



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2008년04월22일
(11) 등록번호 10-0823980
(24) 등록일자 2008년04월15일

(51) Int. Cl.

E02D 17/20 (2006.01) E02D 5/80 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2007-0009906

(22) 출원일자 2007년01월31일

심사청구일자 2007년01월31일

(56) 선행기술조사문헌

JP2001152459 A

(뒷면에 계속)

(73) 특허권자

주식회사 동명건설엔지니어링

경기도 안양시 동안구 관양동 1598 평촌사르망오
피스텔 1219호

(72) 발명자

최영근

경기도 안양시 동안구 평안동 향촌마을 현대4차
201동 1602호

정종기

경기도 안산시 상록구 사1동 1308-12 203호

이석호

서울시 서초구 서초2동 우성 5차 APT 501동 817호

(74) 대리인

이처영

전체 청구항 수 : 총 10 항

심사관 : 이승진

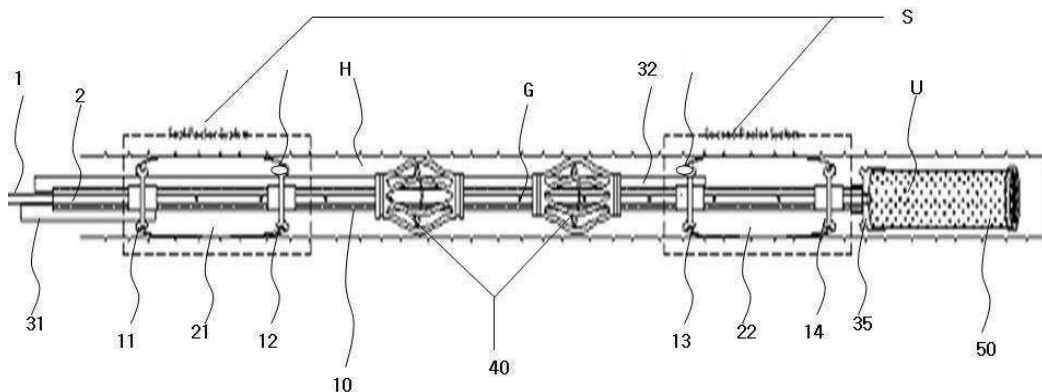
(54) 배수겸용 패커식 가압 그라우팅장치 및 이를 이용한 상향식지반보강공법

(57) 요약

본 발명은 배수겸용 패커식 가압 그라우팅장치 및 이를 이용한 상향식 지반보강공법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 소정의 직경 및 길이를 갖는 중공관 형상으로 이루어진 보강재; 상기 보강재의 외주면에 일정간격마다 끼움 결합되는 패커부; 상기 패커부 내부로 부재료를 주입시키는 주입관; 상기 보강재의 중앙부 외주면에 끼워져 보강재가 천공홀의 중앙에 위치시키는 다수개의 간격재; 커플러에 의해 상기 보강재와 연결되고, 외주면에 다수개의 배수용 유공이 형성된 유공관; 및 일측 및 타측이 각각 보강재와 유공관에 결합체결되어, 보강재와 유공관을 연결하는 커플러로 구성되는 배수겸용 패커식 가압 그라우팅장치 및 이를 이용한 상향식 지반보강공법에 관한 것이다.

본 발명에 따르면, 종래 지반보강의 문제점을 극복하고 지하수의 배수를 위해 별도의 시설이 필요 없으며, 우수한 지반보강을 경제적으로 수행할 수 있다.

대표도 - 도1



(56) 선행기술조사문헌
JP2004204522 A
KR1020060082971 A
KR1020070014806 A
KR200352267 Y1
US6817811 B

특허청구의 범위

청구항 1

소정의 직경 및 길이를 갖는 중공관 형상으로 이루어진 보강재;
 상기 보강재의 외주면에 일정간격마다 끼움 결합된, 패키부재 및 패커체로 구성되는 패커부;
 상기 패커부 내부로 부재료를 주입시키는 주입관;
 상기 보강재의 중앙부 외주면에 끼워져 보강재가 천공홀의 중앙에 위치시키는 다수개의 간격재;
 커플러에 의해 상기 보강재와 연결되고, 외주면에 다수개의 배수용 유공이 형성된 유공관; 및
 일측 및 타측이 각각 보강재와 유공관에 결합체결되어, 보강재와 유공관을 연결하는 커플러로 구성되는 배수겸용 패커식 가압 그라우팅 장치.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 보강재는 일중관 보강재 또는 이중관 보강재인 것을 특징으로 하는 배수겸용 패커식 가압 그라우팅 장치.

청구항 3

제2항에 있어서, 상기 이중관 보강재는 외부 보강관 및 내부 보강관으로 구성되고, 상기 외부 보강관은 다수개의 강관용 유공이 형성된 것을 특징으로 하는 배수겸용 패커식 가압 그라우팅 장치.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 패커부는 2개의 패키부재에 의해 형성되는 패커체로 구성되는 것을 특징으로 하는 배수겸용 패커식 가압 그라우팅 장치.

청구항 5

제4항에 있어서, 상기 2개의 패키부재중 천공홀 내측과 인접한 패키부재는 상부에 개폐식 그라우팅 홀이 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 배수겸용 패커식 가압 그라우팅 장치.

청구항 6

제1항에 있어서, 패커부는 다수개인 것을 특징으로 하는 배수겸용 패커식 가압 그라우팅 장치.

청구항 7

제1항에 있어서, 상기 부재료는 그라우트재 및/또는 발포우레탄을 사용하는 것을 특징으로 하는 배수겸용 패커식 가압 그라우팅 장치.

청구항 8

다음 단계를 포함하는 배수겸용 패커식 가압 그라우팅장치를 이용한 상향식 지반보강공법:

- (a) 대상지반을 소정의 각도로 천공하여 일정한 직경의 천공홀을 형성시키는 단계;
- (b) 상기 천공홀에 제1항 내지 제8항 중 어느 한 항의 배수겸용 패커식 가압 그라우팅 장치를 조립한 다음 삽입하는 단계;
- (c) 상기 삽입된 배수겸용 패커식 가압 그라우팅 장치의 주입관을 통해 패커체에 부재료를 주입하는 단계;
- (d) 상기 패커체가 부재료로 인해 최대한 팽창이 되면, 그라우팅 홀을 통하여 천공홀에 부재료를 충전하는 단계; 및
- (e) 상기 천공홀에 부재료가 충전 완료되면, 배수겸용 패커식 가압 그라우팅 장치의 주입구를 표면을 마감 처리하여 공사를 완료하는 단계.

청구항 9

제8항에 있어서, 상기 (a) 단계의 소정의 각도는 수평면에서 2° ~ 90° 의 상 방향인 것을 특징으로 하는 상향식 지반보강공법.

청구항 10

제8항에 있어서, 상기 부재료는 그라우트재 및/또는 발포우레탄을 사용하는 것을 특징으로 하는 상향식 지반보강공법.

청구항 11

삭제

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

<19> 발명의 분야

<20> 본 발명은 배수겸용 패커식 가압 그라우팅장치 및 이를 이용한 상향식 지반보강공법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 소정의 직경 및 길이를 갖는 중공관 형상으로 이루어진 보강재; 상기 보강재의 외주면에 일정간격마다 끼움결합되는 패커부; 상기 패커부 내부로 부재료를 주입시키는 주입관; 상기 보강재의 중앙부 외주면에 끼워져 보강재가 천공홀의 중앙에 위치시키는 다수개의 간격재; 커플러에 의해 상기 보강재와 연결되고, 외주면에 다수개의 배수용 유공이 형성된 유공관; 및 일측 및 타측이 각각 보강재와 유공관에 결합체결되어, 보강재와 유공관을 연결하는 커플러로 구성되는 배수겸용 패커식 가압 그라우팅장치 및 이를 이용한 상향식 지반보강공법에 관한 것이다.

<21> 발명의 배경

<22> 토지조성, 도로, 철도공사 등에 수반하여 설치하는 사면은 그 연장 및 면적이 크기 때문에 자연재해를 받기 쉽고, 귀중한 인명의 손실 및 가옥의 손실 등을 초래하여 산업 및 국민생활에 불안을 가져오는 경우가 많아, 사면에 대한 안정공법의 개발이 요구되고 있다.

<23> 사면안정공법으로 가장 널리 이용되고 있는 쏘일네일링(Soil Nailing) 공법은 쏿크리트(shotcrete)와 락볼트(rock Bolt)를 이용하여 터널을 굴착하는 NATM(New Austrian Tunneling Method)에서 유래된 원지반보강공법(In-situ Reinforcement of Soil)이다. 상기 쏘일네일링 공법은 자연사면이나 굴착에 의한 인공사면의 안정성을 향상시키는 공법으로서, 인장응력, 전단응력 및 휨모멘트에 저항할 수 있는 보강재(Re-Bar) 즉, 네일을 지반내에 비교적 촘촘한 간격으로 삽입함으로써 원지반의 전체적인 전단 저항력과 활동 저항력을 증가시켜 사면의 안정을 확보함과 동시에 지반의 변위를 억제하는 공법이다. 이 공법은 붕괴 위험이 큰 자연사면이나 굴착에 의한 인공사면의 안정성을 확보하기 위한 공법으로 상부지반으로부터 내려오면서 지반이 완전히 이완되기 전에 철근 보강재 즉, 네일(nail)과 전면판을 설치하여 지반의 전단 및 인장강도를 증가시킴으로써, 사면의 안정성을 확보하여 보강된 원지반이 중력식 옹벽과 같이 적용하도록 하는 원리로서 최근에 다양하게 많이 이용되고 있다.

<24> 종래의 대표적인 쏘일네일링 공법으로는 무압식(중력식)과 가압식이 있으며, 무압식 쏘일 네일링 공법은 토사에 강봉(강관 및 이형철근) 형태의 네일을 삽입하여, 천공홀과 네일을 고정시켜주는 그라우팅체(Grouting Body : 통상 시멘트 밀크)를 형성시키고 그 전면에 쏿크리트(Shotcrete) 처리를 하여 보강된 토체를 일체화하고 보강되지 않는 뒤쪽의 원지반과 구분시킴으로서 재래식의 중력식 옹벽(Retaining Wall)의 형태를 이루게 하는 공법이다. 상기 공법의 통상의 시공순서는 지반 천공, 네일의 삽입설치, 시멘트 밀크에 의한 그라우팅 및 전면 쏿크리트 타설 등의 보강공정으로 구성되며, 천공홀은 수평과 10-20° 하향경사로 시공된다. 이때 시멘트 밀크는 네일 삽입 후 천공홀 내 저부로 수회(2-5)에 걸쳐 흘러 넣어야 한다. 그러나 무압식은 고결 시간이 길고, 수축현상을 보완하기 위해 2-5회 정도의 그라우팅작업을 반복실시하기 때문에 시공성이 저하되어 공사기간이 긴 문제점이 있다.

- <25> 한편, 가압식 쏘일 네일링 공법은 압력 그라우팅에 의한 주변지반 그라우팅체의 주변 마찰저항력의 향상과 네일체의 파이프 형태의 시공을 통한 휨강성의 개선을 주목적으로 한다.
- <26> 가압식 쏘일 네일링 공법은 천공홀의 입구부에 가압 그라우팅을 시공하기 위해 천공홀에 우레탄 및 시멘트 밀크 주입용 패키부재의 설치하는 단계와 천공홀에 소정의 압력(6-15kg/cm²)으로 그라우팅하는 단계를 포함하기 때문에, 가압식 쏘일네일링 공법은 토질 특성에 따른 주입압의 적용에 유의하여야 하며, 한계 주입압을 넘는 주입압은 도리어 지반을 교란 시킬 우려가 있다.
- <27> 또한, 쏘일네일 공법은 지하수가 많이 배출되는 곳에서는 굴착지반과 숏크리트면 사이에 배수재를 설치하여 배수하는 벽면에 별도의 배수시설을 해주어야 하는 문제가 있다. 상기 벽면 배수시설은 굴착선에서 30cm 이상 이격시켜 자갈 배수층을 설치하거나 버팀 콘크리트를 일정한 높이로 쌓아 주고 그 인근 지반의 4~5cm 까지는 비닐이나 멤브레인 등으로 덮어서 우수가 지층으로 침투하여 굴착 배면의 붕괴를 초래하는 일이 없도록 하는 것이다. 이에, 대한민국 특허공개 2006-0082971호는 수평배수호스를 장착하여 별도의 배수재 및 배수시설을 설치하지 않도록 개시되어 있으나, 시공이 용이하지 않고, 큰 배수효과를 얻지 못하는 문제점이 있다. 또한, 대한민국 등록특허 제0638548호는 별도의 배수재 및 수평배수호스 장착 없이, 그라우팅 장치 자체가 관 형상으로 이루어져 그라우팅 장치를 통해서 배수가 되지만, 그라우팅장치의 주입구 부분을 그라우트재로 코킹하는 단계가 필요함에 따라 코킹된 그라우트재가 고결되는 충분한 시간이 필요하고, 그라우트재가 고결하는 과정에 주변의 흙과 섞여 주입구 주변의 침식을 유도한다.
- <28> 따라서, 종래 쏘일 네일링 공법의 문제점을 극복하고 지하수의 배수를 위해 별도의 시설이 필요 없으며, 시공이 용이하고 경제적으로 우수한 지반 보강장치 및 이를 이용한 지반보강공법의 개발이 절실하다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- <29> 이에, 본 발명자들은 종래의 문제점을 해결하고자 예의 노력한 결과, 지반보강 및 배수관 역할을 동시에 하는 관 형태의 보강재 및 느슨한 사질 지반과 포화된 점성토 지반의 안전한 시공을 위하여 패커부를 이용한 지반보강 장치를 고안하고, 상향식으로 사면에 설치한 결과, 일반 네일에 비해 간격과 길이를 줄일 수 있으며, 별도의 배수시설이 필요없이 보강재를 통해 지하수가 충분히 배수됨을 확인하고 본 발명을 완성하게 되었다.
- <30> 결국, 본 발명의 주된 목적은 종래의 쏘일 네일링 공법보다 탁월한 주변 마찰력의 확실한 확보를 통하여 시공 간격을 넓혀서 장치를 설치함으로써 경제성과 더불어 탁월한 시공성을 가질 수 있으며, 쏘일 네일링 공법을 적용하기 어려운 느슨한 사질 지반과 포화된 점성토 지반에서도 시공성을 확보할 수 있고 지하 수위 이하에서도 충분히 적용할 수 있는 배수겸용 패커식 가압 그라우팅 장치 및 이를 이용한 상향식 지반보강공법을 제공하는데 있다.

발명의 구성 및 작용

- <31> 상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명은 소정의 직경 및 길이를 갖는 중공관 형상으로 이루어진 보강재; 상기 보강재의 외주면에 일정간격마다 끼움 결합되는 패커부; 상기 패커부 내부로 부재료를 주입시키는 주입관; 상기 보강재의 중앙부 외주면에 끼워져 보강재가 천공홀의 중앙에 위치시키는 다수개의 간격재; 커플러에 의해 상기 보강재와 연결되고, 외주면에 다수개의 배수용 유공이 형성된 유공관; 및 일측 및 타측이 각각 보강재와 유공관에 결합체결되어, 보강재와 유공관을 연결하는 커플러로 구성되는 배수겸용 패커식 가압 그라우팅 장치를 제공한다.
- <32> 본 발명에 있어서, 상기 보강재는 일중관 보강재 또는 이중관 보강재인 것을 특징으로 할 수 있다.
- <33> 본 발명에 있어서, 상기 이중관 보강재는 외부 보강관 및 내부 보강관으로 구성되고, 상기 외부 보강관은 다수개의 강관용 유공이 형성된 것을 특징으로 할 수 있다.
- <34> 본 발명에 있어서, 상기 패커부는 2개의 패키부재에 의해 형성되는 패커체로 구성되는 것을 특징으로 할 수 있다.
- <35> 본 발명에 있어서, 상기 2개의 패키부재 중 천공홀 내측과 인접한 패키부재는 상부에 개폐식 그라우팅 홀이 형성되어 있는 것을 특징으로 할 수 있다.
- <36> 본 발명에 있어서, 패커부는 다수개인 것을 특징으로 할 수 있다.
- <37> 본 발명에 있어서, 상기 부재료는 그라우트재 및/또는 발포우레탄을 사용하는 것을 특징으로 할 수 있다.

- <38> 본 발명은 또한, (a) 대상지반을 소정의 각도로 천공하여 일정한 직경의 천공홀을 형성시키는 단계; (b) 상기 천공홀에 제1항 내지 제8항 중 어느 한 항의 배수겸용 패커식 가압 그라우팅 장치를 조립한 다음 삽입하는 단계; (c) 상기 삽입된 배수겸용 패커식 가압 그라우팅 장치의 주입관을 통해 패커체에 부재료를 주입하는 단계; (d) 상기 패커체가 부재료로 인해 최대한 팽창이 되면, 그라우팅 홀을 통하여 천공홀에 부재료를 충전하는 단계; 및 (e) 상기 천공홀에 부재료가 충전 완료되면, 배수겸용 패커식 가압 그라우팅 장치의 주입구를 표면을 마감 처리하여 공사를 완료하는 단계를 포함하는 배수겸용 패커식 가압 그라우팅장치를 이용한 상향식 지반 보강공법을 제공한다.
- <39> 본 발명에 있어서, 상기 (a) 단계의 소정의 각도는 수평면에서 2° ~ 90° 의 상 방향인 것을 특징으로 할 수 있다.
- <40> 본 발명에 있어서, 상기 부재료는 그라우트제 및/또는 발포우레탄을 사용하는 것을 특징으로 할 수 있다.
- <41> 본 발명에 있어서, 상기 발포우레탄은 단힌 상태의 그라우팅홀이 형성된 패커체에만 주입되는 것을 특징으로 할 수 있다.
- <42> 이하, 도면을 참조하여 본 발명을 상세히 설명하고자 한다.
- <43> 도 1에 나타난 바와 같이, 발명의 배수겸용 패커식 가압 그라우팅장치는 보강재(10), 제1 내지 제4 패킹부재(11, 12, 13 및 14), 제1 및 제2 패커체(21 및 22), 제1 및 제2 주입관(31 및 32), 커플러(35), 간격재(40) 및 유공관(50)으로 구성된다.
- <44> 본 발명에 따른 배수겸용 패커식 가압 그라우팅장치는 적정 위치의 지반을 굴착한 다음, 소정의 각도로 천공하고, 천공된 일정한 직경의 천공홀에 배수겸용 패커식 가압 그라우팅장치를 삽입하여 그라우팅을 수행한다.
- <45> 도 2에 나타난 바와 같이, 보강재(10)는 관 형상으로 일정한 직경 및 길이를 갖고, 도 2의 (a)와 같은 일중관 보강재 또는 도 2의 (b)와 같은 이중관 보강재로 구성된다.
- <46> 상기 일중관 보강재는 하나의 중공관으로 구성되며, 상기 중공관의 일측 말단부에 유공관(50)이 커플러(35)에 의해 연결된다. 이에, 천공홀(H) 내의 지하수와 같은 물은 유공관(50)을 통하여 보강재 내부로 배수되므로, 일중관 보강재는 지반 보강을 위한 보강재 역할과 배수관 역할을 수행할 수 있다.
- <47> 또한, 이중관 보강재는 내부 보강관(1) 및 외부 보강관(2)의 이중 중공관으로 형성된다. 상기 내부 보강관(1)은 중공관(pipe) 형태의 강관, 합성 수지관, FRP 등의 복합 수지관을 사용할 수 있고, 외부 보강관(2)은 내부 보강관(1)의 외주면을 둘러싸는 중공관 형태로, 다수개의 강관용 유공(G)이 형성된다. 상기 외부 보강관(2)의 다수개의 강관용 유공(G)은 제2 패킹부재(12)와 제3 패킹부재(13) 사이에 형성되고, 일측 말단부에는 유공관(50)이 커플러(35)로 연결된다. 따라서, 본 발명의 이중관 보강재 또한 천공홀 내에 존재하는 지하수의 배수구 역할 및 보강재 역할을 동시에 겸하고, 공사완료 후에는 내부 보강관(1)과 외부 보강관(2) 사이에 남아있는 그라우트제가 내부 보강관(1) 및 외부 보강관(2)을 부착시켜, 통상적인 보강재보다 인발력 및 전단력이 향상될 뿐만 아니라, 보강재(10)의 부식을 방지할 수 있다. 상기 보강재들은 스틸, PVC, FRP, PE 등의 통상적으로 사용되는 보강재 재료로 사용할 수 있다.
- <48> 한편, 패커부는 제1 내지 제4 패킹부재와 제1 및 제2 패커체로 구성된다. 도 3에 나타난 바와 같이, 제1 패킹부재는 하부에 상기 보강재(10)가 끼워지는 관통공이 형성되고, 상기 보강재(10)가 끼워지는 관통공 주변부로 주입관(31 및 32)이 끼움 결합되는 관통구들이 형성된다.
- <49> 도 4에 나타난 바와 같이, 제2 및 제3 패킹부재는 하부에 상기 보강재(10)가 끼워지는 관통공이 형성되고, 관통공 주변부로 주입관(32)이 끼움결합되는 관통구가 형성되며, 상부에 패커체 외부의 천공홀로 부재료가 방출되는 개폐가 가능한 제1 및 제2 그라우팅 홀(51 및 52)이 구성된다.
- <50> 도 5는 제4 패킹부재를 나타낸 것으로, 제4 패킹부재는 보강재(10)가 끼워지는 관통공만이 형성된다. 상기 패킹부재들의 재질은 합성수지(PE 및 PVC), 고무, 철판 등을 사용할 수 있다.
- <51> 또한, 제1 및 제2 패커체(21 및 22)는 제1 내지 제4 패킹부재(11, 12, 13 및 14)의 외주면을 감싸면서 설치되어, 제1 내지 제4 패킹부재(11, 12, 13 및 14)사이의 공간을 부재료로 밀폐시킨다. 제1 및 제2 패커체(21 및 22)의 재질은 고무, PE섬유직포 및 PP섬유직포를 사용할 수 있다. 제1 및 제2 패커체(21 및 22)에 충전되는 부재료는 그라우트제 및/또는 발포우레탄을 사용하고, 상기 그라우트제는 폴리우레탄, 밀크 시멘트 등 통상적으로 그라우팅시에 사용되는 재료를 사용할 수 있다.

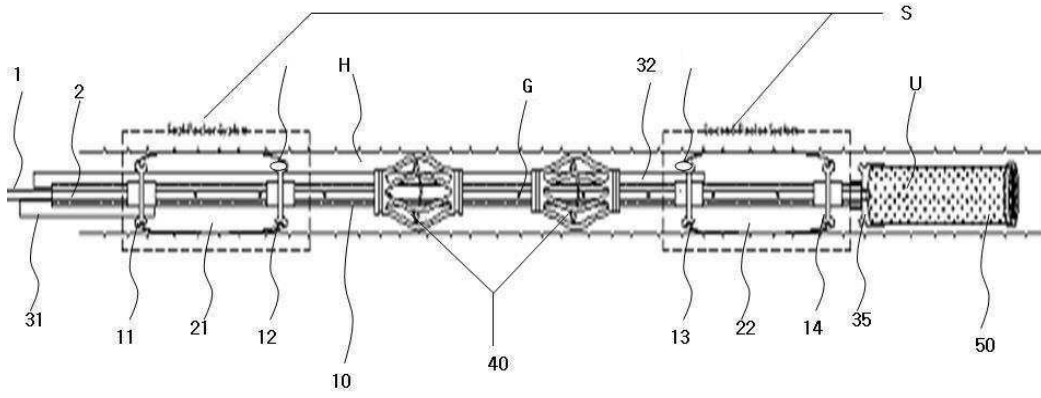
- <52> 주입관은 제1 주입관(31) 및 제2 주입관(32)으로 구성된다. 제1 주입관(31)은 제1 패커체(21) 내부로 부재료를 주입할 수 있도록 제1 패킹부재(11)를 관통하여 설치되고, 제2 주입관(32)은 제1 내지 제3 패킹부재(11, 12 및 13)를 관통하여 제2 패커체(22) 내부에 부재료를 주입한다.
- <53> 간격재(40)는 보강재(10)가 천공홀(H) 중앙에 위치하지 않을 경우에, 보강재(10)가 지반의 인장응력, 전단응력 및 휨 모멘트에 저항할 수 없게 되기 때문에, 보강재(10)를 천공홀 중앙에 위치시킬 수 있도록 간격재(40) 중앙에 보강재(10)의 중앙부 외주면에 끼워져 천공홀(H)의 중앙에 위치시킨다. 간격재(40)는 배수겸용 패커식 가압 그라우팅장치의 길이 간격에 따라 개수를 조정할 수 있다. 예를 들어 간격재(40)의 개수는 그라우팅 장치의 길이 1m마다 한 개씩 형성될 수 있다.
- <54> 유공관(50)은 관 형상으로 다수개의 배수용 유공(U)이 형성되고, 상기 배수용 유공(U) 주변을 부직포로 감싸며, 보강재(10)의 일측과 커플러(35)로 일측이 연결되어, 천공홀(H)내 배수역할을 한다. 상기 부직포는 토사 등의 이물질이 유공관(50)의 배수용 유공(U)을 통해 유입되는 것을 원천적으로 방지하고 지하수만 유입하도록 하기 위함이다. 유공관(50)에 유입된 지하수는 일중관 보강재 또는 이중관 보강재의 내부 보강관(1) 내부로 배수된다.
- <55> 또한, 커플러(35)는 일측이 관통공 형태의 암나사 또는 슛나사가 형성되어 일중관 보강재의 외주면 말단에 형성된 암나사 또는 슛나사로 결합체결되고, 이중관 보강재의 경우에는 외부 보강관(2)의 외주면 말단에 형성된 암나사 또는 슛나사로 결합체결되고, 내부 보강관(1) 말단은 커플러(35)를 관통한다. 커플러(35)의 타측은 관통공 형태의 암나사 또는 슛나사가 형성되어 유공관(50) 말단의 외주면에 형성된 암나사 또는 슛나사와 결합체결되어, 일중관 보강재 또는 이중관 보강재(10)와 커플러(35)를 연결한다.
- <56> 이하, 본 발명의 배수겸용 패커식 가압 그라우팅 장치를 이용한 상향식 지반보강공법의 시공단계는 하기와 같다.
- <57> 본 발명에 따른 상향식 지반 보강공법은 적정 위치의 지반을 굴착한 다음, 소정의 각도로 천공하여 일정한 직경의 천공홀(H)을 형성시킨다. 이때 수평면을 기준으로 상 방향으로 천공되는 각도가 2° 이하인 경우에 배수가 잘 이루어지지 않고, 90° 이상인 각도에서는 그라우팅 역류현상이 발생함에 따라, 소정의 각도는 수평면을 기준으로 2° ~ 90° 로 상 방향으로 천공한다.
- <58> 배수겸용 패커식 가압 그라우팅 장치는 조립한 후 상기 소정의 각도로 천공된 홀에 삽입하고, 배수겸용 패커식 가압 그라우팅 장치의 제1 주입관(31)을 통해서 제1 패커체(21)에 부재료를 주입하는 동시에, 제2 주입관(32)을 통해서 제2 패커체(22)에 부재료를 주입하여 상기 패커체들을 충전시킨다. 패커체에 주입되는 상기 부재료는 그라우트재 및/또는 발포우레탄을 사용할 수 있다.
- <59> 상기 부재료가 그라우트재인 경우의 시공은 제1 및 제2 그라우팅 홀(51 및 52)이 열린 상태의 배수겸용 패커식 가압 그라우팅장치를 조립하여 천공된 천공홀(H)에 삽입시키고, 배수겸용 가압 그라우팅 장치의 제1 및 제2 주입관(31 및 32)으로 그라우트재를 제1 및 제2 패커체(21 및 22)에 주입한다.
- <60> 상기 그라우트재의 주입으로 제1 및 제2 패커체(21 및 22)가 최대한 팽창되면, 제2 및 제3 패킹부재(12 및 13)의 상부에 형성된 제1 및 제2 그라우팅 홀(51 및 52)을 통해 천공홀(H) 내부로 그라우트재가 유입된다. 유입된 그라우트재가 천공홀 내로 충전된다. 천공홀(H) 내로 그라우트재가 충전 완료되면, 배수겸용 패커식 가압 그라우팅 장치의 주입구를 표면을 마감 처리하여 공사를 완료한다.
- <61> 한편, 부재료가 발포우레탄 및 그라우트재인 경우에는 제2 그라우팅 홀(52)만이 열린 상태의 배수겸용 패커식 가압 그라우팅 장치를 조립하여 천공된 천공홀(H)에 삽입한 다음, 배수겸용 패커식 가압 그라우팅 장치의 제2 주입관(32)으로 발포우레탄을 제2 패커체(22)에 주입하고, 제1 패커체(21)에는 제1 주입관(31)으로 그라우트재를 각각 주입한다. 주입된 발포우레탄은 제2 패커체(22) 내부에서 발포되어 제2 패커체를 부풀리고, 제1 패커체(21)에 주입되는 그라우트재는 제1 패커체(21)를 최대한 팽창시켜, 제2 패킹부재(12)의 상부에 형성된 제1 그라우팅홀(51)을 통해 천공홀(H) 내부로 그라우트재가 투입된다. 투입된 그라우트재로 천공홀이 충전 완료되면, 배수겸용 패커식 가압 그라우팅 장치의 주입구를 표면을 마감 처리하여 공사를 완료한다. 상기 마감 처리는 표면 보호공법과 같이 일반적으로 시공되는 공법으로 할 수 있다.
- <62> 본 발명에 있어서, 패커부에 충전되는 그라우트재 및 발포우레탄의 사용은 지반의 조건과 공사의 환경 조건에 적절하게 부합되도록 사용할 수 있다.
- <63> 도 7은 상기와 같은 공법으로 설치 완료된 이중관 보강재로 구성된 배수겸용 패커식 가압 그라우팅 장치를 나타

<18> S: 패커부

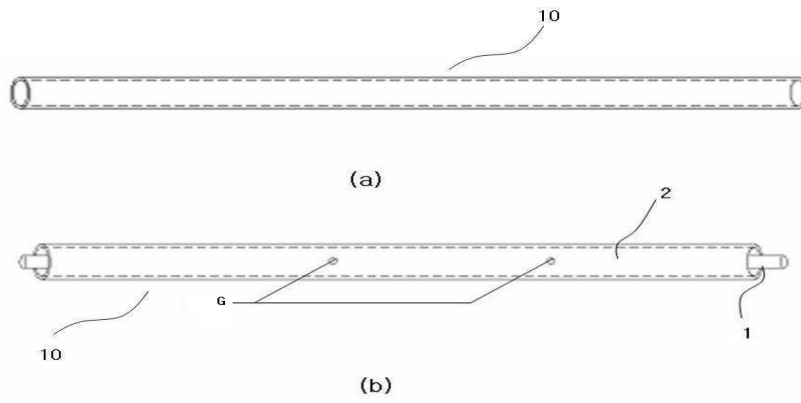
G: 강관용 유공

도면

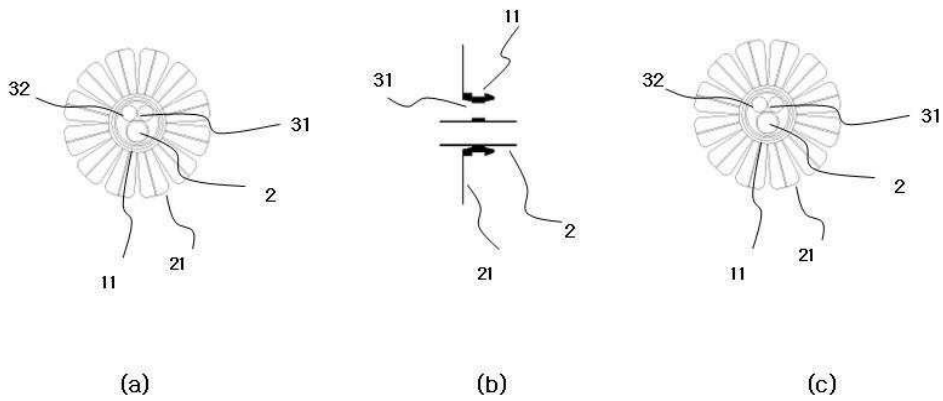
도면1



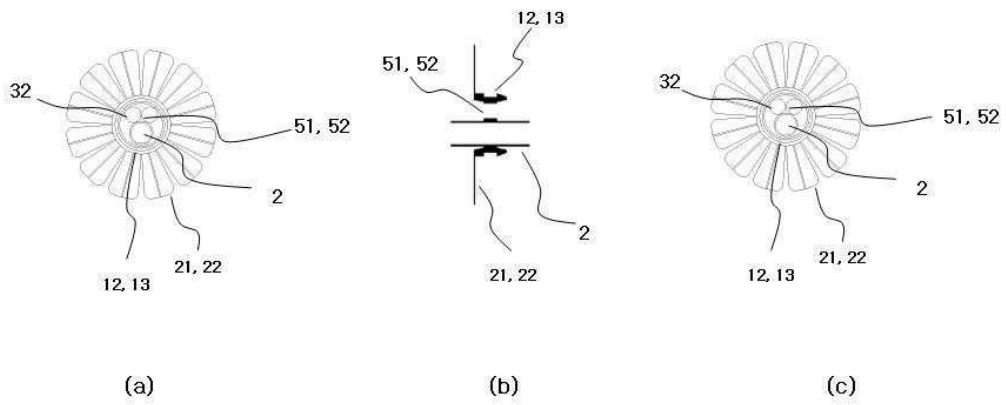
도면2



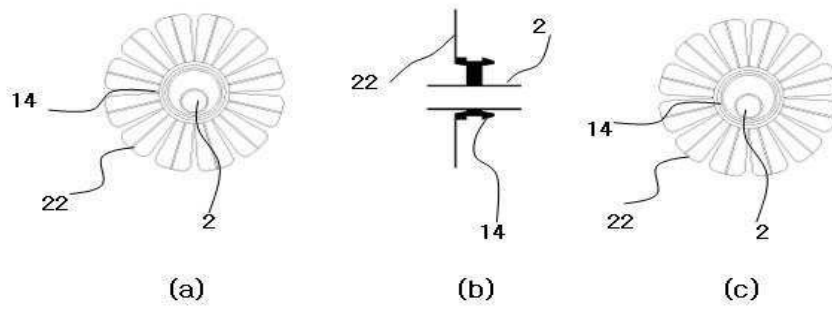
도면3



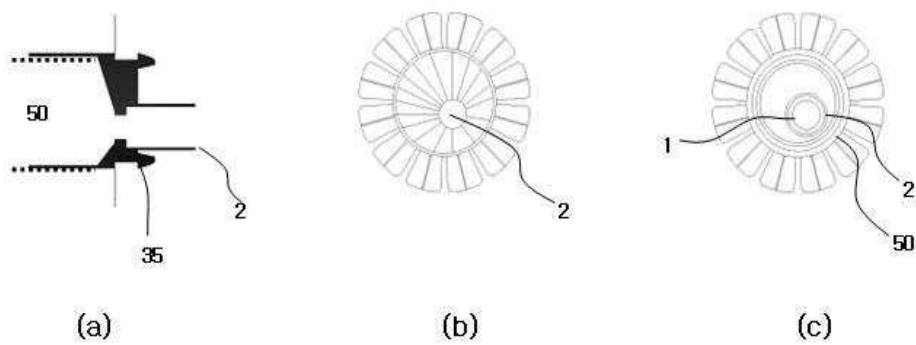
도면4



도면5



도면6



도면7

