



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2013-0000240
(43) 공개일자 2013년01월02일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
E02D 3/12 (2006.01) E02D 5/54 (2006.01)
E02D 5/80 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2011-0060824
(22) 출원일자 2011년06월22일
심사청구일자 2011년06월22일

(71) 출원인
양형철
서울특별시 서초구 반포대로23길 71, 101동 502호
(서초동, 서초 현대홈타운)
(72) 발명자
양형철
서울특별시 서초구 반포대로23길 71, 101동 502호
(서초동, 서초 현대홈타운)
(74) 대리인
허동진

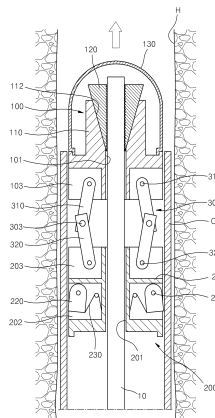
전체 청구항 수 : 총 16 항

(54) 발명의 명칭 **지반보강장치 및 이를 이용한 지반보강공법**

(57) 요약

본 발명은 흙막이 공법이나 사면 보강 등을 위한 지반 보강은 물론 터널이나 갱도 등의 천반이나 측벽에서 천공홀을 위쪽으로 뚫어 보강 작업을 하는 경우에도 매우 안정적으로 용이하게 할 수 있으며, 그라우팅을 하지 않은 상태에서 인장재에 대한 인장이 충분히 이루어지도록 할 수 있어 지반 보강의 효과를 크게 향상시키도록 할 수 있는 지반보강장치 및 이를 이용한 지반보강공법을 제공하기 위한 것이다. 이를 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 지반보강장치는, 천공홀 내부의 케이싱을 통해 삽입되어 인장재를 고정 지지함으로써 지반을 보강하는 지반보강장치에 있어서, 상기 인장재가 삽입되는 삽입홀을 형성하며 상기 삽입홀에 삽입된 인장재를 고정시키는 제1 정착유닛; 상기 제1 정착유닛과 소정 거리 떨어져서 구비되어 상기 인장재가 관통하도록 관통홀을 형성하며 상기 케이싱에 의해 지지되는 제2 정착유닛; 및 상기 제1 정착유닛 및 제2 정착유닛에 각각 설치되며 상기 인장재가 인장되면서 상기 제1 정착유닛 및 제2 정착유닛이 서로 근접함에 따라 측면 쪽으로 돌출되어 상기 천공홀 내벽에 고정되는 돌출고정유닛을 포함한다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

천공홀 내부의 케이싱을 통해 삽입되어 인장재를 고정 지지함으로써 지반을 보강하는 지반보강장치에 있어서,

상기 인장재가 삽입되는 삽입홀을 형성하며 상기 삽입홀에 삽입된 인장재를 고정시키는 제1 정착유닛;

상기 제1 정착유닛과 소정 거리 떨어져서 구비되어 상기 인장재가 관통하도록 관통홀을 형성하며 상기 케이싱에 의해 지지되는 제2 정착유닛; 및

상기 제1 정착유닛 및 제2 정착유닛에 각각 설치되며 상기 인장재가 인장되면서 상기 제1 정착유닛 및 제2 정착유닛이 서로 근접함에 따라 측면 쪽으로 돌출되어 상기 천공홀 내벽에 고정되는 돌출고정유닛;

을 포함하는 지반보강장치.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 제1 정착유닛은,

상기 삽입홀이 형성되는 제1 정착몸체부와,

상기 제1 정착몸체부의 일측에 삽입되어 상기 인장재를 압착하여 고정시키는 웨지와,

상기 제1 정착몸체부의 타측에 형성되어 상기 돌출고정유닛의 일측이 설치되는 제1 설치부를 포함하는 것을 특징으로 하는 지반보강장치.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 제2 정착유닛은,

상기 관통홀이 형성되는 제2 정착몸체부와,

상기 제2 정착몸체부의 일측에 형성되어 상기 돌출고정유닛의 일측이 설치되는 제2 설치부와,

상기 제2 정착몸체부의 타측에 형성된 제3 설치부에 설치되어 상기 케이싱 내부에서 벗어나면서 동작하여 상기 케이싱 단부에 걸림으로써 지지되는 걸림수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 지반보강장치.

청구항 4

제2항에 있어서,

상기 제1 정착몸체부의 일측을 덮는 덮개부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 지반보강장치.

청구항 5

제3항에 있어서, 상기 걸림수단은,

상기 제3 설치부에 회전 가능하도록 설치되어 일 방향으로 회전함에 따라 상기 제3 설치부에 수용되고 반대 방향으로 회전함에 따라 상기 제3 설치부로부터 측면 쪽으로 돌출되는 걸림부재와,

상기 걸림부재가 반대 방향으로 회전하도록 탄성력을 제공하는 탄성부재를 포함하는 것을 특징으로 하는 지반보강장치.

청구항 6

제1항에 있어서, 상기 돌출고정유닛은,

상기 제1 정착유닛에 일측이 회전 가능하도록 설치되는 제1 회전 날개와,

상기 제2 정착유닛에 일측이 회전 가능하도록 설치되는 제2 회전 날개와,

상기 제1 회전 날개의 타측과 상기 제2 회전 날개의 타측이 서로 회전 가능하도록 결합시키는 결합부를 포함하

는 것을 특징으로 하는 지반보강장치.

청구항 7

제1항에 있어서, 상기 돌출고정유닛은,

상기 제1 정착유닛 및 제2 정착유닛 중 어느 하나에 설치되는 변형지지부와,

일단이 상기 변형지지부에 고정되어 지지되며 타단에 제1 걸림지지부가 형성되는 돌출 동작 부재와,

일단이 상기 제1 정착유닛 및 제2 정착유닛 중 다른 하나에 고정되어 설치되며 타단에 상기 제1 걸림지지부에 걸림되는 제2 걸림지지부가 형성되는 고정 동작 부재를 포함하여,

상기 제1 정착유닛 및 제2 정착유닛이 서로 근접함에 따라 상기 고정 동작 부재가 상기 돌출 동작 부재를 측면 쪽으로 밀면서 상기 변형지지부가 변형되어 상기 돌출 동작 부재가 측면 쪽으로 돌출되어 상기 천공홀의 내벽에 고정되도록 하는 것을 특징으로 하는 지반보강장치.

청구항 8

제1항에 있어서, 상기 돌출고정유닛은,

일단이 상기 제1 정착유닛 및 제2 정착유닛 중 어느 하나에 회전 가능하도록 설치되고 타단에 제1 걸림지지부가 형성되는 돌출 회전 부재와,

일단이 상기 제1 정착유닛 및 제2 정착유닛 중 다른 하나에 고정되어 설치되며 타단에 상기 제1 걸림지지부에 걸림되는 제2 걸림지지부가 형성되는 고정 동작 부재를 포함하여,

상기 제1 정착유닛 및 제2 정착유닛이 서로 근접함에 따라 상기 고정 동작 부재가 상기 돌출 회전 부재를 측면 쪽으로 밀면서 상기 돌출 회전 부재가 회전하여 상기 천공홀 내벽에 고정되도록 하는 것을 특징으로 하는 지반 보강장치.

청구항 9

제1항에 있어서, 상기 돌출고정유닛은,

일단이 상기 제1 정착유닛 및 제2 정착유닛 중 어느 하나에 회전 가능하도록 설치되고 길이 방향으로 장홈이 형성되는 제1 회전 날개와,

일단이 상기 제1 정착유닛 및 제2 정착유닛 중 다른 하나에 회전 가능하도록 설치되고, 타단에 상기 장홈에 결합되어 상기 장홈을 따라 이동하는 돌기부가 구비되는 제2 회전 날개를 포함하여,

상기 제1 정착유닛 및 제2 정착유닛이 서로 근접함에 따라 상기 제1 회전 날개 및 제2 회전 날개가 각각 회전하면서 상기 돌기부가 상기 장홈을 따라 이동함으로써 상기 제1 회전 날개가 상기 천공홀의 내벽에 고정되도록 하는 것을 특징으로 하는 지반보강장치.

청구항 10

제1항에 있어서,

상기 제1 정착유닛은,

상기 삽입홀이 형성되는 제1 정착몸체부와, 상기 제1 정착몸체부의 일측에 삽입되어 상기 인장재를 압착하여 고정시키는 웨지와, 상기 제1 정착몸체부의 타측에 형성되는 제1 설치부를 포함하고,

상기 제2 정착유닛은,

상기 관통홀이 형성되는 제2 정착몸체부와, 상기 제2 정착몸체부의 일측에 형성되는 제2 설치부와, 상기 제2 정착몸체부의 타측에 형성된 제3 설치부에 설치되어 상기 케이싱 내부에서 벗어나면서 동작하여 상기 케이싱 단부에 걸림으로써 지지되는 걸림수단을 포함하며,

상기 돌출고정유닛은,

상기 제1 설치부에 일측이 회전 가능하도록 설치되는 제1 회전 날개와, 상기 제2 설치부에 일측이 회전 가능하도록 설치되는 제2 회전 날개와, 상기 제1 회전 날개의 타측과 상기 제2 회전 날개의 타측이 서로 회전 가능하

도록 결합시키는 결합부를 포함하는 것을 특징으로 하는 지반보강장치.

청구항 11

제1항에 있어서,

상기 삽입홀 및 관통홀은 상기 인장재가 복수개 삽입 및 관통하도록 형성되며, 상기 삽입홀 및 관통홀에 삽입 및 관통되는 상기 복수개의 인장재 사이에 제거용 부재가 개재되도록 함으로써 인장 완료 후 상기 제거용 부재를 제거하면서 상기 복수개의 인장재를 함께 제거할 수 있도록 하여 제거식으로 구성되도록 한 것을 특징으로 하는 지반보강장치.

청구항 12

케이싱에 의해 지반에 천공홀을 형성하는 단계;

제1 정착유닛, 제2 정착유닛 및 돌출고정유닛을 포함하는 지반보강장치를 인장재에 설치하여 상기 천공홀 내부의 케이싱을 통해 삽입하는 단계;

상기 인장재를 인장하는 단계;

상기 인장재가 인장됨에 따라 상기 돌출고정유닛이 상기 천공홀 내벽에 고정되는 단계; 및

상기 케이싱을 제거하고 상기 천공홀 내부를 그라우팅하는 단계;

를 포함하는 지반보강공법.

청구항 13

제12항에 있어서, 상기 지반보강장치를 인장재에 설치하는 것은,

인장재가 제2 정착유닛을 관통하여 제1 정착유닛에 삽입되어 고정되며 상기 제1 정착유닛과 제2 정착유닛이 돌출고정유닛에 의해 소정 거리 떨어진 상태로 지지되도록 한 것을 특징으로 하는 지반보강공법.

청구항 14

제13항에 있어서, 상기 인장재를 인장하는 단계는,

상기 지반보강장치가 상기 케이싱을 통과하면서 상기 제2 정착유닛이 상기 케이싱의 단부에 걸려 지지되도록 하는 단계와, 상기 인장재를 인장함에 따라 상기 인장재에 고정된 상기 제1 정착유닛이 상기 케이싱의 단부에 걸려 지지되는 상기 제2 정착유닛에 점점 근접하도록 하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 지반보강공법.

청구항 15

제14항에 있어서, 상기 돌출고정유닛이 상기 천공홀 내벽에 고정되는 단계는,

상기 제1 정착유닛이 상기 제2 정착유닛에 점점 근접함에 따라 상기 돌출고정유닛이 측면 쪽으로 점점 더 돌출되면서 상기 천공홀 내벽에 점점 더 깊이 고정되도록 하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 지반보강공법.

청구항 16

제12항에 있어서,

상기 천공홀 내부를 그라우팅하기 전에 상기 인장재를 제거하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 지반보강공법.

명세서

기술분야

본 발명은 지반보강장치 및 지반보강공법에 관한 것으로 더욱 상세하게는, 터널이나 갱도 등에서 천반이나 측벽 등의 암반이나 흙막이 구조물 등에 사용되어 지반의 보강이 이루어지도록 하는 지반보강장치 및 이를 이용한 지반보강공법에 관한 것이다.

[0001]

배경 기술

- [0002] 일반적으로 터널이나 갱도 등에서 천반이나 측벽 등의 암석이 벗겨져 떨어지기 쉬운 경우 그것을 그 지점에 있는 단단한 암반에 고정시켜 떨어지는 것을 방지하고 지반을 보강하기 위해 록볼트(Rock Bolt)나 케이블볼트(Cable Bolt) 등을 이용한 지반보강장치 및 이를 이용한 지반보강공법 등이 널리 이용되고 있다.
- [0003] 종래의 지반 보강은 지반에 천공홀을 뚫고 정착체와 PC강연선이나 철근 등의 인장재를 꽂아넣은 후 약액과 몰탈 등으로 그라우팅을 한 후 인장재를 인장하여 정착시키는 방식이 사용되어 왔었다.
- [0004] 그런데, 이는 그라우팅을 하기 전에 인장재를 인장하는 것이 불가능하기 때문으로서, 정착체가 천공홀 내부에서 안정적으로 고정되어 인장재를 고정시킨 상태가 된다면 인장재에 대해 인장력을 가하더라도 정착체가 고정되어 있기 때문에 충분한 인장을 할 수 있지만, 문제는 정착체를 천공홀 내부에 고정된 상태로 정착되도록 하는 것이 매우 어렵다는 것이고 특히 그라우팅을 하지 않은 상태에서 인장재에 대해 인장력을 가할 때 이를 지지할 수 있을 정도로 정착체를 천공홀 내부에 정착시키는 것은 더욱 어렵다.
- [0005] 게다가 천공홀을 아래쪽 방향으로 뚫어 정착체와 인장재를 삽입하여 지반 보강을 하는 경우에는 정착체와 인장재를 아래쪽으로 꽂아넣기 때문에 작업이 비교적 쉬운 반면, 천반이나 측벽 등에서 위쪽 방향으로 천공홀을 뚫어 지반 보강을 하는 경우에는 정착체와 인장재를 위쪽으로 꽂아넣어야 하기 때문에 지반 보강 작업이 매우 까다롭다.
- [0006] 따라서 지반 보강의 효과를 크게 향상시키기 위해서 그라우팅을 하기 전에 인장재에 대한 인장이 충분히 이루어지도록 하는 공법이나 이에 이용되는 장치의 개발이 필요할 뿐만 아니라 천반이나 측벽 등에서 위쪽 방향으로 천공홀을 뚫어 작업을 해야 하는 상황에서도 매우 용이하고 안정적인 작업이 이루어지도록 할 수 있는 장치 및 공법의 개발이 필요한 실정이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0007] 본 발명은 흙막이 공법이나 사면 보강 등을 위한 지반 보강은 물론 터널이나 갱도 등의 천반이나 측벽에서 천공홀을 위쪽으로 뚫어 보강 작업을 하는 경우에도 매우 안정적으로 용이하게 할 수 있으며, 그라우팅을 하지 않은 상태에서 인장재에 대한 인장이 충분히 이루어지도록 할 수 있어 지반 보강의 효과를 크게 향상시키도록 할 수 있는 지반보강장치 및 이를 이용한 지반보강공법을 제공하기 위한 것이다.

과제의 해결 수단

- [0008] 본 발명의 일 실시예에 따른 지반보강장치는, 천공홀 내부의 케이싱을 통해 삽입되어 인장재를 고정 지지함으로써 지반을 보강하는 지반보강장치에 있어서, 상기 인장재가 삽입되는 삽입홀을 형성하며 상기 삽입홀에 삽입된 인장재를 고정시키는 제1 정착유닛; 상기 제1 정착유닛과 소정 거리 떨어져서 구비되어 상기 인장재가 관통하도록 관통홀을 형성하며 상기 케이싱에 의해 지지되는 제2 정착유닛; 및 상기 제1 정착유닛 및 제2 정착유닛에 각각 설치되며 상기 인장재가 인장되면서 상기 제1 정착유닛 및 제2 정착유닛이 서로 근접함에 따라 측면 쪽으로 돌출되어 상기 천공홀 내벽에 고정되는 돌출고정유닛을 포함한다.
- [0009] 또한 바람직하게는, 상기 제1 정착유닛은, 상기 삽입홀이 형성되는 제1 정착몸체부와, 상기 제1 정착몸체부의 일측에 삽입되어 상기 인장재를 압착하여 고정시키는 웨지와, 상기 제1 정착몸체부의 타측에 형성되어 상기 돌출고정유닛의 일측이 설치되는 제1 설치부를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0010] 또한 바람직하게는, 상기 제2 정착유닛은, 상기 관통홀이 형성되는 제2 정착몸체부와, 상기 제2 정착몸체부의 일측에 형성되어 상기 돌출고정유닛의 일측이 설치되는 제2 설치부와, 상기 제2 정착몸체부의 타측에 형성된 제3 설치부에 설치되어 상기 케이싱 내부에서 벗어나면서 동작하여 상기 케이싱 단부에 걸림으로써 지지되는 걸림수단을 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0011] 또한 바람직하게는, 상기 제1 정착몸체부의 일측을 덮는 덮개부를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0012] 또한 바람직하게는, 상기 걸림수단은, 상기 제3 설치부에 회전 가능하도록 설치되어 일 방향으로 회전함에 따라 상기 제3 설치부에 수용되고 반대 방향으로 회전함에 따라 상기 제3 설치부로부터 측면 쪽으로 돌출되는 걸림부재와, 상기 걸림부재가 반대 방향으로 회전하도록 탄성력을 제공하는 탄성부재를 포함하는 것을 특징으로 한다.

- [0013] 또한 바람직하게는, 상기 돌출고정유닛은, 상기 제1 정착유닛에 일측이 회전 가능하도록 설치되는 제1 회전 날개와, 상기 제2 정착유닛에 일측이 회전 가능하도록 설치되는 제2 회전 날개와, 상기 제1 회전 날개의 타측과 상기 제2 회전 날개의 타측이 서로 회전 가능하도록 결합시키는 결합부를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0014] 또한 바람직하게는, 상기 돌출고정유닛은, 상기 제1 정착유닛 및 제2 정착유닛 중 어느 하나에 설치되는 변형지 지부와, 일단이 상기 변형지 지부에 고정되어 지지되며 타단에 제1 걸림지 지부가 형성되는 돌출 동작 부재와, 일단이 상기 제1 정착유닛 및 제2 정착유닛 중 다른 하나에 고정되어 설치되며 타단에 상기 제1 걸림지 지부에 걸림되는 제2 걸림지 지부가 형성되는 고정 동작 부재를 포함하여, 상기 제1 정착유닛 및 제2 정착유닛이 서로 근접함에 따라 상기 고정 동작 부재가 상기 돌출 동작 부재를 측면 쪽으로 밀면서 상기 변형지 지부가 변형되어 상기 돌출 동작 부재가 측면 쪽으로 돌출되어 상기 천공홀의 내벽에 고정되도록 하는 것을 특징으로 한다.
- [0015] 또한 바람직하게는, 상기 돌출고정유닛은, 일단이 상기 제1 정착유닛 및 제2 정착유닛 중 어느 하나에 회전 가능하도록 설치되고 타단에 제1 걸림지 지부가 형성되는 돌출 회전 부재와, 일단이 상기 제1 정착유닛 및 제2 정착유닛 중 다른 하나에 고정되어 설치되며 타단에 상기 제1 걸림지 지부에 걸림되는 제2 걸림지 지부가 형성되는 고정 동작 부재를 포함하여, 상기 제1 정착유닛 및 제2 정착유닛이 서로 근접함에 따라 상기 고정 동작 부재가 상기 돌출 회전 부재를 측면 쪽으로 밀면서 상기 돌출 회전 부재가 회전하여 상기 천공홀 내벽에 고정되도록 하는 것을 특징으로 한다.
- [0016] 또한 바람직하게는, 상기 돌출고정유닛은, 일단이 상기 제1 정착유닛 및 제2 정착유닛 중 어느 하나에 회전 가능하도록 설치되고 길이 방향으로 장홈이 형성되는 제1 회전 날개와, 일단이 상기 제1 정착유닛 및 제2 정착유닛 중 다른 하나에 회전 가능하도록 설치되고, 타단에 상기 장홈에 결합되어 상기 장홈을 따라 이동하는 돌기부가 구비되는 제2 회전 날개를 포함하여, 상기 제1 정착유닛 및 제2 정착유닛이 서로 근접함에 따라 상기 제1 회전 날개 및 제2 회전 날개가 각각 회전하면서 상기 돌기부가 상기 장홈을 따라 이동함으로써 상기 제1 회전 날개가 상기 천공홀의 내벽에 고정되도록 하는 것을 특징으로 한다.
- [0017] 또한 바람직하게는, 상기 제1 정착유닛은, 상기 삽입홀이 형성되는 제1 정착몸체부와, 상기 제1 정착몸체부의 일측에 삽입되어 상기 인장재를 압착하여 고정시키는 웨지와, 상기 제1 정착몸체부의 타측에 형성되는 제1 설치부를 포함하고, 상기 제2 정착유닛은, 상기 관통홀이 형성되는 제2 정착몸체부와, 상기 제2 정착몸체부의 일측에 형성되는 제2 설치부와, 상기 제2 정착몸체부의 타측에 형성된 제3 설치부에 설치되어 상기 케이싱 내부에서 벗어나면서 동작하여 상기 케이싱 단부에 걸림으로써 지지되는 걸림수단을 포함하며, 상기 돌출고정유닛은, 상기 제1 설치부에 일측이 회전 가능하도록 설치되는 제1 회전 날개와, 상기 제2 설치부에 일측이 회전 가능하도록 설치되는 제2 회전 날개와, 상기 제1 회전 날개의 타측과 상기 제2 회전 날개의 타측이 서로 회전 가능하도록 결합시키는 결합부를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0018] 또한 바람직하게는, 상기 삽입홀 및 관통홀은 상기 인장재가 복수개 삽입 및 관통하도록 형성되며, 상기 삽입홀 및 관통홀에 삽입 및 관통되는 상기 복수개의 인장재 사이에 제거용 부재가 개재되도록 함으로써 인장 완료 후 상기 제거용 부재를 제거하면서 상기 복수개의 인장재를 함께 제거할 수 있도록 하여 제거식으로 구성되도록 한 것을 특징으로 한다.
- [0019] 한편, 본 발명의 일 실시예에 따른 지반보강공법은, 케이싱에 의해 지반에 천공홀을 형성하는 단계; 제1 정착유닛, 제2 정착유닛 및 돌출고정유닛을 포함하는 지반보강장치를 인장재에 설치하여 상기 천공홀 내부의 케이싱을 통해 삽입하는 단계; 상기 인장재를 인장하는 단계; 상기 인장재가 인장됨에 따라 상기 돌출고정유닛이 상기 천공홀 내벽에 고정되는 단계; 및 상기 케이싱을 제거하고 상기 천공홀 내부를 그라우팅하는 단계를 포함한다.
- [0020] 또한 바람직하게는, 상기 지반보강장치를 인장재에 설치하는 것은, 인장재가 제2 정착유닛을 관통하여 제1 정착유닛에 삽입되어 고정되며 상기 제1 정착유닛과 제2 정착유닛이 돌출고정유닛에 의해 소정 거리 떨어진 상태로 지지되도록 한 것을 특징으로 한다.
- [0021] 또한 바람직하게는, 상기 인장재를 인장하는 단계는, 상기 지반보강장치가 상기 케이싱을 통과하면서 상기 제2 정착유닛이 상기 케이싱의 단부에 걸려 지지되도록 하는 단계와, 상기 인장재를 인장함에 따라 상기 인장재에 고정된 상기 제1 정착유닛이 상기 케이싱의 단부에 걸려 지지되는 상기 제2 정착유닛에 점점 근접하도록 하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0022] 또한 바람직하게는, 상기 돌출고정유닛이 상기 천공홀 내벽에 고정되는 단계는, 상기 제1 정착유닛이 상기 제2 정착유닛에 점점 근접함에 따라 상기 돌출고정유닛이 측면 쪽으로 점점 더 돌출되면서 상기 천공홀 내벽에 점점 더 깊이 고정되도록 하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0023] 또한 바람직하게는, 상기 천공홀 내부를 그라우팅하기 전에 상기 인장재를 제거하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0024] 본 발명에 따른 지반보강장치 및 이를 이용한 지반보강공법은 흙막이 공법이나 사면 보강 등을 위한 지반 보강은 물론 터널이나 갱도 등의 천반이나 측벽에서 천공홀을 위쪽 방향으로 뚫어 보강 작업을 하는 경우에도 매우 안정적으로 용이하게 할 수 있으며, 그라우팅을 하지 않은 상태에서 인장재에 대한 인장이 충분히 이루어지도록 할 수 있어 지반 보강의 효과를 크게 향상시키도록 할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0025] 도 1 및 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 지반보강장치에 관한 구성 및 동작을 나타낸 도면이다.
 도 3은 도 2의 I-I 단면을, 도 4는 도 2의 II-II 단면을, 그리고 도 5는 도 2의 III-III 단면을 각각 나타낸 단면도이다.
 도 6 및 도 7, 도 8 및 도 9, 그리고 도 10 및 도 11은 각각 본 발명의 서로 다른 각 실시예에 따른 지반보강장치에 관한 구성 및 동작을 나타낸 도면이다.
 도 12는 본 발명에 따른 지반보강장치를 인장재 제거식으로 구성하는 경우의 일 예에 관한 인장재 제거 원리를 설명하기 위한 도면이다.
 도 13의 (a) 내지 (g)는 본 발명의 일 실시예에 따른 지반보강장치를 이용하여 지반을 보강하는 방법의 일 예를 순차적으로 도시하고 있는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0026] 본 발명에 따른 지반보강장치 및 이를 이용한 지반보강공법에 관한 실시예를 도면을 참조하여 구체적으로 설명한다.

[0027] 먼저 도 1 및 도 2를 참조하여 본 발명의 일 실시예에 따른 지반보강장치에 관하여 설명한다.

[0028] 본 발명에 따른 지반보강장치는 기본적으로 천공홀 내부에 케이싱을 꽂아넣은 상태에서 보강 작업을 수행할 수 있으며, 이때 천공홀은 별도의 천공장치를 이용하여 형성하고 이에 케이싱을 꽂아넣도록 할 수도 있으며, 천공홀을 케이싱으로 형성시키는 케이싱 천공에 의한 것일 수도 있다.

[0029] 도 1 및 도 2에 도시된 실시예는 위쪽 방향으로 뚫은 천공홀(H) 내부에 케이싱(C)을 꽂아넣은 상태에서 지반 보강 작업이 이루어지는 경우에 관하여 나타내고 있다.

[0030] 도 1 및 도 2에 도시된 바와 같이 본 발명의 일 실시예에 따른 지반보강장치는 인장재(10)에 설치되는 제1 정착유닛(100) 및 제2 정착유닛(200)을 포함하고, 상기 제1 정착유닛(100)과 제2 정착유닛(200)에 각각 설치되며 서로 연결되는 돌출고정유닛(300)을 포함하여 구성된다.

[0031] 상기 제1 정착유닛(100)은, 인장재(10)가 삽입되는 삽입홀(101)을 형성하는 제1 정착몸체부(110)와, 상기 제1 정착몸체부(110)의 일측에 형성된 웨지삽입부(112)에 삽입되어 상기 인장재(10)를 압착하여 고정시키는 웨지(120)와, 상기 제1 정착몸체부(110)의 타측에 형성되어 돌출고정유닛(300)의 일측이 설치되는 제1 설치부(103)를 포함하여 구성됨이 바람직하다.

[0032] 상기 웨지(120)는 제1 정착몸체부(110)의 웨지삽입부(112)에 삽입되어 인장재(10)를 감싸서 압착하고 있으며, 추후 인장재(10)에 대해 인장력이 가해져서 인장이 이루어지는 경우 상기 웨지(120)는 웨지삽입부(112)를 따라 안쪽으로 더 깊숙이 삽입되면서 인장재(10)를 더욱 압착하게 되도록 구성되며, 상기 웨지(120)에 의해 인장재(10)는 제1 정착유닛(100)에 고정이 될 수 있다.

[0033] 그리고 상기 제1 정착유닛(100)은, 도 1 및 도 2에 도시된 바와 같이 상기 제1 정착몸체부(110)의 일측을 덮는 덮개부(130)를 더 포함하도록 구성됨이 바람직하네, 상기 덮개부(130)는 제1 정착몸체부(110)와 웨지(120)가 인장재(10)를 고정하여 천공홀(H) 내부로 진입할 그 진입을 용이하게 하도록 하기 위한 것이다.

[0034] 예컨대 천공홀 (H) 내부의 토사가 제1 정착몸체부(110)의 웨지삽입부(112) 사이로 침입하거나 삽입홀(101) 사이로 침입하는 등으로 말미암은 악영향을 방지하고 제1 정착몸체부(110)가 토사에 걸려 진입하지 못하도록 하는

것을 방지할 수 있다.

- [0035] 한편, 상기 제2 정착유닛(200)은, 인장재(10)가 관통하는 관통홀(201)이 형성되는 제2 정착몸체부(210)와, 상기 제2 정착몸체부(210)의 일측에 형성되어 돌출고정유닛(300)의 타측이 설치되는 제2 설치부(203)와, 상기 제2 정착몸체부(210)의 타측에 형성된 제3 설치부(202)에 설치되는 걸림수단(220, 230)을 포함하여 구성됨이 바람직하다.
- [0036] 상기 걸림수단은, 도 1 및 도 2에 도시된 바와 같이 제2 정착몸체부(210)의 제3 설치부(202)에 수용되도록 설치되며 회전 가능하도록 설치되어 제3 설치부(202)에서 바깥쪽으로 돌출된 상태가 되도록 회전할 수 있도록 구성되는 걸림부재(220)와, 상기 걸림부재(220)의 회전에 탄성력을 제공하는 탄성부재(230)를 포함하여 구성될 수 있다.
- [0037] 즉 도 1에 도시된 바와 같이 제2 정착유닛(200)이 케이싱(C) 내부에 있을 때에는 상기 걸림부재(220)가 상기 탄성부재(230)의 탄성력을 받아 제3 설치부(202) 바깥쪽으로 회전하려고 하지만 케이싱(C)에 의해 회전할 수 없어 제3 설치부(202)에 수용된 상태로 있는데, 도 2에 도시된 바와 같이 제2 정착유닛(200)이 케이싱(C)을 벗어나게 되면 상기 걸림부재(220)는 바깥쪽으로 회전하여 돌출된 상태가 되며, 케이싱(C)의 단부에 걸리도록 구성된다.
- [0038] 한편, 상기 제1 정착유닛(100)과 제2 정착유닛(200)은 인장재(10)에 끼워진 채 서로 소정 거리 떨어지도록 배치되는데, 상기 제1 정착유닛(100)은 웨지(120)에 의해 상기 인장재(10)의 단부 쪽에 고정됨에 반해 상기 제2 정착유닛(200)은 인장재(10)에 고정되어 있지 않다.
- [0039] 따라서 제2 정착유닛(200)은 인장재(10)를 관통홀(201)에 관통시킨 채 인장재(10)에 고정되어 있지 않고 인장재(10)를 따라 움직일 수 있도록 구비된다.
- [0040] 이때 돌출고정유닛(300)은 제1 정착유닛(100)과 제2 정착유닛(200)을 서로 연결하여 제2 정착유닛(200)이 인장재(10)에 끼워진 채 이탈하지 않도록 지지하는 역할을 한다.
- [0041] 상기 돌출고정유닛(300)은 상기 제1 정착유닛(100)의 제1 설치부(103) 및 제2 정착유닛(200)의 제2 설치부(203)에 각각 설치되며 상기 인장재(10)가 인장되면서 상기 제1 정착유닛(100) 및 제2 정착유닛(200)이 서로 근접함에 따라 측면 쪽으로 돌출되어 상기 천공홀(H) 내벽에 고정되도록 구성된다.
- [0042] 상기 돌출고정유닛(300)은, 상기 제1 설치부(103)에 일 단부가 회전 가능하도록 제1 회전결합부(311)에 의해 설치되는 제1 회전 날개(310)와, 상기 제2 설치부(203)에 일 단부가 회전 가능하도록 제2 회전결합부(322)에 의해 설치되는 제2 회전 날개(320)와, 상기 제1 회전 날개(310)의 타 단부와 상기 제2 회전 날개(320)의 타 단부가 서로 회전 가능하도록 결합시키는 결합부(303)를 포함하여 구성될 수 있다.
- [0043] 상기 돌출고정유닛(300)은, 도 1에 도시된 바와 같이 제1 정착유닛(100)과 제2 정착유닛(200)이 소정 거리 떨어진 상태에서, 인장재(10)가 인장됨에 따라 도 2에 도시된 바와 같이 제1 정착유닛(100)과 제2 정착유닛(200)이 서로 점점 가까워지게 되면서 점점 측면 쪽으로 돌출되어 천공홀(H) 내벽에 끼이게 되고, 이는 제1 정착유닛(100)과 제2 정착유닛(200)이 서로 가까워지면 질수록 더 강하게 내벽에 끼여서 고정된다(최종적으로 제1 정착유닛(100)과 제2 정착유닛(200)이 서로 접촉할 수도 있다).
- [0044] 이때 인장재(10)를 인장함에 따라 제1 정착유닛(100)과 제2 정착유닛(200)이 서로 가까워지도록 할 수 있는 것은, 제2 정착유닛(200)의 걸림부재(220)가 케이싱(C)의 단부에 걸린 상태에서 인장재(10)에 고정된 제1 정착유닛(100)이 인장재(10)의 인장에 따라 제2 정착유닛(200) 쪽으로 이동하기 때문에 가능한 것이다.
- [0045] 즉, 도 1에 도시된 바와 같이 케이싱(C) 내부에 제1 정착유닛(100), 제2 정착유닛(200), 그리고 돌출고정유닛(300)이 위치할 때에는 제1 정착유닛(100)이 인장재(10)에 고정되어 돌출고정유닛(300)이 제2 정착유닛(200)을 지지하는 상태에 있다가, 도 2에 도시된 바와 같이 인장재(10)를 안쪽으로 더 깊숙이 밀어넣으면서 제2 정착유닛(200)이 케이싱(C)을 벗어나게 되면 걸림부재(220)가 회전하여 돌출되어 케이싱(C)의 단부에 걸리게 되고, 인장재(10)를 인장하면 상기 인장재(10)에 고정된 제1 정착유닛(100)이 제2 정착유닛(200) 쪽으로 이동하면서 점점 가까워지게 되어 상기 돌출고정유닛(300)의 제1 회전 날개(310)와 제2 회전 날개(320)가 각각 바깥쪽으로 회전하면서 천공홀(H) 내벽에 점점 더 깊숙이 끼이면서 고정이 되게 된다.
- [0046] 여기서 도 3은 제1 설치부(103)에 관한 I-I 단면을, 도 4는 도 2에 도시된 제2 설치부(203)에 관한 II-II 단면을, 그리고 도 5는 제3 설치부(202)에 관한 III-III 단면을 각각 나타내고 있다.
- [0047] 도 3 내지 도 5에 도시된 바와 같이 제1 정착몸체부(110)와 제2 정착몸체부(210)가 "+" 형상으로 구비되어 제1

회전 날개(310), 제2 회전 날개(320) 및 걸림부재(220)를 90°의 위상차로 4개 구비되도록 구성하며, 인장재는 두 개(제1 인장재(10a) 및 제2 인장재(10b)) 구비되도록 구성할 수 있다.

- [0048] 물론 제1 정착몸체부(110)와 제2 정착몸체부(210)가 "+" 형상으로 구비되어도 제1 회전 날개(310), 제2 회전 날개(320) 및 걸림부재(220)를 180°의 위상차로 두 개 구비되도록 구성할 수도 있고, 인장재도 1개 구비되도록 할 수도 있고, 3개, 4개 및 그 이상으로 구비되도록 구성하는 것도 가능하다.
- [0049] 도 3 내지 도 5에서 도 1 및 도 2와 동일한 도면번호에 대한 구성요소에 대해서는 이미 설명한 바 있으므로 구체적인 설명을 생략하기로 한다.
- [0050] 한편, 도 6 및 도 7을 참조하여 본 발명의 다른 일 실시예에 따른 지반보강장치에 관하여 설명한다.
- [0051] 도 6 및 도 7에 도시된 실시예에서 지반보강장치는 제1 정착유닛(100), 제2 정착유닛(200) 및 돌출고정유닛을 포함하여 구성되는데, 제1 정착유닛(100) 및 제2 정착유닛(200)의 구체적인 구성은 실질적으로 도 1 및 도 2에 도시된 실시예와 동일하고 돌출고정유닛에 있어서 차이가 있으므로, 이하에서는 중복된 부분에 관한 설명은 생략하고 차이 나는 부분에 관한 설명을 중점적으로 하기로 한다.
- [0052] 도 6 및 도 7에 도시된 바와 같이 돌출고정유닛은, 제1 정착유닛(100)의 제1 설치부(103)에 설치되는 변형지지부(331) 및 일단이 상기 변형지지부(331)에 고정되어 지지되며 타단에 제1 걸림지지부(333)가 형성되는 돌출 동작 부재(330)와, 일단이 제2 정착유닛(200)의 제2 설치부(203)에 고정되어 설치되며 타단에 상기 제1 걸림지지부(333)에 걸림되는 제2 걸림지지부(342)가 형성되는 고정 동작 부재(340)를 포함하여 구성될 수 있다.
- [0053] 본 실시예에서도 제1 정착유닛(100)과 제2 정착유닛(200)은 서로 소정 거리 떨어져서 구비되며 제2 정착유닛(200)은 돌출고정유닛에 의해 지지되도록 구성되는데, 상기 돌출 동작 부재(330)의 제1 걸림지지부(333)와 상기 고정 동작 부재(340)의 제2 걸림지지부(342)가 서로 걸림되는 구성을 통해 제2 정착유닛(200)은 그 위치를 유지하도록 지지된다.
- [0054] 이때 상기 돌출 동작 부재(330)의 타단에는 제1 경사부(332)가 형성되고, 상기 고정 동작 부재(340)의 타단에는 상기 제1 경사부(332)에 대응되도록 형성되는 제2 경사부(341)가 형성되도록 구성됨이 바람직하다.
- [0055] 따라서 도 6에 도시된 바와 같이 제1 정착유닛(100)이 인장재(10)를 고정하고 돌출고정유닛의 돌출 동작 부재(330)의 제1 걸림지지부(333)와 고정 동작 부재(340)의 제2 걸림지지부(342)가 서로 걸려서 제2 정착유닛(200)을 지지하면서 케이싱(C) 내부를 따라 진입하다가, 도 7에 도시된 바와 같이 제2 정착유닛(200)이 케이싱(C)을 벗어나서 걸림부재(220)가 회전하여 케이싱(C)의 단부에 걸리도록 동작한 후에 인장재(10)에 대한 인장이 이루어지면, 제1 정착유닛(100)은 제2 정착유닛(200) 쪽으로 이동하게 되고, 이때 고정 동작 부재(340)의 제2 경사부(341)를 따라 돌출 동작 부재(330)의 제1 경사부(332)가 슬라이딩하면서 상기 돌출 동작 부재(330)를 지지하는 변형지지부(331)가 변형되면서 측면 쪽으로 점차적으로 돌출되어 천공홀(미도시)의 내벽에 끼이면서 고정된다.
- [0056] 이때 상기 고정 동작 부재(340)는 상기 돌출 동작 부재(330)의 안쪽에 위치하여 상기 돌출 동작 부재(330)가 천공홀의 내벽에 끼어서 고정된 상태를 지지하게 된다.
- [0057] 한편, 도 8 및 도 9를 참조하여 본 발명의 또 다른 일 실시예에 따른 지반보강장치에 관하여 설명한다.
- [0058] 도 8 및 도 9에 도시된 실시예에서도 지반보강장치는 제1 정착유닛(100), 제2 정착유닛(200) 및 돌출고정유닛을 포함하여 구성되는데, 제1 정착유닛(100) 및 제2 정착유닛(200)의 구체적인 구성은 실질적으로 도 1 및 도 2에 도시된 실시예와 동일하고 돌출고정유닛에 있어서 차이가 있으므로, 이하에서는 중복된 부분에 관한 설명은 생략하고 차이 나는 부분에 관한 설명을 중점적으로 하기로 한다.
- [0059] 도 8 및 도 9에 도시된 바와 같이 돌출고정유닛은, 일단이 제1 정착유닛(100)의 제1 설치부(103)에 제1 회전 결합부(351)에 의해 회전 가능하도록 설치되고 타단에 제1 걸림지지부(353)가 형성되는 돌출 회전 부재(350)와, 일단이 제2 정착유닛(200)의 제2 설치부(203)에 고정되어 설치되며 타단에 상기 제1 걸림지지부(353)에 걸림되는 제2 걸림지지부(362)가 형성되는 고정 동작 부재(360)를 포함하여 구성될 수 있다.
- [0060] 그리고 상기 돌출 회전 부재(350)의 타단에는 제1 경사부(352)가 형성되고, 상기 고정 동작 부재(360)의 타단에는 상기 제1 경사부(352)에 대응되도록 제2 경사부(361)가 형성됨이 바람직하다.
- [0061] 본 실시예에서도 제1 정착유닛(100)과 제2 정착유닛(200)은 서로 소정 거리 떨어져서 구비되며 제2 정착유닛(200)은 돌출고정유닛에 의해 지지되도록 구성되는데, 상기 돌출 회전 부재(350)의 제1 걸림지지부(353)와 상기

고정 동작 부재(360)의 제2 걸림지지부(362)가 서로 걸림되는 구성을 통해 제2 정착유닛(200)은 그 위치를 유지하도록 지지된다.

[0062] 따라서 도 8에 도시된 바와 같이 제1 정착유닛(100)이 인장재(10)를 고정하고 돌출고정유닛의 돌출 회전 부재(350)의 제1 걸림지지부(353)와 고정 동작 부재(360)의 제2 걸림지지부(362)가 서로 걸려서 제2 정착유닛(200)을 지지하면서 케이싱(C) 내부를 따라 진입하다가, 도 9에 도시된 바와 같이 제2 정착유닛(200)이 케이싱(C)을 벗어나서 걸림부재(220)가 회전하여 케이싱(C)의 단부에 걸리도록 동작한 후에 인장재(10)에 대한 인장이 이루어지면, 제1 정착유닛(100)은 제2 정착유닛(200) 쪽으로 이동하게 되고, 이때 고정 동작 부재(360)의 제2 경사부(361)를 따라 돌출 회전 부재(350)의 제1 경사부(352)가 슬라이딩하면서 상기 돌출 회전 부재(350)는 제1 회전결합부(351)를 중심으로 측면 쪽으로 점차적으로 돌출되도록 회전하여 천공홀(미도시)의 내벽에 끼이면서 고정된다.

[0063] 이때 상기 고정 동작 부재(360)는 상기 돌출 회전 부재(350)의 안쪽에 위치하여 상기 돌출 회전 부재(350)가 천공홀의 내벽에 끼어서 고정된 상태를 지지하게 된다.

[0064] 한편, 도 10 및 도 11을 참조하여 본 발명의 또 다른 일 실시예에 따른 지반보강장치에 관하여 설명한다.

[0065] 도 10 및 도 11에 도시된 실시예에서도 지반보강장치는 제1 정착유닛(100), 제2 정착유닛(200) 및 돌출고정유닛을 포함하여 구성되는데, 제1 정착유닛(100) 및 제2 정착유닛(200)의 구체적인 구성은 실질적으로 도 1 및 도 2에 도시된 실시예와 동일하고 돌출고정유닛에 있어서 차이가 있으므로, 이하에서는 중복된 부분에 관한 설명은 생략하고 차이 나는 부분에 관한 설명을 중점적으로 하기로 한다.

[0066] 도 10 및 도 11에 도시된 바와 같이 돌출고정유닛은, 일단이 제1 정착유닛(100)의 제1 설치부(103)에 제1 회전결합부(371)에 의해 회전 가능하도록 설치되고 그 길이 방향으로 장홈(372)이 형성되는 제1 회전 날개(370)와, 일단이 제2 정착유닛(200)의 제2 설치부(203)에 제2 회전결합부(381)에 의해 회전 가능하도록 설치되고 타단에는 상기 장홈(372)에 결합되어 상기 장홈(372)을 따라 이동할 수 있도록 하는 돌기부(382)가 구비되는 제2 회전 날개(380)를 포함하여 구성될 수 있다.

[0067] 본 실시예에서도 제1 정착유닛(100)과 제2 정착유닛(200)은 서로 소정 거리 떨어져서 구비되며 제2 정착유닛(200)은 돌출고정유닛에 의해 지지되도록 구성되는데, 상기 제1 회전 날개(370)의 장홈(372)에 상기 제2 회전 날개(380)의 돌기부(382)가 결합되는 구성을 통해 제2 정착유닛(200)은 그 위치를 유지하도록 지지된다.

[0068] 따라서 도 10에 도시된 바와 같이 제1 정착유닛(100)이 인장재(10)를 고정하고 돌출고정유닛의 제1 회전 날개(370)의 장홈(372)에 제2 회전 날개(380)의 돌기부(382)가 결합되어 제2 정착유닛(200)을 지지하면서 케이싱(C) 내부를 따라 진입하다가, 도 11에 도시된 바와 같이 제2 정착유닛(200)이 케이싱(C)을 벗어나서 걸림부재(220)가 회전하여 케이싱(C)의 단부에 걸리도록 동작한 후에 인장재(10)에 대한 인장이 이루어지면, 제1 정착유닛(100)은 제2 정착유닛(200) 쪽으로 이동하게 되고, 이때 제2 회전 날개(380)의 돌기부(382)가 제1 회전 날개(370)의 장홈(372)을 따라 이동하다가 상기 장홈(372)의 끝에 걸리면서 상기 제1 회전 날개(370)가 제1 회전결합부(271)를 중심으로 회전하고 제2 회전 날개(380)가 제2 회전결합부(381)를 중심으로 회전하여 측면 쪽으로 돌출되면서 천공홀(미도시)의 내벽에 끼이면서 고정이 된다.

[0069] 한편, 본 발명에 따른 지반보강장치는 인장재를 제1 정착유닛 및 제2 정착유닛과 함께 정착시키도록 구성할 수도 있고 인장 후 인장재를 제거하는 제거식으로 구성할 수도 있다.

[0070] 도 12는 인장 후 인장재를 제거할 수 있도록 하는 일 예에 관한 구성을 나타내고 있다.

[0071] 즉 도 12에 도시된 바와 같이 제1 정착몸체부(110)의 삽입홀(101) 및 제2 정착몸체부(210)의 관통홀(201)은 인장재(10a, 10b)가 복수개 삽입 및 관통하도록 형성되며, 상기 삽입홀(101) 및 관통홀(201)에 삽입 및 관통되는 상기 복수개의 인장재(10a, 10b) 사이에 제거용 부재(400)가 개재되도록 함으로써 인장 완료 후 상기 제거용 부재(400)를 제거하면서 상기 복수개의 인장재(10a, 10b)를 함께 제거할 수 있도록 하여 제거식으로 구성되도록 할 수 있다.

[0072] 복수개의 인장재(10a, 10b)를 삽입홀(101) 및 관통홀(201)에 삽입 및 관통시킬 때 제거용 부재(400)를 함께 삽입 및 관통시키되, 상기 복수개의 인장재(10a, 10b)와 상기 제거용 부재(400)가 함께 웨지(120, 도 1 및 도 2 참조)에 의해 압착되도록 한 상태에서, 인장재(10a, 10b)를 인장하고 난 후 제거용 부재(400)를 제거하게 되면 웨지(120)의 인장재(10a, 10b)에 대한 압착 상태가 헐거워지면서 인장재(10a, 10b)를 용이하게 제거할 수 있게 된다.

- [0073] 한편, 도 13을 참조하여 본 발명의 일 실시예에 따른 지반보강공법에 관하여 설명한다. 도 13의 (a) 내지 (g)는 본 발명의 일 실시예에 따른 지반보강장치를 이용하여 지반을 보강하는 방법의 일 예를 순차적으로 도시하고 있는 도면이다.
- [0074] 먼저 도 13의 (a)에 도시된 바와 같이 케이싱(C)을 이용하여 지반에 천공을 함으로써 천공홀(H)을 형성한다. 이때 케이싱 천공 방식으로 천공홀(H)을 형성할 수도 있고 별도의 천공 장치를 이용하여 천공홀(H)을 형성한 뒤 케이싱(C)을 삽입하는 것도 가능하다.
- [0075] 그 다음, 도 13의 (b)에 도시된 바와 같이, 케이싱(C)을 천공홀(H) 바깥쪽으로 어느 정도 후퇴시키면서 천공홀(H)과 케이싱(C) 사이에 소정 크기의 여유 공간이 생기도록 한다.
- [0076] 그 다음, 도 13의 (c)에 도시된 바와 같이, 케이싱(C) 내부를 통해 본 발명에 따른 지반보강장치를 인장재와 함께 삽입한다.
- [0077] 여기서 도 13에서는 도 1 및 도 2에 도시된 실시예에 따른 지반보강장치를 이용하는 경우에 관하여 도시하기로 한다.
- [0078] 즉 인장재(10)의 단부 쪽에 제1 정착유닛(100)이 구비되며 인장재(10)를 웨지(120)가 압착하면서 고정시키고 있고, 상기 제1 정착유닛(100)과 소정 거리 떨어져서 제2 정착유닛(200)이 인장재(10)가 관통한 상태로 위치하며, 돌출고정유닛(300)이 제1 정착유닛(100)과 제2 정착유닛(200)을 서로 연결하면서 상기 제2 정착유닛(200)을 지지하고 있다.
- [0079] 도 13의 (c)와 같이 지반보강장치가 인장재와 함께 케이싱(C) 내부를 통해 삽입되면서 제2 정착유닛(200)이 케이싱(C)을 벗어나게 되면, 도 13의 (d)에 도시된 바와 같이 제2 정착유닛(200)의 걸림부재(220)가 탄성부재(230)의 탄성력에 의해 회전하면서 측면 쪽으로 돌출되게 되며, 도 13의 (e)에 도시된 바와 같이 케이싱(C)을 안쪽으로 조금 밀어 넣거나 인장재(10)를 바깥쪽으로 조금 후퇴시켜 상기 걸림부재(220)가 케이싱(C)의 단부에 걸리도록 하는 상태가 되도록 한다.
- [0080] 정착유닛이 천공홀(H) 안쪽 더 깊숙한 곳에 정착되도록 하기 위해서는 케이싱(C)이 천공홀(H) 안쪽으로 밀어 넣는 것이 더 바람직하며, 별도의 장비를 이용하여 케이싱(C)이 천공홀(H) 안쪽으로 더 이동할 수 있도록 할 수 있다.
- [0081] 한편, 상기한 바와 같이 제2 정착유닛(200)의 걸림부재(220)가 케이싱(C)의 단부에 걸린 다음에는, 도 13의 (f)에 도시된 바와 같이 인장판(20)을 천공홀(H)의 입구에 설치하여 인장재(10)를 인장한다. 이때 인장재(10)의 인장은 별도의 인장기를 이용하여 이루어질 수 있다.
- [0082] 인장재(10)가 인장되면서 도 13의 (f)에 도시된 바와 같이 제1 정착유닛(100)은 제2 정착유닛(200) 쪽으로 이동하게 되고 그에 따라 돌출고정유닛(300)의 제1 회전 날개(310)와 제2 회전 날개(320)는 회전하여 측면 쪽으로 점점 더 돌출되게 되며, 이에 따라 상기 제1 회전 날개(310)와 제2 회전 날개(320)는 천공홀(H)의 내벽에 더 깊숙이 박히게 되어 고정이 되게 된다.
- [0083] 인장이 다 이루어진 후에는, 도 13의 (g)에 도시된 바와 같이 케이싱(C)을 제거하는데, 케이싱(C)이 제거되더라도 상기 돌출고정유닛(300)이 천공홀(H)의 내벽에 강하게 박혀서 고정되어 있으므로 제1 정착유닛(100) 및 제2 정착유닛(200)은 천공홀(H) 내부에 안정적으로 정착하게 되며, 천공홀(H) 내부에 주입재를 주입함으로써 그라우팅이 이루어진다.
- [0084] 이로써 지반에 대한 보강 작업에 있어 인장을 충분히 한 후에 그라우팅을 하게 되어 안정적이며 매우 효과적인 지반 보강 작업을 할 수 있게 된다.
- [0085] 한편, 도면상으로 되어 있지는 아니하나, 도 12에 도시된 바와 같이 제거식으로 구성하게 되는 경우에는 인장재를 인장한 후 제거용 부재(400, 도 12 참조)를 제거한 후 인장재를 제거하고 그라우팅 작업을 수행하는 것도 가능하다.
- [0086] 도 13에 도시된 지반보강공법은 천정에 천공홀(H)을 형성하고 그에 대한 인장 및 그라우팅을 수행하는 것에 대해 나타내고 있는 바, 이를 통해 본 발명에 따른 지반보강장치 및 이를 이용한 지반보강공법은 터널이나 갱도 등의 천반이나 측벽에서 천공홀을 위쪽 방향으로 뚫어 보강 작업을 하는 경우에도 매우 안정적이며 간단하고 용이하게 할 수 있다는 것을 알 수 있다.

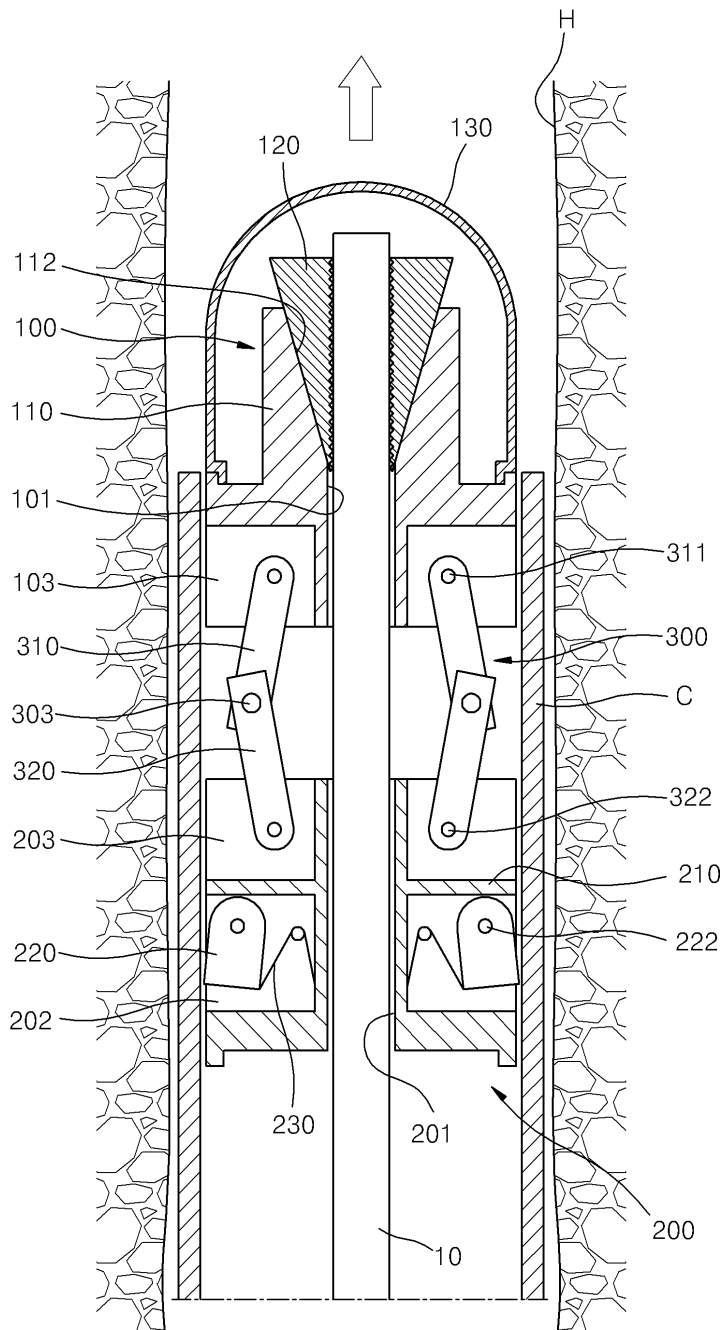
부호의 설명

[0087]

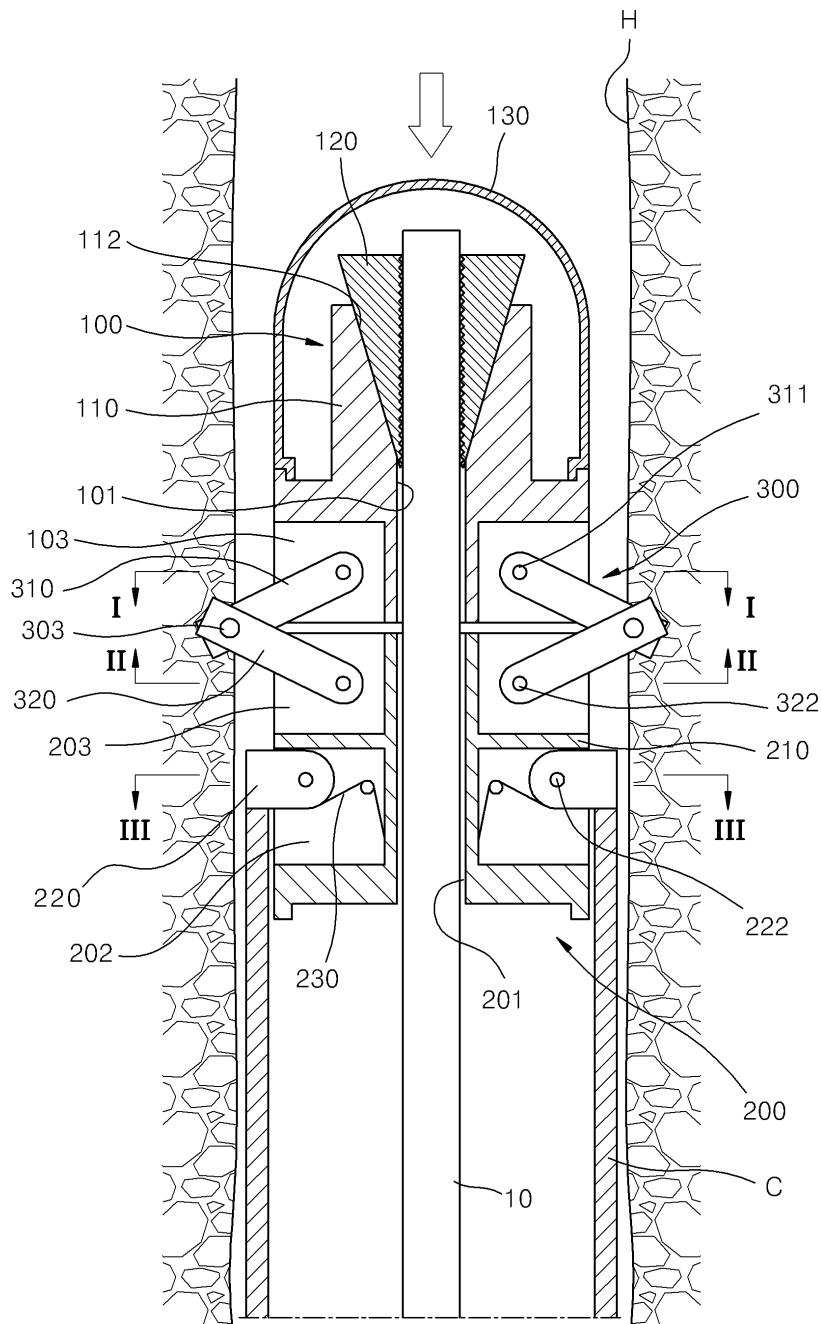
- 10, 10a, 10b:인장재, 20:인장판
- 100:제1 정착유닛, 110:제1 정착몸체부
- 120:웨이, 200:제2 정착유닛
- 210:제2 정착몸체부, 220:걸림부재
- 230:탄성부재, 300:돌출고정유닛

도면

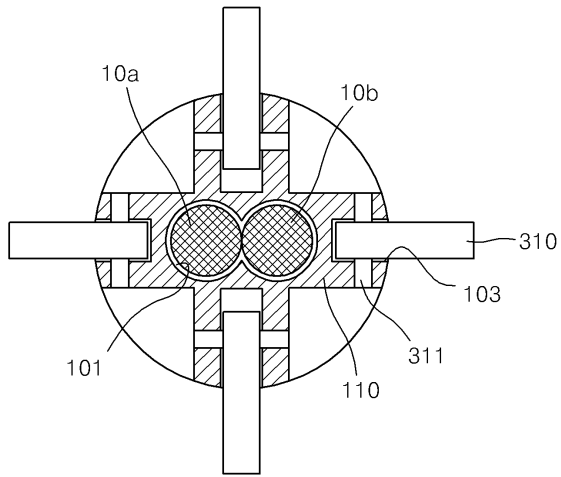
도면1



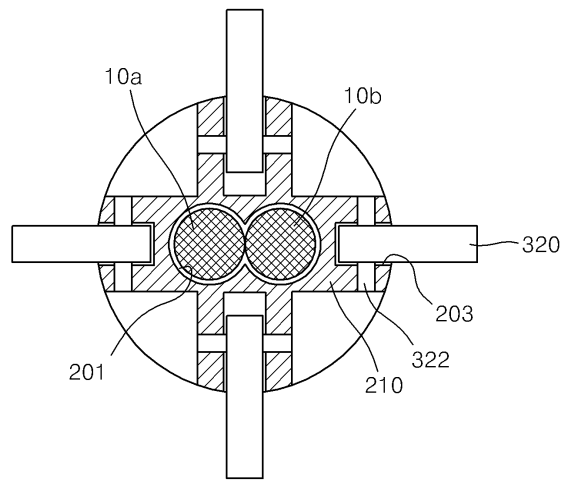
도면2



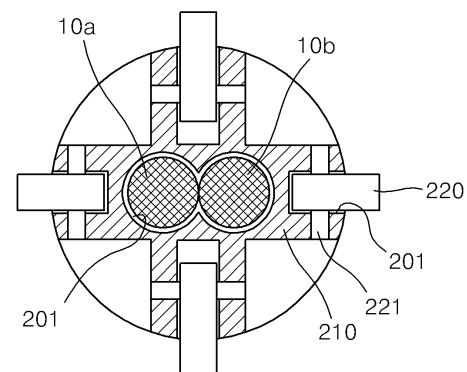
도면3



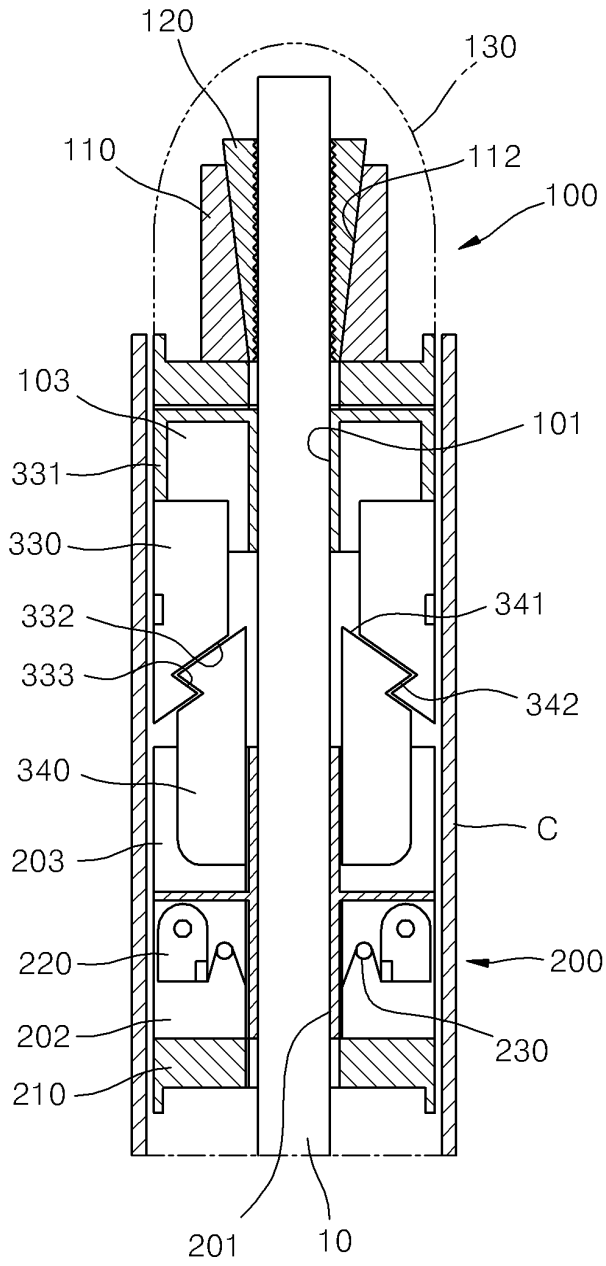
도면4



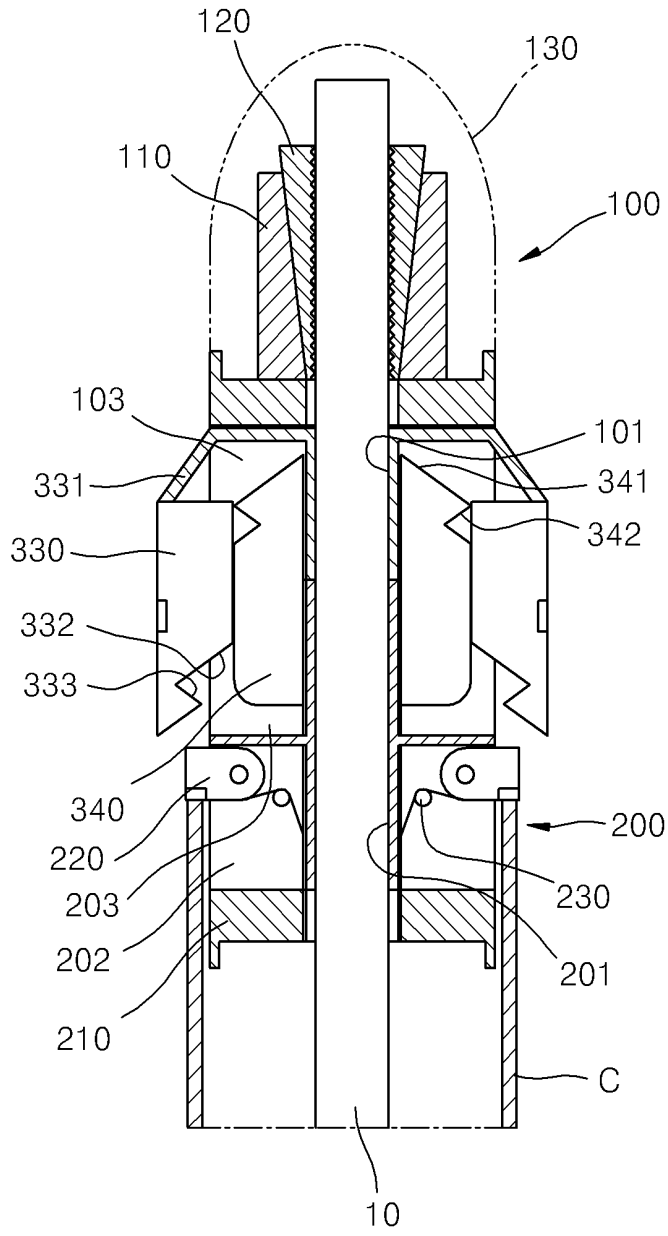
도면5



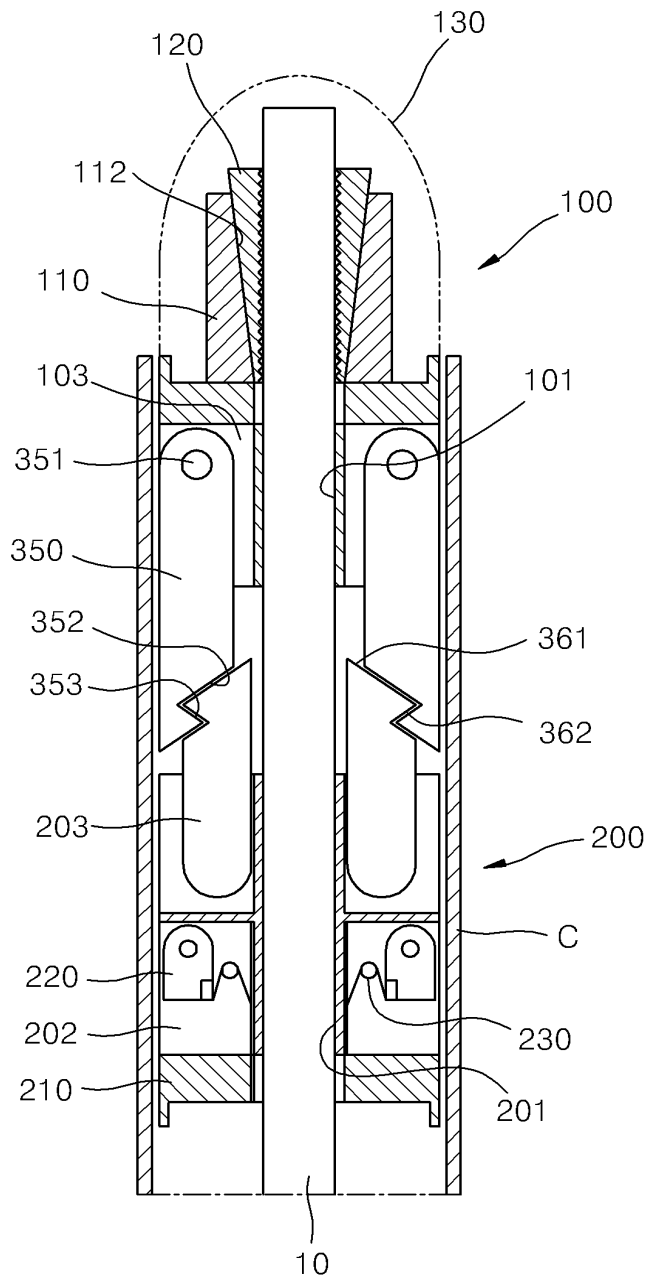
도면6



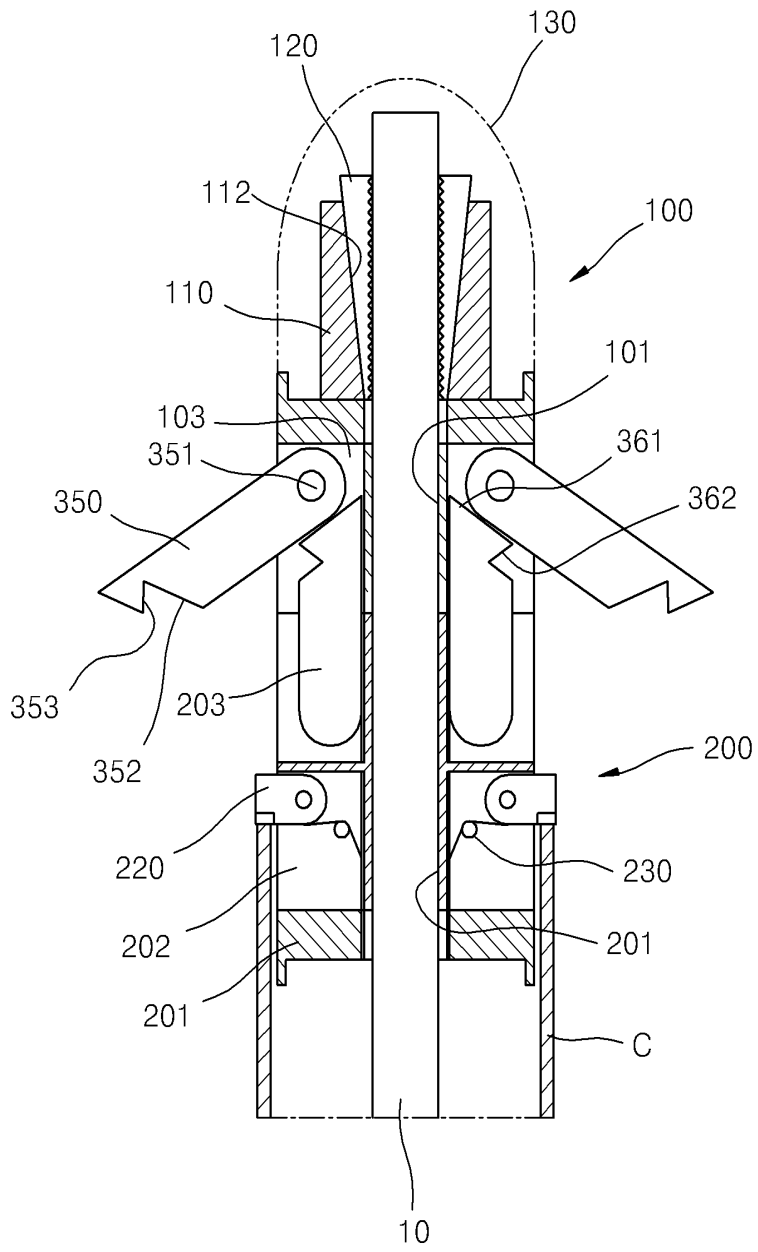
도면7



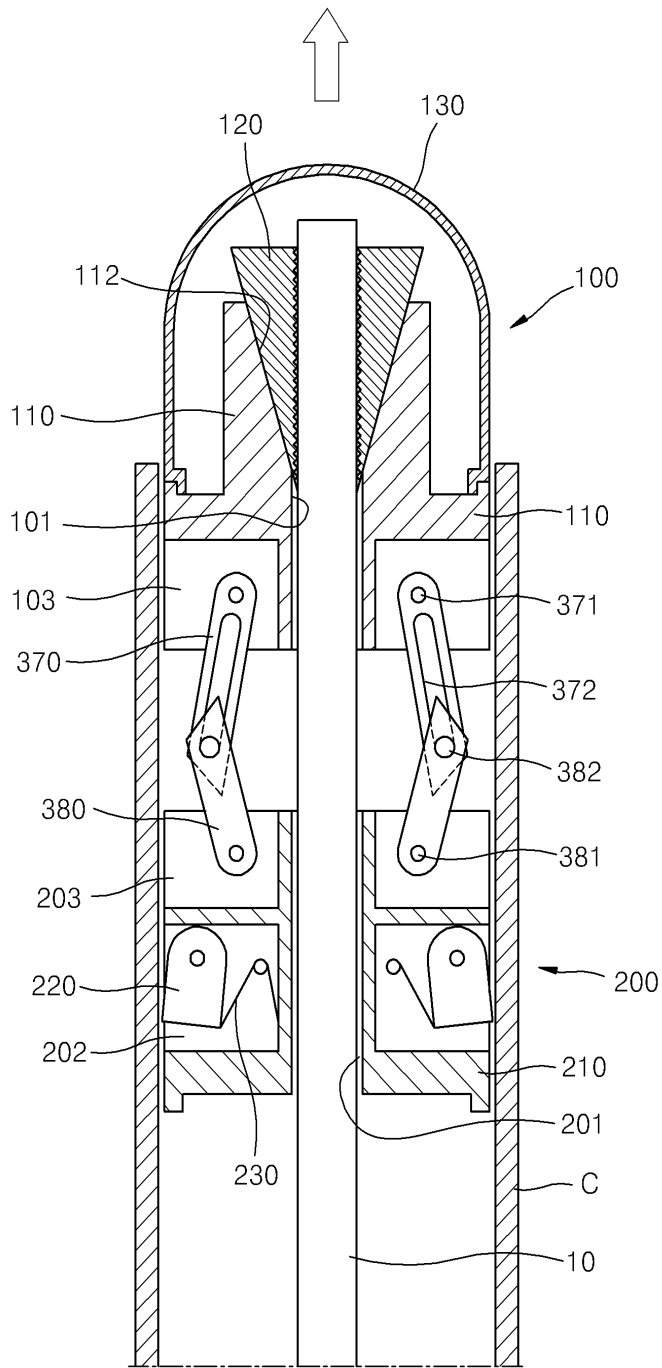
도면8



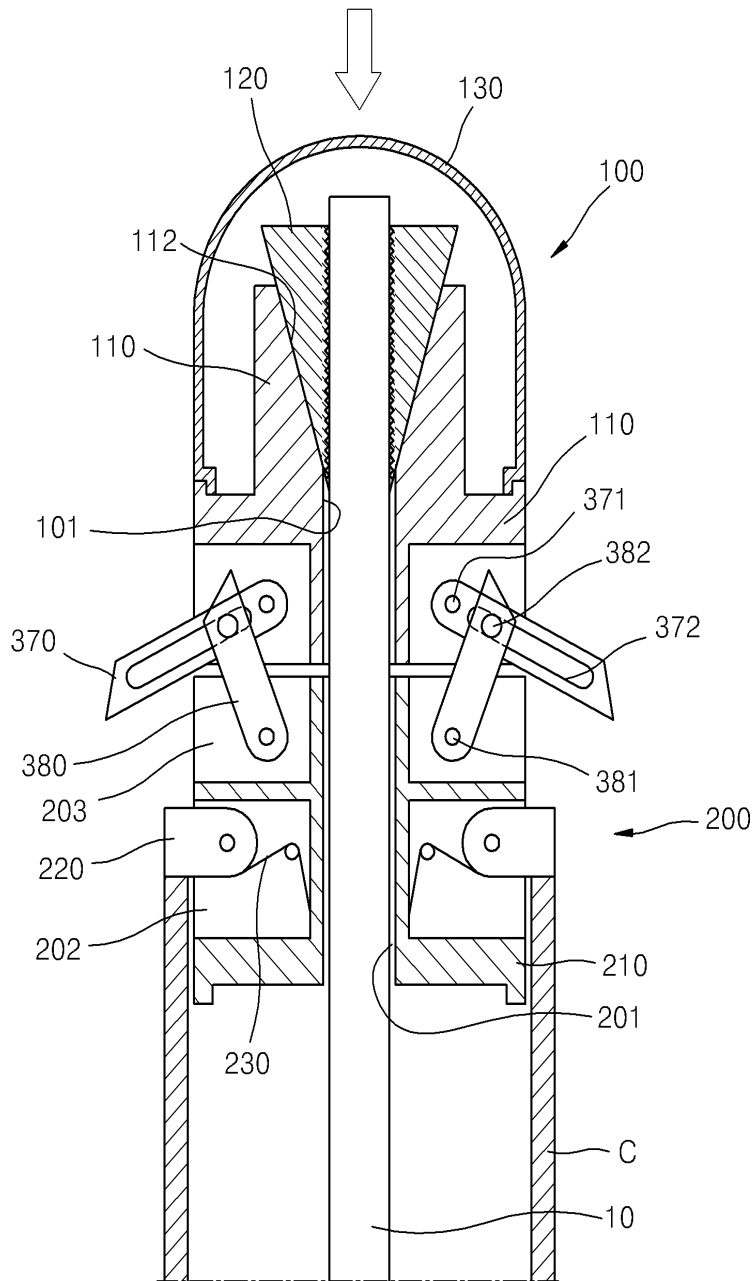
도면9



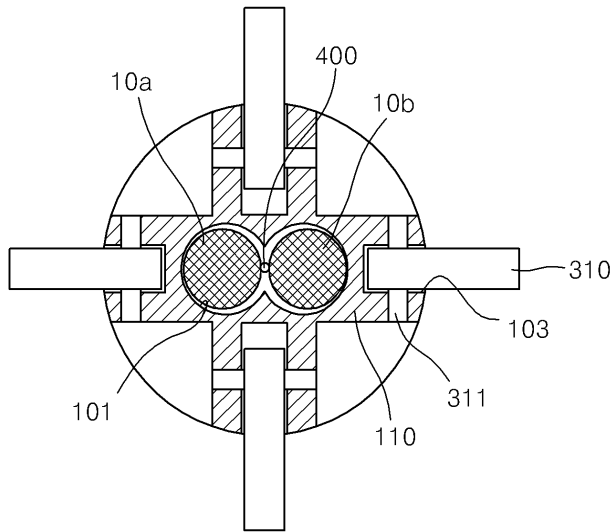
도면10



도면11



도면12



도면13

