



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2018년04월26일
(11) 등록번호 10-1852495
(24) 등록일자 2018년04월20일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
E02D 5/80 (2006.01) E02D 17/20 (2006.01)
E02D 3/12 (2006.01)
(52) CPC특허분류
E02D 5/80 (2013.01)
E02D 17/20 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-0019780
(22) 출원일자 2016년02월19일
심사청구일자 2016년02월19일
(65) 공개번호 10-2017-0097986
(43) 공개일자 2017년08월29일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020040087703 A*
KR1020100083979 A*
KR100955469 B1*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
군산대학교산학협력단
전라북도 군산시 대학로 558 (미룡동,
군산대학교)
(72) 발명자
원명수
전라북도 군산시 미장남로 10, 101동 1102호 (미
장아이파크)
(74) 대리인
고영갑, 임상엽

전체 청구항 수 : 총 10 항

심사관 : 고동환

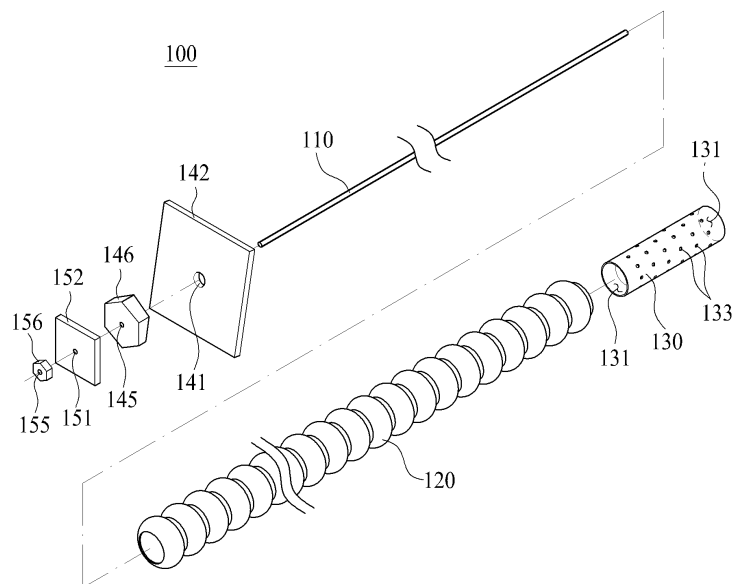
(54) 발명의 명칭 제거식 쏘일 네일링 어셈블리 및 이를 이용한 제거식 쏘일 네일링 공법

(57) 요약

본 발명은 상황에 따라 보강부재만을 제거할 수 있는 쏘일 네일링 어셈블리 및 이를 이용한 쏘일 네일링 시공방법을 제공하고자 한 것이다. 이를 위해, 본 발명은 지반에 천공홀을 형성하는 단계; 기설정된 길이를 가지는 보강부재와, 천공홀에 삽입되는 측으로 상기 보강부재가 일정 길이 외부로 노출되는 노출부를 허용하며 상기 보강

(뒷면에 계속)

대표도 - 도1



부재의 외부를 덮어 감싸도록 설치되는 주름관과, 상기 보강부재의 노출부를 덮어 감싸면서 내외부를 관통하는 관통홀을 가진 단부덮개부를 구비한 쏘일 네일링 어셈블리를 상기 천공홀에 삽입하는 단계; 상기 천공홀 내부 상기 쏘일 네일링 어셈블리 외측으로 그라우팅재를 주입하여 상기 그라우팅재가 단부덮개부의 관통홀을 통해 단부덮개부의 내부로 침투하여 보강부재의 노출부와 함께 정착되는 단계; 상기 천공홀 외부로 노출된 보강부재에 메인지지보드 및 메인고정부재가 설치되는 단계; 상기 천공홀 외부로 노출된 보강부재에 보조지지보드 및 보조고정부재가 설치되는 단계; 및 상기 메인지지보드와 보조지지보드 사이로 유압잭이 설치되고, 상기 유압잭을 통해 상기 메인지지보드와 보조지지보드가 각각 서로 반대방향으로 가압되어 상기 단부덮개부와 그라우팅재 경계면 사이의 정착력이 제거됨으로써 상기 보강부재가 제거되는 단계를 포함하는 제거식 쏘일 네일링 공법을 제공한다.

(52) CPC특허분류

E02D 3/12 (2013.01)

E02D 2600/30 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

지반에 천공홀을 형성하는 단계;

기설정된 길이를 가지는 보강부재와, 천공홀에 삽입되는 축으로 상기 보강부재가 일정 길이 외부로 노출되는 노출부를 허용하며 상기 보강부재의 외부를 덮어 감싸도록 설치되는 주름관과, 상기 보강부재의 노출부를 덮어 감싸면서 내외부를 관통하는 관통홀을 가진 단부덮개부를 구비한 쏘일 네일링 어셈블리를 상기 천공홀에 삽입하는 단계;

상기 천공홀 내부 상기 쏘일 네일링 어셈블리 외측으로 그라우팅재를 주입하여 상기 그라우팅재가 단부덮개의 관통홀을 통해 단부덮개의 내부로 침투하여 보강부재의 노출부와 함께 정착되는 단계;

상기 천공홀 외부로 노출된 보강부재에 메인지지보드 및 메인고정부재가 설치되는 단계;

상기 천공홀 외부로 노출된 보강부재에 보조지지보드 및 보조고정부재가 설치되는 단계; 및

상기 메인지지보드와 보조지지보드 사이로 유압잭이 설치되고, 상기 유압잭을 통해 상기 메인지지보드와 보조지지보드가 각각 서로 반대방향으로 가압되어 상기 단부덮개부와 그라우팅재 경계면 사이의 정착력이 제거됨으로써 상기 보강부재가 제거되는 단계;

를 포함하는 제거식 쏘일 네일링 공법.

청구항 2

삭제

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 보강부재의 노출부 구간과 그라우팅재 경계면 사이의 정착력은, 그라우팅재 경계면과 천공홀 내면과의 정착력보다 작게 이루어지도록 하는, 제거식 쏘일 네일링 공법.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 단부덮개부와 그라우팅재 경계면 사이의 정착력은, 상기 보강부재의 노출부 구간과 그라우팅재 경계면 사이의 정착력보다 크게 이루어지도록 하는, 제거식 쏘일 네일링 공법.

청구항 5

삭제

청구항 6

삭제

청구항 7

기설정된 길이를 가지는 보강부재;

지반에 형성된 천공홀에 삽입되며, 상기 보강부재의 양단부를 노출시키도록 하면서 상기 보강부재의 외부를 덮

어 감싸도록 구비되는 주름관;

상기 보강부재의 일측 노출된 부위를 덮어 감싸며 상기 천공홀로 주입되는 그라우팅재가 내부로 침투하도록 내외부를 관통하는 관통홀을 가진 단부덮개부;

상기 보강부재의 타측 노출된 부위에 설치되는 메인지지보드 및 메인고정부재;

상기 보강부재의 타측 노출된 부위에 설치되는 보조지지보드 및 보조고정부재; 및

상기 메인지지보드와 보조지지보드 사이에 설치되어 상기 메인지지보드와 보조지지보드를 각각 서로 반대방향으로 가압하여 상기 단부덮개부와 그라우팅재 경계면 사이의 정착력을 제거함으로써 보강부재를 제거하는 유압잭을 포함하여 구성되는,

제거식 쓰일 네일링 어셈블리.

청구항 8

삭제

청구항 9

제7항에 있어서,

상기 메인고정부재는,

일면은 상기 메인고정부재에 대면되게 설치되고 타면은 상기 보강부재의 길이방향에 수직 교차되게 외부면이 형성되는,

제거식 쓰일 네일링 어셈블리.

청구항 10

삭제

청구항 11

제7항에 있어서,

상기 메인고정부재 둘레를 감싸는 형태로 이루어지며,

일면은 상기 메인지지보드에 대면되게 설치되고 타면은 상기 보강부재의 길이방향에 수직하게 교차되는 외부면을 가지도록 형성되는 경사보드;

를 더 포함하는,

제거식 쓰일 네일링 어셈블리.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 경사보드는,

슬라이딩 이동하여 상기 메인고정부재를 감싸도록 일측으로부터 개방된 형태의 설치홈부가 더 구비되는,

제거식 쓰일 네일링 어셈블리.

청구항 13

제7항에 있어서,

상기 보강부재는,

상기 단부덮개부가 설치되는 영역을 지시하는 보조지시선이 더 구비되는,

제거식 쓰일 네일링 어셈블리.

청구항 14

제7항에 있어서,
 상기 보강부재는 천공홀 내 삽입되는 길이를 지시하는 지시선이 더 구비되는,
 제거식 쏘일 네일링 어셈블리.

청구항 15

제7항에 있어서,
 상기 보강부재는,
 상기 보강부재는 천공홀 내 삽입되는 길이를 지시하며 각각 서로 다른 색으로 이루어지는 복수 개의 지시선이 더 구비되고,
 상기 단부덮개부가 설치되는 영역을 지시하며 각각 서로 다른 색으로 이루어지는 복수 개의 보조지시선이 더 구비되는,
 제거식 쏘일 네일링 어셈블리.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 쏘일 네일링에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 상황에 따라서 보강부재만의 제거가 가능한 제거식 쏘일 네일링 어셈블리 및 이를 이용한 제거식 쏘일 네일링 공법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 쏘일 네일링 공법은 국내의 경우 1993년 가시설 흙막이 벽체에 처음으로 적용된 이후 주로 사면 지반굴착분야 등에 그 적용성이 더욱 확대되고 있는 공법이며 이에 관한 이론적 연구 및 실무적 응용기술이 계속적으로 진보하여 개발되는 추세이다.

[0003] 이와 같은 쏘일 네일링 공법은 인장응력과 전단응력 및 휨모멘트에 저항할 수 있는 네일 형태의 보강부재를 지중에 천공한 후 설치함으로써 원 지반내의 전단저항력과 활동 저항력을 증대시켜 사면의 안정성을 확보함과 동시에 지반의 변위를 억제하는 보강구조물로 사용되고 있다.

[0004] 즉 쏘일 네일링 공법은, 보강부재를 지중에 형성된 천공 내에 삽입하여 보강하는 보강토공법의 일종으로서, 통상적으로 수직벽을 보강하기 위하여 천공에 보강부재를 삽입한 후 그 천공 내에 그라우팅재 충전 작업을 실시하게 된다.

[0005] 그리고, 이와 같은 그라우팅재에 의해 토체가 일체화된 블록을 형성하여 중력 식 옹벽과 같은 기능을 하며, 그라우팅재와의 부착저항력으로 네일의 인발 저항력을 발생시켜 절취사면 흙 자체의 취약한 강도를 증대시킨다.

[0006] 또한, 보강부재가 갖고 있는 인장력 및 전단력을 이용하여 연직 사면을 보강하게 되는 공법으로서, 공사비의 절감이나 시공의 간편 등 현재 그 유용성이 입증되어 국내외적으로 그 사용이 널리 확산되고 있는 실정이다.

[0007] 그러나, 이러한 종래의 쏘일 네일링 공법의 경우, 공법 시공 후 천공 삽입된 보강부재를 사용 완료 후 제거하지 않으면, 철질 재질로 이루어진 보강부재에 따른 지반 환경의 오염원인이 되고, 또한 자원의 낭비는 물론 대지 경계선의 침범에 따른 각종 민원발생이 야기되었다.

[0008] 그리고, 또한 인접 구조물의 시공 시 시공 장애 등으로 공기지연이나 보상 문제, 토지점용료 부과 등의 여러 가지 문제점들이 발생하게 되며 상황에 따라서는 사용이 완료된 보강부재를 지반으로부터 분리 제거해야 하는 문제점이 있었다.

[0009] 이에 따라서 최근 들어서는 제거식 앵커 등이 개발되고 있으나, 이와 같은 제거식 앵커는 공사 규모가 작은 경우에는 비효율적이었다. 또한, 제거식 쏘일 네일링 관련 기술의 경우는 보강부재로 주로 사용되는 강봉 전체에 걸쳐 그라우팅재가 주입되어 공사 후 보강부재만의 제거가 곤란하였다.

[0010] 그러므로, 규모가 작은 공사에 효과적으로 도입할 수 있는 제거식 쏘일 네일링 공법의 개발이 필요하였다.

선행기술문헌

특허문헌

[0011] (특허문헌 0001) 특허등록번호 10-0400853 (2003.09.24.)
 (특허문헌 0002) 특허등록번호 10-0599332 (2006.07.04.)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0012] 본 발명은 상술한 종래의 문제점 및 제결점을 해결하기 위하여 안출된 것으로서, 본 발명은 구성이 복잡하지 않은 구성을 이롭과 동시에 지반에의 설치 적용이 종전과 유사한 공법으로 이루어지도록 하되 보강부재만의 제거가 용이하게 이루어지는 제거식 쏘일 네일링 어셈블리 및 이를 이용한 제거식 쏘일 네일링 공법을 제공하는데 그 목적이 있다.

[0013] 본 발명의 과제들은 이상에서 언급한 과제들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 과제들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0014] 상기한 목적을 달성하기 위하여, 본 발명은 지반에 천공홀을 형성하는 단계; 기설정된 길이를 가지는 보강부재와, 천공홀에 삽입되는 측으로 상기 보강부재가 일정 길이 외부로 노출되는 노출부를 허용하며 상기 보강부재의 외부를 덮어 감싸도록 설치되는 주름관과, 상기 보강부재의 노출부를 덮어 감싸면서 내외부를 관통하는 관통홀을 가진 단부덮개부를 구비한 쏘일 네일링 어셈블리를 상기 천공홀에 삽입하는 단계; 상기 천공홀 내부 상기 쏘일 네일링 어셈블리 외측으로 그라우팅재를 주입하여 상기 그라우팅재가 단부덮개의 관통홀을 통해 단부덮개의 내부로 침투하여 보강부재의 노출부와 함께 정착되는 단계; 상기 천공홀 외부로 노출된 보강부재에 메인지지보드 및 메인고정부재가 설치되는 단계; 상기 천공홀 외부로 노출된 보강부재에 보조지지보드 및 보조고정부재가 설치되는 단계; 및 상기 메인지지보드와 보조지지보드 사이로 유압잭이 설치되고, 상기 유압잭을 통해 상기 메인지지보드와 보조지지보드가 각각 서로 반대방향으로 가압되어 상기 단부덮개부와 그라우팅재 경계면 사이의 정착력이 제거됨으로써 상기 보강부재가 제거되는 단계를 포함하여 구성되는 제거식 쏘일 네일링 공법을 제공한다.

[0015] 삭제

[0016] 또한, 상기 보강부재의 노출부 구간과 그라우팅재 경계면 사이의 정착력은 그라우팅재 경계면과 천공홀 내면과의 정착력보다 작게 이루어지도록 할 수 있다.

[0017] 또한, 상기 단부덮개부와 그라우팅재 경계면 사이의 정착력은 상기 보강부재의 노출부 구간과 그라우팅재 경계면 사이의 정착력보다 크게 이루어지도록 할 수 있다.

[0018] 삭제

[0019] 삭제

[0020] 한편, 본 발명은 기설정된 길이를 가지는 보강부재; 지반에 형성된 천공홀에 삽입되며, 상기 보강부재의 양단부를 노출시키도록 하면서 상기 보강부재의 외부를 덮어 감싸도록 구비되는 주름관; 상기 보강부재의 일측 노출된 부위를 덮어 감싸며 상기 천공홀로 주입되는 그라우팅재가 내부로 침투하도록 내외부를 관통하는 관통홀을 가진 단부덮개부; 상기 보강부재의 타측 노출된 부위에 설치되는 메인지지보드 및 메인고정부재; 상기 보강부재의 타

측 노출된 부위에 설치되는 보조지지보드 및 보조고정부재; 및 상기 메인지지보드와 보조지지보드 사이에 설치되어 상기 메인지지보드와 보조지지보드를 각각 서로 반대방향으로 가압하여 상기 단부덮개부와 그라우팅재 경계면 사이의 정착력을 제거함으로써 보강부재를 제거하는 유압잭를 포함하여 구성되는 제거식 쏘일 네일링 어셈블리를 제공한다.

- [0021] 삭제
- [0022] 또한, 상기 메인고정부재는 일면은 상기 메인고정부재에 대면되게 설치되고 타면은 상기 보강부재의 길이방향에 수직 교차되게 외부면이 형성될 수 있다.
- [0023] 삭제
- [0024] 또한, 상기 메인고정부재 둘레를 감싸는 형태로 이루어지며, 일면은 상기 메인지지보드에 대면되게 설치되고 타면은 상기 보강부재의 길이방향에 수직하게 교차되는 외부면을 가지도록 형성되는 경사보드를 더 포함할 수 있다.
- [0025] 또한, 상기 경사보드는 슬라이딩 이동하여 상기 메인고정부재를 감싸도록 일측으로부터 개방된 형태의 설치홈부가 더 구비될 수 있다.
- [0026] 또한, 상기 보강부재는 상기 단부덮개부가 설치되는 영역을 지시하는 보조지시선이 더 구비될 수 있다.
- [0027] 또한, 상기 보강부재는 천공홀 내 삽입되는 길이를 지시하는 지시선이 더 구비될 수 있다.
- [0028] 또한, 상기 보강부재는 상기 보강부재는 천공홀 내 삽입되는 길이를 지시하며 각각 서로 다른 색으로 이루어지는 복수 개의 지시선이 더 구비되고, 상기 단부덮개부가 설치되는 영역을 지시하며 각각 서로 다른 색으로 이루어지는 복수 개의 보조지시선이 더 구비될 수 있다.

발명의 효과

- [0029] 상기와 같이 구성된 본 발명의 일 실시예에 따른 제거식 쏘일 네일링 어셈블리 및 이를 이용한 제거식 쏘일 네일링 공법의 효과에 대하여 설명하면 다음과 같다.
- [0030] 첫째, 본 발명의 일 실시예에 따르면, 쏘일 네일링을 기존 구성과 유사한 구성을 이루도록 하면서도 간단한 인발 과정을 통하여 보강부재만의 제거가 가능하도록 함으로써 쏘일 네일링 설치의 간편성 및 보강부재의 제거작업이 용이하게 이루어지게 된다.
- [0031] 둘째, 본 발명의 일 실시예에 따르면, 경사보드 등을 별도로 적용함으로써 인발 과정에 있어서 쏘일 네일링의 단부에서 인발력의 손실을 최소화 할 수 있게 된다.
- [0032] 셋째, 본 발명의 일 실시예에 따르면, 보강부재에 별도의 보조지시선 등을 적용하여 현장에서 노출부의 길이조절 작업이 용이하게 이루어질 수 있게 된다.
- [0033] 본 발명의 효과들은 이상에서 언급한 효과들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 효과들은 청구범위의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

- [0034] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 제거식 쏘일 네일링 어셈블리의 분해사시도;
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 제거식 쏘일 네일링 어셈블리가 조립된 후의 측면도;
- 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 제거식 쏘일 네일링 공법의 순서도;
- 도 4 내지 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 제거식 쏘일 네일링을 지반에 설치하는 과정을 순차적으로 나타낸 도면들;
- 도 9 내지 도 13은 본 발명의 일 실시예에 따른 쏘일 네일링 어셈블리에 있어서 보강부재를 제거하는 모습을 순차적으로 나타낸 도면들;

도 14는 본 발명의 일 실시예에 따른 제거식 쏘일 네일링의 설치 후 인발력을 가함에 따른 보강부재만이 제거되기 위한 쏘일 네일링의 설치방법을 설명하기 위한 도면;

도 15는 본 발명의 일 실시예에 따른 제거식 쏘일 네일링에 적용되는 경사보드를 나타낸 사시도;

도 16은 본 발명의 일 실시예에 따른 제거식 쏘일 네일링에 적용되는 유압잭의 가압편들 개략적으로 나타낸 사시도; 및

도 17은 본 발명의 일 실시예에 따른 제거식 쏘일 네일링에 적용되는 보강부재를 나타낸 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0035] 이하 본 발명의 목적이 구체적으로 실현될 수 있는 본 발명의 바람직한 실시예를 첨부된 도면을 참조하여 설명한다. 본 실시예를 설명함에 있어서, 동일 구성에 대해서는 동일 명칭 및 동일 부호가 사용되며 이에 따른 부가적인 설명은 생략하기로 한다. 먼저, 첨부된 도면을 참고하여 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 구성 및 작용을 설명하기로 한다.
- [0036] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 제거식 쏘일 네일링 어셈블리의 분해사시도이며, 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 제거식 쏘일 네일링 어셈블리가 조립된 후의 측단면도이다.
- [0037] 도시된 것처럼, 본 실시예에 따른 제거식 쏘일 네일링 어셈블리(100)는 보강부재(110), 주름관(120), 단부덮개부(130), 메인지지보드(142), 메인고정부재(146), 보조지지보드(152) 및 보조고정부재(156)를 포함한다.
- [0038] 상기 보강부재(110)는 기 설정된 길이를 가지는 철근 네일 형태를 이루며, 일측 단부에 상기 고정부재(146, 156)들이 체결 가능하도록 구성된다. 이를 위해, 상기 보강부재(110)와 상기 고정부재(146, 156)들은 공지된 다양한 형태의 체결방식이 적용될 수 있으며, 도 1 및 도 2에서는 그 중 일 형태로서 나사체결 방식을 나타낸 것이다.
- [0039] 그리고, 상기 주름관(120)은 상기 보강부재(110)의 직경보다 상당히 큰 직경을 가지고 상기 보강부재(110)의 외부를 덮어 감싸는 구성을 이루며, 이때 상기 주름관(120)은 천공홀에 삽입되는 보강부재(110)의 단부 및 보강부재(110)의 천공홀 외부에 배치된 일단부가 노출된 상태를 이루도록 설치된다.
- [0040] 또한, 상기 단부덮개부(130)는 천공홀 내측에 배치되고 상기 주름관(120)에 덮여지지 않는 상기 보강부재(110)의 단부 노출된 부위를 덮어 감싸도록 설치된다.
- [0041] 도시된 것처럼, 상기 단부덮개부(130)의 일측은 상기 보강부재(110)가 삽입되어 외력이 작용하지 않는 경우 고정된 상태를 유지할 수 있도록 구성됨이 바람직하며, 상기 단부덮개부(130)와 상기 주름관(120)의 연결부위는 실링된 상태를 이루도록 하여, 후술하는 그라우팅재의 주입 작업 시 상기 주름관(120) 내측으로는 그라우팅재가 침투되지 않도록 구성된다.
- [0042] 또한, 상기 단부덮개부(130)는 양측에 개구부(131)가 구비된 형태를 이룸과 동시에 길이방향을 따라서 다수의 관통홀(133)이 구비되어 상기 단부덮개부(130) 내측으로도 그라우팅재가 투입될 수 있도록 구성된다.
- [0043] 본 실시예에 따른 제거식 쏘일 네일링 어셈블리(100)는 상기 보강부재(110)가 천공홀에 설치된 후, 천공홀 외부로 노출된 보강부재(110)의 단부에 상기 메인지지보드(142), 메인고정부재(146), 보조지지보드(152) 및 보조고정부재(156)가 설치된다.
- [0044] 상기 메인지지보드(142)와 보조지지보드(152)는 각각 판상 형태로 이루어지되, 각각의 중앙부에 상기 보강부재(110)가 관통하는 관통홀(141, 151)이 구비된다.
- [0045] 그리고, 상기 메인고정부재(146)와 보조고정부재(156)는 상기 보강부재(110)가 관통되며 일정 위치에서 고정된 상태를 유지할 수 있도록 중앙부에 나사산홀(145, 155)이 각각 구비된다.
- [0046] 여기서, 상기 메인고정부재(146)의 일면은 상기 메인지지보드(142)에 면상 접촉되도록 하되 타면은 상기 보강부재(110)의 길이방향에 수직하게 교차되는 면을 이루도록 소정 각도(θ) 경사져 형성된다.
- [0048] 이하에서는 상기와 같이 구성된 본 실시예에 따른 제거식 쏘일 네일링 어셈블리를 지반에 설치하는 과정을 설명하기로 한다.
- [0049] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 제거식 쏘일 네일링 공법의 순서도이며, 도 4 내지 도 8은 본 발명의 일 실

시에에 따른 제거식 쏘일 네일링을 지반에 설치하는 과정을 순차적으로 나타낸 도면들이다.

- [0050] 먼저, 상술한 쏘일 네일링 어셈블리(100)를 상기 메인지지보드(142), 보조지지보드(152), 메인고정부재(146)와 보조고정부재(156)를 제외하고 나머지 구성들을 제작하는 단계를 수행한다(S10).
- [0051] 다음으로는, 도 4 및 도 5에서와 같이, 경사진 지면 등에 천공홀(H)을 형성하는 단계를 수행한다(S20).
- [0052] 그리고 난 후, 도 6에서와 같이, 상기 형성된 천공홀(H)에 상기 메인지지보드(142), 보조지지보드(152) 및 고정부재(146, 156)를 제외한 나머지 구성들이 기 조립된 쏘일 네일링 어셈블리(100)를 삽입하는 단계를 수행한다(S30).
- [0053] 다음으로는, 도 7에서와 같이, 상기 쏘일 네일링 어셈블리(100)의 외측 천공홀 내부로 그라우팅재(G)를 주입하는 단계를 수행한다(S40).
- [0054] 그리고 난 후, 도 8에서와 같이, 상기 천공홀(H)의 외측으로 상기 쏘일 네일링 어셈블리(100)에 메인지지보드(142) 및 메인고정부재(146)를 설치하는 단계(S50)를 수행하며, 이때 프리스트레스를 가하는 단계가 동시에 적용될 수 있다.
- [0055] 이와 같은 과정을 수행함으로써 천공홀(H) 내 본 발명의 일 실시예에 따른 쏘일 네일링 어셈블리(100) 설치를 통한 지반보강이 완료된다.
- [0057] 이하에서는 첨부된 도 9 내지 도 13을 참조하여, 상기 쏘일 네일링 어셈블리가 설치된 후, 보강부재(110)를 제거하는 방법을 설명한다.
- [0058] 도 9 내지 도 13은 본 발명의 일 실시예에 따른 쏘일 네일링 어셈블리에 있어서 보강부재를 제거하는 모습을 순차적으로 나타낸 도면들이다.
- [0059] 먼저, 도 9에서와 같이, 상기 천공홀(H)의 외측으로 상기 쏘일 네일링 어셈블리의 노출된 보강부재(110)에 상기 메인고정부재(146)로부터 소정 이격된 위치로 상기 보조지지보드(152)와 보조고정부재(156)를 고정시키는 단계를 수행한다(S60).
- [0060] 그리고 난 후, 도 10에서와 같이, 별도로 구비된 경사보드(180)를 상기 메인고정부재(146) 주위를 둘러 감싸도록 설치한다.
- [0061] 상기 경사보드(180)는 후술하는 유압잭(170)의 작동 시 발생하는 인발력을 지형 측에 접하는 유압잭(170) 전체 면적에 손실 없이 전달되도록 하는 것으로서, 일면은 상기 메인지지보드(142)에 대면되고 타면은 보강부재(110)의 설치방향에 수직 교차된 각도를 이루도록 경사져 구성된다(도 15 참조).
- [0062] 또한 상기 경사보드(180)는 일측으로부터 개방된 형태로 설치홈부(188)가 구비되어 상기 설치홈부(188) 내측에 상기 메인고정부재(146)가 위치되도록 구성되며, 다양한 각도의 경사보드(180)를 구비하여 현장에서 보강부재(110)의 설치각도에 따라서 대응되는 경사보드(180) 또는 복수 개의 경사보드(180)를 적층하여 사용할 수 있을 것이다.
- [0063] 또한, 상기 설치홈부(188)이 크기 및 형상은 상기 메인고정부재(146)의 외관 크기 및 형상에 대응되도록 하여, 상기 경사보드(180)가 상기 메인고정부재(146)에 억지끼움 방식으로 가고정된 상태를 이루며 설치될 수 있도록 함이 바람직하다.
- [0064] 상술한 경사보드(180)를 설치한 후, 도 11에서와 같이, 서로 반대방향으로 작동하는 가압편(171, 172)이 구비된 유압잭(170)을 상기 메인고정부재(146)와 보조지지보드(152) 사이에 위치되도록 한 후, 상기 가압편(171, 172)을 서로 반대방향으로 작동시킨다(S70, 도 12 참조).
- [0065] 한편, 이 경우 상기 유압잭(170)의 일측 가압편(171)은 보강부재(110)가 관통하는 보조관통부(177)가 구비되고, 타측 가압편(172)은 상기 메인고정부재(146)가 간섭 없이 이동 가능한 메인관통부(178)가 적용됨이 바람직하다(도 16 참조).
- [0066] 이와 같은 과정을 거치어 최종적으로는 도 13에서와 같이, 주름관(120)과 단부덮개부(130)만이 천공홀(H) 내측에 남게 된다.
- [0068] 도 14는 본 발명의 일 실시예에 따른 제거식 쏘일 네일링의 설치 후 인발력을 가함에 따른 보강부재만이 제거되기 위한 쏘일 네일링의 설치방법을 설명하기 위한 도면이다.

- [0069] 본 실시예에 따른 쏘일 네일링 어셈블리(100)의 설치 시 상기 보강부재(110)의 노출부 구간(1)과 그라우팅재(G) 경계면 사이의 정착력을 그라우팅재(G) 경계면과 천공홀(H) 내면과의 정착력보다 작게 되도록 하게 되면, 상기 유압잭(170)을 이용하여 소정의 강한 인발력이 작용 시 상기 단부덮개부(130) 내측에 위치한 보강부재(110)의 노출부가 그라우팅재로부터 분리되어 보강부재(110)만이 외부로 인출될 수 있게 된다.
- [0071] 즉, 인발저항력(정착력)은 P는,
- [0072]
$$P = \pi \cdot d \cdot l \cdot \tau_u / F.S$$
- [0073] (d: 직경, l: 길이, τ_u : 극한전단강도, F.S: 안전율)
- [0074] 로 정의되는데,
- [0076] 도 14를 참조하면,
- [0077]
$$P_d = \pi \cdot d \cdot l \cdot \tau_u / F.S$$
 (보강부재의 노출부 구간에서의 그라우팅재와의 정착력)
- [0078]
$$P_D = \pi \cdot D \cdot L \cdot \tau_u / F.S$$
 (그라우팅재 구간에서의 주변 흙과의 정착력)
- [0079] 에서,
- [0081]
$$P_d \ll \text{인발력} \ll P_D$$
- [0082] 를 이루도록 d, l, D, L를 조정하면, 상술한 바와 같은 인발력을 작용 시 상기 보강부재(110)의 노출부가 그라우팅재로부터 분리되어 보강부재(110)만이 외부로 인출될 수 있게 된다.
- [0083] 본 실시예에 따른 쏘일 네일 어셈블리(100)가 설치되는 지형의 토사 및 암반 등의 성질에 따라서 현장에서 설계 적용될 수 있을 것이다.
- [0084] 한편, 상기 단부덮개부(130)의 길이는 현장에서 직접 조절하여 적용하는 경우도 발생할 수 있는데, 이와 같은 경우에는 상기 보강부재(110)의 길이에 따라서 단부덮개부(130)가 설치되는 길이영역이 시각적으로 용이하게 결정될 수 있도록 상술한 바와 같이 보강부재(110)에 별도의 지시선(112, 114)이 적용되도록 할 수 있다.
- [0085] 이때, 도 17에서와 같이, 상기 보강부재(110)의 일측 단부에는 보강부재(110)에 상기 메인고정보드(146)가 설치되는 위치를 지시하는 지시선(112)을 다수 색으로 구비하고, 보강부재(110)의 타측 단부에는 상기 지시선(112)에 대응되어 설치되는 보조덮개부(130) 구간이 되는 보조지시선(114)이 다수 색으로 구비되도록 할 수 있다.
- [0086] 즉, 상기 지시선(112)과 보조지시선(114)을 다수 색으로 표시하되, 해당 지시선(112)의 색과 대응되게 보조지시선(114)의 색을 현장에서 파악하도록 함으로써 상기 단부덮개부(130)의 길이적용을 통하여 그라우팅재(G)에 노출되는 보강부재(110)의 노출부 길이를 조절할 수 있게 되며, 이에 따라서 작업의 편의성을 도모할 수 있게 된다.
- [0087] 또한, 상기 단부덮개부(130)와 그라우팅재(G) 경계면 사이의 정착력은 상기 보강부재(110)의 노출부 구간과 그라우팅재(G) 경계면 사이의 정착력보다 크게 이루어지도록 하여, 보강부재(110)의 제거 시 단부덮개부(130) 또한 천공홀(H) 내측에 설치된 상태를 유지하도록 함이 바람직할 것이다.
- [0088] 상술한 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따르면, 쏘일 네일링을 기존 구성과 유사한 구성을 이루도록 하면서도 간단한 인발 과정을 통하여 보강부재만의 제거가 가능하도록 함으로써 시공의 편의성 및 보강부재의 제거작업이 용이하게 이루어지게 된다.
- [0089] 또한, 경사보드 등을 별도로 적용함으로써 인발력을 가하는 과정에 있어서 쏘일 네일링의 단부에서 인발력의 손실을 최소화 할 수 있게 된다.
- [0091] 이상과 같이 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 살펴보았으며, 앞서 설명된 실시예 이외에도 본 발명이 그 취지나 범주에서 벗어남이 없이 다른 특정 형태로 구체화 될 수 있다는 사실은 해당 기술에 통상의 지식을 가진 이들에게는 자명한 것이다. 그러므로, 상술된 실시예는 제한적인 것이 아니라 예시적인 것으로 여겨져야 하고, 이에 따라 본 발명은 상술한 설명에 한정되지 않고 첨부된 청구항의 범주 및 그 동등 범위 내에서 변경될 수도 있다.
- [0092] 예를 들어 전방덮개부의 적용이 없이 보강부재가 천공홀 내측에 노출된 상태로도 적용이 가능할 것이다.

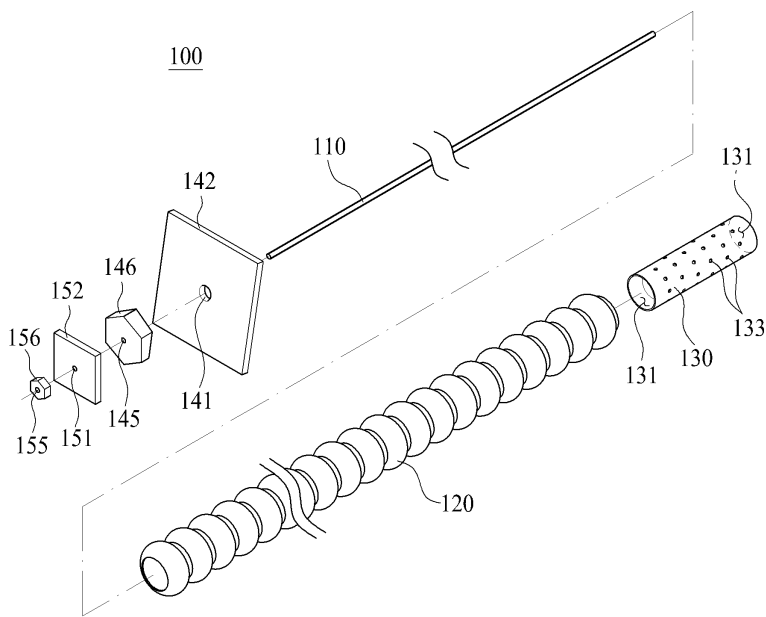
부호의 설명

[0095]

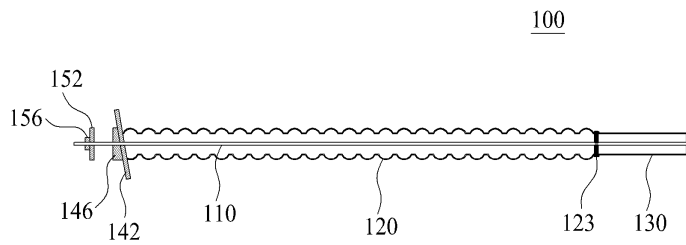
- | | |
|------------------|---------------|
| 100: 쏘일 네일링 어셈블리 | 110: 보강부재 |
| 120: 주름관 | 130: 단부덮개부 |
| 142: 메인지지보드 | 146: 메인고정부재 |
| 152: 보조지지보드 | 156: 보조고정부재 |
| 170: 유압잭 | 171, 172: 가압편 |
| 180: 경사보드 | 188: 설치홈부 |

도면

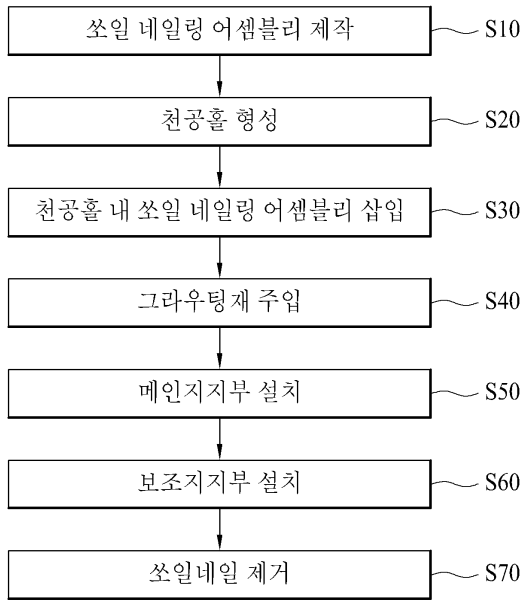
도면1



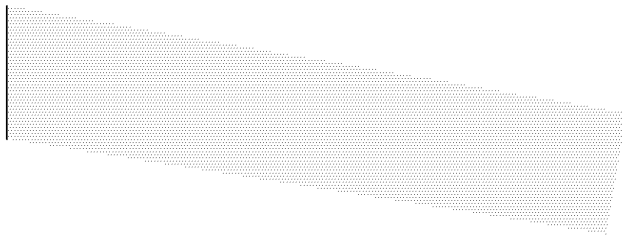
도면2



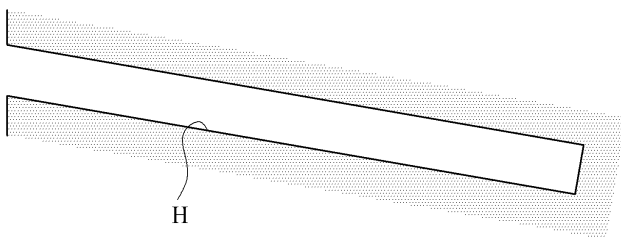
도면3



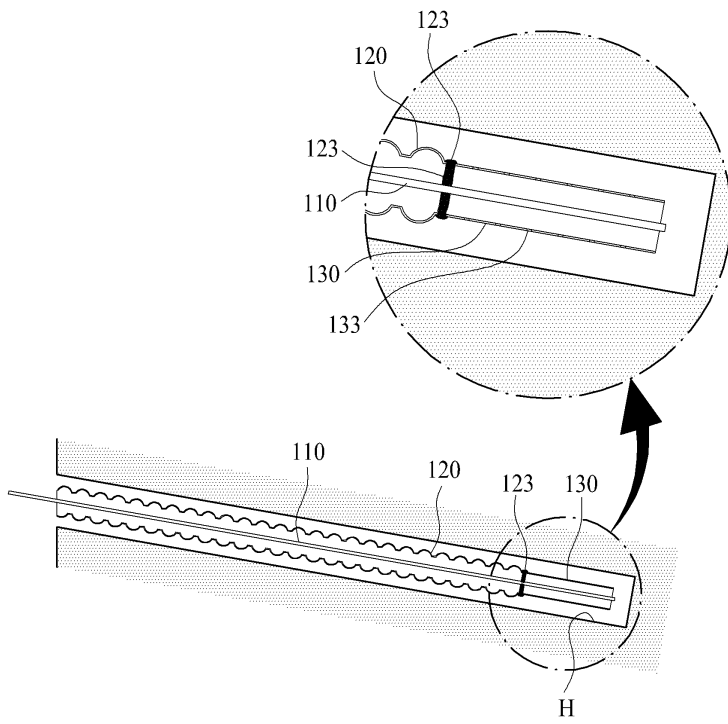
도면4



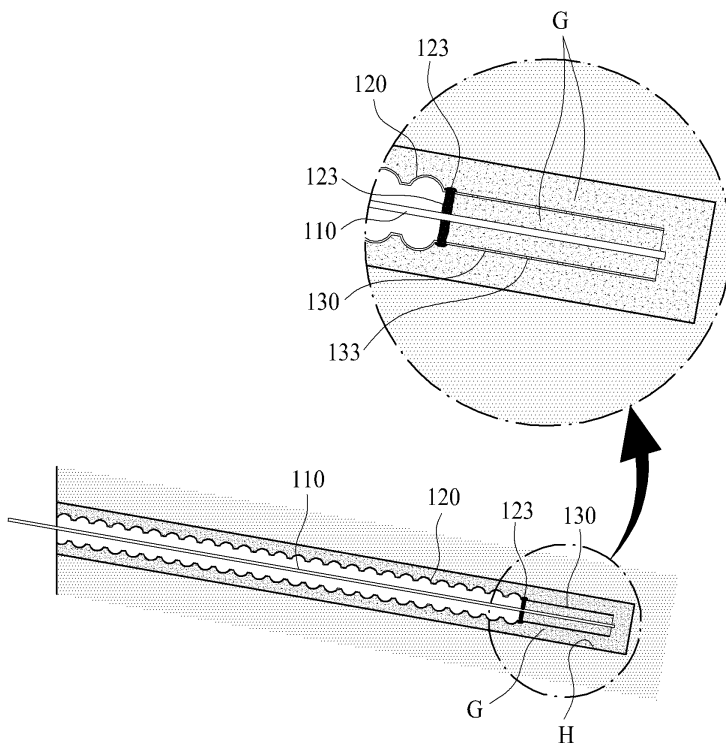
도면5



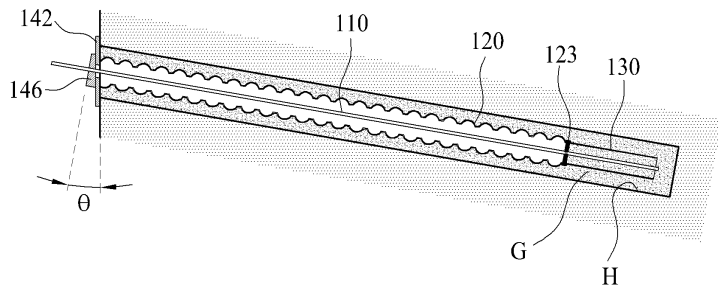
도면6



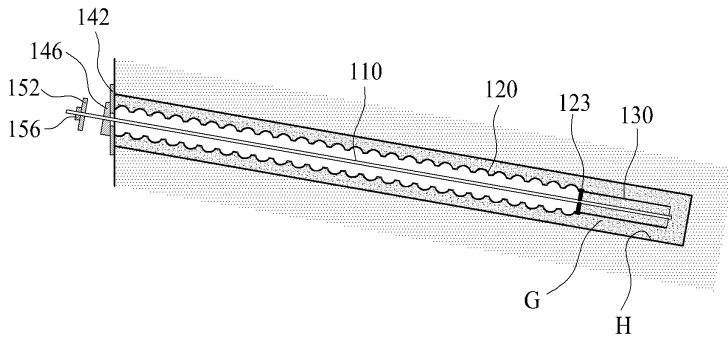
도면7



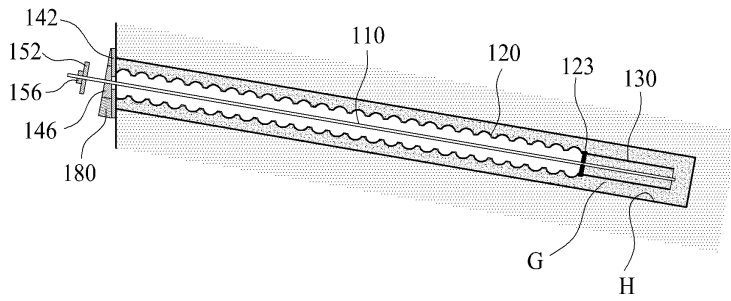
도면8



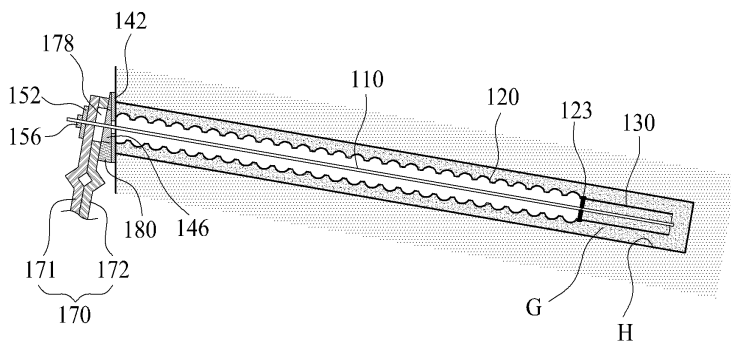
도면9



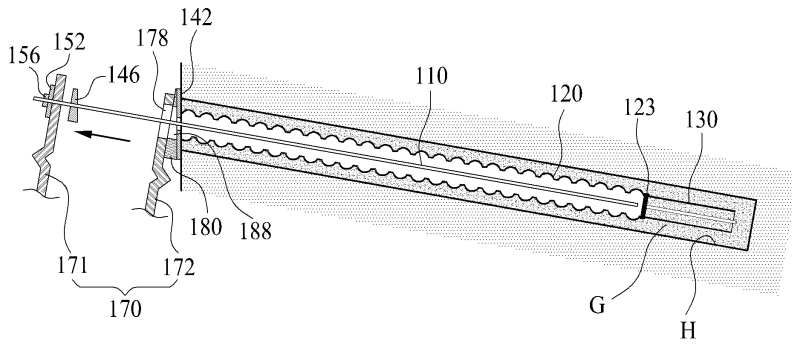
도면10



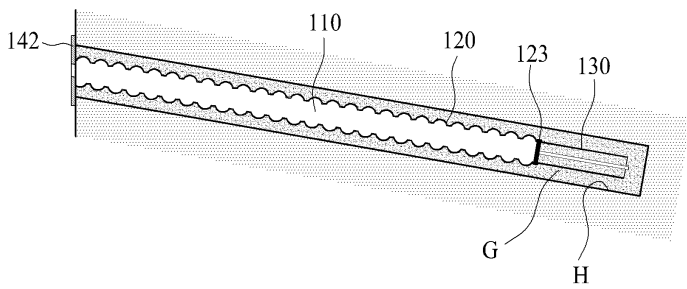
도면11



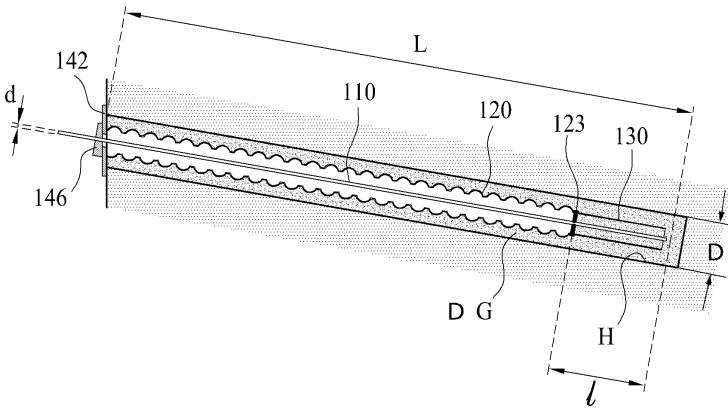
도면12



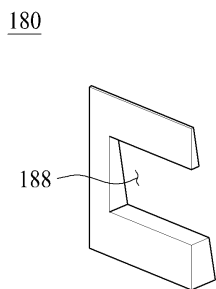
도면13



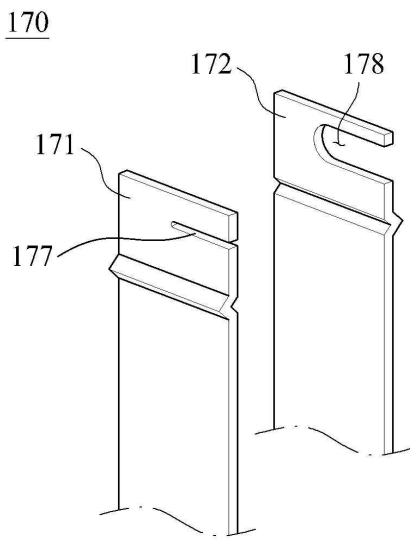
도면14



도면15



도면16



도면17

