소일 네일에 구비된 정착구(22)의 정착돌기(21)가 지반에 박히도록 설치하는 단계와;

(S30) 상기 소일 네일에 형성된 네일봉을 일방향으로 돌려 상기 소일 네일에 형성된 네일봉을 전진시켜 상기 네일봉 둘레부의 썬기윙(24)을 확장시킴으로써 내하체를 정착시키는 단계와;

(S40) 상기 소일 네일에 형성된 패커(30)를 팽창시키고 상기 패커의 앞쪽에 그라우트재를 주입하여 상기 패커 앞쪽을 밀봉하는 단계와; 그리고,

(S50) 상기 소일 네일의 네일봉(10)을 지압하는 단계를 포함하여 이루어진 것을 특징으로 하는 지압식 소일 네일 시공방법.

청구항 6

삭제

명세서

발명의 상세한 설명

기술분야

<1> 본 발명은 소일 네일에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 내하체가 지반에 박히도록 하여 이에 의한 정착력과 그라우트제와의 마찰력에 의해 지반을 보강할 수 있는 지압식 소일 네일 및 이 시공방법에 관한 것이다.

배경 기술

- <2> 일반적으로 터파기, 흙막이, 철도 및 도로에 인접한 자연 및 인공사면의 보강, 지하구조물 및 터널 등과 같은 토목관련 시설물 축조에 필요한 굴착 지보체계, 기존 옹벽의 보수 및 옹벽을 설치하는 공사에 사용되는 소일네일(soil-nailing method)은 굴토 또는 절토 과정을 통하여 일련의 보강작업이 이루어지는 것으로, 비탈면이나 터파기 굴착면을 자립할 수 있는 안정높이로 굴착함과 동시에 쏫크리-(shotcrete; 뿔어 붙이기 콘크리트)로 표면보호면을 시공하고 굴착배면을 천공하여 네일(nail)을 삽입하며 이를 그라우팅하여 보강토체를 조성한다.
- <3> 종래 기술에 의한 네일 장치는 복수의 수지제 소켓들에 의해 연결된 복수의 수지제 중공관체들 내에 강철제 봉이 삽입된 형태이다. 복수의 소켓들과 중공관체들은 교호로 연결되어 있다.
- <4> 네일 장치가 굴착 측면에 시공되기 전에 굴착 측면에는 하향 경사진 방향으로 깊은 네일공이 천공되며, 이 네일공 내에는 네일 장치가 삽입된다.
- <5> 네일 장치가 삽입된 다음에, 네일 장치의 외면과 네일공의 내주면 사이에는 시멘트 페이스트, 시멘트 몰탈 등의 그라우트가 충전된다. 네일 장치의 외면을 둘러싸는 그라우트는 굳어져서 네일 장치와 함께 콘크리트 파일을 형성한다. 그라우트가 굳은 다음에는 굴착 측면의 밖으로 돌출된 소일 네일의 봉에 지압관이 끼워져 커플러와 볼트로 고정됨으로써 네일 장치의 시공이 완료된다. 따라서, 네일 장치에서 강철제 봉은 소켓 및 중공관체에 대하여 네일공의 길이방향으로 이동하지 않도록 소켓 또는 중공관체에 결합되어 있다.
- <6> 종래 소일 네일 방식은 네일의 주면 마찰력에 의해서만 지반을 보강되는 방식이다.
- <7> 소일 네일 방식에서 네일의 주면 마찰력은 주동토압이 거동되지 않으면 발휘되지 않는다. 바꿔 말하면 주동토압이 거동되는 순간 네일의 주면 마찰력도 발휘되는 것을 의미한다. 네일은 주동토압의 거동에 의존되어 있다는 점에서 네일을 수동적 바(passive bar)라고 부르기도 한다.
- <8> 이와 같이 소일 네일 방식은 주동토압이 거동하지 않으면 네일은 전혀 거동하지 않고, 주동토압이 거동하게 되면 이와 함께 네일도 거동하게 되는 메카니즘으로 되어있기 때문에 주동토압의 거동에 의존하는 수동적인 거동이다.
- <9> 이에 반해 어스 앵커 방식은 주동토압이 거동하든 않든 상관없이 인장력이 발휘되는 메카니즘으로 되어 있기 때문에 주동토압의 거동에 전혀 상관없이 거동되는 능동적인 거동이다.
- <10> 따라서, 소일 네일 방식은 어스 앵커 방식에 비해 지반의 보강력이 약하고 또한, 다음과 같은 문제점이 있다.
- <11> 소일 네일 방식은 그라우트의 마찰력에 의해 인발에 대한 버팀 강성을 부여하는 것인데, 지반의 상태에 따라 네일 장치가 삽입된 네일공의 주변에는 다수의 절리가 존재한다. 따라서, 그라우트는 주입압력에 의해 충전되는 것이기 때문에 상기 네일공에 주입될 때 절리를 통해 상기 네일공에서 누출되어 상기 네일공 내부의 충전율이 낮아짐으로써 지반을 실질적으로 보강하지 못하고 있다. 이때, 상기 절리가 일부분에만 형성된다 하여도 상기 네일공 내부의 전영역이 하나의 공간이기 때문에 상기 네일공의 전영역에 충전된 그라우트 내부에 공극이 발생되어 보강이 이루어지지 않게 된다. 여기서, 네일공 내부의 강도를 측정할 방법이 없기 때문에 공극이 존재하는 상태를 인지하지 못하고 공사를 진행하게 되고, 결국 지반 붕괴로 인한 대형 사고가 발생할 수 있다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

- <12> 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 것으로, 그라우트에 의한 마찰력과 함께 네일의 인발에 대항하는 내하체의 정착력에 의해 지반을 보강함으로써 지반 보강력을 증대하고 지반 내에 절리나 동공이 존재하여도 지반을 보강할 수 있도록 한 지압식 소일 네일 및 이 시공방법을 제공하는데 그 목적이 있다.
- <13>

과제 해결수단

<14> 진술한 바와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명에 의한 지압식 소일 네일은, 선단부에서부터 일정구간에 나사부가 형성되며 지중의 네일공에 삽입되는 네일봉과; 상기 네일봉의 선단부에 형성되며 상기 네일봉을 상기 네일공에 정착하는 내하체와; 상기 네일봉의 선단부에서부터 일정 거리 이격된 둘레부에 결합되며 내부에 유입되는 유체에 의해 팽창하면서 상기 네일공의 벽면에 지지되는 패커를 포함하고, 상기 내하체는, 상기 네일봉의 선단부에 상기 네일봉이 전진 가능하도록 결합되며 지중에 박히는 2개 이상의 정착돌기를 갖는 정착구, 상기 네일봉의 상기 정착구로부터 일정 거리 이격된 곳에 고정되는 가압구, 상기 정착구와 가압구의 사이에 장착되며 상기 네일봉이 상기 정착구가 고정된 상태에서 전진할 때 상기 가압구에 의해 상기 네일봉의 둘레부에서 확장되어 지반에 박히는 다수의 췌기웁으로 구성된 것을 특징으로 한다.

효 과

<15> 본 발명에 따른 지압식 소일 네일에 의하면, 내하체의 췌기웁이 지반에 박혀 단순한 마찰력 이상의 버팀력에 의해 정착됨으로써 단순한 마찰력에 의한 소일 네일보다 보다 효과적으로 지반을 보강할 수 있다.

<16> 그리고, 네일공 내부의 모든 구간을 그라우팅하지 않고 정착이 이루어지는 구간만 그라우팅하여도 지반을 보강할 수 있고 결과적으로 그라우팅시 그라우트재가 손실되는 절리가 존재하는 지반도 효과적으로 보강할 수 있고, 따라서, 공기를 단축할 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

<17> 도 1 내지 도 3에서 보이는 것처럼, 본 발명에 의한 지압식 소일 네일(100)은, 네일공(1)에 삽입되는 네일봉(10), 네일봉(10)을 네일공(1)에 정착하는 내하체(20), 내부에 유입되는 유체에 의해 팽창하면서 네일공(1)의 내벽면에 지지되어 네일공(1)을 밀봉하는 패커(30)로 구성되며, 각 구성요소는 다음과 같다.

<18> 네일봉(10)은 네일링에서 통상적으로 사용되는 것이며, 예를 들어 표면이 에폭시 코팅된 철근일 수 있다.

<19> 네일봉(10)은 내하체(20)를 네일공(1)에 정착시키고 마찰력에 의해 지반을 보강하는 것이다. 네일봉(10)에 의한 내하체(20)의 정착은 여러 가지 방법이 가능할 것이며, 예컨대, 네일봉(10)의 선단부로부터 일정 구간에 나사부가 형성되며, 이 나사부(11)는 내하체(20)의 정착구(22)에 나사 체결된다.

<20> 내하체(20)는 네일봉(10)의 나사부(11)에 나사 체결되며 선단부에 2개 이상의 정착돌기(21)가 형성되는 정착구(22), 네일봉(10)의 둘레부에 고정되는 가압구(23), 정착구(22)와 가압구(23)의 사이에 장착되며 네일봉(10)이 전진할 때 가압구(23)에 의해 확장되어 지반에 박히는 다수의 췌기웁(24)으로 구성된다.

<21> 정착구(22)는 가압구(23)와 함께 췌기웁(24)이 확장되도록 하는 것이다. 췌기웁(24)을 확장시키기 위해서는 가압구(23)가 네일봉(10)과 함께 전진하기 때문에 정착구(22)는 네일공(1) 내부에서 정지 위치를 유지하여야 하며, 이는 2개 이상의 정착돌기(21)를 통해 이루어진다.

<22> 즉, 정착돌기(21)가 하나이면 네일봉(10)과 함께 회전하기 때문에 정착돌기(21)는 반드시 2개 이상이 갖추어져야 하며, 지반에 쉽게 박힐 수 있도록 선단부로 갈수록 뾰족한 형태인 것이 바람직하다.

<23> 가압구(23)는 정착구(22)의 후방에 췌기웁(24)을 사이에 두고 배치되며, 네일봉(10)의 회전시 전진할 수 있도록 예를 들어 네일봉(10)에 고정된다.

<24> 가압구(23)는 네일봉(10)에 고정되지 않고 네일봉(10)의 둘레부에 베어링을 통해 연결되어 네일봉(10)이 회전하여도 가압구(23)는 회전하지 않지만 네일봉(10)과 함께 전진할 수 있도록 구성될 수도 있다. 물론, 가압구(23)가 베어링을 통해 연결되는 경우 가압구(23)가 회전하지 않고 전진하기 위해서 가압구(23)는 췌기웁(24)에 지지되어야 할 것이다.

<25> 췌기웁(24)은 네일봉(10)에 의해 가압구(23)가 전진할 때 네일봉(10)의 둘레부에서 네일공(1)의 내벽측으로 확장되어 지반에 박힘으로써 정착력을 발생한다.

<26> 췌기웁(24)은 네일공(1)의 모든 부분에 대해 균일한 정착력을 발생할 수 있도록 다수개가 네일봉(10)의 둘레부에 진원의 형태로 배열된다.

<27> 이상에서 설명한 것처럼, 췌기웁(24)은 네일봉(10)의 전진시 네일봉(10)의 진행방향에 대해 직각방향으로 벌어지는 것이기 때문에 정착구(22)와 가압구(23)와 췌기웁(24)의 마주하는 면에는 가이드 경사면(22a, 23a, 24a)이 각각 형성된다.

- <28> 다수의 췌기윙(24)은 밴드(25)에 의해 네일봉(10)의 둘레부에 원의 형태로 모아져 있다. 밴드(25)는 가압구(23)에 의해 다수의 췌기윙(24)이 확장될 수 있는 강도로 이루어질 수 있다. 즉, 가압구(23)에 의해 가압력이 가해지면 과단되는 강도로 이루어지는 것이다.
- <29> 패커(30)는 내부에 주입되는 유체(공기, 오일 등)에 의해 팽창하면서 네일공(1)의 내벽면에 지지되어 내하체(20)가 인발되지 않도록 한다.
- <30> 본 발명에 의한 지압식 소일 네일의 시공방법은 다음과 같다.
- <31> (S10) 네일공 천공.
- <32> 천공기(미도시)를 이용하여 지중에 네일공(1)을 천공한다. 네일공(1)의 직경과 깊이 및 수량은 지반의 상태에 따라 달라지며, 네일공(1)의 천공은 기존 천공과 동일하므로 구체적인 설명을 생략한다.
- <33> (S20) 소일 네일 설치.
- <34> 소일 네일(100)은 네일봉(10), 내하체(20) 및 패커(30)가 일체화된 상태이며, 췌기윙(24)은 밴드(25)에 의해 네일봉(10)에서 분리되지 않으며, 패커(30)는 유체가 주입되지 않아 네일공(1)과 간섭을 일으키지 않는다.
- <35> 이러한 소일 네일(100)을 네일(1)의 내부에 삽입한다. 이때, 정착구(22)의 정착돌기(21)가 지반에 박히도록 네일봉(10)을 지반측으로 가압한다.
- <36> 정착돌기(21)는 2개 이상이 갖추어져 네일봉(10)이 회전하지 않도록 지지한다.
- <37> (S30) 내하체 확장.
- <38> 지상측에서 네일봉(10)의 지상측 단부에 조임기를 연결하고, 네일봉(10)을 일방향으로 돌리면, 네일봉(10)은 나사부(11)를 통해 정착구(22)에 체결되면서 전진한다.
- <39> 구체적으로 설명하면, 정착구(22)는 정착돌기(21)에 의해 회전하지 못하고 고정 상태를 유지하며, 네일봉(10)을 돌리면 네일봉(10)은 나사부(11)를 통해 회전하면서 정착구(22)에 체결되어 전진한다. 네일봉(10)이 전진하면 가압부(23)가 함께 전진하여 췌기윙(24)을 밀게 되고, 가압부(23)와 췌기윙(24) 및 정착구(22)는 가이드 경사면(22a, 23a, 24a)을 통해 서로 연결되어 있고 동시에 정착구(22)는 정지 상태이기 때문에 가압부(23)의 전진시 췌기윙(24)은 전진하지 못하고 네일봉(10)의 둘레부로 벌어지게 된다. 췌기윙(24)의 벌어짐에 의해 밴드(25)는 과단되어 췌기윙(24)은 밴드(25)의 구속을 받지 않고 벌어지고 지반에 박히게 된다.
- <40> 즉, 본 발명 소일 네일(100)은 마찰력에 의존하지 않고 췌기윙(24)에 의한 정착력에 의해 지반을 보강할 수 있다.
- <41> (S40) 그라우팅.
- <42> (S30) 내하체 확장 공정 이후 내하체(20)에 의한 정착부를 더욱 견고하게 정착할 수 있도록 패커(30) 내부에 유체를 주입하여 패커(30)를 팽창시켜 패커(30)의 앞쪽을 밀봉한다. 이어서, 패커(30) 앞쪽에 그라우트재(G)를 주입하여 네일공(1)을 그라우팅한다. 그라우트재(G)는 소일 네일링에서 사용하고 있는 제품이 그대로 사용될 수 있다. 그라우트재(G)의 주입방법으로는 그라우트 주입관을 네일공(1) 내부에 삽입(패커(30)에 관통될 수 있음)하고 주입기를 통해 일정 압력으로 그라우트재(G)를 펌핑하면 그라우트재(G)가 그라우트 주입관을 통해 네일공(1) 내부에 주입된다.
- <43> 그라우트 주입관과 함께 그라우트 배출관을 삽입하면, 그라우트가 주입되다가 패커(30) 앞쪽에 더 이상 주입될 수 없는 경우 상기 그라우트 배출관을 통해 배출되며, 이를 통해 그라우트의 충전을 확인하여 그라우트재(G)의 주입을 정지하고 그라우트 주입관을 네일공(1)에서 빼낸다.
- <44> (S50) 마감.
- <45> 그라우팅이 완료되면 네일공(1)의 개구부에 플레이트(2)를 설치하고, 플레이트(2)의 외부로 돌출된 네일봉(10)의 단부에 너트(3)를 체결하여 네일봉(10)을 지압한다.
- <46>
- <47> 이와 같은 공정을 통해 시공된 지압식 소일 네일에 따르면, 내하체(20)의 정착구(22)와 췌기윙(24)이 지반에 박혀 네일봉(10)의 인발에 대한 버팀력을 발생하고, 또한, 패커(30) 앞쪽에 충전된 그라우트재(G)와 지

반과의 마찰력에 의해 버팀력을 발생한다.

<48> 한편, 지반으로부터 가해지는 힘에 의해 네일봉(10)이 인발될 경우 즉, 정착구(22)가 후진하는 경우 췌기윙(24)은 후진하지 않고 더 벌어지면서 지반에 박히게 되므로 네일봉(10)의 인발이 정지되거나 지연될 수 있다.

도면의 간단한 설명

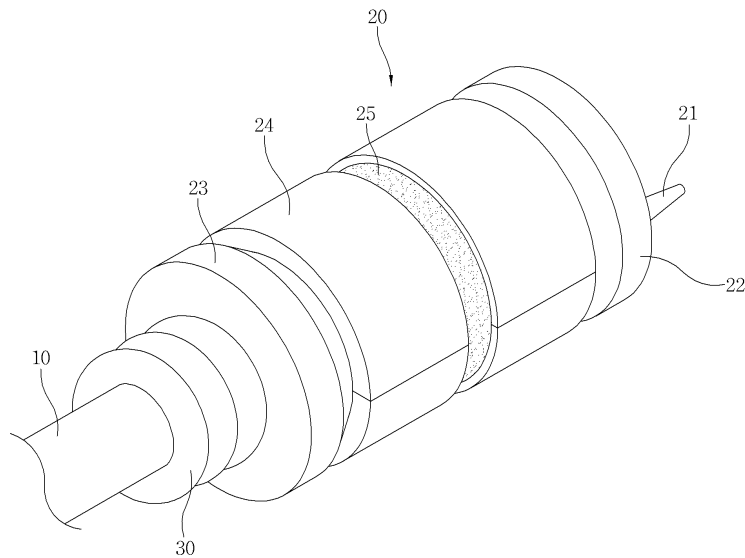
- <49> 도 1은 본 발명에 의한 지압식 소일 네일의 사시도.
- <50> 도 2는 본 발명에 의한 지압식 소일 네일의 분해 사시도.
- <51> 도 3은 본 발명에 의한 지압식 소일 네일의 단면도.
- <52> 도 4는 본 발명에 의한 지압식 소일 네일의 시공 공정도.

<53> < 도면의 주요 부분에 대한 부호 설명>

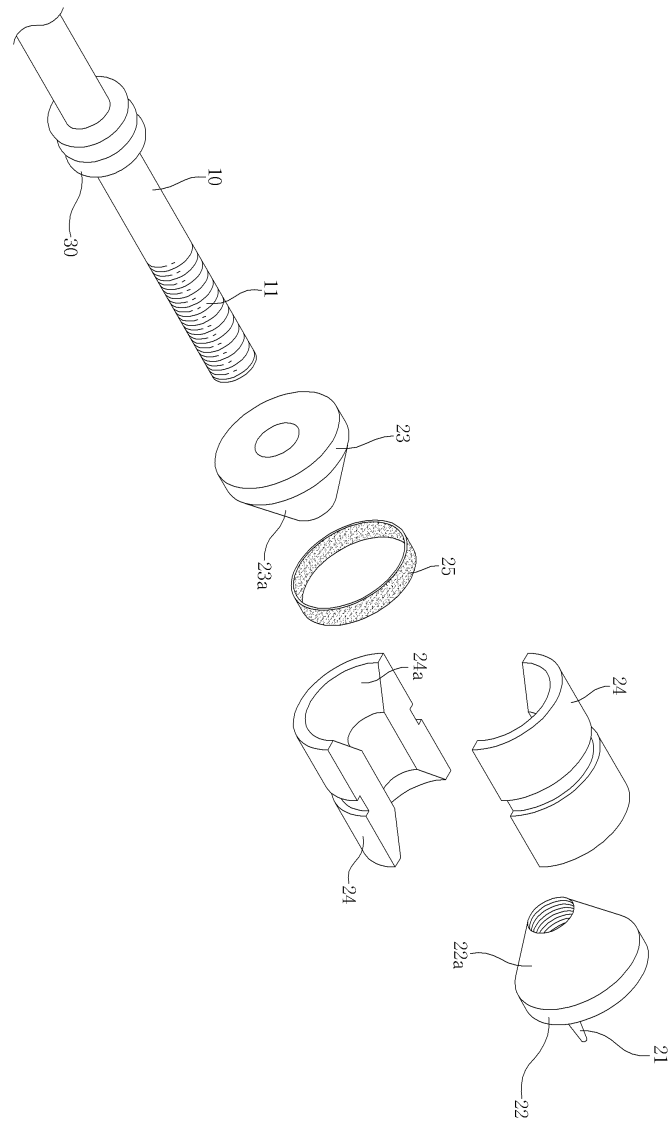
- <54> 1 : 네일공, 10 : 네일봉
- <55> 11 : 나사부, 20 : 내하체
- <56> 21 : 정착돌기, 22 : 정착구
- <57> 23 : 가압구, 24 : 췌기윙
- <58> 30 : 패커,

도면

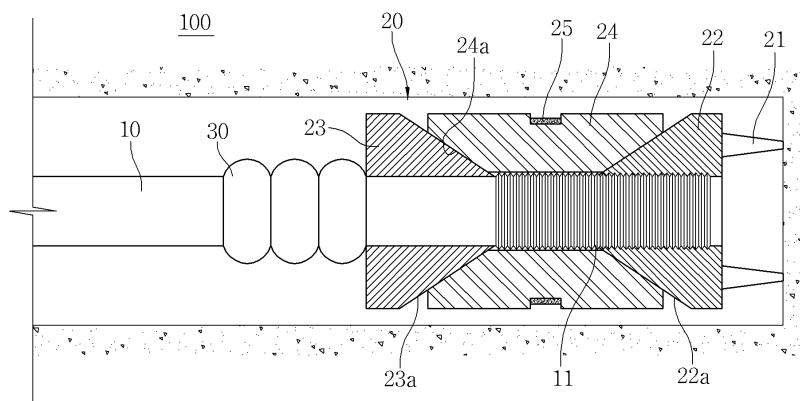
도면1



도면2



도면3



도면4

